

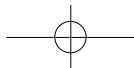


ASSOCIAZIONE
OTORINOLARINGOLOGI
OSPEDALIERI
ITALIANI
Presidente: ANGELO CAMAIONI

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI E DELLA BASE CRANICA

a cura di
Livio Presutti

QUADERNI MONOGRAFICI DI AGGIORNAMENTO



© Quaderni Monografici di Aggiornamento A.O.O.I.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI E DELLA BASE CRANICA

a cura di

Livio PRESUTTI

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena



La riproduzione di questo volume o di parte di esso e la sua diffusione in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, per mezzo di fotocopie, microfilm, registrazioni od altro, sono proibite senza il permesso scritto della A.O.O.I. (Associazione Otorinolaringologi Ospedalieri Italiani).

Realizzazione editoriale e stampa:

TorGraf

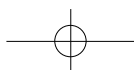
S.P. 362 km. 15.300

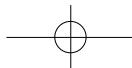
73013 Galatina (Le)

Telefono 0836.561417

Fax 0836.569901

e-mail: torgraf@mail.clio.it





PRESENTAZIONE

Cari Colleghi,
per il Presidente di una associazione scientifica è comunque una grande soddisfazione presentare un contributo scientifico dei propri soci, ma in questo caso mi piace voler attribuirgli un particolare significato per tre ordini di motivi.

Innanzitutto, continua con rinnovata valenza di aggiornamento scientifico la Collana Monografica AOOI, che con il presente volume è giunta alla XIX pubblicazione; e questo in un momento di particolari turbative sia per la Specialità sia per la professione medica in generale.

In secondo luogo, perché l'argomento di questo volume (la chirurgia endoscopica naso-sinusale) completa, come iter formativo-culturale, il percorso iniziato un anno fa con il volume sulla chirurgia funzionale del naso.

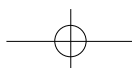
Il terzo motivo di particolare piacere è per l'Autore. Livio Presutti, oltre a mettere in campo la sua approfondita esperienza personale, ha avuto la grande sensibilità culturale di coinvolgere nella stesura e di saper confrontare le esperienze dei maggiori Centri Italiani che si interessano di tale disciplina.

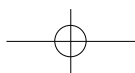
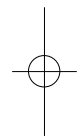
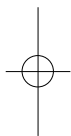
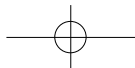
La Scuola Italiana di chirurgia naso-sinusale vanta numerosi cultori di spessore internazionale, tutti comunque dedicati ad uno sforzo formativo che si concretizza in corsi teorico-pratici di grande livello.

A Livio Presutti e a tutti gli altri Autori vanno i ringraziamenti dell'AOOI per questa offerta formativa che ben si inserisce nello spirito della Collana, pratico, ma scientificamente rigoroso.

Buona lettura.

Angelo Camaioni





INTRODUZIONE

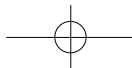
Questo quaderno di aggiornamento AOOI vuole esprimere in maniera pratica e sintetica le attuali possibilità offerte dalla chirurgia endoscopica nell'ambito del distretto naso-sinusale e del basicranio anteriore. Trattasi della esperienza nostra e dei maggiori centri italiani maturata nel corso degli ultimi venti anni.

E' inutile ricordare gli enormi progressi sia in campo tecnologico che in tema di estensione di indicazioni a cui abbiamo assistito: solo pochi anni fa nessuno avrebbe pensato di asportare una neoplasia intracranica con tecnica endoscopica! La diffusione della metodica e l'entusiasmo di molti giovani che hanno avuto la fortuna di iniziare a lavorare direttamente con l'endoscopio senza doversi "riciclare" dopo essere passati attraverso il microscopio, hanno contribuito alla realizzazione delle grande produzione scientifica oggi disponibile e che permette di disporre di un ampio bagaglio culturale fruibile da tutti quelli che in qualche modo si interessano della materia. Vale la pena ricordare che in questo campo gli Autori italiani occupano un posto di tutto rispetto in ambito internazionale ma mi preme soprattutto sottolineare alcuni aspetti che probabilmente non risultano chiaramente esplicitati nel volume.

Le immagini che sono presentate nei lavori e nei congressi scientifici, spesso di interventi effettuati da grandi esperti, possono dare l'impressione che si tratti di una chirurgia semplice e dai risultati sicuri; è bene ricordare che rimane una chirurgia difficile, che per essere correttamente realizzata comporta un lungo training possibilmente su cadavere e che le complicanze possono essere estremamente gravi; pertanto la raccomandazione alla prudenza non è mai abbastanza sottolineata.

Lo studio preoperatorio deve essere oltremodo accurato, sia in senso radiologico che in termini di accertamenti di tipo medico (allergologia, citologia nasale, misura della pervietà nasale etc) soprattutto in presenza di affezioni che non coinvolgono non solo le strutture di nostra competenza, ma che sono espressione di malattia dell'intero organismo.

Alcuni tipi di interventi, in particolare la chirurgia avanzata del basicranio anteriore, non possono prescindere da una stretta collaborazione con altri Specialisti, in particolare con i Neurochirurghi, Neuroradiologi e



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

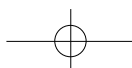
Rianimatori per cui la raccomandazione è di effettuare questa chirurgia in centri dove siano disponibili tutte le professionalità necessarie.

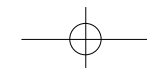
Ultima indicazione a cui tengo particolarmente è quella delle indicazioni; i progressi in ambito di terapia medica da una parte e una migliore conoscenza della biologia e della storia naturale di certe affezioni devono far riflettere a lungo prima di porre indicazioni chirurgiche ,cercando di valutare i rischi legati all'intervento ed i risultati a lungo termine. A titolo di esempio ricordo come non può essere sufficiente un primo riscontro di poliposi nasale per affermare che ci sia una indicazione chirurgica, in quanto spesso una buona terapia medica è in grado di portare a risultati sovrapponibili, per cui il principio guida dovrebbe essere quello secondo cui l'intervento è indicato solo dopo aver effettuato "una terapia medica massimale".

Desidero infine ringraziare tutti gli Autori che hanno collaborato in maniera così efficace ed entusiasta alla stesura del volume, perché sono riusciti a coniugare un alto contenuto scientifico ad uno stile diretto e pratico come è tradizione dei nostri Quaderni di aggiornamento

Un particolare ringraziamento anche al Consiglio Direttivo dell'AOOI per avermi affidato questo importante argomento, nella speranza possa essere un utile e rapido strumento di consultazione per tutti noi

Livio Presutti





AUTORI

ALICANDRI Ciuffelli Matteo

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

BATTAGLIA Paolo

Dipartimento di Otorinolaringologia, Università dell'Insubria, Varese

BERGAMINI Giuseppe

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

BIGNAMI Maurizio

Dipartimento di Otorinolaringologia, Università dell'Insubria, Varese

BIGONI Antonio

s.c. ORL, ospedale San Giuseppe, Milano

CASTELNUOVO Paolo

Dipartimento DI Otorinolaringologia, Università dell'Insubria, Varese

CAVALIERE Matteo

Struttura Complessa di Otorinolaringoiatria - AORN
" San Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona", Salerno

CAZZATO Giorgio - U.O.ORL ,ASL 12 ,Terraferma Veneziana

CESARI PATRONE Simona

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

COBELLI Milena

U.O. Neuroradiologia – AUSL, Modena

CUNSOLO Elio Maria

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

DELÙ Giovanni

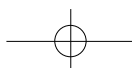
Dipartimento DI Otorinolaringologia, Università dell'Insubria, Varese

DI GIULIO Giuseppe

Istituto di Radiologia, Fondazione IRCCS, Policlinico San Matteo, Pavia

DRAGONETTI Alberto

S.C.ORL ospedale San Giuseppe, Milano



FARNETI Giovanni

U.O. di Otorinolaringoiatria, Bologna Nord

FRANK Giorgio

U.O. di Neurochirurgia Ospedale Bellaria di Bologna

GERA Roberto

s.c. ORL, ospedale San Giuseppe, Milano

GHIDINI Angelo

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

GIOFFRÈ Patrizia

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda ospedaliera Policlinico di Modena

IEMMA Maurizio

Struttura Complessa di Otorinolaringoiatria A.O.R.N.

“San Giovanni di Dio e Ruggi d’Aragona”, Salerno

LOMBARDI Davide

Dipartimento di Otorinolaringologia, Università di Brescia

MACRÌ Giovanni

Centro di Chirurgia dei Tumori Ipofisari di Bologna

Az. Ospedaliera Sant’Orsola Malpighi - Università degli Studi di Bologna

MAGNANI Massimo

s.c. Otorinolaringoiatria, Ospedale Bufalini, Cesena

MARCHIONI Daniele

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

MASONI Francesco

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

MATTIOLI Francesco

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

MAZZATENTA Diego

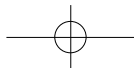
U.O. di Neurochirurgia Ospedale Bellaria di Bologna

MENABUE Silvia

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

MOLTENI Gabriele

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena



NICOLAI Piero

Dipartimento di Otorinolaringologia, Università di Brescia

PASQUINI Ernesto

Centro di Chirurgia dei Tumori Ipofisari di Bologna
Az. Ospedaliera Sant'Orsola Malpighi - Università degli Studi di Bologna

PRESUTTI Livio

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

SCIARRETTA Vittorio

Centro di Chirurgia dei Tumori Ipofisari di Bologna
Az. Ospedaliera Sant'Orsola Malpighi - Università degli Studi di Bologna

SCOTTI Antonio

s.c. ORL , Ospedale San Giuseppe, Milano

STACCHINI Marco

s.c. Otorinolaringoiatria Ospedale Bufalini, Cesena

TOMENZOLI Davide

Dipartimento di Otorinolaringologia, Università di Brescia

TRANI Margherita

s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

TREBBI Marco

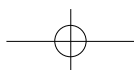
s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

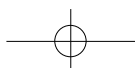
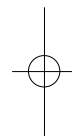
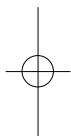
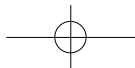
TASSI Sauro

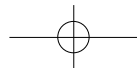
s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena

VILLARI Domenico

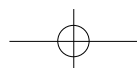
s.c. Otorinolaringoiatria Azienda Ospedaliera Policlinico di Modena



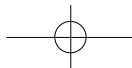


**INDICE**

Presentazione	<i>pag.</i>	3
Introduzione	»	5
Autori	»	7
Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali <i>E. M. Cunsolo</i>	»	13
Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali e del basicranio anteriore <i>D. Marchioni, M. Alicandri Ciufelli, M. Trani, A. Ghidini</i>	»	29
La preparazione del paziente e lo strumentario chirurgico <i>M. Trani, S. Menabue,</i>	»	77
Radiologia <i>P. Giofrè, G. Di Giulio, M. Cobelli</i>	»	95
I principali approcci chirurgici e i principali steps della chirurgia endoscopica rinosinusale: seno mascellare, etmoide anteriore, etmoide posteriore, sfenoide, seno frontale <i>A. Ghidini, D. Marchioni, F. Mattioli, G. Molteni</i>	»	149
Le tecniche endoscopiche nel controllo delle epistassi severe <i>M. Trebbi, S. Cesari, L. Presutti</i>	»	189
La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale <i>L. Presutti, D. Villari, F. Masoni, G. Bergamini, D. Marchioni</i> ..	»	199
La chirurgia endoscopica delle vie lacrimali (dacriocistorinostomia per via endonasale) <i>L. Presutti, D. Marchioni, G. Bergamini, D. Villari</i>	»	217



Il trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali <i>L. Presutti, F. Mattioli, D. Villari, D. Marchioni, A. Ghidini</i>	» 235
Il trattamento endoscopico dei tumori benigni del naso e dei seni paranasali <i>A. Dragonetti, A. Scotti, R. Gera, A. Bigoni</i>	» 269
La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal <i>P. Castelnuovo, P. Battaglia, M. Bignami, G. Delù, D. Tomenzoli, D. Lombardi, P. Nicolai</i>	» 297
Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo <i>L. Presutti, D. Marchioni, F. Masoni</i>	» 319
Il trattamento endoscopico transnasale delle lesioni della regione sellare e parasellare <i>E. Pasquini, G. Macrì, G. Farneti, V. Sciarretta, D. Mazzatenta, G. Frank</i>	» 347
La decompressione orbitaria e del nervo ottico (nella neuropatia postraumatica) per via endoscopica <i>A. Ghidini, M. Trani, M. Alicandri-Ciufelli, D. Marchioni, L. Presutti</i>	» 371
Aree ad alto rischio, complicanze e gestione delle complicanze <i>S. Tassi, S. Cesari</i>	» 401
La chirurgia di revisione dei seni paranasali <i>M. Magnani, M. Stacchini, A. Ghidini</i>	» 411
La chirurgia microendoscopica dei seni paranasali in età pediatrica <i>A. Ghidini, M. Magnani, S. Menabue</i>	» 423
La Chirurgia Computer-Assistita nelle patologie del naso e dei seni paranasali <i>M. Iemma, M. Cavaliere</i>	» 437
Il consenso informato nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali e del basicranio anteriore <i>G. Cazzato</i>	» 479



**LO SVILUPPO STORICO DELLA CHIRURGIA ENDOSCOPICA
DEI SENI PARANASALI**

E. M. Cunsolo

“Le malattie della gola, dell’orecchio e del naso sono apparse fin dai primi giorni dell’umanità. Tuttavia la specialità Otorinolaringoiatrica ha appena un secolo. La ragione di questo ritardo è una sola: la mancanza di strumenti d’indagine appropriati e di facile impiego nella pratica clinica quotidiana. Non è che i nostri predecessori mancassero di idee e di immaginazione. Nell’armamentario medico che ci è pervenuto e che ha segnato secoli di storia della medicina esistono gli embrioni degli strumenti che noi utilizziamo”

Queste considerazioni, espresse da Yves Guerrier e Pierre Mounier-Kuhn nella loro “Historie des maladies de l’oreille, du nez et de la gorge” ⁽¹⁾ del 1980, riassumono gli elementi fondamentali che hanno condizionato lo sviluppo storico della specialità otorinolaringoiatrica.

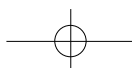
Da una parte, vi è la complessità anatomica e “l’anfrattuosità” dei distretti ORL, con cavità rivestite da mucose fortemente vascolarizzate e riflesso-gene, difficili da esplorare ed illuminare adeguatamente.

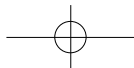
Dall’altra, vi è il fervido impegno scientifico e clinico di intere generazioni di studiosi che hanno arricchito le conoscenze anatomiche e funzionali delle vie aeree superiori e che hanno proposto soluzioni in grado di consentire un reale progresso clinico.

Tutto ciò risulta, poi, particolarmente vero quando si consideri il distretto naso-sinusale. Le cavità nasali e paranasali, con la loro anatomia “intricata” e variabile (Harry Mosher riferendosi all’etmoide lo definiva “the labyrinth”), con le loro precise regole fisiopatologiche di ventilazione, clearance muco-ciliare e reattività, hanno storicamente imposto requisiti particolarmente complessi allo strumentario destinato alla diagnostica ed alla chirurgia delle malattie rinosinusalì.

Lo sviluppo e l’evoluzione della chirurgia dei seni paranasali risultano, pertanto, legati a tre ordini di fattori che storicamente, si sono influenzati e spronati reciprocamente:

1. I progressi nelle conoscenze anatomiche e fisiopatologiche
2. I progressi tecnologici degli endoscopi e dello strumentario chirurgico
3. I progressi metodologici e tecnici della diagnostica per immagini





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Il vicendevole intersecarsi di questi vari aspetti rende difficile delineare una traccia evolutiva che tenga conto, in maniera cronologicamente corretta, dei vari contributi che, più spesso, originarono e si svilupparono contemporaneamente, ma autonomamente, in differenti parti del mondo. Ciò ha, tra l'altro, generato una notevole eterogeneità nella terminologia anatomica del distretto rino-sinusale ed una malcelata vena di "campanilismo" nella letteratura storica che tratta dell'origine della chirurgia endoscopica dei seni paranasali.

Ai fini di una trattazione sistematica e, nel contempo, sintetica considereremo 2 periodi storici: dalle prime descrizioni anatomiche dei seni paranasali agli anni 50 e dagli anni 50 al 1985, anno "di battesimo" dell'acronimo FESS.

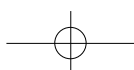
1. Dalle prime descrizioni anatomiche dei seni paranasali agli anni 50

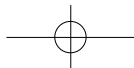
Una prima visione scientifica dei seni paranasali si deve a Leonardo da Vinci. Nei fogli Windsor RL 19058 v,K/P 42v e RL 19057 v,K/P 43v del 1489 sono chiaramente riconoscibili le cavità paranasali, illustrate con una precisione ed un rigore assolutamente realistici. In particolare, nel foglio RL 19058 v,K/P 42v viene dettagliatamente delineata la morfologia del seno mascellare ed i rapporti del suo pavimento con gli elementi dentari ⁽²⁾.

Tutti i grandi anatomici italiani, per nascita o per adozione, del '500 indicarono, più o meno approfonditamente, l'esistenza dei seni paranasali: da Berengario da Carpi, a Gabriele Falloppio, a Giovanni Filippo Ingrassia, a Giulio Casserio, ad Andrea Vesalio. La descrizione più accurata rimase quella di Giulio Casserio e, per tale motivo, l'antro del seno mascellare venne inizialmente indicato come: "Antrum Casserii".

Nel 1651 Nathaniel Highmore pubblicò la sua opera: "Corporis humani disquisitio anatomica", nella quale definì dettagliatamente l'anatomia del seno mascellare e la patologia associata alla suppurazione della sua mucosa ⁽³⁾. Per questo suo contributo l'antro del seno mascellare acquisì, per le generazioni future, l'eponimo di "Antro di Highmore", per quanto questa descrizione fosse datata 162 anni dopo quella di Leonardo e per quanto, nella sua pubblicazione originale, Highmore avesse ommesso di segnalare la comunicazione tra l'antro e la cavità nasale. Per tali motivi appare storicamente più corretto attribuire alla cavità del seno mascellare l'eponimo di "Antro di Leonardo".

Una figura assolutamente preminente nella storia della conoscenza





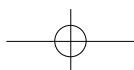
——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

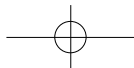
scientifica dell'anatomia descrittiva e clinica dei seni paranasali è quella di Emil Zuckerkandl, austro-ungarico nel senso letterale del termine, in quanto nacque nel 1849 a Raab in Ungheria e morì a Vienna nel 1910. Operò a Graz ed a Vienna, apportando numerosi contributi di conoscenze anatomiche, che lo rendono, a tutt'oggi, quotidianamente presente nella pratica clinica ORL (basti pensare, ad esempio, al tubercolo tiroideo che porta il suo nome, repere "tiroideo" del nervo ricorrente). Il suo trattato sull'anatomia normale e patologica del naso e dei seni paranasali ("Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhängen"), pubblicato nella sua prima edizione nel 1882⁽⁴⁾, rappresenta una vera e propria pietra miliare nella storia della anatomia clinica naso-sinusale. Per comprendere a pieno il senso di questa affermazione è sufficiente collegarsi al sito web della B.I.U.M., al seguente indirizzo:

<http://web2.bium.univ-paris5.fr/livanc/?cote=49447x01&do=chapitre>, dove potere visualizzare, in integrale, l'edizione francese del 1895, tradotta dalla seconda edizione in tedesco, del trattato di Zuckerkandl. Ci si renderà conto della mole titanica del lavoro di Zuckerkandl e della qualità delle illustrazioni, rese con una fedeltà ed una cura del dettaglio assolutamente pregevoli. Come già segnalato nel 1989 da Stammberger⁽⁵⁾, le sezioni anatomiche raffigurate da Zuckerkandl possono essere assolutamente confrontate con quelle delle immagini TC, tanto in assiale quanto in coronale, ottenute con le macchine e le tecniche di ultima generazione!

Un tale fervore nella conoscenza anatomica del sistema naso-sinusale dilagò rapidamente in tutta Europa, con numerose traduzioni dell'opera di Zuckerkandl e con studi anatomo-clinici di altri autori, come ad esempio quello di Moure del 1886: "Des maladies des fosses nasales et de la cavité naso-pharyngienne"⁽⁶⁾. Anche dall'altra parte dell'oceano vi fu un grande interesse intorno agli studi anatomici nasosinusalì. Tra il 1912 ed il 1920 Parson Schaeffer si dedicò a tale argomento, pubblicando, nel 1920 a Filadelfia, un atlante anatomico dal titolo: "The Nose, Paranasal Sinuses, Nasolacrimal Passageways and Olfactory Organ in Man"⁽⁷⁾. Anche questa opera deve essere considerata una pietra miliare nella conoscenza anatomo-clinica dei seni paranasali, per il suo valore intrinseco e per aver, in qualche modo, ispirato l'attività di studio e di ricerca di Harris Mosher.

Se nel periodo che va dal 1882 al 1920 si assistette, dunque, ad una vera e propria svolta epocale nelle concezioni anatomiche nasosinusalì, non





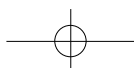
————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

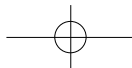
furono di minore portata i progressi che contemporaneamente interessarono la clinica delle malattie rinologiche, tanto nel campo dell'endoscopia, seppur "ante-litteram", quanto in quello della terapia chirurgica. Un impulso fondamentale verso tale evoluzione fu indubbiamente dato dalla scoperta, nel 1884, dell'effetto anestetico locale sulle mucose della cocaina da parte del chirurgo oftalmologo austriaco Karl Koller.

Jellinek estese questa tecnica all'anestesia topica dell'orecchio, del naso e del cavo orale. Ciò consentì manovre diagnostiche e chirurgiche endonasali, prima assolutamente improponibili.

La storia dell'endoscopia nasale praticamente coincide con quella del concetto stesso di "endoscopia", che deve essere fatto risalire a Philip Bozzini, nel 1806 ⁽⁸⁾. In realtà una primordiale endoscopia nasale era preesistente al sistema di Bozzini, tanto da indurre Killian, nel 1915, a pubblicare una vera e propria review sulla "Storia dell'endoscopia, dalle origini a Bozzini" ⁽⁹⁾, nella quale registrò tutti i tentativi di ispezionare le vie respiratorie superiori, prima dell'inizio del diciannovesimo secolo. Negli anni "pionieristici" dell'endoscopia, che seguirono al sistema di Bozzini, vi furono innumerevoli tentativi di praticare una vera endoscopia nasale, in parte adattando strumenti preesistenti, soprattutto cistoscopi, in parte realizzando veri e propri strumenti dedicati. Va sottolineato come questi prototipi di endoscopi nasali furono praticamente coevi con lo speculum nasale "classico" e con le tecniche di rinoscopia anteriore e posteriore convenzionali. Occorre infatti considerare come lo speculum nasale, nella sua accezione moderna, venne realizzato a Budapest, su disegno di Markusowsky, attorno al 1850 e la rinoscopia anteriore convenzionale fu sistematicamente praticata a partire dal 1868. Nel 1869, grazie all'utilizzo della cocaina, Killian riuscì ad eseguire una rinoscopia anteriore portandosi a livello del meato medio, realizzando quello speculum nasale a lama lunga che, ancora oggi, è denominato speculum di Killian.

Una prima svolta tecnologica nella costruzione degli endoscopi si ebbe nel 1879, con la creazione del cistoscopio di Nitze-Leiter, nel quale si registravano progressi soprattutto nel sistema di illuminazione. Utilizzando un cistoscopio modificato Hirschmann, nel 1902 e nel 1903, poté praticare le prime endoscopie nasali diagnostiche coronate da successo. Nel 1902 riuscì ad introdurre un cistoscopio modificato direttamente nel seno mascellare, attraverso un alveolo dentario allargato. Nel 1903 valutò 5 etmoidi, dai quali il turbinato medio era stato resecato parzialmente o totalmente, e in un caso di empiema, fu in grado di ottenere la guarigione della patologia, dopo numerose sedute di quella che può

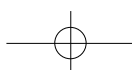


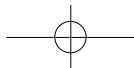


——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

essere considerata la prima vera chirurgia endoscopica sinusale della storia ⁽¹⁰⁾. Ormai la strada era però aperta e l'evoluzione tecnologica, in rapporto all'epoca, continua. Nel 1925 Maltz, rinologo di New-York, realizzò un endoscopio specificamente realizzato dalla Wolf di Berlino per la chirurgia nasale, che definì "sinusoscopia". Nel suo articolo, pubblicato su *Laryngoscope*, Maltz affermò testualmente "It was only a natural course of events that the observant rhinologist would take advantage of an electrical-optical instrument for his own speciality" ⁽¹¹⁾. Sono parole profetiche, ma inadatte alla realtà scientifica e clinica dell'epoca. Nello stesso anno (1925), Zarniko si espresse in questi termini riguardo all'endoscopia nasale: "Mi colpisce più come giocattolo interessante che come strumento diagnostico necessario. Non sono a conoscenza di risultati ottenuti col suo utilizzo che non si sarebbero raggiunti con altri metodi più semplici" ⁽¹²⁾. Cosa portò Zarniko a considerare il sinusoscopia, punta di diamante tecnologico dell'epoca, solamente un "interessante giocattolo"? Non sono certamente argomentazioni tecniche a decretare questo giudizio, quanto piuttosto problematiche cliniche e chirurgiche, espressione dei convincenti fisiopatologici dell'epoca.

Per meglio comprendere questa affermazione occorre tornare indietro di qualche anno, nella New-York del 1893, nella Londra del 1894 e nella Parigi del 1897, a conferma di quella contemporanea multicentricità geografica che caratterizzò la storia delle malattie dei seni paranasali. L'oftalmologo di New York George Caldwell, nel 1893, pubblicò il suo lavoro dal titolo: "Diseases of the accessory sinuses of the nose and an improved method of treatment for suppuration of the maxillary antrum" ⁽¹³⁾, seguito, nel 1894, dal londinese Scanes Spicer: "The surgical treatment of chronic empyema of the antrum maxillare" ⁽¹⁴⁾ e, nel 1897, dal parigino Henri Luc: "Une nouvelle methode operatoire pour la cure radicale et rapide de l'empyeme chronique du sinus maxillaire" ⁽¹⁵⁾. Questi tre autori si inserirono nella lunga storia del trattamento chirurgico delle flogosi del seno mascellare, proponendo tecniche sostanzialmente identiche, accomunate dalla contro-apertura della cavità antrale nella fossa nasale attraverso il meato inferiore e dal principio della irreversibilità del danno mucoso flogistico ("principle of irreversibly damaged mucosa"). Vennero, pertanto, applicati alla chirurgia del seno mascellare i canoni imperanti, per la cultura dell'epoca, relativi alla necessità di attuare una bonifica "radicale" della mucosa macroscopicamente interessata dalla patologia flogistica, associata alla realizzazione di un drenaggio gravitazionale quanto più ampio possibile. Occorre sempre ricordare come si fosse in epoca





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

pre-antibiotica, con terapie mediche e condizioni di vita completamente differenti dalle attuali. Va peraltro detto come a Caldwell non sfuggì l'osservazione della presenza di un primitivo focolaio di flogosi etmoidale: "The antrum may be the receptacle not the origin of pus or become involved secondarily". Egli però pensò ad un prevalente meccanismo di "scolo" gravitazionale di essudati nell'antro del seno mascellare, che lo induceva, comunque, ad una sorta di "bonifica" etmoidale preliminare.

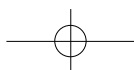
E' singolare notare come la "Caldwell-Luc" sia successivamente divenuta una delle più diffuse procedure chirurgiche otorinolaringoiatriche e come, pur partendo da presupposti fisiopatologici che ben presto si rivelarono non corretti, abbia resistito e possiamo dire, talora, resista ancora, ben oltre l'affermarsi dei principi e delle regole della chirurgia funzionale e/o conservativa che dir si voglia.

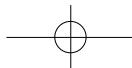
Un'altra curiosità riguarda anche l'eponimo della procedura, universalmente nota come "Caldwell-Luc", benchè tra i 2 ci fossero un oceano e 4 anni di differenza, e non "intervento di Caldwell-Spencer-Luc", come la verità storica richiederebbe. Non sono ben chiare le ragioni di questo "oblio" di Spencer, a meno di non condividere il giudizio espresso su Scanes Spicer da Valerie Lund: "Scanes Spicer, an Englishman with a rather inefficient publicity agent!"⁽¹⁶⁾.

Animo ugualmente di chirurgo radicale "vecchia maniera" guidò l'opera di un'altro grande personaggio americano della storia della chirurgia dei seni paranasali: Harris Mosher.

Egli è soprattutto ricordato per una sua affermazione che definisce l'etmoidectomia endonasale, condotta secondo le procedure degli anni 20, come "the best way to kill a patient". Nella realtà questa affermazione, così come l'intera figura di Harris Mosher, meritano una corretta collocazione storica.

Egli condusse, contemporaneamente a Parson Schaeffer, numerosi studi sull'anatomia dei seni paranasali, interessandosi soprattutto dei rapporti tra il sistema di drenaggio del seno frontale e le cellule dell'Agger Nasi. Mentre Schaeffer rimase sempre un anatomico puro, Harris Mosher trasferì tali acquisizioni anatomiche nella sua pratica chirurgica, realizzando una vera etmoidectomia radicale per via endonasale. Mosher praticava un'anestesia locale, utilizzando una pasta (Mosher's mud) che conteneva il 25% di cocaina cristallina e ghiandola surrenale essiccata. Egli fu perfettamente consapevole dell'intrinseca difficoltà e pericolosità nel praticare tale intervento, nel contesto generale delle condizioni chirurgiche dei primi del 900. E' rimasta proverbiale la severità nei confronti



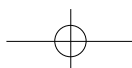


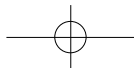
——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

dei suoi allievi. Mosher, prima di consentire la pratica chirurgica, faceva compiere all'allievo una dissezione etmoidale sul cadavere. Successivamente Egli ne valutava la "qualità" esaminando la "mezza testa" ed i suoi giudizi erano rigorosi ed inflessibili. Proprio in quest'ottica deve essere letta l'affermazione di Mosher al congresso del 1929 dell'American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, dove tenne una lettura sull'anatomia chirurgica dell'etmoide, nella quale affermò: "If it were placed in any other part of the body it would be an insignificant and harmless collection of bony cells. In the place where nature has put it, it has major relationships so that diseases and surgery of the labyrinth often lead to tragedy. Any surgery in this region should be simple, but it has proven to be one of the easiest ways to kill a patient" ⁽¹⁷⁾. In questo contesto l'espressione di Mosher non suona più come una "apocalittica" previsione di danno, ma come un ancora attualissimo invito alla adeguata preparazione e prudenza nel confrontarsi con la chirurgia dei seni paranasali. E' certamente vero come la tecnica di Mosher, attuata con i mezzi tecnici dell'epoca e perseguendo gli obiettivi di radicalità, fosse scarsamente esportabile e, pertanto, destinata al rapido oblio.

Ugualmente scarsa diffusione ebbero quelle tecniche alternative alla "Caldwell-Luc", intorno alla quale rapidamente sorsero dubbi riguardo l'efficacia. Numerosi furono, infatti, i tentativi di praticare una meatotomia media per via endonasale, ritenuta più "anatomica", mancando ancora il concetto di "più fisiologica", rispetto alla meatotomia inferiore. Autori del calibro e della fama di Zuckerkandl, Hajek, Onodi ed Ostrom si cimentarono con la meatotomia media endonasale, scontrandosi però con frequenti danni orbitali ed imponenti epistassi, da lesione dei rami della sfenopalatina, legati alla manovra eseguita essenzialmente alla cieca. Questa metodica fu poi definitivamente abbandonata, quando Schaeffer affermò "l'irraggiungibilità" dell'ostio naturale del seno mascellare mediante un semplice sondaggio, proprio per la presenza del processo uncinato, la cui rimozione sistematica sarebbe stata codificata solo molti anni dopo.

Tra gli anni 20 e 30 vi fu, pertanto, una condizione caratterizzata da uno scarso interesse per le nuove strumentazioni endoscopiche che, per quanto evolute, presentavano molti lati deboli, legati alla loro ancora non ottimale tecnologia ed all'inadeguata illuminazione distale. Le tecniche endoscopiche risultarono, soprattutto, non particolarmente indicate agli scopi chirurgici dell'epoca, votati ad intenti di radicalità e verso drenaggi gravitazionali quanto più ampi e "bassi" possibile.





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Anche l'enorme diffusione che, in quegli anni, assunse lo studio radiologico standard dei seni paranasali contribuì ad "allontanare" i rinologi dall'approccio chirurgico endonasale all'etmoide, in favore di approcci esterni al seno mascellare e frontale. I radiogrammi piani disponibili all'epoca mostravano, infatti, la patologia a carico dei "grandi seni" mascellare e frontale, mentre "celavano" il dettaglio anatomico dell'etmoide, finendo con il distogliere l'interesse del clinico e del chirurgo da altri approcci, che non fossero quelli "codificati" per l'epoca.

Ma l'ingegno di uomini illuminati, anche in quegli anni, poneva le basi per quei fondamenti fisiopatologici che, associati ai progressi tecnologici, avrebbero portato al secondo periodo della storia della chirurgia endoscopica dei seni paranasali. Tra questi uomini illuminati un cenno meritano Freer, Hilding e Proetz.

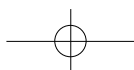
Freer, nel suo lavoro "The antrum of Highmore: the removal of the greater part of its inner wall through the nostril for empyema", pubblicato su *Laryngoscope* nel 1905 ⁽¹⁸⁾, giudicò la procedura secondo Caldwell-Luc troppo radicale nei confronti della mucosa del seno mascellare ed inadatta, nel contempo, ad assicurare una buona aereazione del seno stesso. Freer, vero precursore dei tempi, ritenne opportuna la conservazione della mucosa e comprese la necessità della corretta ventilazione sinusale.

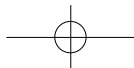
Hilding e Proetz furono i protagonisti della "riscoperta" delle ciglia vibrili ("rediscovery" of the cilia).

Hilding nel suo lavoro "Experimental surgery of the nose and sinuses", pubblicato sugli *Archives* nel 1931 ⁽¹⁹⁾, dimostrò come particelle di carbonio aggirassero la contro-apertura del meato inferiore creata chirurgicamente, andando a raggiungere invariabilmente l'ostio naturale del seno mascellare. Lo stesso Hilding, negli anni successivi (1944), definì completamente lo studio delle correnti di muco naso sinusali, dimostrando come in tutti i seni paranasali il flusso di muco fosse sempre ed invariabilmente diretto verso l'ostio naturale di pertinenza ⁽²⁰⁾.

Proetz, nel 1926, ideò una sorta di lavaggio sinusale, basato sulla conoscenza dei flussi sinusali del muco. Di questo autore occorre, inoltre, citare una sua pubblicazione del 1953 "Applied Physiology of the Nose" ⁽²¹⁾, che deve considerarsi un vero e proprio classico di fisiologia nasosinusale applicata alla clinica.

E' con questi segni di grande interesse verso la fisiopatologia nasosinusale che si apre il secondo periodo storico, quello che va dagli anni '50 al 1985.





——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

2. Dagli anni 50 al 1985

Possiamo considerare aperto questo periodo storico nel 1951, con le seguenti considerazioni di Van Alyea: “Successful therapeutic measures are those which spring from a sound knowledge of the anatomy, the physiology and the histopathology of the structures treated. The early rhinologist were not concerned about the preservation of functioning structures. In 1884, with the discovery of cocaine, they began to completely disrupt nature’s defence mechanisms and surgical techniques at the turn of last century were designed solely for the purpose of increasing the case or dismantling the sinonasal complex. Anything that could be cut out, was, and for the next 40 years there was no satisfactory explanation for the failure of their methods”⁽²²⁾.

Era, dunque, sentita la profonda esigenza di una chirurgia meno invasiva, più rispettosa dell’anatomia e, soprattutto, della fisiopatologia sinusale.

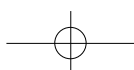
Vi era anche la necessità di una migliore visione diagnostica e chirurgica, che facesse compiere un vero e proprio salto di qualità nella comprensione, nella definizione e nella terapia chirurgica delle malattie dei seni paranasali. Nel 1953, al Congresso Internazionale di Amsterdam, Wullstein e Zöllner, definendo il carattere squisitamente micro-chirurgico delle Timpanoplastiche, diedero l’impulso all’impiego generalizzato del microscopio operatorio in otologia⁽²³⁾. Per inciso, va ricordato come fu proprio un otiatra di Upsala, C.O. Nylén, ad “inventare” la microchirurgia nel lontano 1921.

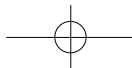
L’utilizzo del microscopio nella chirurgia rino-sinusale non si fece attendere a lungo, con Heerman che nel 1958 ne descrisse, per primo, l’impiego⁽²⁴⁾.

Anche l’endoscopia nasale, nei primi anni 50, trovò alcuni fautori. Tra questi ricorderemo Jimenez-Quesada, in Spagna (1953)⁽²⁵⁾ e von Riccabona (1955)⁽²⁶⁾.

Negli anni 50 maturò anche la vicenda professionale di un fisico inglese, che, per una serie di circostanze fortuite, avrebbe cambiato il volto dell’endoscopia: Harold Hopkins (1918-1995): “Harold Hopkins was the genius in optics and physics who made modern endoscopy and minimally invasive surgery possible. Although neither a physician nor surgeon, it was he who brokered the marriage between optics and the new surgery”⁽²⁷⁾.

La genialità di Hopkins si manifestò sul finire degli anni 40, quando realizzò un obiettivo zoom per telecamera televisiva per la British Broadcasting Corporation (BBC). Nel 1948 la BBC riprese un mach di





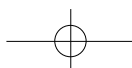
————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

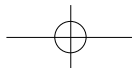
cricket con “zoomate” ad ampia variazione di focale, con una eccellente e costante qualità d’immagine, grazie al sistema di lenti messe a punto da Hopkins. Qualche anno più tardi, ad una cena, Harold Hopkins conobbe un gastroenterologo: Hugh Gainsborough. Questi si lamentò per tutta la serata con Hopkins sulla cattiva qualità dei gastroscopi dell’epoca. Da questo fortuito incontro nacque il concetto e la realizzazione delle fibre ottiche flessibili. Nel 1954 Hopkins, in collaborazione con Kapany, pubblicò su *Nature* uno studio riguardo la possibilità di trasmissione delle immagini mediante un fascio di sottili fibre ottiche. Nel Maggio 1957 il primo gastroscopio flessibile venne presentato da un gastroenterologo sud-africano, Basil Hirschowitz, ad un congresso della Gastroscopic Society, tenuto a Colorado Spring, alla presenza di uno sparuto drappello di 40 gastroenterologici!

La fervida creatività di Hopkins aveva, nel contempo, concepito un’altra vera rivoluzione nella realizzazione degli strumenti ottici: il “rod-lens system of image transmission”. Fu il vero e proprio “uovo di Colombo”, creato sostituendo gli spazi aerei tra le lenti con cilindri solidi di vetro, cementati con le lenti stesse. In base a precise leggi di ottica fisica questo sistema, infatti, incrementa in modo drammatico la trasmissione della luce e la definizione dell’immagine, conferendole una qualità non paragonabile a quella ottenibile con i sistemi tradizionali. Hopkins brevettò questo sistema in Gran Bretagna nel 1959, senza, però, che ne derivasse un immediato interesse. Nel 1965, un giovane chirurgo australiano, George Berci, recatosi da Hopkins venne a conoscenza del “rod lens system”. Immediatamente ne intuì la portata, ed altrettanto immediatamente ne informò l’amico Karl Storz, in Germania. Per dirla con Leon Morgenstern: “The rest is history”.

Con l’introduzione di questi rivoluzionari endoscopi e con il diffondersi della tomografia vi fu un fiorire di scuole che affrontarono la chirurgia dei seni paranasali con tecnica endoscopica e/o microscopica. Solo per citarne alcune ricorderemo: Hellmich e Herberholdt (1971), Draf (1973, 1978), Terrier (1978), Wigand (1977, 1978, 1981) (cit. in 28). In queste scuole chirurgiche cominciò a cogliersi non solo il profondo mutamento della tecnica chirurgica, ma anche quello del metodo: la chirurgia radicale “classica” andava cedendo il passo ad una chirurgia “conservativa”, volta al risparmio della mucosa non “irreversibilmente” danneggiata. Emblematico è, sotto questo aspetto, l’articolo di Wigand del 1978: “Endonasal sinus surgery with endoscopic control: from radical operation to rehabilitation of the mucosa”⁽²⁹⁾.

Sono questi gli anni in cui la storia della chirurgia dei seni paranasali





——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

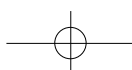
tornò in Austria, a Graz, dove studiava e lavorava un altro grande personaggio: Walter Messerklinger.

Sin dagli inizi della sua carriera, Egli fu avviato dal suo maestro, il Prof. G. Hofer, a studi riguardanti la fisiopatologia delle mucose delle vie aeree superiori. In particolare studiò il trasporto muco ciliare della mucosa nasale su cadaveri freschi. Peraltro, nel 1965 Naumann pubblicò, in lingua tedesca, i suoi studi relativi all'anatomia patologica delle riniti e sinusiti croniche, definendo il concetto, sul piano anatomo-patologico, di Complesso Ostio Meatale ⁽³⁰⁾. Rifacendosi alla prestigiosa tradizione della scuola anatomica di Graz, ai suoi studi di fisiopatologia mucosale delle VAS, alla nozione ormai codificata di COM e ad una consolidata, documentata e sistematizzata tecnica di endoscopia diagnostica nasale, Messerklinger elaborò una anatomia clinica dei seni paranasali, che il suo allievo Stammberger nel 1991 avrebbe definito "Anatomia speciale endoscopica della parete laterale del naso e delle cavità etmoidali". Da questo articolato processo nacque, in ultima analisi, una procedura chirurgica "step by step" della parete laterale del naso, che lo stesso Messerklinger così descrisse: "After understanding more of pathophysiology, the first surgical attempts were carried out in the lateral nasal wall... Step by step surgical procedures were developed, starting with resection of the medial infundibular wall, the lateral lamella of a concha bullosa and resection of an oversized and stenotizing ethmoidal bulla. Later we dared to approach the frontal recess and, finally, all accessible paranasal sinuses" ⁽³¹⁾.

A partire dal 1975 Messerklinger fu affiancato, nel suo lavoro clinico e di ricerca, da un giovane collaboratore: Heinz Stammberger. Era ormai matura la trasformazione nel modo di concepire e, di conseguenza, eseguire la chirurgia endoscopica sinusale.

Ciò risulta evidente nelle parole dello stesso Stammberger: "I was able to share in the experience of seeing massive changes in the maxillary and frontal sinuses resolved within a short period of time following mostly minor manipulations of the key sites in the lateral nasal wall. These were changes in the mucous membranes, from conditions that were described in the authoritative textbooks of the time as "irreversible". At the time, while worldwide many still were trying to modify and improve radical surgical procedures with endonasal or external approaches, a technique was developed in Graz that rendered largely obsolete major radical procedures directed towards the larger paranasal sinuses" ⁽³²⁾.

Messerklinger condensò i risultati del suo lavoro in un manoscritto, cor-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

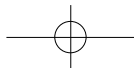
redato da un ricco atlante fotografico, ultimato nel 1975. Le maggiori case editrici in Austria e Germania rifiutarono, però, la sua pubblicazione, mostrando “no interest in a manuscript that appeared to represent a purely academic toy of an ENT-surgeon rather than an innovation leading to new horizons”⁽³²⁾.

Nel 1978 l'opera venne pubblicata, in lingua inglese, dall'editore Urban & Schwarzenberg, con il titolo “Endoscopy of the nose”⁽³³⁾, senza, peraltro, incontrare una grande diffusione.

Valutando oggi quest'opera non si può non cogliere l'eredità anatomica della scuola di Graz di Zuckerkandl e la ricchezza e qualità dell'atlante fotografico endoscopico. Ma ciò che desta il maggior interesse nel lettore dei nostri giorni è il contenuto dell'ultimo paragrafo “Endoscopic Observation of the Functions of the Mucous Membrane”. In questa pagina e poche righe, scritta quasi in calce al testo, prima dei riferimenti bibliografici, è condensato tutto il contenuto innovativo della metodica e della tecnica, con le ultime considerazioni di Messerklinger che, giudicate oggi, suonano quasi profetiche: “Detailed knowledge about functional disturbances of the mucosal surface can be gained from endoscopic examination and cannot fail to advance our understanding of physiologic and pathological processes in the different diseases of the nose and paranasal air sinuses”

Nel 1982 la Storz dotò Messerklinger e Stammberger di un attrezzatura video endoscopica, che consentiva la realizzazione di filmati di qualità per documentare le tecniche endoscopiche praticate a Graz. E' proprio grazie a questo materiale, che oggi definiremmo “multimediale”, che tra il 27 Febbraio ed il 3 Marzo del 1984 a Dubrovnik, si realizzò un incontro che avrebbe portato questa tecnica alla ribalta mondiale. A Dubrovnik era, infatti, presente David Kennedy, che portava l'esperienza della John Hopkins sulla chirurgia trans-sfenoidale dell'ipofisi. Kennedy aveva condotto, negli anni precedenti, studi sulla clearance muco-ciliare naso-sinusale in modelli animali, aveva esperienza sull'endoscopia nasale diagnostica ed aveva praticato la chirurgia microscopica dei seni paranasali. Quanto visto a Dubrovnik convinse Kennedy, che si recò in Europa, presso Messerklinger a Graz, Wigand ad Erlangen e Draf a Fulda.

Tornato a Baltimora, Kennedy si dedicò alla chirurgia endoscopica endonasale, secondo quanto visto ed appreso dai Maestri europei. Egli ritenne, però, che ci dovesse essere un miglioramento del contenuto informativo dell'imaging radiologico. Per questo motivo coinvolse nei suoi studi un neuro-radiologo, James Zinreich, che sviluppò un algoritmo in



——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

grado di produrre un netto miglioramento del contenuto informativo delle immagini TC in proiezione coronale ⁽³⁴⁾.

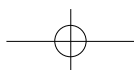
Nel Giugno del 1985 a Baltimora si tenne il primo corso sulla “Chirurgia Endoscopica Funzionale dei Seni Paranasali”, con la co-presidenza di David Kennedy, Heinz Stammberger e James Zinreich. L’acronimo FESS non era ancora ufficialmente nato, ma era ormai nell’aria. Nel fascicolo di Settembre 1985 degli Archives of Otolaryngology Kennedy, Zinreich, Rosenbaum e Johns pubblicarono un articolo dal titolo “Functional Endoscopic Sinus Surgery, theory and diagnostic evaluation” ⁽³⁵⁾, mentre nel fascicolo di Ottobre Kennedy, in solitario, firmò il prosieguo logico, dal titolo: “Functional Endoscopic Sinus Surgery, technique”⁽³⁶⁾.

Entrò così nell’uso comune l’acronimo FESS e, così come per il terzetto Hopkins-Berci-Storz, anche in questo caso si può affermare: “The rest is history”.

Da quel Settembre 1985 la chirurgia endoscopica dei seni paranasali ha conosciuto una vera e propria “esplosione”, con una diffusione planetaria ed una profonda evoluzione promossa, ancora una volta, dal progredire delle conoscenze fisiopatologiche, degli strumentari endoscopici e chirurgici e delle tecniche di immagine, concetto questo ultimo da considerare in senso lato.

Questo quaderno AOOI intende presentare lo stato dell’arte di questa chirurgia, vagliato alla luce di un impegno clinico e scientifico quotidiano.

Queste brevi note storiche introduttive sono il tributo ed il ringraziamento a quei maestri che, con il loro ingegno, le loro intuizioni e le loro abilità, ci hanno dato quel patrimonio di base, fatto di metodo e di tecnica senza il quale diceva Federico II di Svevia, tracciando le regole per la prima vera scuola medica della storia, : “Né i tagli possono saltevolmente farsi, né, fatti, curarsi”.



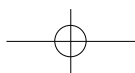
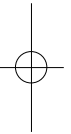
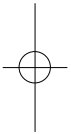
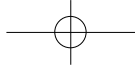
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Bibliografia

1. Guerrier Y, Mounier-Kuhn P. *Historie des maladies de l'oreille, du nez et de la gorge*. Paris: Les Editions Roger Dacosta; 1980
2. Pedretti C. *L'anatomia di Leonardo da Vinci fra Mondino e Berengario*. Firenze: Cartei & Beccagli Editori; 2005
3. Highmore N. *Corporis humani disquisitio anatomica*. Hagae Comitum 1651:225-228
4. Zuckerkandl E. *Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhängen*. Wien: W Braumüller; 1882
5. Stammberger H. *History of Rhinology: anatomy of the paranasal sinuses*. *Rhinology* 1989; 27:197-210
6. Moure EJ *Des maladies des fosses nasales et de la cavité naso-pharyngienne*. Paris: Octave Dion; 1886
7. Schaeffer JP. *The Nose, Paranasal Sinuses, Nasolacrimal Passageways and Olfactory Organ in Man* Philadelphia:Blakiston; 1920
8. Bozzini P. *Lichtleiter, eine erfindung zur anschauung innerer theile and krankheiten*. *Journal der practischen Arzneykunde and Wundarzneykunst*. Berlin 1806:24
9. Killian G. *Zur geschichte der endoscopie von den ältesten zete bis Bozzini*. *Arch Laryngol Rhinol (Berl)* 1915; 29:347
10. Hirschmann A. *Über endoscopie der nase und deren nebenhhlen*, *Arch Laryngol Rhinol (Berl)* 1903; 14:194
11. Maltz M. *New instrument: the sinusoscope*. *Laryngoscope* 1925; 35:805-11
12. Zarniko C. *Diagnostik der Nasenkrankheiten*. *Handbuch der Hals-Ohren-Heilkunde*. Herausgegeben von Denker-Kahler. Berlin Mnchen: Springer-Bergmann, 1925; 1:722
13. Caldwell GW. *Diseases of the accessory sinuses of the nose and an improved method of treatment for suppuration of the maxillary antrum*. *N Y Med J* 1893;58:526-528
14. Spicer S. *The surgical treatment of chronic empyema of the antrum maxillare*. *BMJ* 1894;2:1359
15. Luc H. *Une nouvelle methode operatoire pour la cure radicale et rapide de l'empyeme chronique du sinus maxillaire*. *Arch Int Laryngol Otol Rhinol* 1897;10:273-285
16. Lund V. *The Evolution of Surgery on the Maxillary Sinus for Chronic Rhinosinusitis* *Laryngoscope* 2002; 112: 415-419
17. Mosher HP. *The symposium on the ethmoid- The surgical anatomy of the ethmoidal labyrinth*, *Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1929; 376-410
18. Freer OT. *The antrum of Highmore: the removal of the greater part of its inner wall through the nostril for empiema* *Laryngoscope* 1905; 15: 343-349
19. Hilding AC. *The physiology of drainage of nasal mucus*. *Arch Otolaryngol* 1932;15:92-100

——— *Lo sviluppo storico della chirurgia endoscopica dei seni paranasali* ———

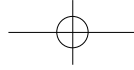
20. Hilding AC. The Physiology of the drainage of nasal mucus, IV: drainage of the accessory sinuses in man *Ann Otol (St. Louis)* 1944; 53: 35-41
21. Proetz AW. *Essays on the Applied Physiology of the Nose*. St.Louis: Annals Publishing, 1941
22. Van Alyea OE. *Nasal sinuses. An anatomic and clinical consideration*. Baltimore: Wilkins Co; 1951
23. Zollner F. The birth of tympanoplasty. *Proceedings of the 5th Shambaugh International Workshop*. Muntsville: Strode Publisher, 1977
24. Heermann H. *Über endonasale chirurgie unter veredung des binokularen mikroskopes* *Arch Ohr-Nas-Kehlk-Heilkid*, 1958; 171: 295-297
25. Jimenez-Queseda M. *Exploracion optic de los senos maxillaries y tratamiento de algunas formas de sinusitis cronicas* *Cons Col Méd Espagna* 1953; 14:25
26. Riccabona A. *Erfahrungen mit der kieferhöhlenendoskopie* *Arch Ohr Nas Kehlkopf-heilk* 1955, 167: 359
27. Morgenstern L. Harold Hopkins (1918-1995): "Let There Be Light..." *Surgical Innovation* 2004; 11:4291-292
28. Stammberger H. *History of nasal endoscopy in: Functional endoscopic sinus surgery*. Philadelphia: BC Decker; 1991
29. Wigand MR, Steiner W, Jaumann MP. *Endonasal sinus surgery with endoscopical control: from radical operation to rehabilitation of the mucosa* *Endoscopy* 1978; 10:2255
30. Naumann H. *Pathologische anatomie der chronischen rhinitis und sinusitis* VIII International Conference of Otorhino-Laryngology. Amsterdam: Excerpta Medica; 1965
31. Messerklinger W. *Blackground and Evolution of Endoscopic Sinus Surgery*. *ENT Journal* 1994; 73(7):449-450
32. Stammberger H. *The evolution of functional endoscopic sinus surgery*. *ENT Journal* 1994; 73(7):451-455
33. Messerklinger W. *Endoscopy of the nose*. Baltimore: Urban & Schwarzenberg; 1978
34. Vining EM, Kennedy DW. *The transmigration of endoscopic sinus surgery from Europe to the United States*. *ENT Journal* 1994; 73(7):456-458
35. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. *Functional Endoscopic Sinus Surgery: theory and diagnostic evaluation*. *Arch Otolaryngol* 1985; 11: 576-582
36. Kennedy DW. *Functional Endoscopic Sinus Surgery: technique*. *Arch Otolaryngol* 1985; 11: 643-649



**ANATOMIA CHIRURGICA DEL NASO, DEI SENI PARANASALI
E DEL BASICRANIO ANTERIORE**

D. Marchioni, M. Alicandri Ciuffelli, M. Trani, A. Ghidini

La fossa nasale è una cavità aerea la quale costituisce il primo tratto delle vie respiratorie. Questa area anatomica ha una forma irregolare e si estende in altezza dalla volta della cavità buccale sino al basicranio anteriore. La cavità nasale è suddivisa medialmente da un setto osteo-cartilagineo (setto nasale). La parete superiore della cavità nasale è costituita dall'avanti all'indietro dalla spina nasale dell'osso frontale e dalle ossa nasali, dalla lamina cribrosa dell'etmoide medialmente e dal processo orizzontale del frontale lateralmente, dal corpo dello sfenoide posteriormente. Il pavimento separa la cavità buccale dalla cavità nasale, ed è costituito dalla superficie superiore del palato osseo formato anteriormente dai processi palatini del mascellare e posteriormente dalle lamine orizzontali dell'osso palatino. La porzione mediale di ogni fossa nasale è composta dal setto nasale il quale è costituito anteriormente da una componente cartilaginea (lamina quadrangolare) articolata posteriormente a due lamine ossee (la lamina perpendicolare dell'etmoide postero-superiormente e il vomere postero-inferiormente). Il vomere si articola postero-superiormente alla superficie inferiore del corpo dello sfenoide, inferiormente al palato osseo, anteriormente alla lamina perpendicolare dell'etmoide e alla lamina quadrangolare; il bordo posteriore è libero e sepimenta le coane. La parete laterale della fossa nasale è estremamente complessa e presenta tre sporgenze ossee chiamati cornetti o conche nasali rispettivamente superiore, medio, inferiore (in alcuni casi è presente inoltre un cornetto supremo), che costituiscono l'impalcatura dei turbinati nasali. La parete laterale nasale è costituita dall'articolazione di varie superfici ossee (figura 1): la superficie nasale del mascellare è la parete ossea più anteriore e si articola (mediante il suo processo frontale) postero-superiormente con l'osso lacrimale e postero-inferiormente con la lamina perpendicolare dell'osso palatino. L'osso lacrimale e la porzione più craniale del processo frontale del mascellare si articolano inoltre posteriormente con la lamina papiracea dell'etmoide che costituisce una importante struttura ossea la quale separa il contenuto orbitario dalla cavità nasale e dall'etmoide (figura 2). I cornetti nasali superiore e medio sono sporgenze della superficie mediale dell'etmoide e sono parte costituente dell'osso etmoidale. Il cornetto inferiore è un osso a sé stante articolato lateralmente con la superficie nasale del mascellare anteriormente e con il processo perpendicolare dell'osso palatino posteriormente. Gli spazi anatomici compresi tra la



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

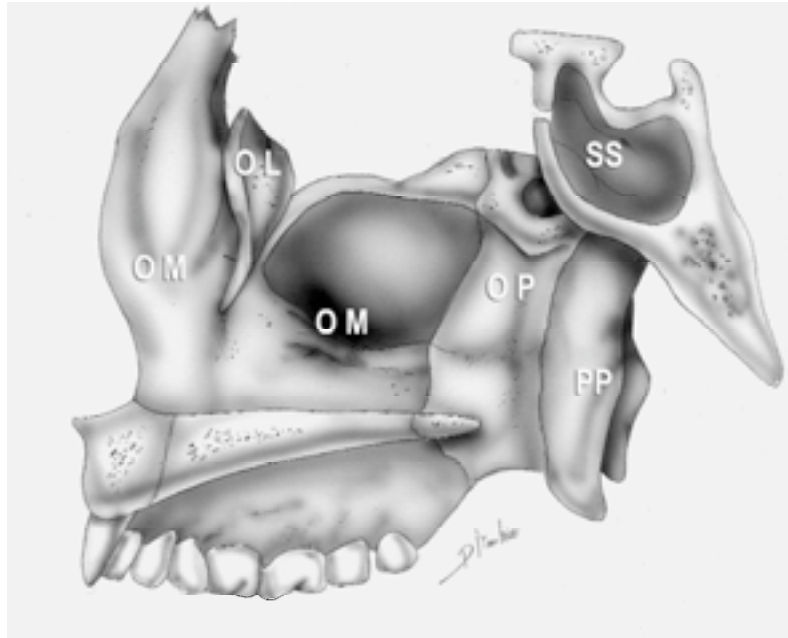


Figura 1: l'anatomia della parete laterale nasale (**OM**: osso mascellare; **OL**: osso lacrimale; **OP**: osso palatino; **PP**: processo pterigoideo; **SS**: osso sfenoidale)

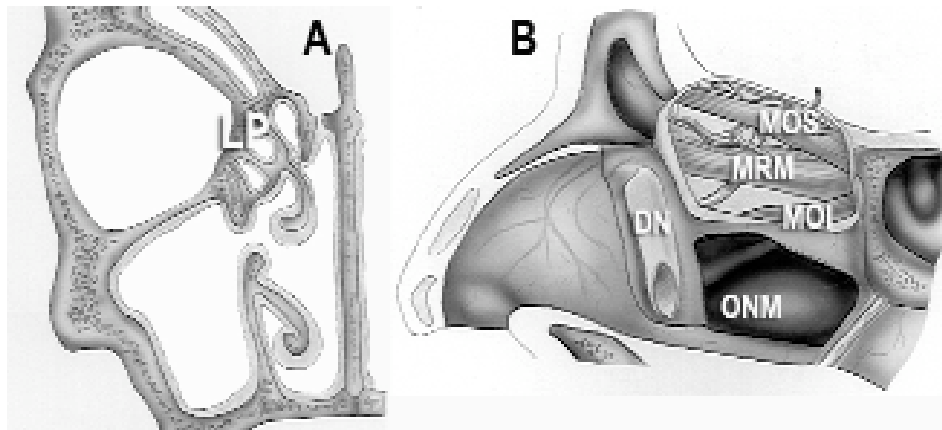
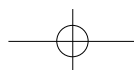
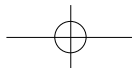


Figura 2: la lamina papiracea dell'etmoide e i suoi rapporti anatomici con il contenuto orbitario (**LP**: lamina papiracea; **MRM**: muscolo retto mediale; **MOS**: muscolo obliquo superiore; **MOI**: muscolo obliquo inferiore; **DN**: dotto nasolacrimale; **ONM**: ostio del seno mascellare)





————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

parete laterale nasale e i tre cornetti ossei che formano i turbinati sono chiamati meati nasali; si riconoscono tre meati (qualora presente il cornetto supremo i meati sono quattro):

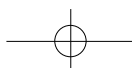
- il meato inferiore: spazio compreso tra il cornetto del turbinato inferiore medialmente, la parete laterale nasale lateralmente, il pavimento della cavità nasale inferiormente e la articolazione turbino-mascellare superiormente;
- il meato medio: spazio compreso tra il cornetto del turbinato medio medialmente e superiormente, lamina papiracea lateralmente, articolazione tra la radice settante del turbinato inferiore e la parete laterale nasale inferiormente;
- il meato superiore: spazio compreso tra il cornetto del turbinato superiore medialmente e superiormente, parete laterale nasale lateralmente e meato medio inferiormente.

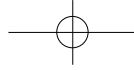
La cavità nasale è inoltre in comunicazione con quattro paia di spazi pneumatici scavati nel massiccio facciale detti seni paranasali: i seni frontali, etmoidali, mascellari e sfenoidali.

I seni frontali sono delle cavità aeree di dimensioni variabili derivate dalla pneumatizzazione dell'osso frontale, situate nella regione sovra-orbitaria. Nel 5% della popolazione è possibile una assenza completa di almeno uno dei due seni frontali, mentre nel 15% è presente una asimmetria di forma e dimensione. Questa cavità aerea è in comunicazione con il meato medio della fossa nasale grazie ad un canale a forma di clessidra costituito superiormente da un infundibulo osseo a forma di cono tronco rovesciato il quale sfocia in un area di restringimento (ostio frontale) in comunicazione con un altro spazio a forma di cono detto recesso fronto-etmoidale.

I seni mascellari rappresentano gli spazi aerei più ampi dei seni paranasali, si localizzano a livello sotto-orbitario e la loro parete superiore determina il pavimento dell'orbita. La loro parete inferiore mantiene stretti rapporti con le radici dentarie e in particolare con il primo molare superiore e gli ultimi premolari. La parete posteriore costituisce il limite anteriore della fossa sfenopalatina, area anatomica di particolare interesse in quanto al suo interno è presente l'arteria mascellare interna, i rami del trigemino e il ganglio sfenopalatino. La parete mediale separa questa cavità aerea dalla fossa nasale con la quale comunica solo attraverso l'ostio naturale (orifizio di drenaggio) il quale è situato a livello endonasale nel meato medio.

I seni etmoidali sono costituiti da un insieme di cellette scavate nello spessore dell'osso etmoidale comprese fra la lamina papiracea lateralmente e la lamina dei cornetti medialmente. Questo seno superiormente





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

te viene separato dalla fossa cranica anteriore dalla lamina cribra e dal processo orizzontale del frontale che ne determinano il tetto etmoidale. Il sistema cellulare etmoidale viene diviso in un sistema anteriore il quale

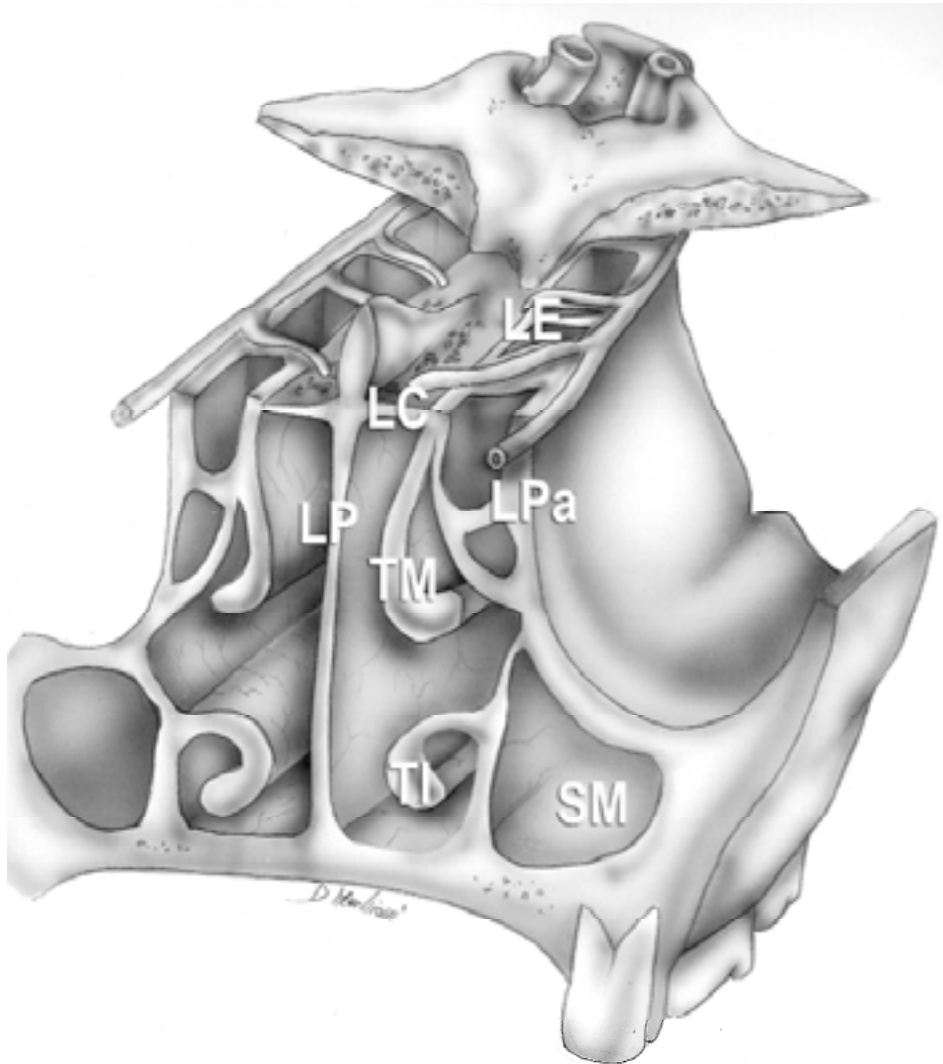
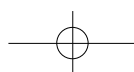
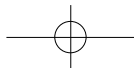


Figura 3: l'osso etmoidale e i suoi rapporti anatomici con il basicranio anteriore e la fossa nasale (**LP**: lamina perpendicolare dell'etmoide; **LPa**: lamina papiracea; **TM**: Turbinato medio; **TI**: turbinato inferiore; **LC**: lamina cribra; **SM**: seno mascellare; **LE**: celle etmoidali)





Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

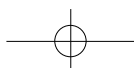
drena le secrezioni nel meato medio e in un sistema posteriore il quale scarica nel meato superiore (figura 3).

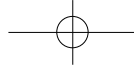
I seni sfenoidali sono cavità aeree scavate all'interno del corpo dell'osso sfenoidale. Questi spazi aerei hanno forma e dimensioni variabili a seconda del grado di pneumatizzazione, sono separati tra loro mediante un sottile setto (setto intersfenoidale). I seni sfenoidali contraggono importanti rapporti lateralmente con il nervo ottico, il canale carotideo e il seno cavernoso; postero-superiormente con le meningi e la sella turcica. L'ostio naturale del seno sferoidale drena nel recesso sfeno-etmoidale il quale si ritrova a circa 1 cm dal bordo coanale tra il turbinato superiore lateralmente e il setto nasale medialmente.

Etmoide

L'osso etmoidale è un osso dispari di forma cuboidale situato nella parte anteriore della base cranica. Questa struttura ossea concorre a formare la parete mediale delle cavità orbitarie mediante le lamine papiracee, la porzione postero-superiore del setto nasale osseo grazie alla lamina perpendicolare, la volta e le pareti laterali nasali mediante i labirinti etmoidali e infine il tetto dell'etmoide mediante la lamina cribra.

I labirinti etmoidali sono rappresentati da due masse laterali composte da un complesso di cavità pneumatiche con pareti assottigliate dette cellule etmoidali. Queste cellule sono comprese tra due pareti ossee verticali costituite lateralmente dalla lamina papiracea, che determina la maggior parte della parete mediale della cavità orbitaria, e medialmente dalla lamina dei cornetti che, si stacca superiormente dalla lamina cribra e prosegue inferiormente determinando la concha del turbinato medio, superiore e in alcuni casi supremo. Anteriormente il labirinto etmoidale si articola all'osso lacrimale e al processo frontale del mascellare, posteriormente si articola alla porzione superiore della faccia anteriore dello sfenoide, superiormente si articola da ambo i lati con la porzione orizzontale del frontale (Figura 4). La lamina dei cornetti costituisce la faccia mediale del labirinto etmoidale, questa struttura è una lamina ossea continua nella sua porzione più cranialmente e successivamente si divide in diverse conche o radici settanti le quali faranno da struttura di sostegno per i turbinati medi e superiori. In particolare la radice settante del turbinato medio suddivide l'etmoide in due parti: l'etmoide anteriore posto anteriormente e l'etmoide posteriore situato al dietro di questa lamella ossea. Nella parete laterale nasale si riconoscono cinque lamelle ossee a derivazione etmoidale con andamento frontale e adesione laterale alle strutture della parete laterale nasale (Figura 5). La prima lamella è formata dal processo uncinato, sottile struttura ossea articolata con il suo





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

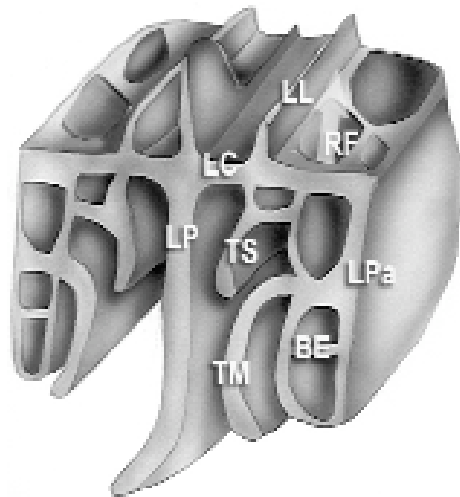


Figura 4: Anatomia dell'osso etmoidale (**LP**: lamina perpendicolare dell'etmoide; **LPa**: lamina papiracea; **TM**: Turbinato medio; **TS**: turbinato superiore; **LC**: lamina cribra; **LL**: Lamina laterale; **RF**: recesso frontale; **BE**: bulla etmoidale)

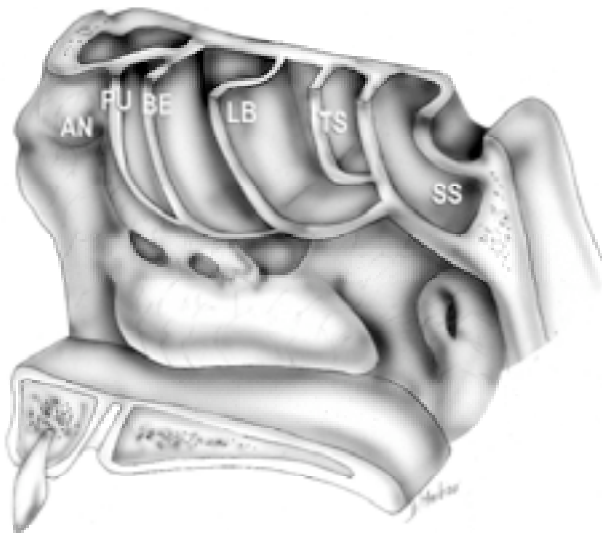
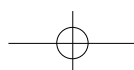
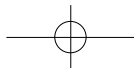


Figura 5: Suddivisione dell'etmoide in base alle lamelle ossee ad andamento frontale. (**AN**: agger nasi; **PU**: processo uncinato; **BE**: parete anteriore della bulla etmoidale; **LB**: lamina basale; **TS**: radice settante del turbinato superiore; **SS**: seno sferoidale)





————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

bordo anteriore alla lamina papiracea, la seconda lamella è costituita dalla bulla etmoidale, cellula di derivazione dall'etmoide anteriore ad impianto laterale sulla lamina papiracea, la terza lamella è costituita dalla radice settante del turbinato medio (o lamella basale), la quale determina la struttura di sostegno del turbinato medio e suddivide l'etmoide in anteriore e posteriore, la quarta lamella è costituita dalla radice settante del turbinato superiore, la quinta lamella è incostante ed è rappresentata dalla radice settante del turbinato supremo qualora presente.

La radice settante del turbinato medio (detta anche ground lamella o lamella basale) è una importante struttura ossea la quale presenta un andamento cranio-caudale particolare con un orientamento spaziale differente. Cranialmente nel suo terzo anteriore questa lamella ossea ha un andamento sagittale con inserzione a livello del limite laterale della lamina cribra, successivamente il suo terzo medio decorre su un piano frontale e lateralmente è fuso alla lamina papiracea costituendo una lamella ossea detta lamella basale limite tra l'etmoide anteriore e posteriore, infine il terzo posteriore presenta un andamento orizzontale con impianto laterale alla lamina papiracea e alla parete mediale del mascellare, que-

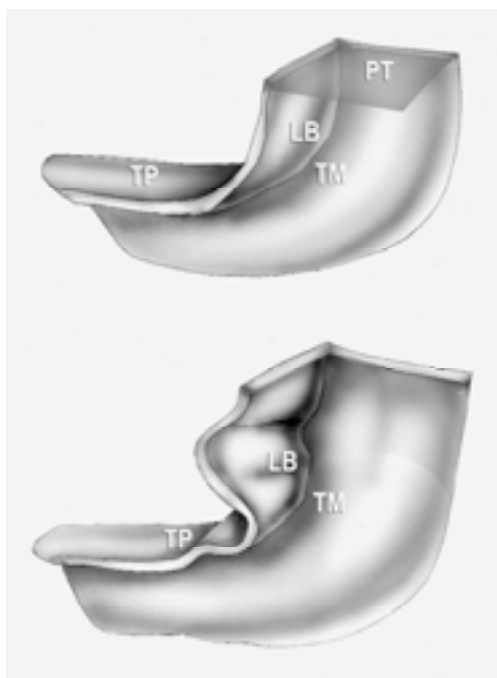
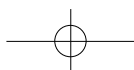


Figura 6: suddivisione della radice settante del turbinato medio (**TM**: turbinato medio; **LB**: lamella basale; **PT**: prima porzione della radice settante; **TP**: terza porzione della radice settante)



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

sta ultima porzione è la più declive e costituisce il pavimento dell'etmoide posteriore (figura 6).

La radice settante del turbinato superiore separa l'etmoide posteriore dalla faccia anteriore dello sfenoide, questa lamina ossea superiormente è aderente alla base cranica e in alcuni casi può fondersi con la terza lamella etmoidale.

Anatomia del meato medio

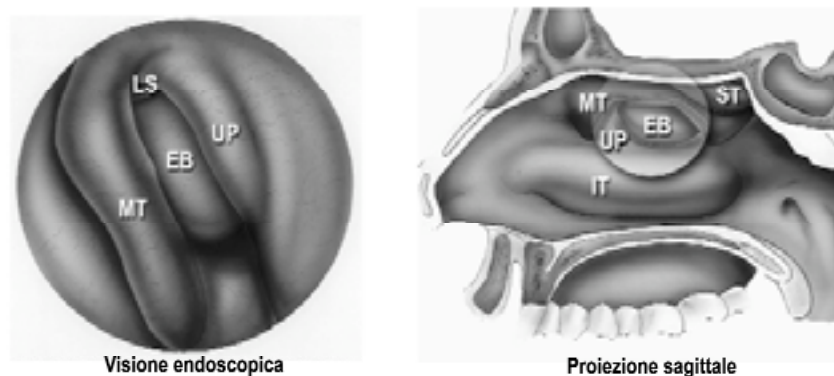
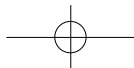


Figura 7: Anatomia endoscopica del meato medio (**MT**: turbinato medio; **UP**: processo uncinato; **EB**: bulla etmoidale; **ST**: turbinato superiore; **IT**: turbinato inferiore; **LS**: recesso sovrabullare)

Il meato medio è un importante spazio anatomico compreso tra la prima e la seconda lamella ossea (figura 7). Questa area anatomica è delimitata anteriormente dalla inserzione del bordo anteriore del processo uncinato alla parete laterale nasale, posteriormente dalla faccia anteriore della bulla etmoidale, lateralmente dalla lamina papiracea e medialmente dal turbinato medio. All'interno del meato medio ritroviamo delle fenditure e degli ulteriori spazi aerei i quali hanno dimensioni variabili in rapporto alle strutture circostanti che ne caratterizzano le pareti. Questi spazi sono confluenti tra loro e sono rappresentati dall'indietro all'avanti dallo iato semilunare e dall'infundibulo etmoidale (figura 8). Lo iato semilunare è uno spazio falciforme bidimensionale compreso tra la bulla etmoidale posteriormente e bordo posteriore del processo uncinato anteriormente (figura 9). L'infundibulo etmoidale è uno spazio tridimensionale compreso tra la faccia laterale del processo uncinato medialmente e lamina papiracea lateralmente. Questa ultima area anatomica è di particolare inte-



————— Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali... —————

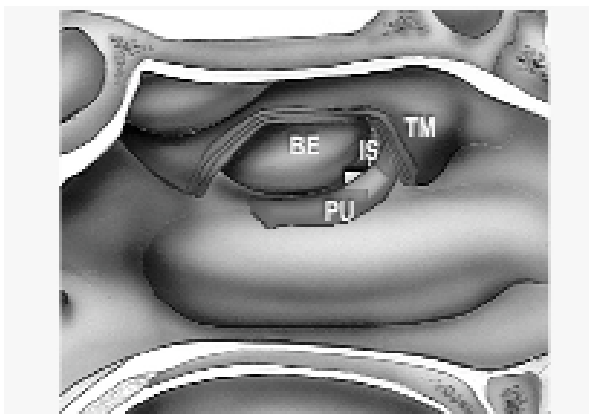
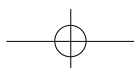


Figura 8: anatomia dell'infundibulo etmoidale (freccia: infundibulo etmoidale; **PU**: processo uncinato; **BE**: bulla etmoidale; **TM**: turbinato medio; **IS**: iato semilunare)

resse in quanto al suo interno drenano le cellule dell'etmoide anteriore, il seno mascellare mediante l'ostio naturale e a seconda della variante anatomica dell'uncinato il recesso fronto-etmoidale. Il complesso di strutture presenti nel meato medio compreso il recesso fronto-etmoidale, l'ostio naturale del mascellare e l'infundibulo etmoidale fu nominato da Messerklinger con il nome di "complesso osteomeatale".

In percentuali variabili di pazienti si può riscontrare un ostio accessorio del mascellare. L'ostio accessorio del mascellare è tipicamente localizzato a livello della fontanella antero-inferiore o postero-inferiore della parete nasale laterale (figura 9). A differenza dell'ostio naturale del seno mascellare, che si trova nascosto normalmente a livello dell'infundibulo etmoidale, l'ostio accessorio quando presente è facilmente visualizzabile a livello della porzione membranosa della parete laterale nasale. Esso può essere di forma rotonda (50%), ovale (46%), reniforme (4%).

Numerose varianti anatomiche possono interessare il turbinato medio (figura 10) frequente riscontro risulta essere la pneumatizzazione del turbinato medio (la cui presenza può essere stimata dall'8 al 53% a seconda delle casistiche e dei metodi di indagine), definita concha bullosa: questo fenomeno si traduce con un marcato aumento di volume a causa della concamerazione d'aria (figura 11). La curvatura paradossa del turbinato medio consiste nella presenza di una curvatura "invertita" del turbinato medio, con la convessità diretta verso la parete nasale laterale, e la concavità diretta verso il setto nasale (3%). Il turbinato medio può apparire inoltre situato in una posizione più laterale (4%) rispetto alla sua sede tipica o viceversa in una posizione più mediale(2%). Una cur-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

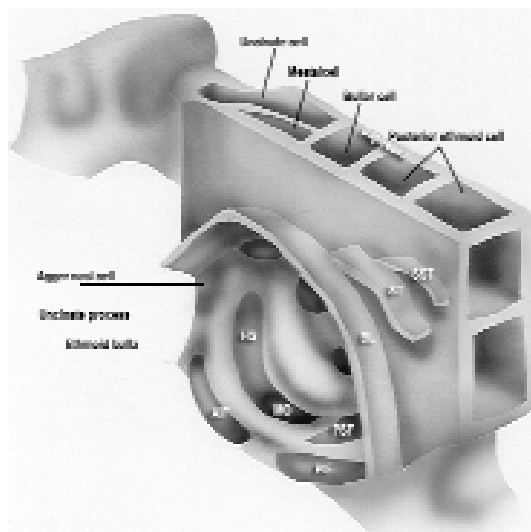


Figura 9: Anatomia dello iato semilunare e suoi rapporti anatomici con le strutture del meato medio (**HS**: iato semilunare; **OM**: ostio naturale del mascellare; **AIF**: fontanella antero-inferiore; **PIF**: fontanella postero-inferiore; **PSF**: fontanella postero-superiore; **BL**: lamina basale; **S**: turbinato superiore; **SST**: turbinato supremo).

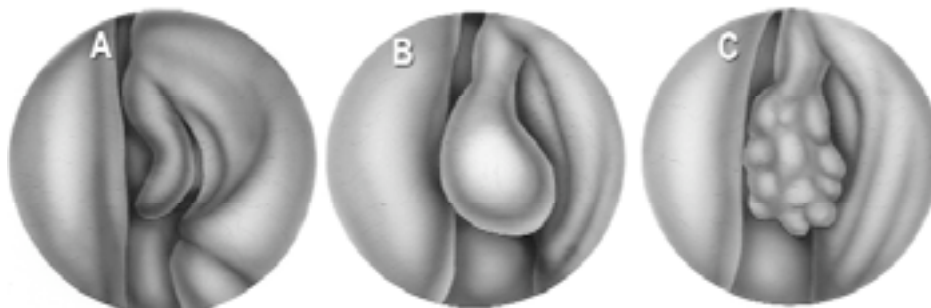
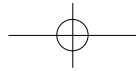


Figura 10: Alterazioni anatomiche della testa del turbinato medio (**A**: curvatura paradossa; **B**: concha bullosa; **C**: degenerazione polipoide)

vatura particolarmente accentuata con la presenza di una forma a L si riscontra in un 3% di casi. La presenza di solcature (cleft) orizzontali e/o trasversali possono inoltre alterare la forma tipica della struttura, conferendone aspetti particolarmente irregolari. Anche la presenza di patologia (come la poliposi) può in misura variabile alterare forma struttura e



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

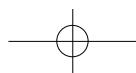


Figura 11: studio TC: concha bullosa destra associata a dislocazione del setto controlateralmente

dimensioni del turbinato medio. Tutte queste varianti possono essere chiamate in causa nella eziopatogenesi dei fenomeni disventilatori del COM, necessitando quindi la loro correzione durante la procedura chirurgica.

Il processo uncinato e l'infundibulo etmoidale

Il processo uncinato è una sottile lamella ossea assottigliata a forma di boomerang la quale si articola con il suo bordo anteriore e inferiore rispettivamente alla lamina papiracea e alla parete laterale della fossa nasale. Questa struttura ossea costituisce la più anteriore e la prima lamella ossea la quale delimita la parete anteriore dello iato semilunare; spazio compreso tra il processo uncinato anteriormente e parete anteriore della



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

bulla etmoidale posteriormente. Anatomicamente il processo uncinato viene distinto in due porzioni: una antero-superiore con andamento verticale e una postero-inferiore con andamento orizzontale (figura 12). La porzione antero-superiore decorre anteriormente alla bulla etmoidale con andamento pressoché parallelo alla faccia anteriore della bulla stessa, è composta da un bordo anteriore articolato alla lamina papiracea lateralmente e da un bordo posteriore ricoperto da mucosa che giace libero in fossa nasale. Il margine libero posteriore di forma concava non

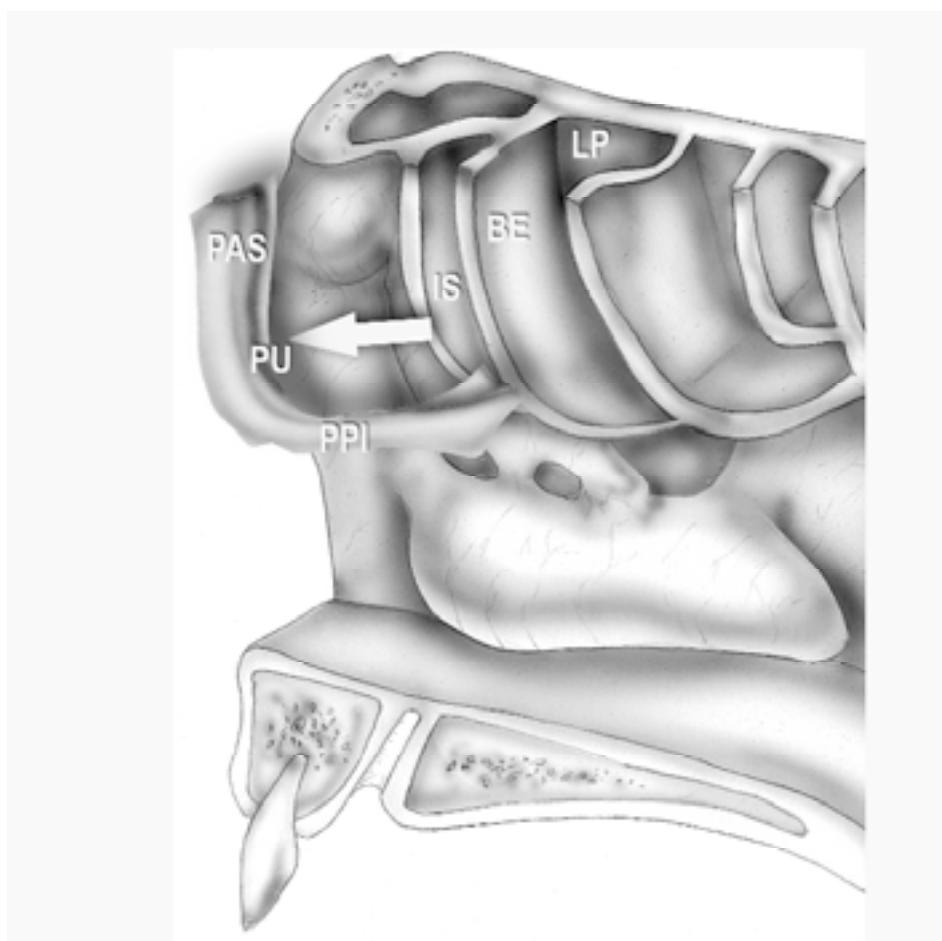
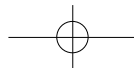


Figura 12: Le porzioni del processo uncinato e i suoi rapporti anatomici con le strutture ossee circostanti (**PU**: processo uncinato; **PAS**: porzione antero-superiore; **PPI**: porzione postero-inferiore; **IS**: iato semilunare; **BE**: bulla etmoidale; **LP**: lamina papiracea)



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

è fuso con alcuna struttura ossea e delimita uno spazio bidimensionale di circa 1-2mm a forma di falce compreso tra questa struttura anteriormente e la faccia anteriore della bulla etmoidale posteriormente denominato da Zuckerkandl iato semilunare. Lo iato semilunare confluisce anteriormente in un ulteriore spazio anatomico compreso tra la parete laterale della fossa nasale (costituita per la maggior parte dalla lamina papiracea e in minor parte dall'osso lacrimale e dal processo frontale del mascella-

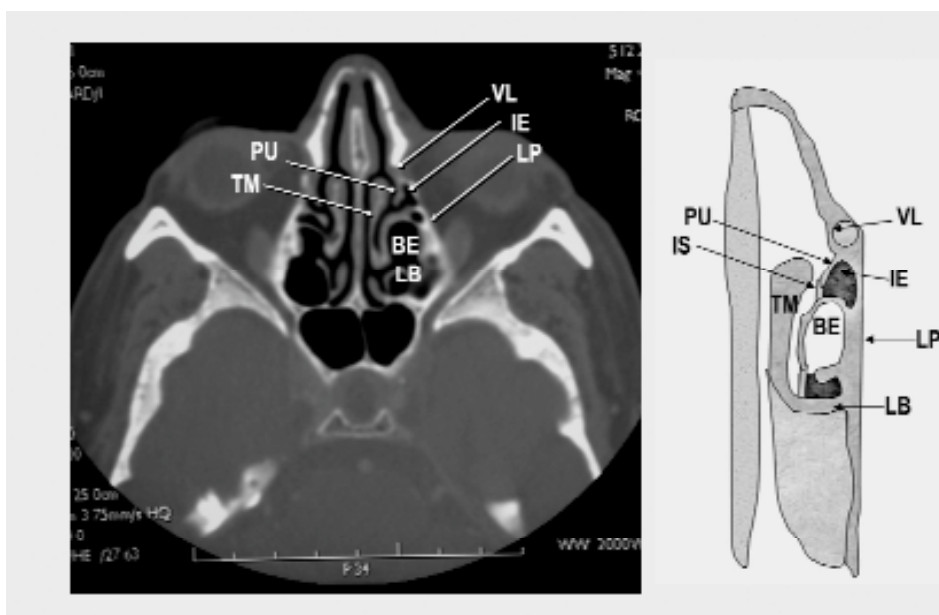
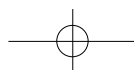
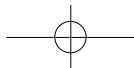


Figura 13: Anatomia del meato medio in sezione assiale (**PU**: processo uncinato; **VL**: via lacrimale; **IS**: iato semilunare; **IE**: infundibulo etmoidale; **TM**: turbinato medio; **BE**: bulla etmoidale; **LP**: lamina papiracea; **LB**: lamina basale)

re superiore) e la faccia laterale del processo uncinato, questa area è chiamata infundibulo etmoidale (figura 13). L'infundibulo etmoidale è caratterizzato da uno spazio tridimensionale delimitato anteriormente dall'unione del bordo anteriore del processo uncinato con la lamina papiracea dell'etmoide con la quale forma un angolo acuto, medialmente dalla faccia laterale della porzione antero-superiore del processo uncinato e lateralmente dalla lamina papiracea; posteriormente questo spazio è aperto e confluisce nello iato semilunare. La porzione craniale del infundibulo etmoidale a seconda della variante anatomica del processo uncinato può essere aperta e direttamente in contatto con il recesso fronto-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

etmoidale o chiusa a cul di sacco e quindi separata dal recesso fronto-etmoidale. Di particolare interesse l'articolazione tra il bordo anteriore del processo uncinato e la parete laterale nasale, in quanto l'angolo che viene a formarsi tra queste due strutture determina la dimensione spaziale dell'infundibulo che può essere particolarmente ridotta (come nel caso di un angolo marcatamente acuto) o più ampia. La ridotta dimensione dell'infundibulo etmoidale per particolare accollamento del processo uncinato alla parete laterale nasale può essere alla base di una patologia da disventilazione del complesso ostio-meatale.

Lo iato semilunare è una sorta di fessura compresa tra bordo posteriore del processo uncinato anteriormente e parete anteriore della bulla etmoidale posteriormente che costituisce uno spazio sagittale bidimensionale. Questa area è di dimensioni variabili in quanto una pneumatizzazione anteriore della bulla etmoidale ne riduce il diametro antero-posteriore. In alcuni casi la parete anteriore della bulla etmoidale giunge in contatto con il bordo posteriore del processo uncinato provocando una marcata restrizione dello iato semilunare la quale può spiegare una patologia da disventilazione cronica del complesso osteo-meatale. In altri casi la ipo-

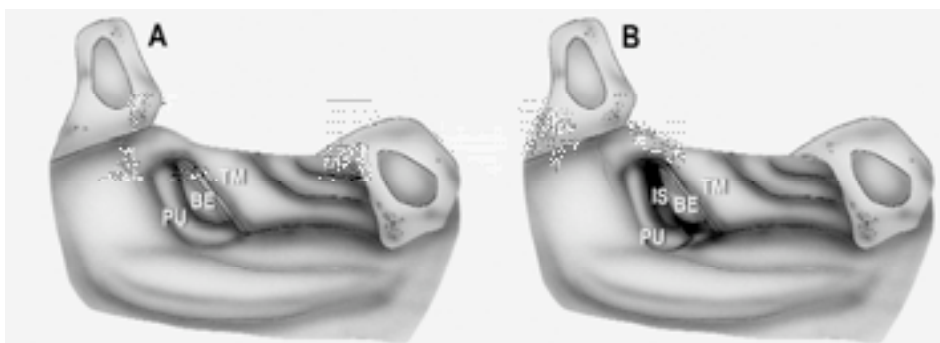
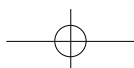
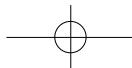


Figura 14: Variabilità dimensionale dello iato semilunare in rapporto alle strutture che ne delimitano le pareti: figura A iato semilunare di dimensioni ridotte per contatto unci-bullare; figura B iato semilunare con spazio conservato (**BE**: bulla etmoidale; **PU**: processo uncinato; **IS**: iato semilunare)

pneumatizzazione della bulla etmoidale associata ad un iposviluppo del processo uncinato provocherà un ampio iato semilunare (figura 14). Inoltre è possibile la presenza di una pneumatizzazione della porzione antero-superiore del processo uncinato (bulla dell'uncinato) la quale determinerebbe un contatto mediale con la testa del turbinato medio e posteriore con la faccia anteriore della bulla provocando una disventila-



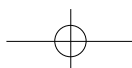


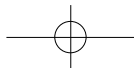
————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

zione dello iato semilunare. Questa variante anatomica fu indagata da Kennedy and Zinreich mediante l'analisi di 230 pazienti, gli Autori dimostrano una frequenza di circa lo 0.4% nella popolazione esaminata. Bolger mediante un'analisi radiologica di 202 soggetti trovò una frequenza di circa 2.5%. In alcuni casi la pneumatizzazione dell'uncinato si accompagna alla presenza di una cellula di Haller che partecipa alla disventilazione ulteriore del complesso ostio-meatale.

La porzione postero-inferiore del processo uncinato si articola alla parete laterale nasale ed è composta da scanalature dove si presentano zone di cedevolezza che costituiscono le così dette fontanelle anteriori e posteriori. Le fontanelle sono zone di maggiore debolezza situate intorno alla porzione orizzontale del processo uncinato comprese nell'area anatomica presente tra la concha del turbinato inferiore e quella del turbinato medio. Le fontanelle comunicano lateralmente con la cavità mascellare e sono frequentemente ricoperte da solo tessuto mucoso o fibroso, in alcuni soggetti sono visibili come aree di accesso diretto al seno mascellare in quanto prive di rivestimento. Le aree anatomiche che delimitano le fontanelle nasali sono rappresentate anteriormente dall'osso lacrimale, posteriormente dal processo perpendicolare dell'osso palatino e inferiormente dal bordo superiore del turbinato inferiore. Le fontanelle nasali vengono divise dalla porzione postero-inferiore del processo uncinato in anteriori e posteriori. Hosemann e Stammberger utilizzano il processo uncinato per delimitare le fontanelle in anteriori e posteriori, gli autori definiscono la locazione dell'ostio naturale del seno mascellare nell'area delle fontanelle posteriori in porzione più anteriore. Nel 70% dei soggetti l'ostio naturale del seno mascellare si ritrova nel terzo posteriore dell'infundibulo etmoidale in stretto rapporto con la giunzione della porzione verticale con quella orizzontale del processo uncinato. Una linea immaginaria orizzontale passante tra il bordo posteriore del processo uncinato a livello della unione delle due porzioni indica approssimativamente l'area di proiezione dell'ostio naturale del seno mascellare sulla parete laterale nasale. Nella maggioranza dei soggetti la porzione orizzontale del processo uncinato delimita tre fontanelle visibili a livello della parete laterale nasale; una fontanella antero-inferiore e 2 fontanelle posteriori (fontanella postero-inferiore e fontanella postero-superiore).

Le fontanelle anteriori hanno forma triangolare e sono delimitate superiormente dal bordo antero-inferiore del processo uncinato, anteriormente dall'osso lacrimale, inferiormente dalla concha del turbinato inferiore. Le fontanelle posteriori sono delimitate anteriormente dal bordo postero-superiore della porzione orizzontale dell'uncinato, posteriormente dal processo perpendicolare dell'osso palatino, superiormente dalla bulla etmoidale e dalla porzione orizzontale della ground lamella del turbinato





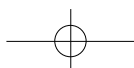
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

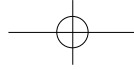
medio, mentre il limite inferiore è rappresentato dal bordo superiore del turbinato inferiore.

La forma delle fontanelle è strettamente dipendente dalla variante anatomica del processo orizzontale dell'uncinato e dalla articolazione di questa struttura con la parete laterale nasale. Joo-Heon Yoon e coll dall'analisi della porzione orizzontale del processo uncinato mediante studi dissezioni distinguono 8 pattern possibili:

- Pattern di tipo A; la terminazione posteriore della porzione orizzontale del processo uncinato aderisce solamente alla concha del turbinato inferiore;
- Pattern di tipo B; la terminazione posteriore della porzione orizzontale dell'uncinato aderisce inferiormente alla concha del turbinato inferiore e superiormente alla bulla etmoidale;
- Pattern di tipo C; il bordo inferiore della porzione orizzontale del processo uncinato aderisce quasi per la sua interezza alla concha del turbinato inferiore, in questa variante può mancare del tutto il sistema delle fontanelle anteriori;
- Pattern di tipo D; la porzione orizzontale del processo uncinato termina posteriormente libera in fossa nasale mantenuta in sede solo da tessuto fibroso senza unione ossea;
- Pattern di tipo E; la terminazione del processo orizzontale dell'uncinato si unisce posteriormente al processo perpendicolare dell'osso palatino dividendo le fontanelle posteriori in postero-superiore e postero-inferiore;
- Pattern di tipo F; completa ossificazione delle fontanelle;
- Pattern tipo G; la porzione orizzontale del processo uncinato è inclinata superiormente e termina sulla bulla etmoidale;
- Pattern di tipo H; la porzione orizzontale del processo uncinato termina aderendo sia alla concha del turbinato inferiore, sia alla bulla etmoidale superiormente che al processo orizzontale dell'osso palatino posteriormente.

Particolare interesse anatomico riveste la porzione verticale o antero-superiore del processo uncinato, specialmente nella sua parte più craniale la quale è un punto di repere importante per la ricerca del recesso fronto-etmoidale. Stammberger nel 1991 e poi successivamente Ladsberg e Friedman nel 2001, mediante studi anatomici incentrati sulla dissezione e sull' utilizzo di TC ad alta risoluzione, dimostrano l'importanza di questa particolare area anatomica nel costituire una parte integrante del recesso fronto-etmoidale e nel determinare il drenaggio e la ventilazione del seno frontale. La estrema variabilità con cui la porzione antero-superiore nella sua parte craniale del processo uncinato termina





Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

aderendo alle strutture circostanti ha imposto una classificazione. Landsberg e Friedman nel 2001 aggiornano la precedente descrizione di

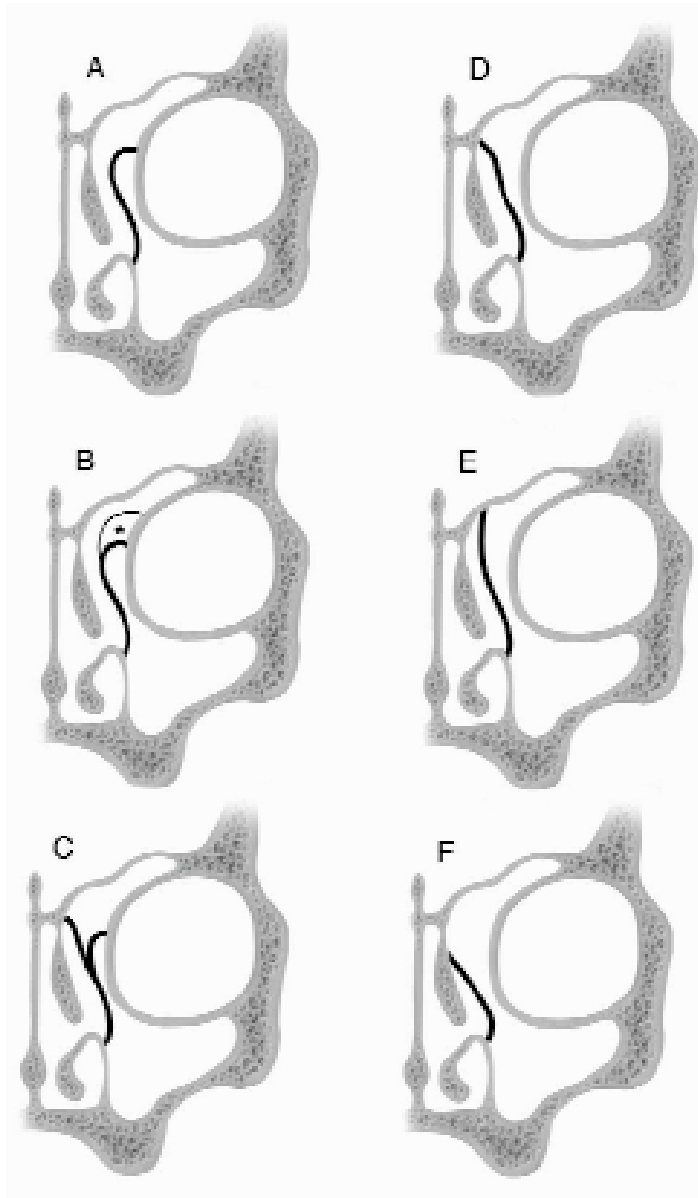
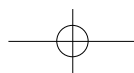
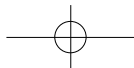


Figura 15: Le varianti anatomiche del processo uncinato (da Landsberg e Friedman)





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Stammberger e classificano la estensione craniale del processo uncinato in 6 tipi (figura 15).

-tipo I (presente nel 52% dei soggetti) (fig.15A): è la conformazione anatomica più comune: la porzione craniale del processo uncinato piega lateralmente e si unisce alla lamina papiracea. In questo caso l'infundibulo etmoidale non ha rapporti con il recesso fronto-etmoidale e cranialmente termina a fondo cieco determinando il così detto recesso terminale; il recesso fronto-etmoidale drena medialmente nel meato medio;

-tipo II (presente nel 18.5% dei soggetti) (fig. 15 B): la porzione craniale del processo uncinato confluisce sulla parete postero-mediale della cellula dell'agger nasi. Anche in questo caso l'infundibulo non comunica con il recesso fronto-etmoidale e superiormente risulta chiuso dal pavimento della cellula dell'agger nasi;

-tipo III (presente nel 17.5% dei soggetti) (fig. 15 C): la porzione craniale del processo uncinato si sdoppia ed è caratterizzata da due terminazioni; una laterale sulla lamina papiracea e una mediale più anteriore sul punto di giunzione tra turbinato medio piatto cribriforme;

-tipo IV (presente nel 7% dei soggetti) (fig. 15 D): la porzione più craniale del processo uncinato termina medialmente sul punto di giunzione tra piatto cribriforme e lamina dei cornetti; in questo caso l'infundibulo etmoidale cranialmente comunica direttamente con il recesso fronto-etmoidale e il seno frontale drenerà in questo spazio;

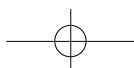
-tipo V (presente nel 3.6% dei soggetti) (fig. 15 E): la porzione craniale del processo uncinato si verticalizza e termina sul tetto etmoidale a livello della base cranica; anche in questo caso l'infundibulo etmoidale è in continuità con il recesso fronto-etmoidale;

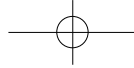
-tipo VI (presente nel 1.4% dei casi) (fig. 15 F): la porzione craniale del processo uncinato piega medialmente e aderisce al turbinato medio.

Nei processi uncinati di tipo I-II-III che corrispondono alle varianti più comuni il recesso frontale può essere ricercato mediante una dissezione mediale o postero-mediale dell'uncinato stesso. Nelle varianti tipo IV-V-VI la ricerca del recesso frontale andrà eseguita mediante una dissezione laterale della componente craniale del processo uncinato, in quanto manovre chirurgiche mediali sono di estremo rischio per la estrema vicinanza della fossa olfattoria al recesso.

Endoscopicamente la porzione verticale del processo uncinato appare come una plicatura mucosa aderente alla parete laterale nasale posta su un piano profondo rispetto la testa del turbinato medio. Sono possibili comunque variazioni anatomiche diverse tra le più frequenti:

- il processo uncinato può presentare una piega antero-mediale sino a spingersi nel meato medio a livello della testa del turbinato medio (determinando una caratteristica immagine di duplicatura del turbinato medio).





————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

- il processo uncinato può avere una estensione posteriore la quale determina una riduzione dello iato semilunare per contatto con la parete anteriore della bulla.
- Il processo uncinato può avere una curvatura spiccata in senso mediale determinando un contatto turbinale.
- Il processo uncinato può avere una spiccata curvatura laterale che rende estremamente ristretto l'infundibulo etmoidale, questa variante anatomica comporta il rischio di lesioni alla lamina papiracea durante le manovre di uncinectomia in quanto la area di inserzione caudale dell'uncinato è in alcuni casi più laterale rispetto alla parete mediale della cavità orbitaria.
- Il processo uncinato può essere pneumatizzato e quindi generare un restringimento dello spazio infundibulare e un contatto con il turbinato medio.

La bulla etmoidale

La bulla etmoidale è la cellula più costante e di maggiori dimensioni dell'etmoide anteriore (figura 16). La bulla ha in realtà una dimensione variabile a seconda della sua pneumatizzazione ed è costantemente impiantata lateralmente sulla lamina papiracea che ne costituisce la parete laterale. In alcuni casi (8% secondo Stammberger) la bulla etmoidale può

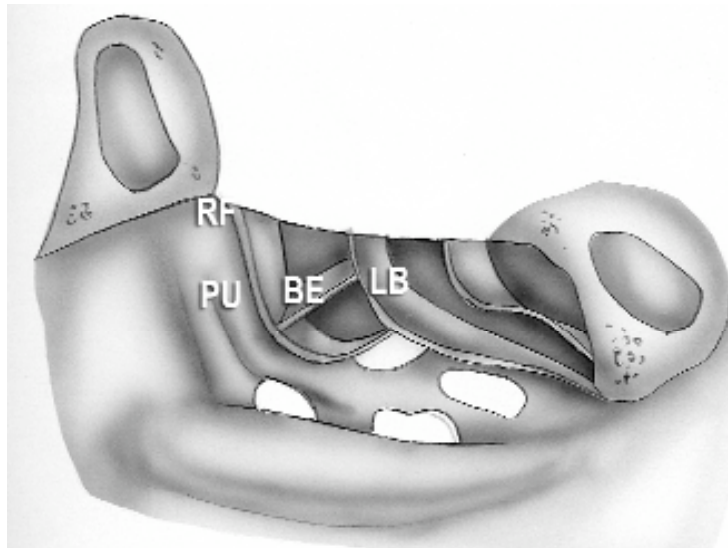
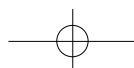
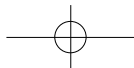


Figura 16: la bulla etmoidale (**BE**: bulla etmoidale; **LB**: lamina basale; **RF**: recesso frontale; **PU**: processo uncinato)





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

essere assente o non essere pneumatizzata determinando la presenza di una piccola protuberanza ossea (detta "torus lateralis" o protuberanza laterale). Il grado di pneumatizzazione di questa cellula ne determina le caratteristiche e le varianti anatomiche. Gli studi dissettori e radiologici mediante TC ad alta risoluzione in sagittale hanno permesso di individuare tre tipi di bulla etmoidale a seconda della sua pneumatizzazione. Riconosciamo infatti: una bulla di Tipo I la quale è scarsamente pneumatizzata e costituita da pareti anteriore, superiore e mediale indipendenti e da una parete laterale che è costituita dalla lamina papiracea. In questa variante anatomica la parete posteriore non ha relazione con la lamina basale del turbinato medio determinando uno spazio tra le due strutture denominato spazio retrobullare. Anche la parete superiore è indipendente e staccata dal tetto etmoidale, si determina così un altro spazio tra le due strutture detto spazio sovrabullare (figura 17 A). In questo caso il seno laterale è completo ed è determinato dalla confluenza dello spazio presente tra il turbinato medio e la parete mediale della bulla stessa con il recesso sovrabullare e quello retrobullare. La bulla etmoidale di tipo II (figura 17 B) è costituita da una bulla pneumatizzata in senso antero-posteriore la cui parete posteriore viene a fondersi con la lamina basale del turbinato medio. In questo caso non sarà presente uno spazio retrobullare in quanto la parete posteriore è costituita dalla lamina basale, sarà presente invece solo lo spazio sovrabullare. La bulla etmoidale di

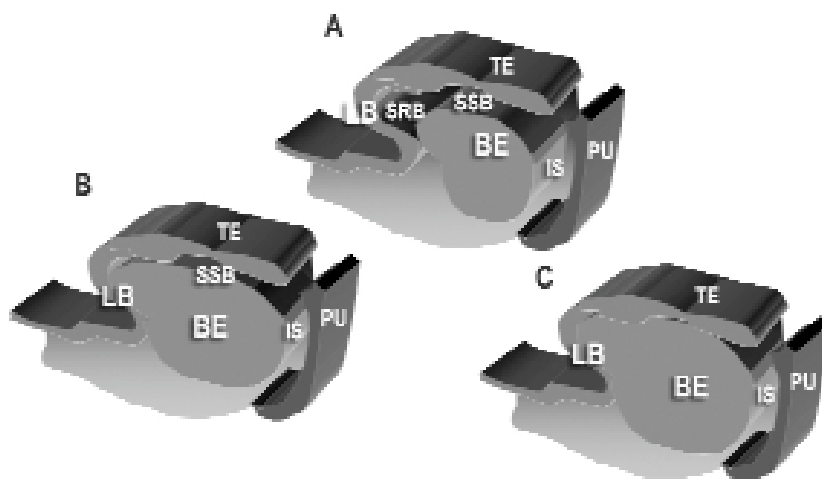
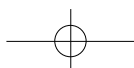


Figura 17: Le varianti anatomiche della bulla etmoidale (visione del meato medio in senso latero-mediale) (**BE**: bulla etmoidale; **LB**: lamina basale; **TE**: tetto etmoidale; **PU**: processo uncinato; **SRB**: spazio retrobullare; **SSB**: spazio sovrabullare; **IS**: iato semilunare)



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

tipo III (figura 17 C) è caratterizzata da una ulteriore pneumatizzazione sia in senso antero-posteriore che in senso caudo-craniale. In questo caso avremo una fusione delle pareti posteriore e superiore rispettivamente con la lamina basale del turbinato medio e con il tetto etmoidale. Questa variante anatomica non presenta né spazio retrobullare né sovra-bullare e il seno laterale è ridotto allo spazio compreso tra la parete mediale della bulla e la faccia laterale del turbinato medio. Nel caso di una bulla etmoidale di tipo III inoltre la parete anteriore della bulla stessa terminerà crialmente sul tetto etmoidale determinando la parete posteriore del recesso frontale, nel caso di una bulla tipo I e II lo spazio sovra-bullare costituirà invece la parete posteriore del recesso frontale.

Da ulteriori studi di dissezione anatomica si è dimostrato che la bulla etmoidale è in realtà nella maggioranza dei casi una cavità unica con una singola apertura presente medialmente la quale è in comunicazione con il seno laterale anteriormente alla lamella basale. Setliff e coll. valutando 214 bulle etmoidali di pazienti sottoposti a chirurgia endoscopica dimostrano comunque la presenza di tre varianti anatomiche caratteristiche che richiedono una distinzione. Oltre la presenza di una bulla etmoidale classicamente rappresentata da una unica cellula chiamata dagli Autori bulla semplice, descrivono una così detta bulla composta e una bulla complessa. La bulla composta è formata da 2 o più spazi ripartiti i quali drenano medialmente e indipendentemente nel seno laterale; la bulla complessa (circa presente nel 28% dei casi) è caratterizzata da multiple (2 o 3) componenti con andamento antero-posteriore comunicanti tra loro e congiunte ad una cella che si apre medialmente sul seno laterale. La cellula drenante in questa variante è sempre posizionata in posizione infero-posteriore rispetto alle altre componenti della bulla. La difficoltà di drenaggio e ventilazione della bulla complessa giustificherebbe l'accumulo di materiale infiammatorio all'interno dell'etmoide stesso.

Di importanza notevole è anche, come già detto, il seno laterale il quale costituisce uno spazio aereo di forma variabile delimitato posteriormente dalla lamella basale del turbinato medio, anteriormente dalla bulla etmoidale, lateralmente dalla lamina papiracea e superiormente dal tetto etmoidale. Nel 1993 Stammberger definisce col termine "seno laterale" quello spazio aereo composto dal recesso retrobullare e dal recesso sovra-bullare. Quando la parete anteriore della bulla mantiene una parete superiore indipendente mantenendo uno spazio aereo con il tetto etmoidale (spazio sovra-bullare) il seno laterale anteromedialmente è aperto sullo iato semilunare formando una area di comunicazione denominata da molti autori con il termine di iato semilunare superiore.

La dimensione spaziale del seno laterale è indirettamente proporzionale alla pneumatizzazione della bulla etmoidale. E' di frequente riscontro un

————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

seno laterale ampio associato ad una bulla etmoidale iposviluppata con impianto posteriore sulla lamella basale del turbinato medio.

Bent e coll. nel 1998 eseguirono un studio anatomico valutando la

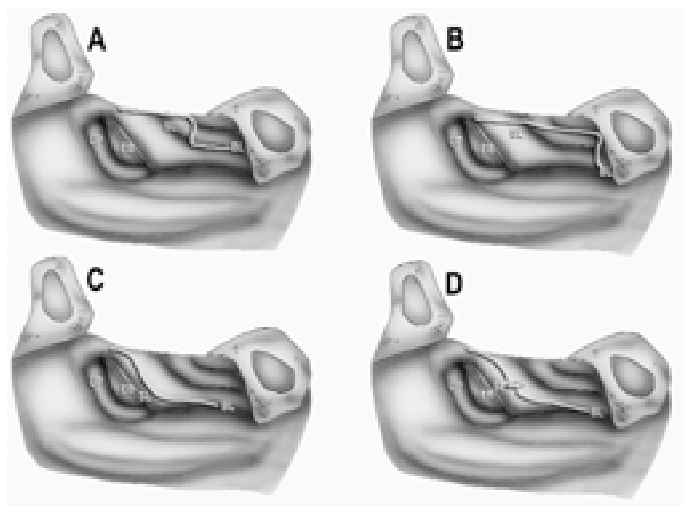


Figura 18: le varianti anatomiche del seno laterale secondo Bent e coll.

dimensione del seno laterale in 50 etmoidi e identificarono 4 varianti (figura 18).

- Nella variante di tipo I il seno laterale si presentava ampio e ben sviluppato associato a una cellularità dell'etmoide anteriore ampia estesa postero-superiormente alla bulla attraverso la base cranica. Questa variante determinava una lamella basale spinta posteriormente associata ad un etmoide posteriore di dimensioni ridotte (fig 18 A).
- Nella variante di tipo II il seno laterale si caratterizzava per una estrema estensione posterosuperiore oltre la bulla etmoidale. Questo spazio aereo proseguiva posteriormente in alcuni soggetti sino ad arrivare in vicinanza della parete anteriore dello sfenoide, si associava una lamella basale con superficie mammellonata e con impianto craniale estremamente posteriore. L'etmoide posteriore era di piccole dimensioni posto inferiormente al seno laterale (fig 18 B).
- Nella variante di tipo III il seno laterale si presentava come uno spazio di dimensioni ridotte posteriore alla bulla etmoidale, l'etmoide anteriore era piccolo. L'etmoide posteriore si presenta iperpneumatizzato e determina la proiezione anteriore della porzione più craniale

della faccia frontale della lamella basale. La particolarità di questa variante è la presenza di un recesso sovrabullare separato da quello retrobullare (fig 18 C).

- Nella variante di tipo IV il seno laterale è in comunicazione con l'etmoide posteriore mediante un area deiscenze o discontinua presente sulla faccia frontale della lamella basale (fig 18 D)

Nel lavoro di Bent e coll si evidenzia inoltre come nella maggioranza dei soggetti (98% dei casi) il seno laterale sia composto da un recesso sovrabullare e da un recesso retrobullare. Il seno laterale è però composto solo nel 56% dei casi dalla confluenza del recesso sovrabullare con il recesso retrobullare, in quanto nel 44% dei casi questi due recessi sono separati da una lamella ossea che provoca l'adesione della bulla sul turbinato medio (detto da alcuni autori "becco della bulla") o dalla protuberanza craniale della lamella basale qualora vi sia una iperpneumatizzazione anteriore dell'etmoide anteriore.

Arteria sfenopalatina

L'arteria sfenopalatina deriva dalla arteria mascellare interna la quale si localizza nella fossa pterigopalatina (figura 19). L'arteria sfenopalatina penetra poi nella fossa nasale dalla fossa pterigopalatina mediante il forame sfenopalatino e si suddivide in diversi rami i quali provvedono alla irradiazione della mucosa del setto nasale, della parete laterale nasale, delle fontanelle e dei turbinati inferiore, medio e superiore. Questo vaso

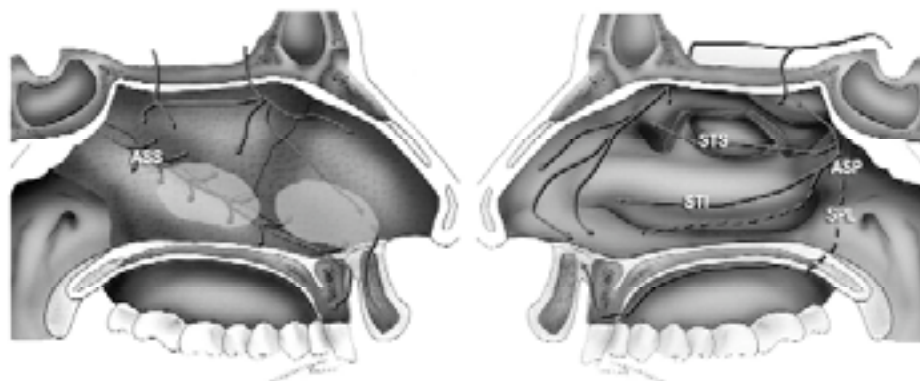


Figura 19: la arteria sfenopalatina e i suoi rami (**ASP**: arteria sfenopalatina; **STI**: arteria per il turbinato inferiore; **STV**: arteria per il turbinato medio; **SPL**: arteria nasale postero-laterale; **ASS**: arteria settale)

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

è esposto a traumatismi durante un atto di chirurgia endoscopica, specialmente durante la creazione di una ampia antrostomia media in senso antero-posteriore o durante la rimozione completa della terza lamella ossea durante la etmoidectomia. Per questo motivo è importante conoscere i punti di reperi per il ritrovamento di questa arteria e delle sue branche principali ed eventualmente causticarle. Diversi studi anatomici hanno permesso la localizzazione del forame sfenopalatino il quale è delimitato superiormente dal corpo dello sfenoide, anteriormente dal processo orbitario dell'osso palatino, posteriormente dal processo sfenoidale dell'osso palatino e inferiormente dal processo perpendicolare dell'osso palatino. Da recenti studi dissestatori Hye Yeon Lee e coll. nel 2002 localizzano il forame sfenopalatino tra la terminazione posteriore della lamella orizzontale del turbinato medio e la lamella orizzontale del turbinato superiore. Gli autori suggeriscono di localizzare il forame durante un atto di chirurgia endoscopica il quale si ritrova appena al di sopra della articolazione tra la parete laterale nasale e termine della lamella orizzontale del turbinato medio. Una volta penetrata in fossa nasale la arteria sfenopalatina si divide in due branche; la arteria naso-settale la quale si distribuisce sul setto nasale passando a ponte la porzione inferiore della pare-

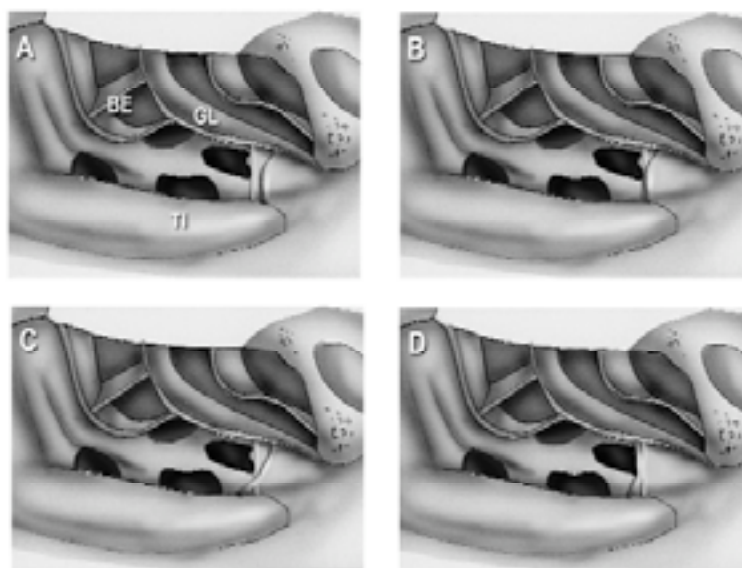
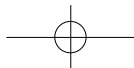


Figura 20: Hye Yeon Lee e coll.: il decorso della arteria nasale postero-laterale in rapporto alla parete posteriore del seno mascellare (**GL**: lamella basale; **TI**: turbinato inferiore; **BE**: bulla etmoidale; linea bianca: limite parete posteriore del seno mascellare)



————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

te anteriore dello sfenoide; e la arteria nasale postero-laterale che decorre lungo la parete laterale nasale e da qui si distribuisce ai turbinati e alle fontanelle. In alcuni casi le branche arteriose per il turbinato inferiore e medio originano separate dal forame sfenopalatino. La arteria nasale postero-laterale è un ramo di calibro importante che decorre, staccandosi dalla arteria sfenopalatina, antero-inferiormente o inferiormente al processo perpendicolare dell'osso palatino localizzandosi a circa 1 cm anteriormente al termine del turbinato medio; da qui genera ulteriori diramazioni per il turbinato inferiore, medio e per le fontanelle. Dagli studi di Hye Yeon Lee e coll. il decorso di origine della arteria nasale postero-laterale può mostrare differenti rapporti rispetto alla parete posteriore del seno mascellare (figura 20). Infatti gli Autori ritrovano nel 42% dei casi un decorso di questa arteria leggermente posteriore rispetto alla parete posteriore del seno mascellare (fig 20 A), nel 20% dei casi il decorso arterioso coincide con la parete posteriore del mascellare (fig 20 B), in un restante 20% dei casi l'arteria attraversa il limite anatomico determinato dalla parete posteriore del mascellare con andamento dall'alto verso il basso postero-anteriore (fig 20 C) e nel 18% dei casi l'arteria è anteriore alla parete posteriore del mascellare (fig 20 D). I rami arteriosi che si

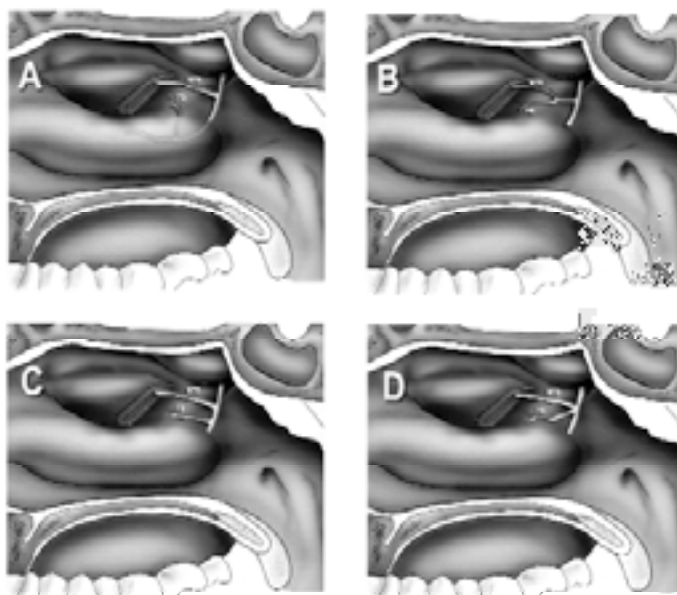
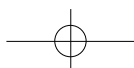


Figura 21: Hye Yeon Lee e coll.:varianti anatomiche della branca arteriosa per le fontanelle (**FB**: branca arteriosa per le fontanelle; **MTB**: branca arteriosa per il turbinato medio)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

distribuiscono alle fontanelle originano nella maggioranza dei casi dalle branche arteriose per il turbinato inferiore (fig 21 A), mentre nei restanti casi possono originare dalla branca arteriosa per il turbinato medio (fig 21 B), direttamente dalla arteria nasale postero-laterale (fig 21 C) o come singolo tronco dalla arteria nasale postero-laterale poi sdoppiato in due (figura 21 D). Quando durante un atto di chirurgia endoscopica si esegue una antrostomia rimuovendo l'area delle fontanelle posteriori possiamo assistere ad un sanguinamento arterioso a provenienza dal ramo per le fontanelle il quale origina dalla branca del turbinato inferiore con decorso antero-superiore (figura 22). Inoltre la rimozione di parte del processo perpendicolare dell'osso palatino durante una antrostomia può determinare una lesione della arteria nasale postero-laterale, qualora decorra anteriormente alla parete posteriore del mascellare, causando una copiosa emorragia.

In molti soggetti il ramo arterioso per il turbinato inferiore è un ramo terminale dell'arteria nasale postero-laterale. Questo ramo riconosce sostanzialmente due varianti anatomiche: nella variante di tipo I questo ramo si divide in due brache sul bordo superiore del turbinato inferiore (figura 23 A), delle quali una decorre anteriormente lungo la faccia supe-

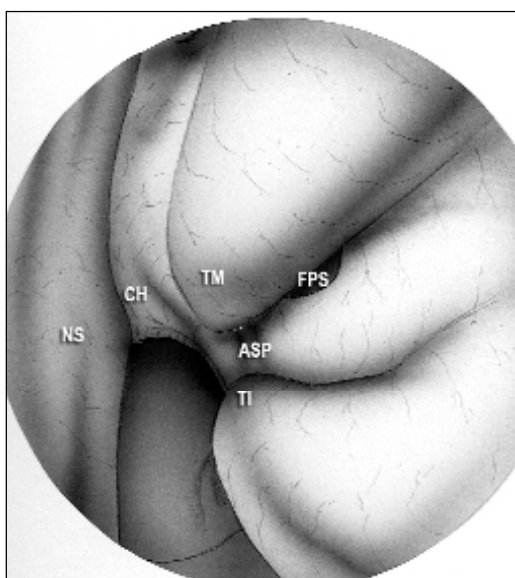
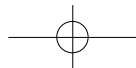


Figura 22: Visione endoscopica della parete laterale nasale alla emergenza della'arteria sfenopalatina (**FPS**: fontanella postero-inferiore; **ASP**: arteria sfenopalatina; **TI**: turbinato inferiore; **TM**: turbinato medio; **CH**: coana; **NS**: setto nasale)



————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

riore del turbinato inferiore e l'altra ne irrora la faccia mediale attraversando la porzione posteriore della concha del turbinato stesso; nella variante di tipo II la arteria per il turbinato inferiore si divide in due branche (una per la faccia mediale e una per quella superiore) solo dopo avere attraversato la porzione posteriore della concha del turbinato stesso (figura 23 B)

L'etmoide posteriore

Come già precedentemente detto la lamella basale del turbinato medio costituisce il limite di separazione dell'etmoide anteriore dall'etmoide posteriore. Questa lamella ossea rappresenta la seconda porzione della ground lamella e ha un orientamento spaziale frontale. La sua superficie in molti casi non si presenta liscia ma di forma estremamente variabile. Difatti il piano frontale della struttura ossea subisce delle rientranze posteriori (qualora vi sia una iperpneumatizzazione in senso posteriore dell'etmoide anteriore) o può avere delle protuberanze anteriori (nel caso di una iperpneumatizzazione in senso postero-anteriore delle celle dell'etmoide posteriore). Questa variabilità anatomica ne rende, in alcuni

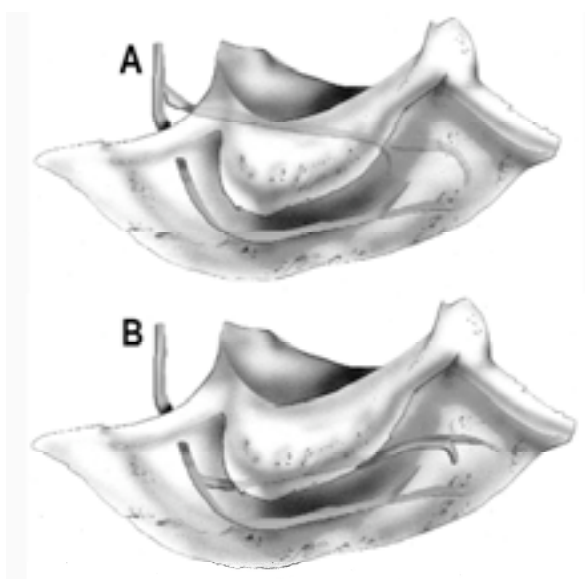
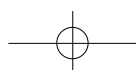


Figura 23: varianti anatomiche del ramo arterioso per il turbinato inferiore a provenienza dalla arteria nasale postero-laterale



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

casi, difficoltoso il riconoscimento durante un atto di chirurgia endoscopica. Una volta abbattuta la lamella basale del turbinato medio si accede alle cellette dell'etmoide posteriore. Il sistema cellulare dell'etmoide posteriore è compreso tra la terza e la quarta lamella ossea e le cellette al suo interno sono di dimensioni e di numero variabile e si aprono supe-

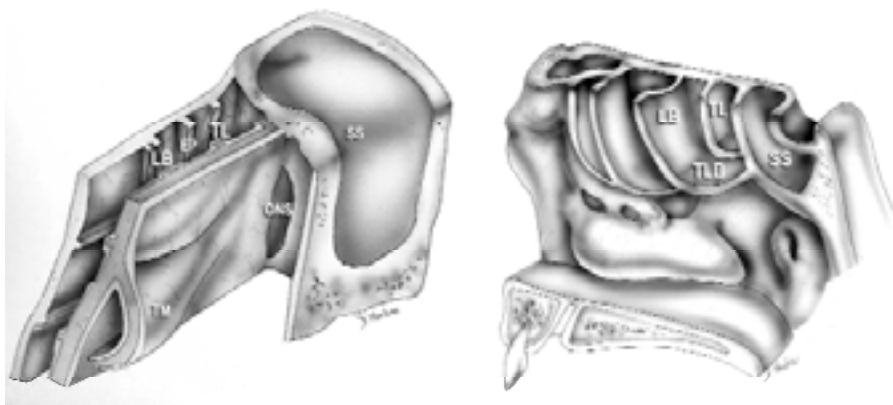
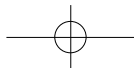


Figura 24: Schema anatomico dell'etmoide posteriore (**TM**: turbinato medio; **LB**: lamina basale; **TLB**: terza porzione della lamella basale; **TL**: radice settante del turbinato superiore; **SS**: seno sferoidale; **ONS**: ostio naturale del seno sferoidale)

riormente e posteriormente nel meato superiore e talora (qualora presente) nel meato supremo (figura 24).

La terza porzione della ground lamella del turbinato medio ha un andamento sagittale con un impianto laterale sulla parete laterale nasale e costituisce il pavimento dell'etmoide posteriore. Questa struttura è un importante punto di reperi per il chirurgo endoscopista in quanto permette un giusto orientamento spaziale durante le manovre chirurgiche. La pneumatizzazione del sistema cellulare dell'etmoide posteriore è variabile e deve essere necessariamente studiata mediante scansioni TC. La cellularità dell'etmoide posteriore può infatti svilupparsi anche lateralmente e superiormente al seno sfenoidale causando una situazione di estremo rischio chirurgico. Infatti le così dette cellule di Onodi (cellule di derivazione dall'etmoide posteriore le quali si estendono supero-lateralmente al seno sfenoidale) possono contenere al loro interno il canale osseo del nervo ottico e il canale della arteria carotide interna. E in particolare, nella maggioranza dei casi il nervo ottico giace sulla parete laterale delle cellule di Onodi, ma in un numero più esiguo di soggetti il nervo ottico è completamente circondato dalla cellula. Sono state inoltre descritte deiscenze



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

del nervo ottico con impronte più o meno spiccate a livello della estremità posteriore della parete laterale dell'etmoide posteriore.

Anatomia del recesso frontale

L'utilizzo dell'imaging (TC seni paranasali e RNM), attualmente imprescindibile per uno studio dettagliato anatomico nel paziente affetto da rinosinusopatia cronica, ha consentito, grazie anche all'affinamento della tecnica radiografica, di studiare le diverse varianti anatomiche che coinvolgono la cellularità del massiccio facciale. In particolare la Tomografia Computerizzata (TC) ha permesso di studiare nel dettaglio le strutture ossee che compongono il recesso fronto-etmoidale.

Il seno frontale comunica attraverso la fossa nasale mediante uno spazio anatomico impropriamente definito come canale nasofrontale di dimensioni variabili composto da tre regioni differenti le quali garantiscono il drenaggio del seno stesso. Queste tre regioni dall'alto verso il basso sono: l'infundibulo frontale, l'ostio frontale e il recesso fronto-etmoidale. La confluenza degli spazi aerei che costituiscono le suddette aree anatomiche determina la caratteristica forma a clessidra del canale naso-frontale dove l'ostio frontale costituisce la forma più stretta di tutto il tratto. La porzione di canale più declive, situata al di sotto dell'ostio frontale, è caratterizzata dal recesso frontale il quale è uno spazio tridimensionale imbutiforme di dimensioni estremamente variabili a seconda delle strut-

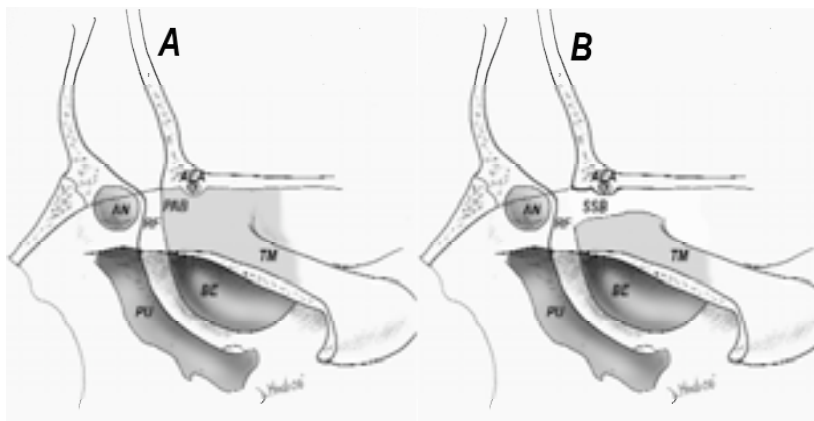
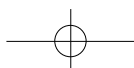


Figura 25: le pareti ossee che costituiscono il recesso frontale in una sezione sagittale. A: la parete posteriore del recesso frontale è costituita dalla parete anteriore della bulla; B: la parete posteriore del recesso frontale è costituito dal recesso sovrabullare (**PU**: processo uncinato; **BE**: bulla etmoidale; **PAB**: parete anteriore della bulla **RF**: recesso frontale; **AN**: agger nasi; **SSB**: recesso sovrabullare; **AEA**: arteria etmoidale anteriore)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ture che lo costituiscono. Le strutture ossee che ne determinano i limiti possono dare diverse forme e dimensioni a questo recesso (figura 25). Riconosciamo infatti una parete laterale costituita dalla lamina papiracea, una parete mediale costituita dalla lamina laterale della lamina cribra e dalla porzione sagittale della lamina basale del turbinato medio, una parete anteriore costituita dalla cellula dell'agger nasi e dalla terminazione craniale del processo uncinato e una posteriore caratterizzata dalla parete anteriore della bulla etmoidale (qualora questa termini sul tetto etmoidale) o dal recesso sovrabullare nel caso di una bulla di dimensioni inferiori al tetto etmoidale. La tridimensionalità e la ampiezza del recesso fronto-etmoidale è quindi strettamente dipendente allo sviluppo delle strutture circostanti che ne caratterizzano le pareti. Una o più anomalie coinvolgenti la agger nasi o la bulla etmoidale possono determinare un restringimento di questa importante area anatomica in senso antero-posteriore determinando l'insorgenza di una sinusopatia cronica frontale da disventilazione (figura 26). Un altro rapporto anatomico di estrema

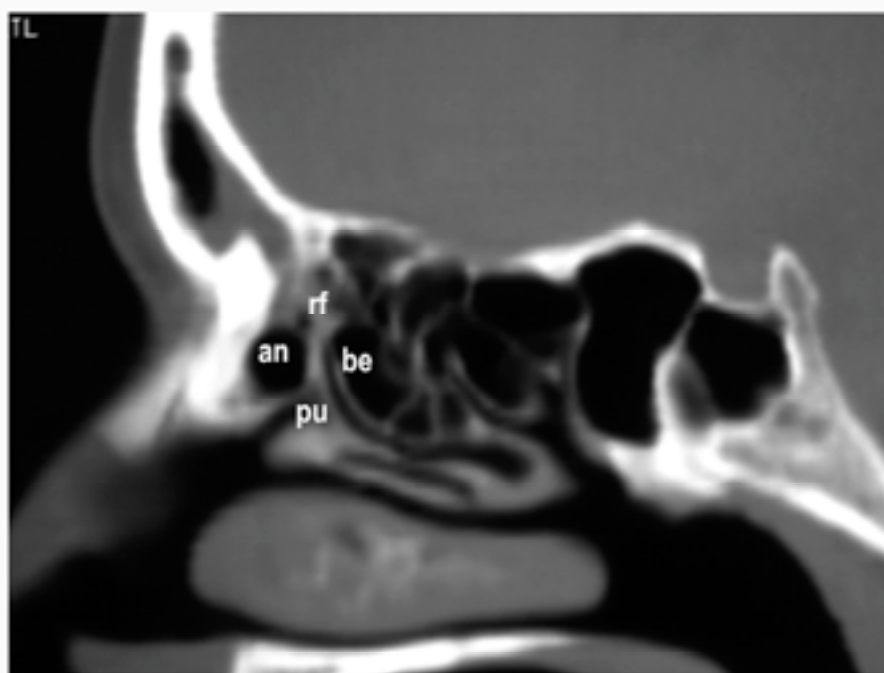
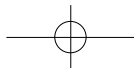


Figura 26: TC in proiezione sagittale in paziente con ostruzione del recesso frontale per iperpneumatizzazione dell'agger nasi. (**BE**: bulla etmoidale; **PU**: processo uncinato; **AN**: cellula dell'agger nasi; **RF**: recesso frontale)



————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

importanza è quello tra la porzione craniale del processo verticale dell'uncinato con la sovrastante cellula dell'agger nasi. L'importanza del tipo di inserzione craniale del processo uncinato in rapporto al recesso fronto-etmoidale era già stata enfatizzata da Stammberger nel 1991. Infatti, come già discusso nel capitolo precedente, egli descrive tre varianti di terminazione craniale del processo uncinato:

1) la porzione verticale del processo uncinato piega lateralmente con inserimento alla lamina papiracea, si ha la creazione di un infundibulo che cranialmente termina a fondo cieco determinando il così detto recesso terminale. In questa variante anatomica il processo uncinato forma parte della parete antero-laterale del recesso fronto-etmoidale che drena medialmente a livello del meato medio o a livello del recesso sovrabullare;

2) la porzione verticale del processo uncinato termina superiormente con inserimento sul tetto etmoidale; questa variante anatomica pone in comunicazione lo spazio infundibolare direttamente con il recesso fronto-etmoidale; il processo uncinato forma parte della parete antero-mediale del recesso stesso;

3) la porzione verticale del processo uncinato superiormente piega medialmente con inserimento sul turbinato medio; questa variante anatomica è analoga alla precedente: il recesso fronto-etmoidale drena direttamente nello spazio infundibolare.

Landsberg e Friedman nel 2001 descrivono invece 6 varianti anatomiche della porzione più craniale del processo uncinato grazie a dettagliati studi tomografici con sezioni assiali, coronali e sagittali di 1mm. In aggiunta alle varianti descritte da Stammberger gli Autori aggiungono alla classificazione precedente ulteriori 3varianti:

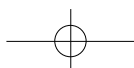
-la porzione verticale del processo uncinato cranialmente termina aderendo alla parete postero-mediale della cellula dell'Agger Nasi;

-la porzione verticale del processo uncinato cranialmente si sdoppia terminando sia lateralmente sulla lamina papiracea che medialmente sulla giunzione tra lamina dei cornetti e piatto cribriforme;

-la porzione verticale del processo uncinato termina cranialmente piegando medialmente sulla giunzione tra turbinato medio e piatto cribriforme.

La variante anatomica più frequentemente riscontrata è decisamente la tipo I; infatti dagli studi più recenti la terminazione del processo uncinato sulla lamina papiracea è riscontrata nel 52% dei casi seguita dalla terminazione sulla cellula dell'Agger Nasi (18.5%).

A livello della parete laterale nasale antero-inferiormente al recesso fronto-etmoidale è presente la cellula dell'Agger nasi (AN), la quale costituisce la cellula più anteriore dell'etmoide . La parete posteriore di questa



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

cellula determina la parete anteriore del recesso fronto-etmoidale. Dalla analisi della letteratura si può affermare che la cellula dell'AN non è comunque presente in tutti i pazienti; da studi dissectori condotti da Messerklinger nel 1967 e successivamente studi radiografici come quello eseguito da Ercan nel 2006, si evidenzia come questa cellula è presente nel 89% dei soggetti. La valutazione della cellula dell'AN viene eseguita mediante scansioni TC in sagittale e coronale le quali permettono di precisarne le dimensioni e i rapporti con il processo uncinato inferiormente e la bulla etmoidale posteriormente e il processo uncinato inferiormente. Come già detto una iperpneumatizzazione in senso antero-posteriore della cellula dell'AN può determinare un restringimento del recesso fronto-etmoidale e conseguentemente ridurne il calibro provocando una sinusopatia cronica frontale. La sezione antero-posteriore del recesso fronto-etmoidale è determinata quindi dalla pneumatizzazione della cellula dell'aggei nasi e dal suo rapporto con la parete anteriore della bulla etmoidale che ne costituisce la parete posteriore. Un altro importante rapporto anatomico è quello che si crea tra la AN e la porzione craniale del processo uncinato, infatti la cellula dell'AN è situata cranialmente alla porzione antero-superiore del processo uncinato con la quale può fondersi o essere in stretto rapporto (come già valutato dai lavori di Landsberg e Friedman). Nella maggioranza dei casi la parete mediale dell'aggei nasi è formata dalla porzione antero-superiore del processo uncinato con la quale si fonde e medialmente si impianta sulla lamina papiracea. Se la cellula dell'aggei nasi si presenta particolarmente pneumatizzata in senso latero-mediale può spingere la porzione craniale del processo uncinato medialmente a fondersi con il turbinato medio, questa configurazione anatomica altera il drenaggio del seno frontale che sarà posteriore e poi laterale nell'infundibulo. In altri casi, quando la porzione craniale del processo uncinato aderisce al tetto etmoidale o alla giunzione tra base cranica e turbinato medio non vi è alcun contatto e/o fusione tra la cellula dell'aggei nasi e il processo uncinato stesso. In questo caso il processo uncinato passa medialmente alla cellula dell'aggei nasi che presenta una parete mediale indipendente.

La parete superiore della cellula dell'aggei nasi può essere una parete indipendente o contrarre rapporti stretti e fondersi con altre celle che si ritrovano cranialmente e che determinano un restringimento più o meno variabile del recesso fronto-etmoidale. Queste cellule sono chiamate fronto-etmoidali e derivano da una ulteriore pneumatizzazione di derivazione dall'etmoide anteriore. Kuhn nei suoi studi incentrati sulle sezioni TC in coronale e sagittale suddivide queste cellule etmoide-frontali in quattro tipi (figura 27):

-cellula di Kuhn tipo I (KI): presenza di una cellula fronto-etmoidale posta

Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

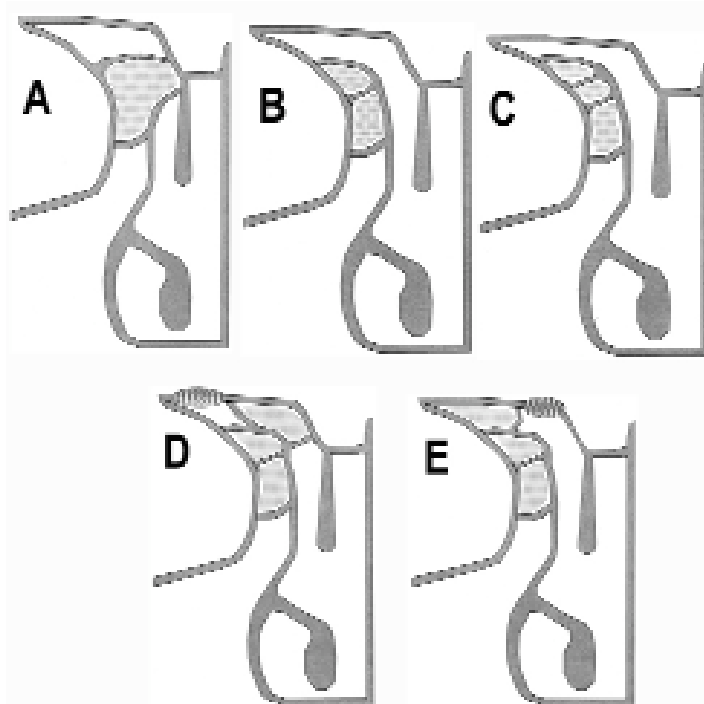


Figura 27: Cellule di Bent e Kuhn

superiormente alla cellula dell'agget nasi (fig. 27 B);

-cellula di Kuhn tipo II (KII): presenza di due o più cellule fronto-etmoidali poste superiormente alla cellula dell'agget nasi (fig 27 C, D e E);

- cellula di Kuhn tipo III (KIII): cellula fronto-etmoidale che origina cranialmente all'agget nasi e si aggetta all'interno del pavimento del seno frontale (fig 28);

- cellula di Kuhn tipo IV (KIV): cellula frontale isolata presente all'interno del seno stesso.

Le cellule di Kuhn tipo II sono frequentemente associate a sinusopatie frontali croniche da scarsa ventilazione, in quanto queste cellule possono determinare una sorta di guscio occludente il recesso frontale che ne rende difficile il drenaggio spontaneo. L'atto chirurgico per via endoscopica deve essere pianificato solo dopo un dettagliato studio TC in sagittale e coronale che consentirà al chirurgo di rimuovere il guscio ed esporre il recesso fronto-etmoidale in sicurezza. In particolare una iperpneumatizzazione delle cellule fronto-etmoidali in senso antero-posteriore può generare un contatto tra le cellule stesse e la parete anteriore della bulla

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

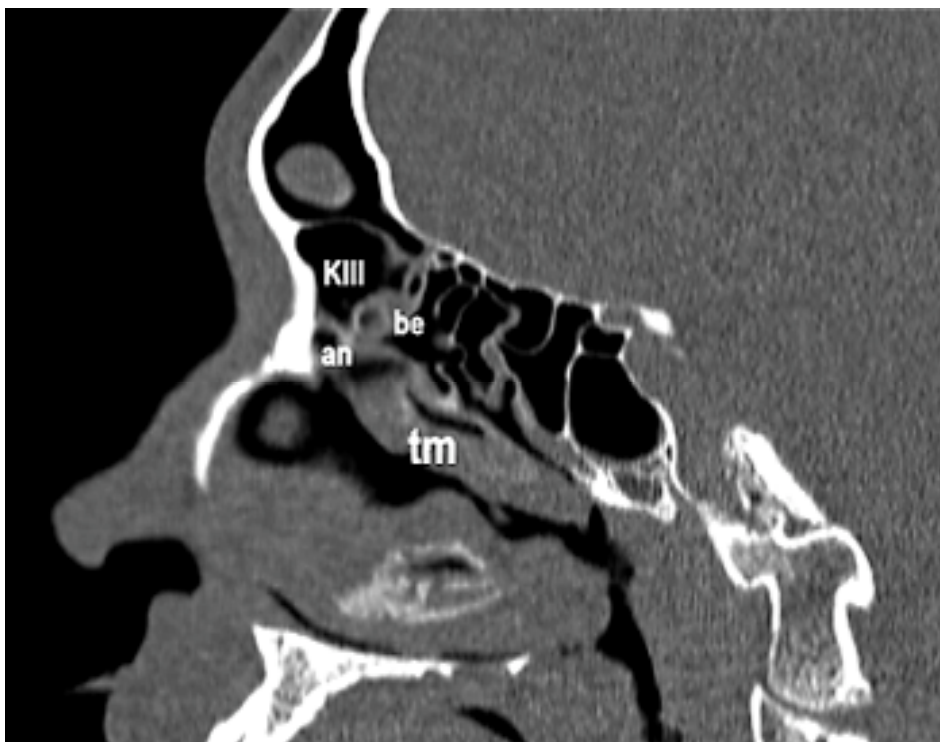
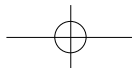


Figura 28: TC in proiezione sagittale: cellula di Kuhn tipo III (**K III**: cellula di Kuhn; **BE**: bulla etmoidale; **TM**: turbinato medio; **AN**: agger nasi)

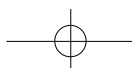
etmoidale e rendere l'accesso chirurgico ancora più difficoltoso. In questi casi l'accesso al recesso deve avvenire dopo rimozione della bulla etmoidale per via retrograda. Le cellule fronto-etmoidali possono inoltre avere una iperpneumatizzazione craniale sino ad entrare nel pavimento del seno frontale o estendersi nella porzione più declive del seno stesso, queste cellule sono classificate come Kuhn III. La presenza una KIII spesso determina una disventilazione del recesso per una riduzione del calibro medio-laterale. Queste varianti cellulari possono essere rimosse dal basso per via endoscopica con ottica angolata e appositi strumenti ricurvi in quanto la loro base di impianto si situa a livello del recesso fronto-etmoidale al di sopra della cellula dell'agger nasi. La variante IV di Kuhn (KIV) è estremamente rara, questa cellula è originata da una estensione superiore di una cellula etmoido-frontale o dalla cellula sovrabullare. Le pareti della KIV sono contenute interamente all'interno del seno

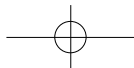


————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

frontale. Questo tipo di cellula quando genera una patologia disventilatoria deve essere necessariamente rimossa e a differenza delle KIII la via di accesso chirurgica è più complessa (approccio combinato, approccio di Lothrop modificato, osteoplastic flap). La KIV può essere confusa con la così detta cellula bullare la quale è una estensione craniale della bulla etmoidale lungo la base cranica all'interno del seno frontale. Anche le cellule di KIII possono essere confuse con una KIV soprattutto se lo studio radiografico non è corredato da scansioni sagittali.. Allo studio TC in coronale e sagittale la KIV appare come una unica cellula isolata all'interno del seno frontale. Durante la dissezione chirurgica per via endoscopica una volta rimossa la cellula di agger nasi e individuato il recesso fronto-etmoidale il pavimento del seno frontale appare sdoppiato. Wormald per distinguere le cellule KIII dalle KIV, visto anche le implicazioni chirurgiche che ne derivano, suggerisce di valutare la estensione craniale delle cellule all'interno del seno frontale; se alla valutazione delle scansioni coronali TC la cellula frontale si estende cranialmente oltre il 50% della altezza del seno frontale è da classificare come KIV, viceversa se l'estensione craniale è inferiore al 50% dell'altezza del seno è verosimilmente una KIII.

La parete posteriore del recesso frontale come già accennato può essere costituita dalla parete anteriore della bulla etmoidale qualora questa parete si prolunghi cranialmente sino a terminare sul tetto cranico (che ne costituisce la parete superiore), oppure essere delimitata dal recesso sovrabullare; spazio delimitato superiormente dal tetto etmoidale e inferiormente dalla parete superiore della bulla etmoidale. Questa ultima variante è presente solo nel caso di una bulla di dimensioni ridotte la quale parete anteriore termina prima del tetto etmoidale e presenti così una parete superiore indipendente. Il recesso sovrabullare è uno spazio tridimensionale aperto anteriormente delimitato superiormente dal tetto etmoidale, inferiormente dalla parete superiore della bulla etmoidale, posteriormente dalla lamella basale del turbinato medio, lateralmente dalla lamina papiracea e medialmente dalla fossetta olfattoria; all'interno di questa area anatomica sul tetto etmoidale decorre il canale osseo della arteria etmoidale anteriore. La parete anteriore della bulla etmoidale è quindi un importante punto di repere per il ritrovamento del recesso fronto-etmoidale che si ritrova sempre anteriormente ad essa, e inoltre è un repere per il ritrovamento della arteria etmoidale anteriore. Un piano immaginario parallelo e passante sulla faccia anteriore della bulla etmoidale protratto in alto sul tetto etmoidale ci indica approssimativamente l'area anatomica di passaggio della arteria etmoidale anteriore che si ritrova a circa 1-2mm posteriormente all'unione tra parete anteriore della bulla con il tetto etmoidale.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

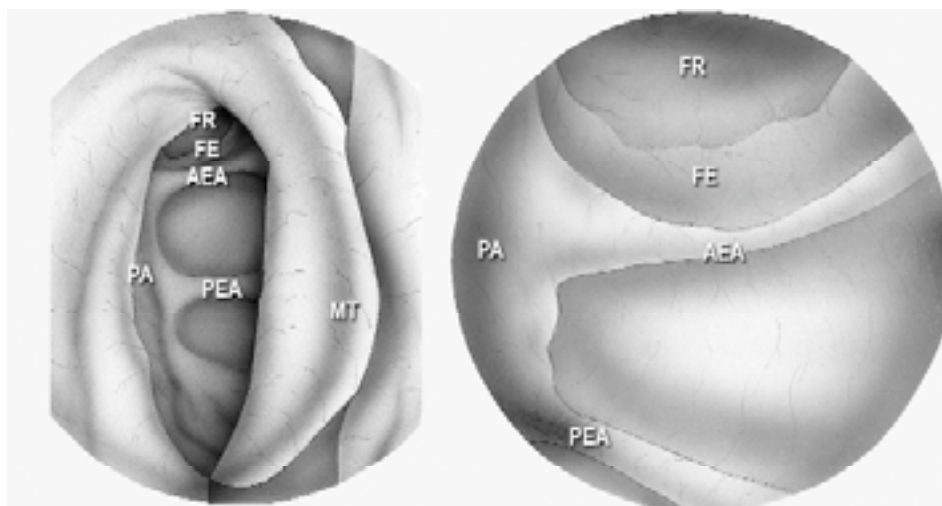
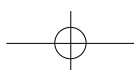
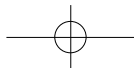


Figura 29: rapporti anatomici tra canale osseo dell'arteria etmoidale anteriore e recesso frontale dopo etmoidectomia completa (**PA**: lamina papiracea; **MT**: turbinato medio; **FR**: recesso frontale; **FE**: prima foveola etmoidale; **AEA**: arteria etmoidale anteriore; **PEA**: arteria etmoidale posteriore)

Il ritrovamento del canale osseo della arteria etmoidale anteriore durante una etmoidectomia è di fondamentale importanza anche per individuare successivamente la corretta posizione del recesso fronto-etmoidale il quale si ritrova sempre anteriormente ad essa separato solo dalla prima foveola etmoidale (figura 29). La lamina laterale costituisce la parete mediale del recesso fronto-etmoidale ed è una sottile lamella ossea facilmente lacerabile durante un atto chirurgico. Questa delicata struttura anatomica si articola con la foveola etmoidale lateralmente e medialmente si congiunge alla lamina cribra, questo ultimo punto di giunzione è il punto più delicato dell'intero tetto etmoidale in quanto la penetrazione a livello della fossa cranica anteriore della arteria etmoidale anteriore che avviene a questo livello determina una area di maggior cedevolezza dove il tessuto osseo è quasi assente (Figura 30). A livello intracranico la dura madre aderisce strettamente alla cribra grazie anche al passaggio dei filuzzi olfattori all'interno della cavità nasale nella fossetta olfattoria. E' intuibile quindi che un traumatismo chirurgico sulla area di giunzione tra cribra e lamina laterale può determinare una lacerazione della dura





madre con successiva rinoliquorrea e una possibile emorragia a provenienza dalla arteria etmoidale anteriore.

Fossa olfattoria e tetto etmoidale

La porzione del basicranio anteriore che costituisce il limite superiore delle cavità nasali è costituita da due importanti strutture: il tetto dell'etmoide (o fovea etmoidale) e la fossa olfattoria.

La fossa olfattoria si costituisce di una lamina orientata orizzontalmente che ne rappresenta la base (piatto cribriforme o lamina cribra), articolata lateralmente con due proiezioni craniali dei suoi margini laterali (lamelle o lamine laterali).

Il piatto cribriforme prende inoltre rapporto con una sua proiezione craniale mediana, orientata sagittalmente (crista galli), che rappresenta una proiezione intracranica della lamina perpendicolare dell'etmoide.

Tradizionalmente la fossa olfattoria può essere classificata dal punto di vista anatomico in 3 varianti (Keros): Tipo I: la fossa olfattoria è profonda dai 1 ai 3 mm e la lamella laterale è quasi sullo stesso piano del piatto cribriforme. Tipo II: la fossa olfattoria è profonda dai 4 ai 7 mm e la lamina laterale è conseguentemente più lunga rispetto al tipo I. Tipo III: la fossa olfattoria è dai 8 ai 16 mm e il tetto dell'etmoide si viene a trovare significativamente al di sopra del piatto cribriforme (Figura 31) Il Tipo IV viene riconosciuto da alcuni autori come la variante in cui vi è una asimmetria

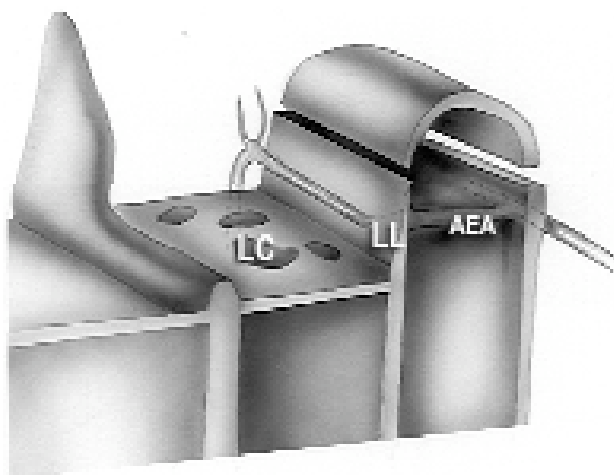
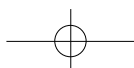


Figura 30: rapporti anatomici tra lamina laterale dell'etmoide e arteria etmoidale anteriore (**LL**: lamina laterale; **LC**: lamina cribra; **AEA**: arteria etmoidale anteriore)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

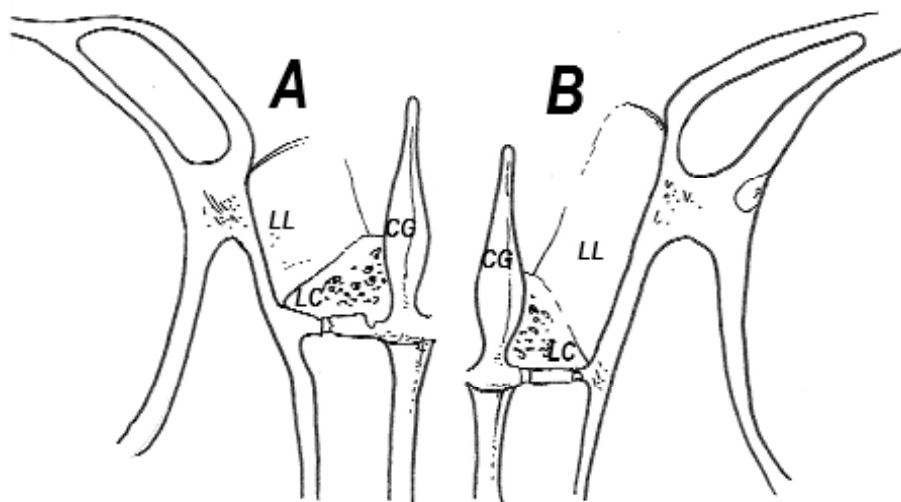
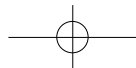


Figura 31 variabilità anatomica della profondità della fossa olfattoria A: variante tipo I di Keros; B: variante tipo III di Keros (LC: lamina cribra; LL: lamina laterale; CG: cristagalli)

anatomica di questa regione, con differenti profondità della lamina cribriforme dalla lamina laterale. La metà destra della fossa olfattoria è stato dimostrato essere mediamente più bassa rispetto alla metà sinistra.

La lamina laterale rappresenta il punto più sottile e delicato del basicranio anteriore, e quindi il punto di maggiore rischio di danno iatrogeno durante la chirurgia endoscopica nasale. Difetti ossei sono identificabili nel 59,5% dei casi: maggiore è la profondità del piatto cribriforme e maggiore è la probabilità della presenza di questi difetti. Dal momento in cui le deiscenze della lamina laterale sono ricoperte da mucosa, queste non risultano facilmente individuabili durante la chirurgia. E' dunque di fondamentale importanza in previsione di chirurgia della regione lo studio TC preoperatorio in proiezione coronale per evidenziarne la presenza e poter così avviare alla provocazione di fistole rinoliquorali iatrogene.

Le cellularità etmoidali sono separate dalla fossa cranica anteriore dal tetto dell'etmoide (o fovea etmoidale) che rappresenta una estensione posteriore dell'osso frontale. Esso risulta essere articolato medialmente con la porzione superiore della lamella laterale, e da qui si porta lateralmente e superiormente, assumendo un tipico aspetto "ad ali di gabbiano". Cinque tipi distinti di fovea etmoidale sono stati individuati. La asimmetria del tetto etmoidale è una comune variante anatomica che il chirurgo deve tenere in considerazione essendo presente nel 10 % dei casi.



————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

Le arterie etmoidali rappresentano punti di repere anatomici importanti nella chirurgia della regione. Inoltre il danno di queste arterie può risultare in profuse epistassi e/o in gravi sanguinamenti intraorbitari o intracranici.

L'arteria etmoidale anteriore separa il recesso frontale dalla cellula etmoidale anteriore a livello della porzione anteriore del tetto della fossa nasale. Un punto di repere cruciale nella fronto-etmoidectomia. Un piano immaginario parallelo e passante sulla faccia anteriore della bulla etmoidale protratto in alto sul tetto etmoidale ci indica approssimativamente l'area anatomica di passaggio della arteria etmoidale anteriore che si ritrova a circa 1-2mm posteriormente all'unione tra parete anteriore della bulla con il tetto etmoidale.

L'arteria etmoidale anteriore origina dalla arteria oftalmica all'interno della cavità orbitaria e si porta all'interno della fossa nasale mediante il forame etmoidale anteriore e attraversa antero-medialmente l'etmoide all'interno del canale etmoidale anteriore sino a penetrare mediamente nella fossa

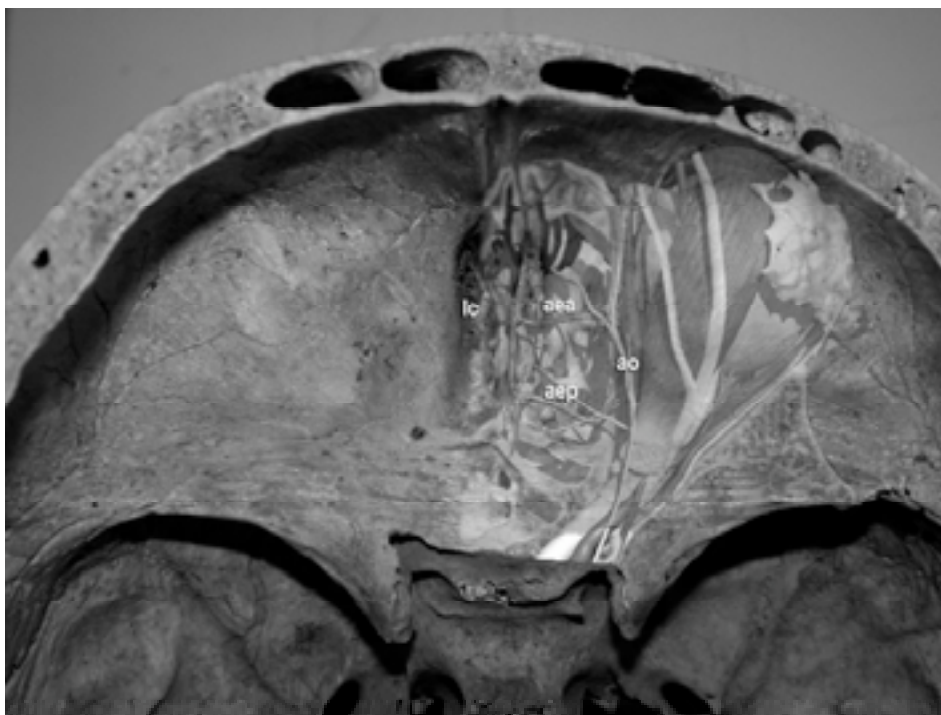
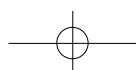


Figura 32: anatomia e decorso delle arterie etmoidali (**AEA**: arteria etmoidale anteriore; **AEP**: arteria etmoidale posteriore; **AO**: arteria oftalmica; **LC**: lamina cribra)

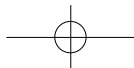


LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

cranica anteriore alla giunzione tra lamina laterale e piatto cribriforme (figura 32).

Il ritrovamento del canale osseo della arteria etmoidale anteriore durante una etmoidectomia è di fondamentale importanza anche per individuare successivamente la corretta posizione del recesso fronto-etmoidale il quale si ritrova sempre anteriormente ad essa separato solo dalla prima foveola etmoidale. Numerosi autori hanno descritto diverse metodiche per il ritrovamento del canale dell'arteria etmoidale: Kirchner e coll nel 1961 utilizzano la linea di sutura maxillo-lacrimale; Lang suggerisce il ritrovamento della lamina cribra come punto di repere; Lee utilizza l'attaccatura del turbinato medio alla parete laterale nasale. Questi diversi tentativi di ricerca di punti di repere per una più sicura localizzazione della arteria etmoidale anteriore sono difficilmente attuabili durante un intervento chirurgico in endoscopia. Gli Autori preferiscono mantenere come punto di repere anteriore la faccia anteriore della bulla etmoidale e la sua proiezione sul tetto cranico, inoltre numerosi studi eseguiti su cadavere mostrano come nella maggioranza dei casi la proiezione della arteria etmoidale sul tetto si ritrovi tra la seconda e la terza lamella. Da recenti studi TC in proiezione sagittale e dissettori eseguiti da Moon si evidenzia come la localizzazione della arteria etmoidale anteriore sia nel 87.1% dei casi tra la seconda e la terza lamella e 12.9% compresa all'interno o della seconda o della terza lamella. E in due terzi degli ultimi casi l'arteria giaceva a circa 2-3 mm inferiormente alla base cranica, questa variante è a maggior rischio chirurgico essendo il canale osseo estremamente fragile e esposto a traumatismi. Kainz and Stammberger descrissero il canale osseo dell'arteria etmoidale anteriore a forma di mezza luna rovesciata con impianto sulla base cranica e con una larghezza media di circa 5mm. Dagli ultimi studi è possibile il ritrovamento di una canale osseo separato dal tetto e collegato ad esso solo da una sottile lamella ossea. In alcuni casi inoltre (da studi di Stammberger nel 40%; per Minnigerode nel 37.5% e per Moon nel 11.4% dei casi) il canale osseo che accoglie l'arteria etmoidale anteriore può essere incompleto o addirittura assente esponendo l'arteria a traumatismo diretto

Il canale osseo dell'arteria etmoidale anteriore decorre sul tetto etmoidale anteriore con un andamento latero-mediale postero-anteriore originando lateralmente dalla lamina papiracea e inserendosi medialmente all'unione tra la lamina laterale e piatto cribriforme (vedi figura 29),. La zona di passaggio da extracranica a intracranica della arteria etmoidale anteriore o zona di giunzione tra lamina laterale e cribra è considerata l'area a maggior rischio chirurgico per la creazione di una fistola rinoliquorale, e questo rischio aumenta più la fossa olfattoria è profonda. L'arteria etmoidale anteriore può decorrere a livello del tetto dell'etmoide in un canale



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

osseo (canale etmoidale anteriore), o può essere più intimamente contenuto a livello del basicranio, formando solo una lieve protrusione. In alcuni casi l'arteria non è direttamente attaccata al basicranio ma è connessa solamente da un sottile mesentere.

L'arteria etmoidale posteriore nasce anch'essa dalla arteria oftalmica, a livello della curvatura che essa compie all'interno dell'orbita; essa decorre dapprima tra il retto superiore e l'obliquo superiore, quindi emerge dal cono miofasciale dell'orbita per passare finalmente perpendicolarmente alla parete mediale dell'orbita ed entrare al livello della canale etmoidale posteriore, all'interno del quale attraversa il tetto dell'etmoide in senso latero-mediale (con un andamento più orizzontale rispetto alla arteria etmoidale anteriore) per poi penetrare a livello della fossa olfattoria; a livello del tetto dell'etmoide si trova in rapporto anteriore con la seconda foveola.

Seno sfenoidale

Il seno sfenoidale rappresenta il seno paranasale più posteriore, ed è contenuto nel corpo dello sfenoide.

Risulta suddiviso in due cavità (destra e sinistra) da un setto mediano che lo attraversa sagittalmente (setto intersfenoidale). Nell'adulto il seno sfenoidale può essere classificato in tre varianti a seconda dell'estensione della pneumatizzazione rispetto alla sella turcica (Figura 33).

- sellare (variante più comune, all'incirca il 75% dei casi): la pneumatizzazione avvolge dal basso la maggiore parte della sella turcica (fig 33 A),
- presellare (circa il 25% dei casi), la pneumatizzazione giunge posteriormente fino ad un piano passante per la parete più anteriore della sella (fig 33 B).
- concale (meno dell'1 % dei casi), la pneumatizzazione è limitata alla regio-

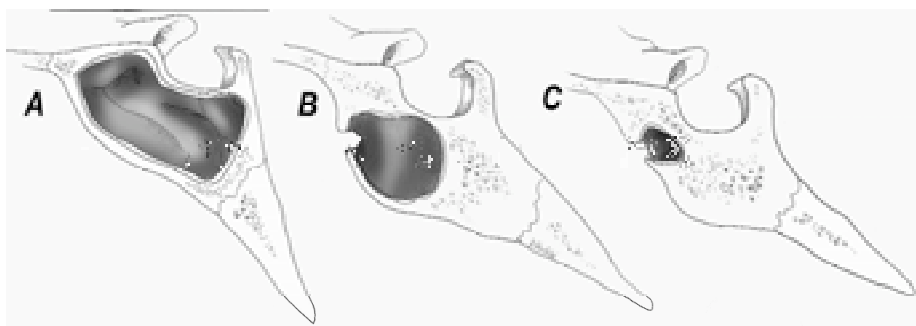
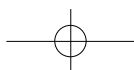


Figura 33: varianti anatomiche del seno sfenoidale



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ne più anteriore della sella, al davanti del piano passante per la parete anteriore della sella; l'osso separante il seno dalla sella è maggiore di 1 cm. E' una variante di riscontro più frequente nel bambino (fig 33 C).

Il seno sfenoidale comunica attraverso due osti con la cavità nasale, chiamati osti naturali (destro e sinistro): essi sboccano a livello dei recessi sfenoetmoidali, medialmente ai turbinati superiore e supremo, all'incirca 1 cm superiormente a bordo coanale. Possono essere di varie forme: in letteratura se ne descrivono 3: ovale (42%), rotonda (26%) e a fessura (32%).

Il seno sfenoidale può essere schematicamente rappresentato come un tronco di piramide (Cappabianca), formato da 6 pareti:

-Parete posteriore: occupata in gran parte della sua superficie dall'impronta del pavimento della sella turcica che si continua in basso e posteriormente con il clivus. Superiormente la parete posteriore contrae rapporti con il planum sfenoidale. E' delimitata lateralmente dalle protuberanze carotidiche. Con l'avanzare dell'età, a causa del progressivo aumento volumetrico dei seni paranasali, la parete posteriore del seno tende ad assottigliarsi fino a scomparire: il seno sferoidale può venire così a trovarsi a diretto contatto con la dura madre della sella turcica

-Parete superiore: la parete superiore del seno sferoidale è formata dal

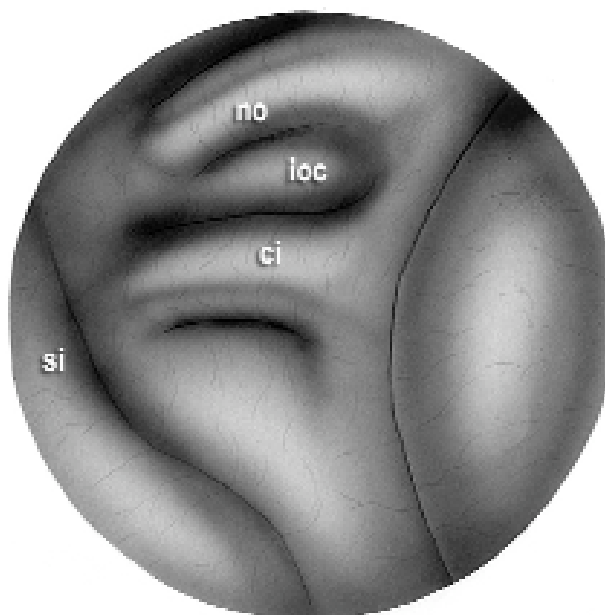
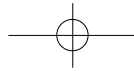


Figura 34: visione endoscopica della parete laterale del seno sferoidale (**NO**: canale del nervo ottico; **CI**: canale della carotide interna; **IOC**: intercavernosocarotideo; **SI**: setto intersinusale)



Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

planum sfenoidale; è limitata lateralmente dalla protuberanza del nervo ottico.

Si trova in rapporto con il seno circolare, i tratti olfattori e la faccia inferiore dei lobi frontali

-Pareti laterali: delimitate inferiormente dalla prominente del canale osseo del nervo mascellare, superiormente dalla protuberanza dei nervi ottici, posteriormente dalla protuberanza carotidea (figura 34). Tra i canali ossei della carotide e del nervo ottico può essere evidente uno spazio detto recesso interottico-carotideo, di profondità variabile. Le pareti laterali prendono rapporti con tutta la regione parasellare, e in particolare con il seno cavernoso, il nervo oftalmico, i nervi abducente, oculomotore, trocleare (figura 35)

-Parete anteriore: contrae rapporti con la cavità nasale nella regione del recesso sfenoetmoidale: a questo livello trovano sbocco gli osti naturali

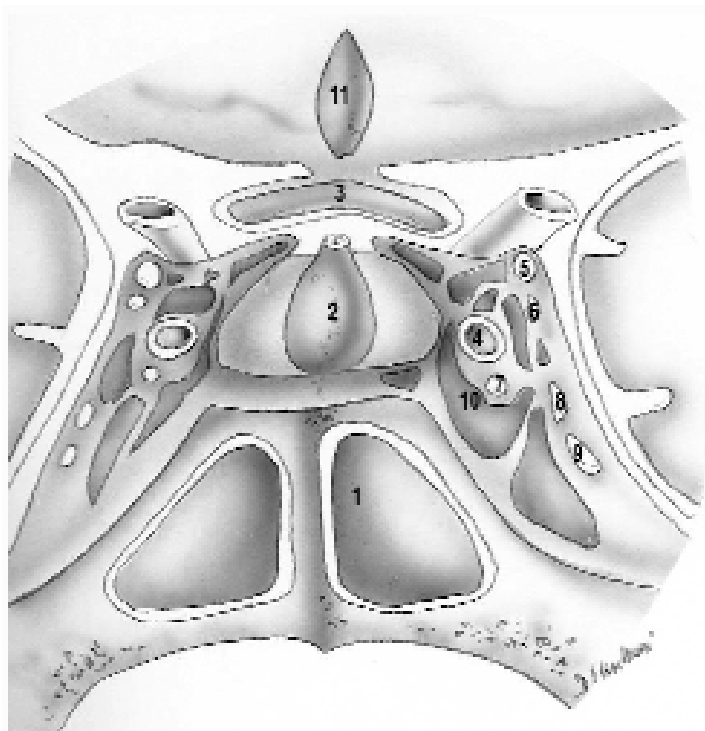
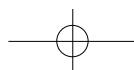
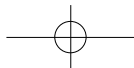


Figura 35: rapporti anatomici tra la parete laterale dello sfenoide e le strutture intracraniche (**1**: seno sferoidale; **2**: ipofisi; **3**: chiasma; **4**: carotide interna intracavernosa; **5**: nervo oculomotore; **6**: nervo trocleare; **7**: nervo abducente; **8**: V1; **9**: V2; **10**: seno cavernoso; **11**: crista galli)





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

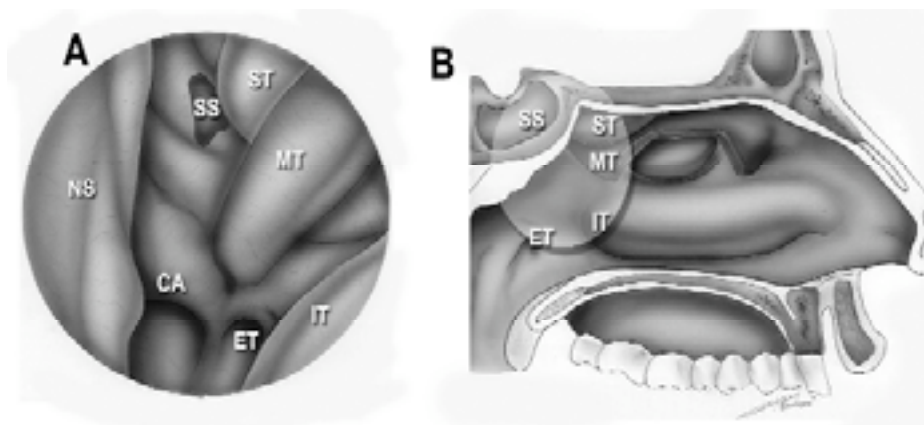


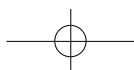
Figura 36: parete anteriore dello sfenoide e ostio naturale (**SS**: seno sferoidale; **ST**: turbinato superiore; **MT**: turbinato medio; **IT**: turbinato inferiore; **CA**: coana; **NS**: setto nasale; **ET**: tuba di Eustachio)

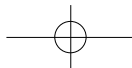
(figura 36). Di utilità chirurgica risulta essere la conoscenza del percorso che l'arteria settale (ramo terminale della arteria sfenopalatina) contrae con la parete anteriore del seno: essa si trova infatti a passare, con una direzione lateromediale dal foro sfenopalatino alla porzione posteriore del setto nasale, tra l'ostio naturale del seno sfenoidale e il margine coanale superiore: durante le procedure di ostioantroplastica sfenoidale si dovrà dunque tenere conto di un possibile eccessivo sanguinamento dovuto alla presenza di questa arteria, soprattutto quando la procedura sia estesa lateroinferiormente,.

-Parete inferiore: formata nella sua porzione anteriore dal clivus e nella sua porzione più anteriore dal rostro sferoidale; è in stretto rapporto con la cavità nasale.

La variabilità anatomica del seno sfenoidale è ben documentata. Vista la vicinanza e gli stretti rapporti del seno sfenoidale con strutture nobili nervose e vascolari la conoscenza di variazioni della normale anatomia della cavità è obbligatoria per il chirurgo che voglia intervenire in tutta sicurezza su questa regione, minimizzando i rischi di danno iatrogeno. Di seguito si elencano le principali varianti anatomiche, riportate in letteratura da esperienze dissectorie, radiologiche, chirurgiche:

-Setto intersinusale: può essere mediano, paramediano o lateralizzato. Singolo, doppio o multiplo. Il setto sfenoidale lateralizzato può essere inserito a livello del canale osseo della carotide interna o del nervo ottico,





————— *Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...* —————

rendendo più vulnerabili queste strutture a danni iatrogenici (Sirikci)

-Carotide: può essere deiscete (ossia priva dell'involucro osseo che solitamente la riveste all'interno del seno sfenoidale) in percentuali che variano dal 4.8 al 12%, o procidente (più di metà circonferenza presente all'interno del seno) nel 18-78%. La presenza di una carotide procidente o deiscete rende il vaso più vulnerabile al danno iatrogenico: una eventuale rottura della carotide all'interno del seno è difficilmente controllabile, e anche se il sanguinamento si dovesse riuscire ad arrestare, le sequelae neurologiche sarebbero molto probabili

-Nervi ottici: anche il nervo ottico può essere deiscete (0-12% dei casi): in questo caso esso si viene a trovare ad essere più vulnerabile sia rispetto al danno intraoperatorio sia rispetto al danno ad eziologia infettiva o compressiva (es. mucocele sfenoidale)

Il nervo ottico procidente (più di metà circonferenza presente all'interno del seno) si riscontra in percentuali che variano dal 8-70 %

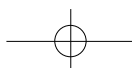
In genere la protrusione o la deiscenza del nervo ottico non si repertano isolate, ma accompagnate alla presenza di estensiva pneumatizzazione del seno sfenoidale o alla migrazione di cellularità etmoidali posteriori nella porzione superiore del seno sfenoidale. Le cellule di Onodi (12-42%) sono per definizione queste cellularità sfenoetmoidali intimamente associate al nervo ottico. La loro identificazione preoperatoria è fondamentale al fine di diminuire il rischio di danno iatrogenico del nervo.

-Procidenza del Nervo mascellare e del nervo Vidiano: in caso di ampia pneumatizzazione del seno sferoidale, ad estensione soprattutto laterale, i canali ossei nei quali sono contenuti il nervo macellare e il nervo Vidiano possono procidere a livello dell'angolo posterolaterale del seno, rendendoli virtualmente sensibili al danno iatrogeno.

-Pneumatizzazione del processo clinoido anteriore (24.1%): la pneumatizzazione del processo clinoido anteriore è secondo alcuni autori associata con un nervo ottico procidente nel seno sferoidale; i meccanismi eziopatogenetici di questa associazione non ancora conosciuti

-Pneumatizzazione del processo pterigoideo (di scarso significato anatomico-chirurgico)

-Mega seno sfenoidale: la pneumatizzazione del seno sferoidale può prolungarsi posteriormente verso la regione sellare fino al dorsum sellae, ma si arresta sempre a livello della sincondrosi sfeno-occipitale; si associa alla deiscenza del canale carotideo e alla lateralizzazione del setto intersfenoidale



Bibliografia

1. Bent JP, Kuhn FA. Endoscopic frontal sinus surgery. In: Stankiewicz JA, ed. *Advanced Endoscopic Sinus Surgery*. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, 1991:13–23.
2. Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991;101:56–64.
3. Bolger WE, Mawn CB. Analysis of the suprabullar and retrobullar recesses for endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2001 May;186:3-14
4. Cappabianca P, De Divitiis E. *Chirurgia endoscopica ipofisaria*. 2004 Verlag Endo-Press pp 12-15
5. Cankal F, Apaydin N, Acar HI, Elhan A, Tekdemir I, Yurdakul M, Kaya M, Esmer AF.
6. Evaluation of the anterior and posterior ethmoidal canal by computed tomography. *Clin Radiol.* 2004 Nov;59(11):1034-40
7. Chao TK. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005 Feb;132(2):221-5.
8. Cho JH, Citardi MJ, Lee WT, Sautter NB, Lee HM, Yoon JH, Hong SC, Kim JK. Comparison of frontal pneumatization patterns between Koreans and Caucasians. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Nov;135(5):780-6
9. Ercan I, Cakir BO, Sayin I, Basak M, Turgut S. Relationship between the superior attachment type of uncinat process and presence of agger nasi cell: a computer-assisted anatomic study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Jun;134(6):1010-4.
10. Erdogmus S, Govsa F. The anatomic landmarks of Ethmoidal Arteries for the Surgical Approches. *J craniofac Surg* 2006;17:280-285
11. Fuji K, Chambers SM, Rhoten AC. Neurovascular relationship of the sphenoid sinus. *J Neurosurg* 1979;50:31-35
12. Yoon JH, Kim KS, Jung DH, Kim SS, Koh KS, Oh CS, Kim HJ, Lee JG, Chung IH. Fontanelle and uncinat process in the lateral wall of the human nasal cavity. *Laryngoscope.* 2000 Feb;110(2 Pt 1):281-5
13. Landsberg R, Friedman M.. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. *Laryngoscope.* 2001 Dec;111(12):2125-30.
14. Lee HY, Kim HU, Kim SS, Son EJ, Kim JW, Cho NH, Kim KS, Lee JG, Chung IH, Yoon JH. Surgical anatomy of the sphenopalatine artery in lateral nasal wall. *Laryngoscope.* 2002 Oct;112(10):1813-8
15. Moon HJ; Kim HU; Lee JG; Chung IH; Yoon JH. Surgical Anatomy of the Anterior Ethmoidal Canal in Ethmoid Roof. *Laryngoscope* 111: May 2001: 900-904
16. Kainz J, Stammberger H. Das dach des vorderen Siebbeines: Ein locus minoris resistentiae an der Schadelbasis. *Laryngologie, Rhinologie, Otologie* 1988;67:142–149.

Anatomia chirurgica del naso, dei seni paranasali...

17. Kantarci M, Murat Karase R, Alper F et al. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol* 2004;296-302
18. Kennedy DW, Zinreich SJ et al. The internal carotid artery as it relates to endonasal sphenoidectomy. *Am J Rhinol* 1990;4:7-12
19. Kennedy DW, Zinreich SJ. Functional endoscopic approach to inflammatory sinus disease: current perspectives and technique modifications. *Am J Rhinol* 1988;2:89-96.
20. Keros P. Über die praktische Bedeutung der Niveauunterscheide der Lamina cribrosa der Ethmoiden. *Z Laryngol Rhinol Otol Ihre Grenzgeb* 1982;41:808-813
21. Kim KS, Kim HU, Chung IH, Lee JG, Park IY, Yoon JH Surgical anatomy of the nasofrontal duct: anatomical and computed tomographic analysis. *Laryngoscope*. 2001 Apr;111(4 Pt 1):603-8
22. Kim HJ, Jung Cho M, Lee JW, Tae Kim Y, Kahng H, Sung Kim H, Hahm KH. The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children. *Acta Otolaryngol*. 2006 Oct;126(10):1067-72
23. Kim HU, Kim SS, Kang SS, Chung IH, Lee JG, Yoon JH. Surgical anatomy of the natural ostium of the sphenoid sinus. *Laryngoscope*. 2001 Sep;111(9):1599-602
24. Kim SS, Lee JG, Kim KS, Kim HU, Chung IH, Yoon JH.
25. Computed tomographic and anatomical analysis of the basal lamellas in the ethmoid sinus. *Laryngoscope*. 2001 Mar;111(3):424
26. Kirchner JA, Yanagisawa E, Crelin ES. Surgical anatomy of the ethmoidal arteries. *Arch Otolaryngol* 1961;74:382-386.
27. Lang J, Haas A. Über die Sagittalausdehnung des Sinus frontalis, dessen Wanddicke, Abstände zur Lamina cribrosa, die Tiefe der sogenannten Olfactoriusrinne und die Canales ethmoidales. *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1988;134:459-469.
28. Lee WC, Ming Ku PK, van Hasselt CA. New guidelines for endoscopic localization of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric study. *Laryngoscope* 2000;110:1173-1178.
29. Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ. 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 Sep;131(3):164-73.
30. Marsot-Dupuch K, Genty E. Les variantes anatomiques des sinus de la face. *J Radiol* 2003;84:357-367
31. Minnigerode B. Zur Anatomie und klinischen Bedeutung des Canalis ethmoidalis. *Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete* 1966;45:554-559.
32. Peele JC. Unusual anatomical variation of the sphenoid sinuses. *Laryngoscope* 1957;67:208-237
33. Sirikci A, Bayazit YA, Bayram M et al. Variation of sphenoid and related structures. *Eur Radiol* 2000;10:844-848

————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

34. Perez-Pinas, Sabate J, Carmona A, Catalina-Herrera CJ, Jimenez-Castellanos J. Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT.J Anat. 2000 Aug;197 (Pt 2):221-7.
35. Picerno NA; Bent J. Sinus lateralis in endoscopic ethmoidectomy. Laryngoscope 1998; 108 Sept 1314-1319
36. Setliff RC 3rd, Catalano PJ, Catalano LA, Francis C. .An anatomic classification of the ethmoidal bulla. Otolaryngol Head Neck Surg. 2001 Dec;125(6):598-602.
37. Schmidt HM. Uber masse und niveaudifferenzen der medianstrukturen der vorderen Schadelgrube des Menchen. Gegenbaurs Morph Jahrb 1974;120:538-539
38. Stammberger H, et al. Pranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. Part II. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104 (10, Supp 167): 7-16.
39. Stammberger H. Functional Endoscopic Sinus Surgery: TheMesserklinger Technique. St. Louis, MO: Mosby-YearBook 1991
40. Turgut S, Ercan I, Sayin I, Basak M.The relationship between frontal sinusitis and localization of the frontal sinus outflow tract: a computer-assisted anatomical and clinical study. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2005 Jun;131(6):518-22
41. Unal B, Bademci G, Bilgili YK et al. Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. Surg Radiol Anat 2006;28:195-201
42. Joe J, Ho SY, Yanaghisawa E. Documentation of Variations in sSinonasal Anatomy by Intraoperative Nasal Endoscopy. Laryngoscope 2000;110:229-235

NB: Le illustrazioni relative a questo capitolo sono a cura di Daniele Marchioni

LA PREPARAZIONE DEL PAZIENTE E LO STRUMENTARIO CHIRURGICO

M. Trani, S. Menabue.

LA PREPARAZIONE DEL PAZIENTE

Il paziente candidato all'intervento chirurgico di FESS dovrà sottoporsi a cure ed esami preoperatori indispensabili per un miglior risultato chirurgico.

Un accurato planning pre-chirurgico prevede: un'anamnesi mirata, un'endoscopia nasale; l'esecuzione di una TC pre-operatoria ed in casi selezionati di RM; (seguiti nei casi di poliposi isolata da un'analisi cito-istologica); un trattamento medico topico e sistemico. Inoltre l'inquadramento multidisciplinare prevede il contributo di pneumologi, allergologi ed immunologi.

La poliposi rinosinusale si manifesta con modalità cliniche estremamente differenti, dal polipo isolato, paucisintomatico, alla poliposi massiva, associata ad asma grave, ipersensibilità all'acido acetilsalicilico o a fibrosi cistica.

Il problema di fondo di queste comuni affezioni è la mancanza di un'eziopatogenesi certa che condiziona sia la difficoltà classificativa sia la condivisione di un trattamento risolutivo.

Negli ultimi anni si è assistito ad una nuova attenzione diagnostica e terapeutica al fine di migliorare la qualità di vita per questi pazienti.

L'esame endoscopico della cavità nasale e della parete laterale del naso rappresenta un insostituibile cardine diagnostico.

L'esaminatore ottiene un'anestesia di superficie con una miscela di vaso-costrittore ed anestetico locale. Per questo approccio è preferibile utilizzare anestetici e vasocostrittori ad azione moderata per non alterare il colore e la struttura di superficie della mucosa, caratteristiche che possono avere un significato diagnostico.

L'esame prevede sistematicamente l'ispezione del meato inferiore sino alla coana e al rinofaringe; una valutazione del meato medio ed infine del recesso sfeno-etmoidale e del meato superiore. Mediante un punteggio compreso tra 0 e 3 per la sede ed estensione dei polipi si ottiene una valutazione complessiva che correla con la gravità della poliposi.

Lo strumentario migliore per l'endoscopia nasale diagnostica è l'endoscopia 30 gradi di diametro esterno di 4 mm.

L'esclusione delle indagini radiografiche tradizionali deve far ritenere la tomografia assiale computerizzata (TC) ad alta risoluzione la modalità di

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

scelta oltre che per valutare l'estensione e le caratteristiche della patologia (TC stage) anche per identificare le varianti anatomiche e le aree a maggior rischio chirurgico. La Risonanza Magnetica nucleare (RMN) non rappresenta l'esame di prima scelta ma diventa un utilissimo esame complementare alla TC in presenza di un meningocele o meningoencefalocele, nelle forme micotiche, per differenziare tessuto flogistico da quello neoplastico oltre che per il follow-up delle lesione neoplastiche.

Esiste una stretta correlazione fra l'estensione della malattia ed i risultati post-operatori e l'estensione radiologica della patologia fornisce un elevato valore predittivo sul risultato terapeutico⁽¹⁻⁸⁾ anche se uno studio recente dimostra che questa correlazione non è statisticamente significativa⁽⁹⁾. In base alla TC preoperatoria Kennedy ha proposto nel 1992 uno stage che divide la patologia in 4 stadi (Tab 1).

I.	Anomalie anatomiche Patologia sinusale unilaterale Patologia bilaterale limitata all'etmoide
II	Patologia etmoidale bilaterale con coinvolgimento di un'altra sede contigua
III	Patologia etmoidale bilaterale con coinvolgimento di due o più seni contigui su entrambi i lati
IV	Poliposi naso-sinusale diffusa

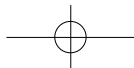
Tab. 1

I	Patologia a carico di un unico seno paranasale
II	Patologia multifocale responsiva a terapia conservativa non invasiva
III	Patologia diffusa parzialmente responsiva alla terapia farmacologica
IV	Patologia diffusa associata a modificazioni ossee e poco responsiva ai trattamenti medici conservativi

Tab. 2

Friedman e Kay⁽¹⁰⁻¹²⁾ hanno proposto invece una stadiazione della patologia basata su criteri non solo radiologici (TC) ma anche clinici (Tab. 2).

La TC per essere il più possibile veritiera e corrispondente alla reale estensione ed importanza della patologia andrebbe eseguita al di fuori di fatti flogistici acuti: le infezioni e le sovrainfezioni intercorrenti andranno



La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico

trattate prima mediante terapia medica, locale e sistemica.

Il protocollo in vigore presso la nostra struttura di preparazione del paziente alla TC prevede l'associazione di antibiotico e steroide-terapia per via sistemica da eseguirsi anche se non sono evidenti fatti flogistici. Gli antibiotici di elezione spaziano dalla penicillina "protetta", al macrolide al chinolico da scegliersi in base alla tipologia di paziente, alle co-patologie presenti, etc.. (Tab 3).

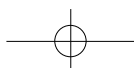
Antibiotico-terapia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Amoxicillina - ac. Clavulanico: 1 g ogni 12 h per 6-8 gg ❖ Rokitamicina 400 mg o roxitromicina 150 mg: 1 cp ogni 12 h per 6-8 gg ❖ Ciprofloxacina: 500 mg ogni 12 h per 6-8
Terapia steroidea
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Deflazacort 30 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 5 gg; poi ½ cp/die per 3 gg ❖ Prednisone 25 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 5 gg; poi ½ cp/die per 3 gg ❖ Metilprednisolone 16 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 5 gg; poi ½ cp/die per 3 gg

Tab. 3

Tra gli steroidi la scelta si è posata sul deflazacort, sul prednisone e sul metilprednisolone a dosaggi scalari per un totale di 9 gg di terapia (Tab. 3). La stessa terapia andrà eseguita anche in preparazione dell'intervento chirurgico associata, eventualmente, a terapia topica cortisonica e/o antibiotica.

Difatti l'uso di steroidi orali una settimana prima dell'intervento chirurgico riduce sensibilmente la dimensione dei polipi e il sanguinamento intraoperatorio⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Gli steroidi possiedono importanti proprietà antinfiammatorie, immunosoppressive e antiallergiche grazie a meccanismi d'azione intracellulari (formazione di complesso intracellulare R-glucocorticoide con elevata affinità per il DNA con modificazione espressione genica e quindi sintesi di proteine come i mediatori dell'infiammazione) e tissutali. L'attività antiallergica è data dal blocco dell'attivazione dei mastociti e dei polimorfonucleati (PMN) basofili; inibizione della fosfolipasi-C (PL-C) e quindi della liberazione dei mediatori dell'allergia; quella immunosoppressiva dall'inibizione del riconoscimento antigenico; inibizione dei meccanismi



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

d'amplificazione per blocco della attivazione/proliferazione dei linfociti e riduzione della produzione/effetto delle citochine; inibizione della fase effettrice con diminuzione della fagocitosi. In ultimo, ma non meno importante, l'attività antinfiammatoria è frutto del blocco della fosfolipasi-A2 (PL-A2) per azione della lipocortina con inibizione di produzione di acido arachidonico e quindi di prostaglandine e leucotrieni.

A livello tissutale l'azione dei corticosteroidi si esplica mediante 3 fasi: **vascolare** con riduzione della vasodilatazione e del trasudato;

cellulare con inibizione liberazione enzimi proteolitici, fagocitosi e chemiotassi;

di riparazione con riduzione proliferazione fibroblastica e sintesi collagene.

La terapia steroidea sistemica può essere effettuata sotto tre forme: continua, sequenziale, di "cura breve". Di solito nel pre-operatorio si predilige quest'ultima forma di terapia dando la preferenza a molecole ad emivita breve in un'unica assunzione al mattino per circa 10 gg (prednisone, prednisolone, metil-prednisolone).

Alla terapia steroidea sistemica si può associare quella locale sotto forma di spray o per via aerosolica (beclometasone, fluticasone proprionato, budesonide, monometasone). Questa risulta esser meglio tollerata per i suoi scarsi effetti sistemici con aumento della compliance da parte dei pazienti; permette una riduzione dosaggi steroidi sistemici; consente un miglioramento sintomatologico (pur non modificando il quadro clinico) ed è più utile nella prevenzione delle recidive⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

L'antibiotico andrà somministrato per via sistemica prediligendo molecole ad ampio spettro e con buona diffusione locale (beta-lattamine, macrolidi, chinolici) attive soprattutto su stafilococchi, streptococchi, pneumococchi e anaerobi⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

In alcuni casi selezionati (allergia Ig-E mediata associata a poliposi, sinusite allergica fungina, NARES) si potrà associare anche terapia antistaminica per via topica o sistemica.

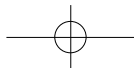
La terapia anti-leucotrienica è indicata soprattutto nelle recidive e nella Triade ASA (Fernand Widal) mentre la terapia mucolitica si riserva ai casi di patologia bronco - catarrale associata.

Il nostro protocollo pre-operatorio è sostanzialmente simile a quello di preparazione alla TC: vengono solo prolungati i tempi di somministrazione per lo steroide (Tab. 4).

Questo tipo di chirurgia viene considerata poco contaminata o pulita-contaminata.

La profilassi antibiotica pre-intervento è quindi utile.

La via di somministrazione da prediligere sarà endovenosa in piccoli volumi (bolo) poco prima dell'intervento (abituamente 30' prima) per ottenere il picco di concentrazione plasmatici al momento dell'incisione. Abituamente viene somministrata un'unica dose pre-operatoria (one-shot/ultra-short



La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico

<p align="center">Antibiotico-terapia</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Amoxicillina - ac. Clavulanico: 1 g ogni 12 h per 6-8 gg ❖ Rokitamicina 400 mg o roxitromicina 150 mg: 1 cp ogni 12 h per 6-8 gg ❖ Ciprofloxacina: 500 mg ogni 12 h per 6-8
<p align="center">Terapia steroidea</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Deflazacort 30 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 8 gg; poi ½ cp/die per 4 gg ❖ Prednisone 25 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 8 gg; poi ½ cp/die per 4 gg ❖ Metilprednisolone 16 mg: 1 cp al mattino, dopo colazione, per 8 gg; poi ½ cp/die per 4 gg

Tab. 4

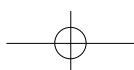
prophylaxis); talvolta, in casi selezionati, si prosegue la somministrazione del farmaco per non più di 24h (short-term prophylaxis) (Tab. 5).

Tra gli antibiotici andranno preferiti quelli ad attività battericida con rapida penetrazione tissutale (cefalosporine ad ampio spettro in short tipo cefazolina 1-2 gr/e.v. o clindamicina). Questo comporta un minor tasso di incidenza di complicanze infettive post-operatorie nonostante l'abitudine di porre un tamponamento nelle fosse nasali.

LO STRUMENTARIO CHIRURGICO

La chirurgia endoscopica dei seni paranasali rappresenta un campo applicativo in continua espansione e trova le ragioni del suo sviluppo grazie ai traguardi raggiunti dalla tecnologia⁽²¹⁻²²⁾. L'operatore deve aver acquisito una conoscenza tecnica dello strumentario chirurgico relativa sia alle caratteristiche intrinseche dell'endoscopio stesso (dimensioni, angolo di visualizzazione...) che a quelle dei suoi numerosi accessori (fonte luminosa, telecamera, monitor, sistema di videoregistrazione...). Gli strumenti adeguati sono la chiave per migliorare la qualità dell'atto chirurgico riducendo sensibilmente i tempi operatori⁽²³⁾.

Le ottiche sono gli strumenti di partenza per qualsiasi endoscopia e quindi anche per la chirurgia endoscopica. L'endoscopio rigido si è notevolmente modificato nel tempo da quando fu introdotto da Hopkins in Inghilterra. Le industrie all'avanguardia nella loro commercializzazione sono attualmente la Storz e la Wolf⁽²⁴⁾. Sono illuminate da una luce fredda prodotta da una sorgente luminosa (alogeno o allo xenon) mediante



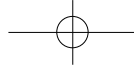
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

A. - Protocollo n. 58 -						
1. RINOPLASTICHE		2. ETMOIDECTOMIA		3. CADWELL LUC		
4. OGSTON LUC		5. FESS		6. PAROTIDECTOMIA		
7. TRACHEOTOMIE		8. CORDECTOMIE		9. LARINGOCELE		
B	NOME COGNOME	C	DATA	ORA	Allergia ai β lattamici	
			in intervento	in sala operatoria	No	Si
Peso					Se si, andare alla sezione 58A	
D1 CEFAZOLINA (Cefamezin - Cefabiozim - Totacef)						
Prima	di iniziare le manovre anestesiolgiche	ora	2 g ev in 100 cc di Sol. Fisiologica	si	no	Firma anestesista
D2 Se intervento > 3 ore - CEFAZOLINA (Cefamezin - Cefabiozim - Totacef)						
Alta 3 ^a ora			1 g ev	si	no	Firma anestesista
D3 Nei pazienti a rischio (lungodegenti, diabetici insulino dipendenti, cachettici, obesi gravi, grandi anziani) - CEFAZOLINA (Cefamezin - Cefabiozim - Totacef)						
8 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
16 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
24 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
Se ritenuto necessario						
32 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
40 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
48 ore*	data	ora	1 g im	si	no	Firma chirurgo
Il colore identifica la terapia somministrata in sala operatoria in reparto						
* riferirsi alla 1 ^a somministrazione - Ogni modifica al presente protocollo va indicata nell'apposita tabella						

Tab. 5

un cavo a fibre ottiche. Ne esistono di diverse dimensioni (dai 2.7 ai 4 mm di diametro) e di diverse angolazioni di visione (dai 0° ai 120°) con profondità di fuoco da 10 a 80 mm. Di ogni strumento esiste la versione standard e la grandangolare. Solitamente si usano ottiche di diametro sufficiente per consentire una buona visualizzazione del campo chirurgico. Pertanto l'ottica di 4 mm è quella più frequentemente usata. Quanto all'angolo di visione gli endoscopi più comunemente in uso sono: 0°, 30°, 70°.

Un'ottica 0° (visione diretta in avanti) 4 mm è lo strumento principe per qualsiasi chirurgia endoscopica dei seni paranasali. La maggior parte delle manovre chirurgiche viene eseguito sotto il controllo visivo di questo endoscopio. A causa dell'orientamento del campo visivo in avanti è il



La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico

solo endoscopio il cui asse maggiore punti sempre direttamente nella direzione dello sguardo (cioè direttamente lungo l'asse dell'asta) per cui è lo strumento da preferire per i neofiti.

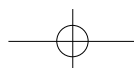
Anche l'endoscopio 4 mm 30° consente una visione in avanti con un'angolazione di 30°. E' uno strumento altamente diagnostico perché permette di esplorare grazie all'orientazione della sua lente distale, in modo accurato il meato medio, il seno mascellare attraverso l'ostio naturale, il recesso sfeno-etmoidale ed il rinofaringe. Il vantaggio è che consente spesso di eseguire l'intero intervento chirurgico senza dover cambiare l'ottica.

L'endoscopio 4 mm 70° viene usato in alcune situazioni chirurgiche particolari all'interno del seno mascellare o sul recesso frontale. Non permettendo la visione lungo l'asta dello strumento richiede notevole attenzione ed esperienza per evitare il contatto con la mucosa e le lesioni conseguenti durante la sua introduzione.

La 120° è ad appannaggio esclusivo del seno mascellare ad esempio per ispezionare la parete anteriore del seno. Altre ottiche con angolazioni intermedie, 25° e 45°, vengono utilizzate in situazioni particolari per dominare meglio gli "angoli nascosti" del campo chirurgico.

Il trocar per sinuscopia con punta obliqua serve per introdurre le ottiche descritte prima qualora si effettui una sinuscopia attraverso la fossa canina. La chirurgia endoscopica è un procedimento che si esegue prevalentemente con una sola mano connettendo l'endoscopio ad un sistema di visualizzazione esterna; per il neofita può rivelarsi un handicap sia il dover dissociare l'atto manuale dell'asse di visualizzazione sia il grado di distorsione ottica che rende indaginosa la percezione della profondità; queste difficoltà potenziali sono più che compensate dalla notevole chiarezza dell'immagine endoscopica, dalla possibilità di muovere lo strumento liberamente all'interno della cavità nasale, da un'eccellente "sensazione spaziale" grazie alla possibilità del chirurgo di vedere al di là degli angoli; inoltre comporta ovviamente dei vantaggi di visione collegiale con l'eventuale utilizzo di un sistema di registrazione.

E' infine utile ricordare che l'idonea visualizzazione del campo operatorio dipende anche dalla pulizia della porzione terminale dell'ottica; la semplice irrigazione del campo operatorio con fisiologica tiepida e la successiva frequente aspirazione ottiene una buona visione del campo chirurgico. Gli **aspiratori** possono essere retti, curvi, angolati o malleabili, di diametro variabile in base alla capacità di suzione richiesta ulteriormente modificabile da una valvola posta nell'estremo prossimale dello strumento perciò facilmente dominabile dal chirurgo col pollice. Gli aspiratori riportano sull'asta una scala in centimetri che permette di stimare la posizione approssimativa della punta per esempio dal vestibolo nasale.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Se si considerano le dimensioni ristrette della cavità nasale la presenza di un aspiratore oltre all'endoscopio e di uno strumento chirurgico quale una pinza può essere problematico. A questo scopo sono stati creati sistemi di irrigazione-aspirazione da associare all'ottica mediante una camicia particolarmente utili per tenere il campo pulito e "guadagnare spazio" nel campo.

L'ultima innovazione prevede, oltre al canale di irrigazione-aspirazione, un ingresso per le fibre laser ed un deflettore sulla punta dell'aspiratore.

Un sistema elegante e particolarmente pratico prevede l'associazione del canale di irrigazione-aspirazione ad una lama tagliente. Le lame shaver, aspiranti e taglienti, possono essere rette o ricurve con stelo variamente angolato (dai 35° ai 65°), di diametro di 3 o 4 mm, profilo di taglio variabile (concavo, obliquo delicato, diritto, o aggressivo), e con finestra di taglio in avanti, frontale od ellittica. Esse hanno la capacità di tagliare e suggerire i tessuti molli in modo pressoché esangue. Si rivelano pertanto utili nelle poliposi naso-sinusali e per regolarizzare la mucosa iperplastica.

Un'alternativa più economica al primo sistema descritto sono le pinze dotate di un canale di aspirazione.

Al di là della mera funzione di aspirazione gli aspiratori trovano dignità anche come ferri chirurgici in sé: gli aspiratori curvi, ad esempio, sono particolarmente indicati per il seno mascellare e per il recesso frontale. Spesso si possono rimuovere masse micotiche con l'aiuto del solo aspiratore.

L'armamentario di ferri chirurgici prevede inoltre bisturi, pinze e forbici dei più svariati tipi, ognuna adatta ad un particolare tempo e scenario chirurgico.

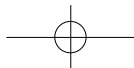
L'orientamento generale attuale preferisce l'utilizzo di strumenti taglienti con tagli netti e minimamente lesivi per i tessuti piuttosto che di quelli che "strappano" perché si ottiene una miglior cicatrizzazione. In generale comunque gli strumenti dovrebbero esser sottili e possedere una presa stabile e la capacità di mordere e forare le pareti ossee.

Passiamo brevemente in rassegna i diversi ferri chirurgici.

I **bisturi**, retto o a falce (lama curva), possono presentarsi protetti a lama estraibile oppure in monoblocco con punta arrotondata o appuntita. Di solito si usano per l'uncinectomia, l'apertura di una concha bullosa e per incidere e sollevare il muco-pericondrio settale.

Le **pinze di Blakesley-Weil**, o di Strümpel, a morso ovale fenestrato, hanno la funzione di afferrare e strappare. Esistono di diverse dimensioni (0-1-2) e angolazioni del morso (0°-45°-90°). La lunghezza operativa varia dai 12.5 ai 18 cm.

Quelle rette (0°) vengono usate nelle poliposi naso-sinusali massive per una prima asportazione dei polipi, quelle angolate (45°-90°) sono particolarmente utili nelle manovre verso il tetto dell'etmoide, il recesso frontale o nel seno mascellare attraverso l'antrostomia media.



————— *La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico* —————

Le varianti di questa pinza sono molteplici, es. secondo Strümpel/ Castelnuovo con lo stelo 25° verso l'alto e morso 45° verso l'alto.

La **pinza "tagliente" secondo Stammberger** prevede la sostituzione dell'abituale morso con un "cucchiaino" con apertura verticale o orizzontale, rette o curve 65°, con lunghezza operativa abituale di 12 cm.

La **pinza di Stammberger a taglio circolare** o punch, retta o curva 65° verso l'alto, si rivela particolarmente utile per seno e recesso frontale, sfenoide ed atresia coanale. Permettono di rimuovere mucosa e osso in maniera accurata e precisa.

Le pinze sottili ricurve verso l'alto di 70° o 100° vengono usate per accedere al recesso frontale o al seno mascellare.

La **pinza di Blakesley delicata**, retta o angolata 45°, è la versione tagliente della Blakesley-Weil. Strümpel e Castelnuovo hanno apportato anche a questa pinza le medesime modifiche di quella di Weil.

Le **pinze di MacKay-Grünwald**, rette o curve (30°-45°-65°), nella versione miniaturizzata con morso di 1.5 mm, ad apertura orizzontale, verticale -verso destra e verso sinistra- sono strumenti taglienti molto utili per l'asportazione della mucosa e per la turbinotomia parcellare mucosa inferiore. Esistono anche nella versione, con lunghezza operativa di 18 cm, per seno sfenoidale e chirurgia sellare.

La **pinza da presa secondo Heuwieser** è curva verso il basso 90° con ganascia mobile all'indietro fino a 120° con lunghezza operativa di 10 cm si rivela particolarmente utili nell'asportazione di lesioni cistica del mascellare attraverso l'antrostomia media.

La sua variante con curvatura extra-lunga, curva verso il basso 115° a ganascia mobile all'indietro fino a 140°, è invece utile per il recesso alveolare anteriore.

La pinza da presa retta di Ferris-Smith è particolarmente delicata.

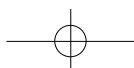
La **pinza tagliente a morso retrogrado** di Stammberger-Ostrum, standard o piccola, curva verso il basso con stelo orientabile 360°, disponibile nelle varianti a taglio laterale verso destra e sinistra, è particolarmente utile nell'ampliamento dell'ostio naturale del mascellare verso le fontanelle anteriori e per l'uncinectomia parziale per via retrograda.

La variante di Parsons, retta, a morso rotondo di 2.5 mm di diametro, ha le medesime funzioni.

La pinza di Stammberger da antro si presenta tagliente in basso e in avanti, verso destra e verso sinistra.

La **pinza ossivora di McKenty** è tagliente, retta, con stelo orientabile 360°, morso di 1.8 X 2 mm e lunghezza operativa di 12 cm. Utile nell'ampliamento degli osti naturali dello sfenoide, del mascellare e del recesso frontale.

La variante di McKenty/Castelnuovo, curva verso l'alto, è maggiormente



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

indicata per sfenoide e recesso frontale.

Quella a basket di Kerrison, fissa, tagliente verso l'alto in avanti 40° con morso di 2 mm ha funzioni analoghe a quella di McKenty.

Le **pinze ad anello** aiutano a rimuovere la lamina perpendicolare nel caso in cui si debba correggere anche il setto nasale.

Le **forbici** possono essere rette, angolate verso destra e verso sinistra. Sono utili per aprire una concha bullosa, per sezionare sinechie e fibrosi in genere, per tagliare i peduncoli dei polipi. Nella versione "micro" e "lunga" sono strumenti particolarmente delicati utili per la chirurgia del basicranio anteriore.

Le **pinze nasali taglienti di Struycken** sono una variante di forbici rette molto adatte per le plastiche di concha bullosa.

Le **curette** possono presentarsi a cucchiaio, ad anello, a cestello (pimer) o ad uncino.

Il cucchiaio, retto con punta leggermente angolata o curvo, di diverse dimensioni, si dimostra particolarmente utile nella ricerca del recesso frontale, per sondare zone di resistenza, per perforare la parete anteriore del seno sfenoidale e per allargarne l'ostio naturale.

Le curettes ad anello, smusse o semiaffilate, con estremità angolata verso l'alto o laterale, 45° o 90°, di diametro variabile dai 3 ai 7 mm, sono utili per la rimozione di alcune lesioni e corpi estranei. La variante di Cappabianca-De Divitiis con estremità a staffa smussa è particolarmente indicata per la rimozione di lesioni in recessi angolati.

Anche alle curettes si può associare il canale di aspirazione.

I **dissettori**, tra cui lo scollatore-elevatore di Freer e quello di Cottle, sono molteplici: possono esser doppi con un'estremità smussa, piatta e allungata o rotonda, e l'altra semiaffilata o tagliente, retti o leggermente ricurvi (15°-45°). Sono utili per scollare strutture delicate senza provocare danni alle strutture adiacenti (es, lamina papiracea dalla periorbita, etc..), per spostare il turbinato medio, etc..

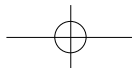
Una variante associa allo scollatore il canale di aspirazione mantenendo così il campo il più pulito possibile.

Gli **specilli** servono a ricercare zone di resistenza o debolezza. Ne esistono di diversi tipi ma i più usati sono quello per l'ostio del seno mascellare e quello per il seno frontale e la base cranica anteriore.

Il primo è più robusto, doppio, con estremità distali bottonuto a pallina del diametro di 1.2 e 2.0 mm e lunghezza di 19 cm; il secondo è più delicato con un'estremità bottonuto e l'altra ad uncino smusso.

L'**uncino** curvo 90°, solitamente smusso, può esser utile per rimuovere frammenti ossei es. la lamina papiracea in corso di decompressione orbitaria.

Ricordiamo inoltre i dilatatori di Wilder e le sonde di Bowmann per il cana-



————— *La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico* —————

le lacrimale. Conduttori luce a fibre ottiche particolarmente sottili (0.5 mm di diametro) permettono inoltre la localizzazione diafanoscopica e l'endoscopia del dotto naso-lacrimale.

Può, inoltre, rivelarsi utile per allargare le dimensioni di un ostio o per assottigliare una parete ossea particolarmente spessa anche un trapano dotato, a seconda delle situazioni e dei risultati che si vogliono ottenere, di fresa tagliente o diamantata o diamantata supercut a grana grossa, particolarmente indicata per fresature e levigature delicate in aree critiche con basso indice di surriscaldamento. Le dimensioni delle frese variano da 1.4 a 7 mm di diametro.

Tra lo strumentario chirurgico finalizzato a migliorare l'atto dissectorio il **microdebrider** (denominato anche "Hummer" o "shever") ha un'elevata valenza tecnologica; rappresenta infatti la risposta all'esigenza di effettuare una chirurgia sempre più selettiva e mirata mediante una più accurata resezione della mucosa patologica. Inoltre grazie all'azione di taglio o di fresa sui tessuti molli o ossei combinata ad un'azione continua di aspirazione degli stessi consente di mantenere il campo più esangue possibile.

Tale strumento è costituito da un motore centrale (3000-12000 RPM) connesso ad una console con display, da un manipolo generalmente sottile, leggero ed ergonomico e da un pedale per il controllo dell'operatore.

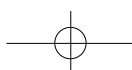
L'estremità distale del manipolo è costituito da due cannule una esterna e l'altra interna entrambe a punta smussa; la cannula interna, può essere una fresa o un tagliente; quella a bordi laterali taglienti, consente con un sistema di oscillazione/rotazione di tagliare e suggerire contestualmente; un sistema di irrigazione continua ne previene l'ostruzione. Trova indicazione nella disostruzione nasale anche in anestesia locale, negli interventi di FESS, nel papilloma invertito e nella turbinotomia inferiore.

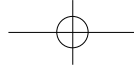
Le frese trovano indicazione nelle DCR, nelle atresie coanali, nel calibraggio sfenoidale e transfenoidale e nelle procedure endoscopiche del recesso frontale.

Il chirurgo può asportare diverse quantità di tessuto in base alla velocità di rotazione dei taglienti, al diametro degli stessi ed alla intensità di suzione; generalmente si utilizzano taglienti di diametro compreso tra i 3.5 mm e 5.5 mm. Più piccolo è il diametro e minore sarà la quantità di tessuto asportato; viceversa se più lenta è la velocità di rotazione.

Pinze bipolari e forbici bipolari completano l'armamentario ed aiutano a mantenere il campo esangue mediante un'accurata emostasi. Tra queste particolarmente utili quella di Dessi, retta, e quella Take-apart angolata distalmente 45°.

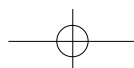
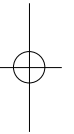
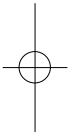
In ultimo ricordiamo i sistemi di navigazione naso-sinusale TC-guidati di

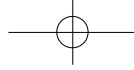




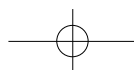
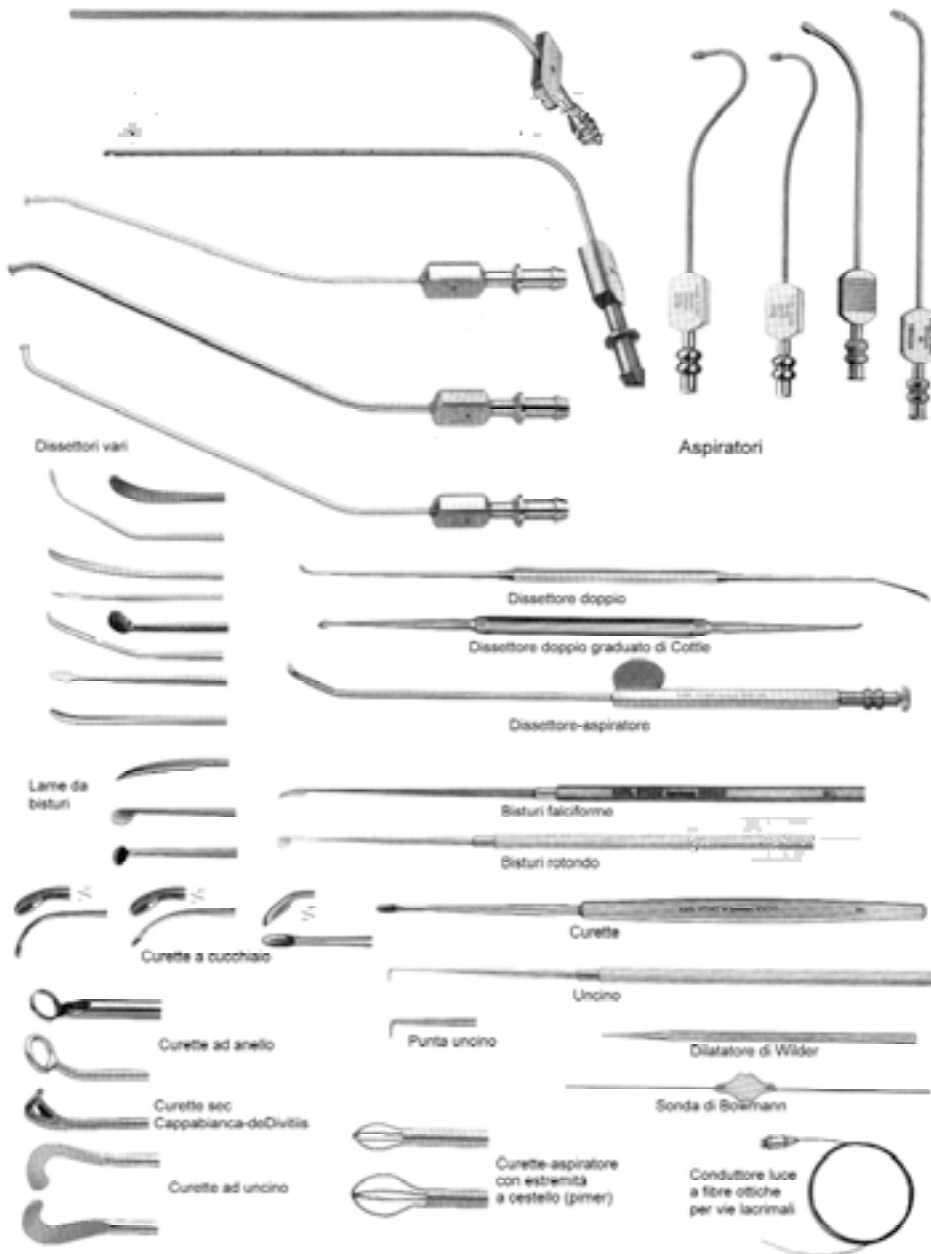
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

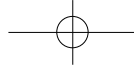
cui ci si può avvalere in casi particolarmente complessi, nelle revisioni chirurgiche, per avere costantemente i reperi anatomici fondamentali, soprattutto in caso di varianti anatomiche o quando si operi vicino a strutture nobili particolarmente delicate (Il n.c., carotide interna, etc...)



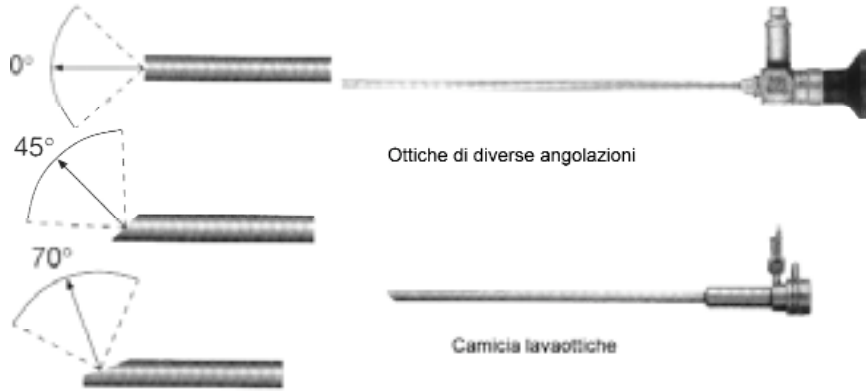


La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



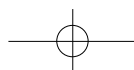
Fresa tagliente

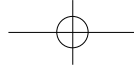


Fresa diamantata

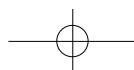
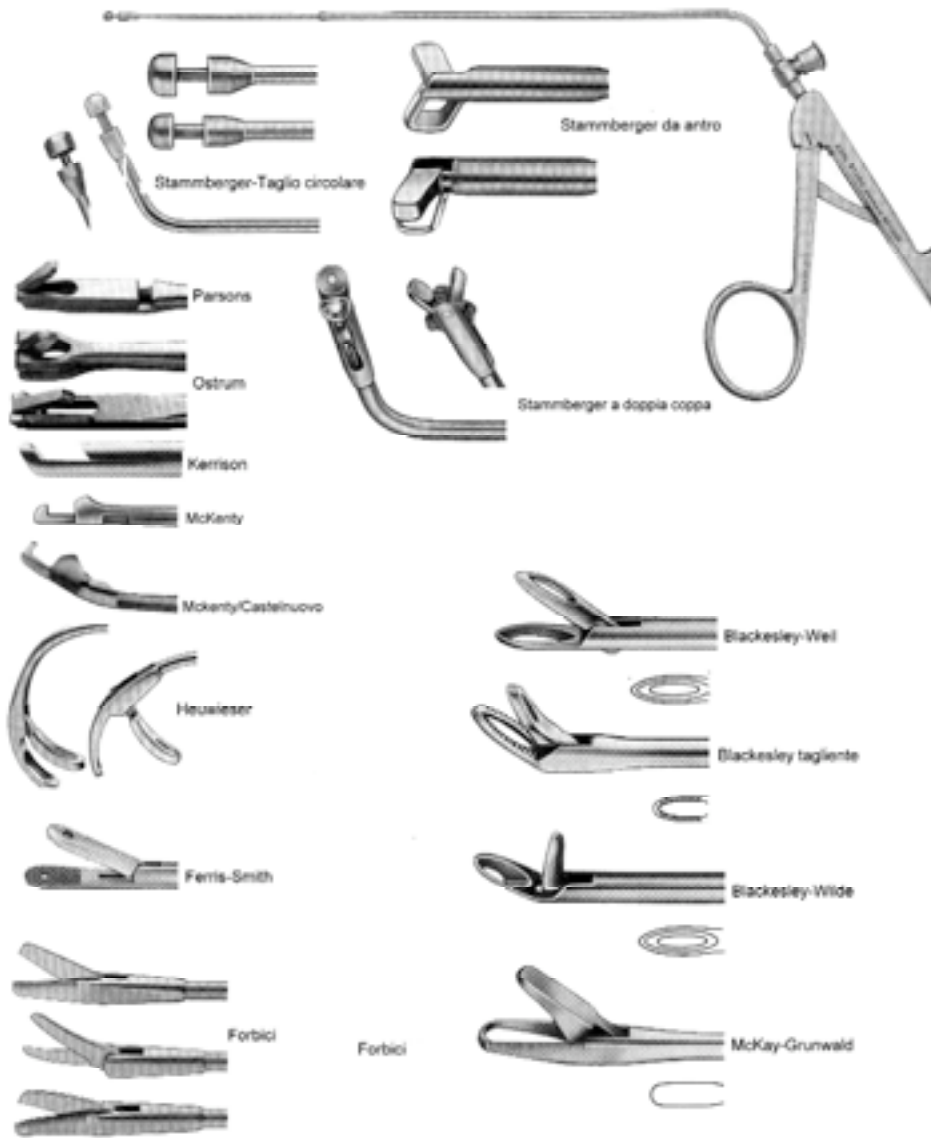


Fresa diamantata a grana grossa





La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico



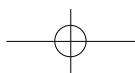
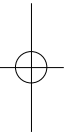
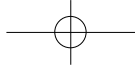
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

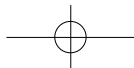
Bibliografia

1. Metson R, Gliklich RE, Stankiewicz JA, Kennedy DW, Duncavage JA, Hoffman SR, Ohnishi T, Terrell JE, White PS. Comparison of sinus computed tomography staging systems. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997 Oct;117(4):372-9.
2. Bhattacharyya N. A comparison of symptom scores and radiographic staging systems in chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol.* 2005 Mar-Apr;19(2):175-9.
3. Wabnitz DA, Nair S, Wormald PJ. Correlation between preoperative symptom scores, quality-of-life questionnaires, and staging with computed tomography in patients with chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol.* 2005 Jan-Feb;19(1):91-6.
4. Sonkens JW, Harnsberger HR, Blanch GM, Babbel RW, Hunt S. The impact of screening sinus CT on the planning of functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991 Dec;105(6):802-13.
5. Smith TL, Mendolia-Loffredo S, Loehrl TA, Sparapani R, Laud PW, Nattinger AB. Predictive factors and outcomes in endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2005 Dec;115(12):2199-205.
6. Bhattacharyya N. Clinical and symptom criteria for the accurate diagnosis of chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2006 Jul;116(7 Pt 2 Suppl 110):1-22.
7. Bradley DT, Kountakis SE. Correlation between computed tomography scores and symptomatic improvement after endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 2005 Mar;115(3):466-9.
8. Sharp HR, Rowe-Jones JM, Mackay IS. The outcome of endoscopic sinus surgery: correlation with computerized tomography score and systemic disease. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1999 Feb;24(1):39-42.
9. Bhattacharyya N. Radiographic stage fails to predict symptom outcomes after endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2006 Jan;116(1):18-22.
10. Friedman WH, Katsantonis GP, Bumpous JM. Staging of chronic hyperplastic rhinosinusitis: treatment strategies. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 Feb;112(2):210-4.
11. Friedman WH, Katsantonis GP. Staging systems for chronic sinus disease. *Ear Nose Throat J.* 1994 Jul;73(7):480-4.
12. Friedman WH, Katsantonis GP, Sivore M, Kay S. Computed tomography staging of the paranasal sinuses in chronic hyperplastic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 1990 Nov;100(11):1161-5.
13. King JM, Caldarelli DD, Pigato JB. A review of revision functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1994 Apr;104(4):404-8.
14. Uri N, Cohen-Kerem R, Barzilai G, Greenberg E, Doweck I, Weiler-Ravell D. Functional endoscopic sinus surgery in the treatment of massive polyposis in asthmatic patients. *J Laryngol Otol.* 2002 Mar;116(3):185-9.
15. Facon F, Paris J, Guisiano B, Dessi P. [Multifactorial analysis of preoperative functional symptoms in nasal polyposis (report of 403 patients)]. *Rev Laryngol Otol Rhinol*

————— *La preparazione del paziente e lo strumento chirurgico* —————

- (Bord). 2003;124(3):151-9.
16. Tuncer U, Soyulu L, Aydogan B, Karakus F, Akcali C. The effectiveness of steroid treatment in nasal polyposis. *Auris Nasus Larynx*. 2003 Aug;30(3):263-8.
 17. Castelnovo P, De Bernardi F, Delu G, Padoan G, Bignami M, De Zen M, Latorre P, Maretti D, Palma P. [Rational treatment of nasal polyposis]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2005 Aug;25(4 Suppl 80):3-29.
 18. Vining EM. Evolution of medical management of chronic rhinosinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 2006 Sep;196:54-60.
 19. Keles E, Aral M, Alpay HC. Antibiotic sensitivities of *Streptococcus pneumoniae*, viridans streptococci, and group A hemolytic streptococci isolated from the maxillary and ethmoid sinuses. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*. 2006;16(1):18-24.
 20. Lin A, Busaba NY. Staphylococcus aureus and endoscopic sinus surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006 Feb;14(1):19-22.
 21. Kennedy DW, Senior BA. Endoscopic Sinus Surgery. A review. *Otolaryngol Clin North Am* 1997 Jun; 30 (3): 313-30.
 22. Hosemann WG, Weber RK, Keerl RE, Lund VJ. Minimally invasive endonasal sinus surgery. *Thieme*2000, 106-7.
 23. C.G. Modugno, V. Sciarretta, E.Pasquini. Il contributo della tecnologia nella chirurgia endoscopica. XLVII Raduno Gruppo Oto-Rino_Laringologico Alta Italia, 22-23.
 24. Wigand ME, Hoseman W. Endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base. *Thieme* 1990





RADIOLOGIA

P. Giofrè, G. Di Giulio, M. Cobelli

INTRODUZIONE

Il massiccio facciale è una struttura anatomicamente e radiologicamente complessa per la varietà dei tessuti in esso contenuti, delle strutture che lo compongono e delle varianti anatomiche di quest'ultime.

La radiografia standard nelle classiche proiezioni (laterale, di Caldwell, submento-vertice e di Waters) non ha quasi più indicazione per lo studio di tale distretto in quanto permette una valutazione in soli due piani dello spazio senza possibilità di riconoscere i dettagli anatomici delle "aree chiave" della ventilazione rino-sinusale (complesso ostiomeatale e recesso sfeno-etmoidale). Non consente inoltre di stimare l'entità delle alterazioni patologiche, né di caratterizzarle.

La tomografia computerizzata (TC) è ritenuta oggi la metodica di prima scelta per lo studio di tale distretto grazie all'ottima visualizzazione delle fini strutture ossee che lo compongono.

Essa fornisce le informazioni necessarie per una corretta valutazione anatomica, delle relative varianti e della reale estensione del processo patologico.

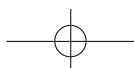
L'evoluzione tecnologica delle apparecchiature di tomografia computerizzata negli ultimi anni è stata davvero galoppante.

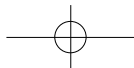
Si è passati, nell'arco di 20 anni, da apparecchiature a rotazione meccanica, che permettevano di ottenere slice non inferiori ai 5 mm di spessore, ad apparecchiature con tecnica spirale volumetrica monodetettore (con slice anche di 1 mm), fino ai moderni apparecchi multidetettore che permettono di ottenere slice di 0,4-0,5 mm, in un tempo di acquisizione enormemente ridotto (pochi secondi).

Qualora non si disponga di un apparecchio multidetettore, ma di uno a tecnologia spirale con detettore singolo, si devono eseguire scansioni coronali ed assiali dirette per poi completare eventualmente lo studio con ricostruzioni elettroniche secondo piani sagittali.

Il piano coronale è quello che meglio evidenzia le strutture dell'etmoide anteriore, con ottima visualizzazione del complesso ostiomeatale, della lamina cribrosa, del tetto etmoidale e dei rapporti tra questo ed encefalo. E' quello che meglio orienta nello studio pre-operatorio dei soggetti candidati a chirurgia endoscopica di questo distretto.

In caso di acquisizioni coronali dirette il paziente è in posizione prona o





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

supina con capo iperesteso. Il piano di scansione deve essere il più possibile perpendicolare al palato osseo e le scansioni, a strato sottile (slice = 2-3 mm), piuttosto contigue tra loro (feed = 3-4 mm).

I tomogrammi devono essere valutati con apposito algoritmo ad alta risoluzione e filtro adatto allo studio delle strutture ossee.

L'area di esame si estende dalla parete anteriore del seno frontale fino al limite posteriore del seno sfenoidale. Vengono così visualizzati tutti quegli spazi aerei che risultano di difficile valutazione durante l'esame clinico-endoscopico.

Il limite dello studio coronale è rappresentato dal recesso frontale che corre lungo un piano obliquo-sagittale.

In soggetti incapaci di mantenere una corretta posizione per le scansioni coronali dirette è possibile, anche con le apparecchiature spirali singolo detettore, ottenere l'acquisizione del "volume" in esame con scansione spirale in posizione supina e ricorrere, con opportuni accorgimenti tecnici, alle ricostruzioni secondo piani coronali per una buona valutazione pre-chirurgica.

Lo studio con sezioni assiali è complementare a quello coronale soprattutto per la più adeguata ed immediata valutazione delle strutture dell'etmoide posteriore, dei recessi sfeno-etmoidali e delle varianti anatomiche di tali distretti.

I moderni apparecchi di TC multidetettore permettono di acquisire più velocemente il volume di interesse, con paziente supino e capo in posizione neutra.

Nel post-processing si ottengono sezioni fino a 0,4-0,5 mm e, da queste, ricostruzioni secondo piani coronali e sagittali (ed eventualmente anche obliqui) di elevatissima definizione diagnostica.

Non sono mai gravati da artefatti da protesi dentarie.

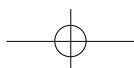
La Risonanza Magnetica (RM) fornisce una miglior valutazione nello studio delle parti molli.

Non dà le stesse informazioni della TC per lo studio delle fini strutture ossee del massiccio facciale e pertanto non viene usata di routine nella valutazione pre-operatoria dei pazienti candidati a chirurgia funzionale endoscopica (anche perché è una metodica decisamente più costosa e con diffusione territoriale meno capillare rispetto alla TC).

Ovviamente è la tecnica di prima scelta nella stadiazione delle lesioni neoplastiche di tale distretto e molto spesso permette di fornire al clinico una "tipizzazione" della lesione.

Lo studio basale RM con pesature T1 e T2 va completato con somministrazione di mezzo di contrasto (mdc) paramagnetico (gadolinio) e rivalutazione dopo contrasto nella pesatura T1 nei tre piani dello spazio.

Lo studio RM consente l'esatta valutazione dell'estensione del processo



neoplastico, di documentarne la progressione perineurale o perivascolare, di dimostrare il superamento della papiracea, con o senza coinvolgimento della periorbita, o l'eventuale interessamento della regione olfattoria o del parenchima cerebrale della fossa cranica anteriore.

L'interpretazione di un esame TC o RM del distretto del massiccio facciale deve seguire un approccio sistematico che può essere suddiviso in tre fasi:

- **Fase uno**

Identificazione e descrizione delle strutture anatomiche e del processo patologico analizzando i piani in senso antero-posteriore

- **Fase due**

Valutazione dei rapporti anatomici e delle aree critiche allo scopo di pianificare correttamente l'approccio chirurgico (simmetria della volta etmoidale, stato della lamina papiracea ed eventuali sue deiscenze o medializzazioni, rapporti del seno sfenoidale e delle cellule etmoidali posteriori con la carotide interna e i nervi ottici, ecc.)

- **Fase tre**

Valutazione della natura della trama ossea della volta nasale e dei seni paranasali in termini di addensamento, iperostosi, rarefazione, deiscenza, erosione

Lo studio per imaging dell'area rino-sinusale richiede quindi un'accurata conoscenza dell'anatomia radiologica e dei complessi rapporti tridimensionali tra le varie strutture anatomiche.

Scopo del nostro lavoro sarà quello di analizzare l'iter diagnostico/ radiologico soffermandoci sulla descrizione delle più importanti varianti anatomiche e di alcuni dei quadri patologici di più frequente riscontro nella pratica clinica.

VARIANTI ANATOMICHE

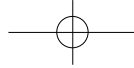
Le varianti anatomiche di questo distretto sono relativamente frequenti. Possono dipendere da anomalie di dimensione, forma, orientamento e grado di pneumatizzazione.

Non è stata mai chiaramente dimostrata una loro correlazione con l'aumentato rischio di insorgenza di fenomeni flogistici ma è senz'altro importante riconoscerle in quanto elementi favorevoli all'insuccesso o alla complicità chirurgici.

La deviazione del setto nasale

Il setto nasale è una struttura fondamentale nello sviluppo delle cavità nasali e paranasali.

Può essere deviato congenitamente o secondariamente ad un trauma e la sua deviazione asintomatica è rilevabile nel 20-30% della popolazione.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Il cattivo allineamento delle componenti settali (cartilagine settale, lamina perpendicolare dell'etmoide e vomere) può esitare in deformazioni dell'articolazione condro-vomeriana, con formazione di speroni e contatti turbino-settali (più frequenti a livello del turbinato medio).

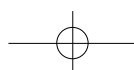
Una marcata deviazione settale può dislocare lateralmente il turbinato medio restringendo il meato.

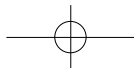
L'ostruzione meatale e la flogosi secondaria sono eventi frequentemente osservati e descritti in caso di deviazione stenosante.

Una deviazione congenita può inoltre associarsi a concha bullosa da un lato e lateralizzazione del turbinato medio dall'altro (Fig. 1).



Fig. 1 : Deviazione settale convessa a destra con grossolana concha bullosa del turbinato medio sinistro. Il turbinato medio destro, interessato da piccola concha bullosa, appare lateralizzato.





Radiologia dei seni paranasali

Varianti del turbinato medio

La curvatura paradossa

Normalmente la convessità del turbinato medio è rivolta medialmente, verso il setto nasale.

Si parla invece di curvatura paradossa quando tale convessità è esterna. Se tale situazione si associa ad ipertrofia del turbinato il quadro può essere in ostruzione meatale ed eventualmente infundibolare .

Una correlazione statistica tra la curvatura paradossa del turbinato medio ed una sinusite sintomatica è ancora controversa.

La concha bullosa

Spesso associata alla deviazione settale, consiste nella pneumatizzazione del turbinato medio.

Può essere mono o, più frequentemente, bilaterale e viene così definita perché coinvolge la porzione "bullosa" del turbinato medio.

Di più raro riscontro è la pneumatizzazione del turbinato superiore ed inferiore.

Qualora la pneumatizzazione interessi solo la porzione perpendicolare del turbinato medio, o porzione di attacco al tetto etmoidale, la variante prende il nome di "cella intralamellare" (o interlamellare).

La sua prevalenza varia notevolmente in letteratura (14-53% dei casi) e l'eventuale correlazione con quadri flogistici sinusali è ancora argomento di dibattito.

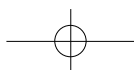
Un'ostruzione del meato medio o dell'infundibolo è più frequentemente documentabile quando alla concha bullosa si associa un'altra configurazione anatomica potenzialmente ostruente il COM (ad esempio un'estesa pneumatizzazione della bulla etmoidale).

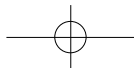
Altre varianti del turbinato medio

Esistono ulteriori varianti del turbinato medio, in particolare la dislocazione mediale, laterale, quella posteriore, la configurazione a "L" e le fessure sagittali trasverse.

La dislocazione mediale è generalmente conseguente alla presenza di altre varianti anatomiche come la pneumatizzazione del processo uncinato o a condizioni patologiche quali la poliposi.

La lateralizzazione può invece essere correlata a deviazione o cresta settale. Entrambe queste ultime condizioni possono essere fattori predisponenti alla flogosi sinusale.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Varianti del processo uncinato

Il processo uncinato è una struttura ossea cruciale nella parete laterale della cavità nasale ed è una componente fondamentale del complesso ostiomeatale (COM).

Insieme alla bulla delimita lo iato semilunare e l'infundibolo etmoidale, strutture attraverso le quali drenano il seno frontale e il seno mascellare.

Deviazioni

Il profilo del margine libero del processo uncinato può assumere svariate configurazioni. Normalmente si estende obliquamente verso il setto nasale e circonda la superficie infero-anteriore della bulla etmoidale.

In altri casi, decorrendo più medialmente, può trovarsi medialmente alla stessa bulla.

La medializzazione estrema può ostruire il meato medio.

Se lateralizzato rispetto alla posizione fisiologica può invece causare un'ostruzione dello iato e dell'infundibolo.

L'attacco

Landsberg e Friedman hanno descritto sei varianti anatomiche dell'inserzione del processo uncinato.

Nel tipo 1 l'inserzione è sulla lamina papiracea; nel tipo 2 sulla parete postero-mediale delle cellule dell'agge nasi; nel tipo 3 è presente una doppia inserzione, sulla lamina papiracea anteriormente e alla giunzione tra turbinato medio e piatto cribriforme posteriormente.

Nel tipo 4 l'inserzione è alla giunzione tra turbinato medio e piatto cribriforme; nel tipo 5 sul pavimento della fossa cranica anteriore a livello della fovea etmoidale e nel tipo 6 sul turbinato medio.

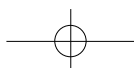
Negli ultimi tre casi il processo uncinato costituisce il limite mediale del recesso frontale

(mentre la bulla e lamina papiracea il limite laterale) e, di conseguenza, il drenaggio frontale avverrà lateralmente al processo uncinato stesso.

Con TC è possibile riconoscere solo la variante di attacco sulla papiracea e distinguerla da quella sul tetto etmoidale o sul turbinato medio (Fig. 2).

In corso di chirurgia endoscopica, in previsione dell'uncinectomia, il chirurgo deve riconoscere eventuali variazioni del suo attacco. Nel caso di inserzione al tetto etmoidale o al turbinato medio l'eccessiva trazione su queste strutture può portare a gravi complicanze (rino-liquorrea ed altre complicanze endocraniche).

Il margine libero del processo uncinato in alcuni casi aderisce al pavimento orbitale o alla parte inferiore della lamina papiracea. Questa evenienza viene descritta come "processo uncinato atelectasico" e si può



Radiologia dei seni paranasali

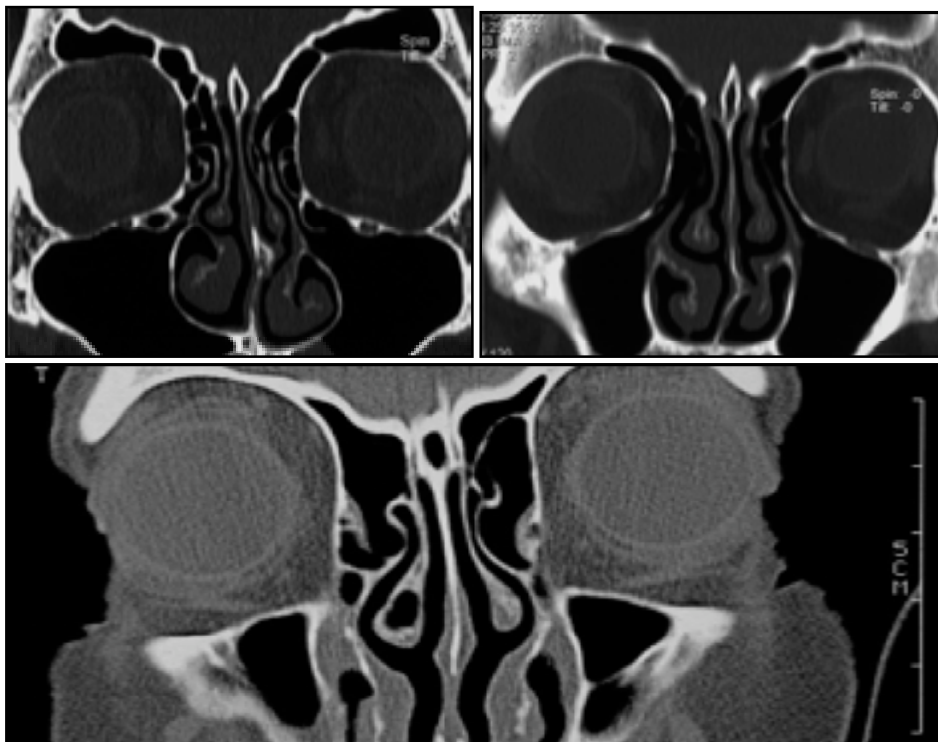


Fig. 2: Varianti della inserzione craniale del processo uncinato: a) sulla papiracea, a diversa altezza; b) sul tetto etmoidale a destra, sulla papiracea a sinistra; c) sul turbinato medio a destra, sulla papiracea a sinistra.

associare, per stenosi dell'infundibolo, ad ipoplasia mascellare per alterata ventilazione o ad opacizzazione del seno mascellare per alterato drenaggio mucoso.

Tale situazione deve essere dimostrata dall'imaging prima dell'intervento chirurgico per evitare complicanze orbitarie.

E' rara l'agenesia del processo uncinato .

Pneumatizzazione

La pneumatizzazione del processo uncinato (anche definita "bulla dell'uncinato") si pensa sia secondaria all'estensione delle cellule dell'aggenasi entro la porzione antero-superiore del processo uncinato stesso e viene considerata fattore predisponente alla disventilazione dell'etmoide anteriore, del recesso frontale e delle regioni infundibolari. (Fig. 3)



Fig 3: Varianti del processo uncinato: pneumatizzazione bilaterale.

Cellule fronto-etmoidali e classificazioni

Una singola cellula dell'aggetto nasi a livello del recesso frontale è solo una delle numerose varianti di questa regione anatomica. (Fig. 4)

Frequentemente sono presenti numerose cellule fronto-etmoidali in associazione alla cellula dell'aggetto nasi.

Bent e Kuhn ne hanno descritti quattro tipi.

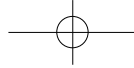
Il tipo 1 fa riferimento ad una singola cellula fronto-etmoidale in associazione con la cellula dell'aggetto nasi mentre la variante tipo 2 a due o più cellule, sempre dislocate cranialmente alla cellula dell'aggetto nasi.

La pneumatizzazione delle cellule fronto-etmoidali all'interno del seno (parte inferiore) è la varietà di tipo 3. Le scansioni coronali le evidenziano all'interno del seno e solitamente lungo il pavimento, lateralmente all'ostio.

La definizione originale della variante di tipo 4 è "una cellula singola all'interno del seno".

Nella realtà questa è un'evenienza molto rara. Assai più frequente è il riscontro di una cellula fronto-etmoidale, o sovrabullare, che si pneumatizza estesamente attraverso l'ostio frontale per poi apparire nelle scansioni coronali come una cellula isolata. Questa varietà, se studiata solo nei piani coronali, può essere confusa con il tipo 4. Una ricostruzione parasagittale consente di distinguere tra le due varianti.

In TC le celle fronto-etmoidali appaiono come "concamerazioni" sopra



Radiologia dei seni paranasali

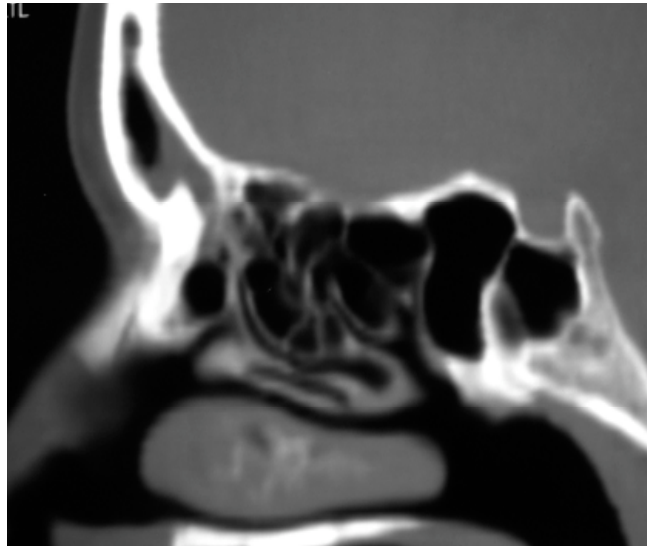
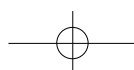


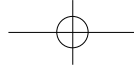
Fig 4: Ricostruzione secondo piani sagittali: cellula dell'agger nasi e suoi rapporti col recesso frontale.

l'agger che si spingono in modo più o meno importante nel recesso frontale o nelle cavità frontali vere e proprie. È facile, utilizzando apparecchiatura TC multidetettore, dimostrare tali strutture anche nei piani sagittali. Qualora presenti sono responsabili di alterata ventilazione. (Fig.5) Per assicurare la corretta ventilazione del recesso e della cavità frontale devono essere "aperte" o rimosse chirurgicamente (il tipo 3 e il tipo 4, se non correttamente identificate, possono essere confuse con il seno frontale esitando in una procedura chirurgica non corretta).

Varianti della bulla etmoidale

La bulla è la più grande e costante cellula etmoidale anteriore e le sue varianti riguardano essenzialmente l'entità della pneumatizzazione. La bulla etmoidale eccessivamente pneumatizzata in senso antero-posteriore può dislocare il processo uncinato (che risulterà orizzontalizzato) ed essere responsabile di ostruzione del complesso ostio-meatale (la correlazione con flogosi sinusali ricorrenti è ancora controversa). Più frequentemente la "bulla allungata" si estende in direzione supero-inferiore senza ostruire il COM.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

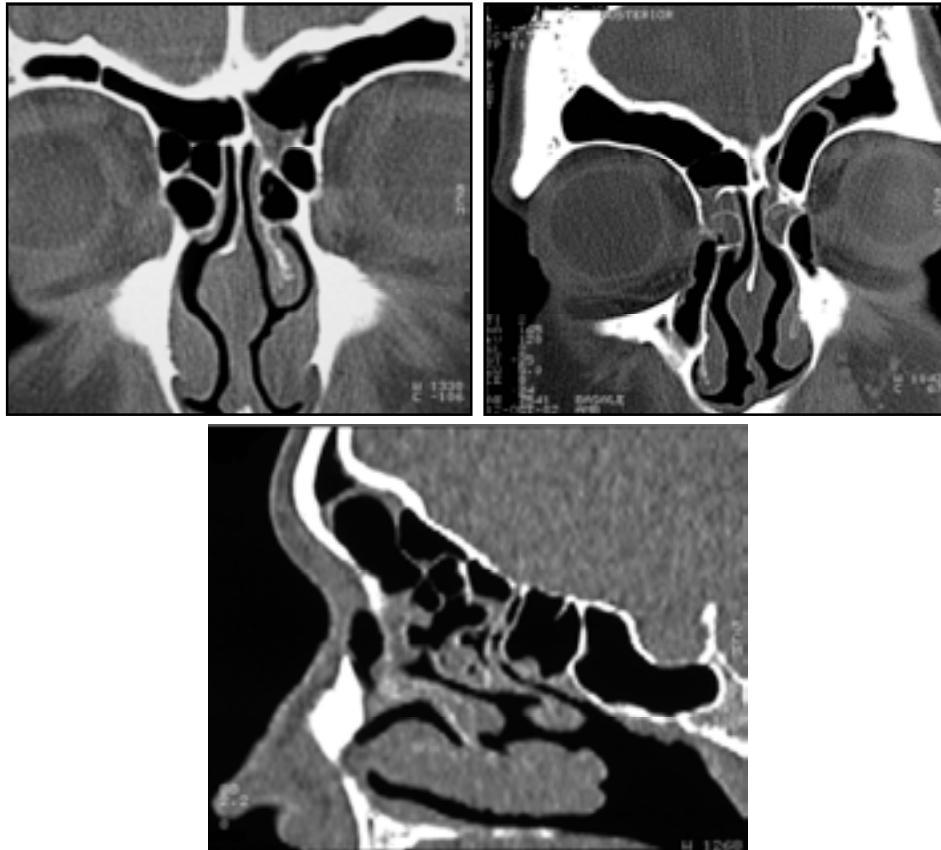


Fig 5: Celle fronto-etmoidali, vari tipi: a) tipo 1 e 2; b) cella fronto-etmoidale di tipo 3 vista nei piani coronali, con ispessimento mucoso frontale, e c) nelle ricostruzioni sagittali.

Le cellule etmoidali infraorbitali (cellule di Haller)

Identificate per la prima volta nel 1765 da Haller, vengono oggi descritte e classificate in base alla sede per sottolineare l'orientamento del loro sviluppo ed ottenere una nomenclatura standard a livello internazionale. Sono concamerazioni etmoidali che si estendono inferiormente e lateralmente lungo la papiracea verso la parete mediale ed inferiore dell'orbita, impegnando l'infundibolo. (Fig. 6)

Possono essere responsabili di patologia flogistica-disventilatoria del seno mascellare soprattutto se raggiungono volume considerevole.

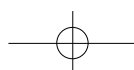




Fig 6: Cellula di Haller bilaterale.

La deviazione mediale e deiscenza della lamina papiracea

Talora possono essere di natura congenita ma più spesso correlate ad eventi traumatici anche di vecchia data. Più frequenti a livello dell'inserzione della lamina basale del turbinato medio sulla lamina papiracea, aumentano il rischio intraoperatorio di penetrazione e di complicanze orbitarie.

Relazione tra seno sfenoidale e cellule etmoidali posteriori con l'arteria carotide interna e i nervi ottici

L'eccessiva pneumatizzazione delle cavità sfenoidali attorno all'arteria carotide interna o al nervo ottico, così come le deiscenze ossee in prossimità di queste strutture, devono essere sempre riconosciute prima di intervento chirurgico endoscopico.

L'incidenza delle deiscenze ossee intorno alle porzioni pre-sellare e iuxta-sellare dell'arteria carotide interna raggiunge valori compresi tra il 12% e il 22%.

Il canale carotideo può estendersi all'interno della porzione pneumatizzata del seno sfenoidale e seipimenti ossei del seno sfenoidale possono

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

aderire all'osso del canale carotideo.

Il chirurgo deve essere consapevole di questa situazione allo scopo di prevenire fratture nel punto di giunzione tra la parete del seno e il canale carotideo e le secondarie perforazioni accidentali.

I rapporti tra seno sfenoidale, cellule etmoidali posteriori e nervi ottici sono cruciali e devono essere accuratamente indagati durante l'esame radiologico.

Delano e coll. ne hanno descritte quattro varianti:

- Tipo 1: i nervi ottici corrono nelle immediate vicinanze del seno sfenoidale, senza impronta della parete o contatto con le cellule etmoidali posteriori. E' il tipo più frequente (76%)
- Tipo 2: i nervi corrono adiacenti al seno sfenoidale causando impronta sulla parete del seno senza contatto con le cellule etmoidali posteriori
- Tipo 3: i nervi corrono attraverso il seno sfenoidale con almeno il 50% del nervo a contatto con l'aria
- Tipo 4: i nervi corrono nelle immediate vicinanze del seno sfenoidale e posteriormente alle cellule etmoidali posteriori.

Il nervo è esposto, privo di un rivestimento osseo completo, in tutti i casi in cui attraversa il seno sfenoidale (tipo 3) e nell'82% dei casi in cui impronta la parete del seno (tipo 2).

L'estesa pneumatizzazione del seno sfenoidale

Si riscontra raramente e consiste in una estesa pneumatizzazione dei processi clinoidi anteriori e posteriori che si estende fino all'ala dello sfenoide.

Delano e coll. hanno descritto questa variante come elemento di rischio durante la chirurgia endoscopica per possibile associazione con deiscenza completa della carotide interna (8%), con deiscenza o decorso anomalo del canale ottico (tipo 2 e tipo 3) e, più frequentemente, con maggiore assottigliamento dell'osso della parete laterale dello sfenoide.

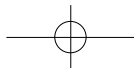
Cellule di Onodi

In letteratura se ne trovano due definizioni principali.

La prima le definisce come le cellule etmoidali più arretrate, supero-laterali al seno sfenoidale e strettamente associate al nervo ottico.

La seconda le descrive come cellule etmoidali posteriori che si estendono all'interno dell'osso sfenoidale, sia in prossimità che in rapporto con il nervo ottico.

In ogni caso la loro presenza costituisce un fattore di rischio per l'integrità



Radiologia dei seni paranasali

del nervo ottico durante la chirurgia endoscopica .
Inoltre, se non riconosciute, rappresentano una possibile causa di sfenoidectomia incompleta.

La prevalenza riportata in letteratura varia dal 3 al 51% e questo dipende dai diversi criteri con cui vengono definite.

In TC sono di più immediata valutazione nei piani assiali: è possibile documentarne quasi sempre la presenza sia come pneumatizzazioni craniali rispetto alla cavità sfenoidale che laterali rispetto quest'ultima. Meno agevole, ma altrettanto possibile, l'identificazione delle celle di Onodi nei piani coronali e in quelli sagittali. (Fig 7)



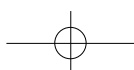
Fig 7: Cellula di Onodi laterale a destra, vista nei piani assiali e coronali.

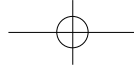
L'asimmetria della volta etmoidale

La morfologia del tetto etmoidale è alquanto variabile e la sua asimmetria si può osservare nel 10% circa dei pazienti.

Keros ne ha descritte tre varianti classificandole per profondità: nel tipo 1 la lamina verticale del piano cribriforme è molto corta (1-3 mm) e quindi la fossa olfattoria è piatta; nel tipo 2 la lamina verticale è più lunga (3-6 mm) e la fossa olfattoria più profonda, mentre nel tipo 3 la lamina verticale è particolarmente lunga (6-9 mm) ed il tetto etmoidale estremamente più alto del piano cribriforme.

Sono descritti infine quadri di estrema variabilità e asimmetria tra i due lati. Alcune di queste varianti espongono al rischio intraoperatorio di fistola rino-liquorale e/o di lesione dell'arteria etmoidale anteriore (il punto di





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ingresso della arteria etmoidale anteriore in etmoide è sempre riconoscibile nei piani TC coronali ed assiali). (Fig. 8)

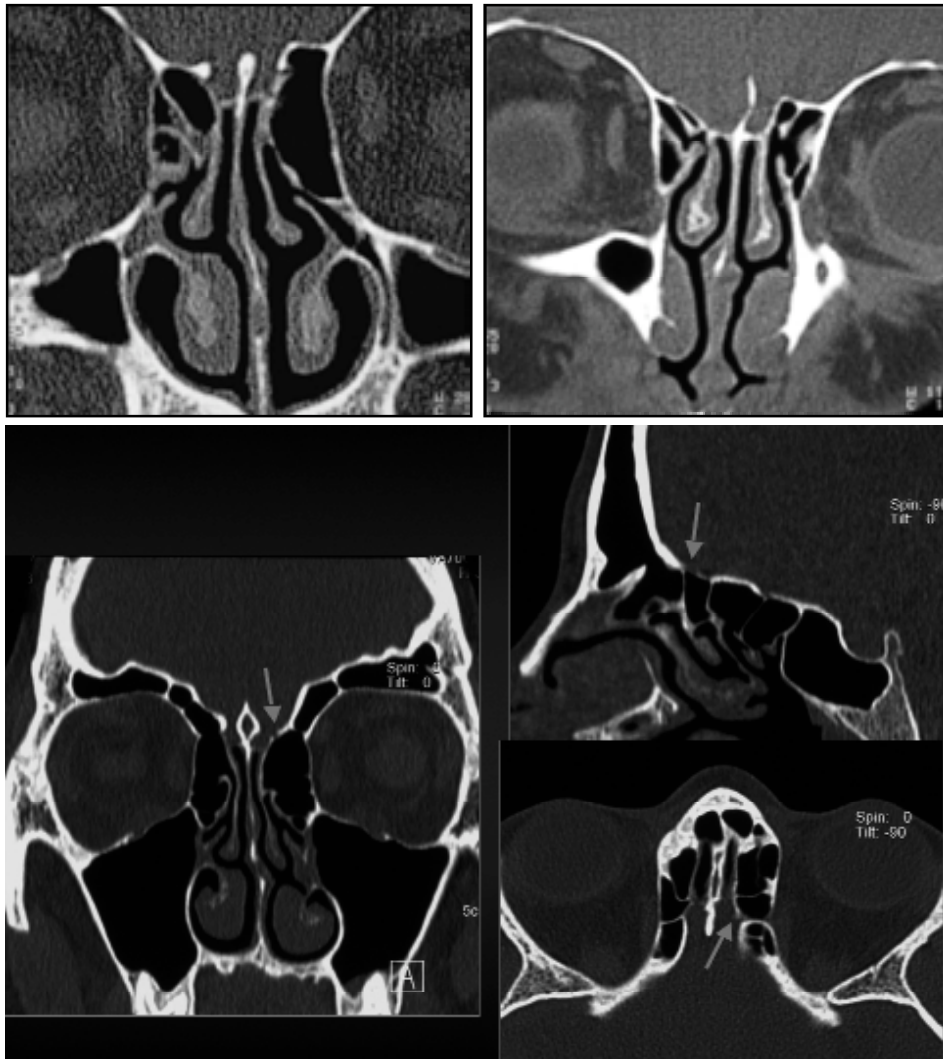
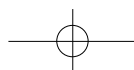
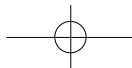


Fig 8: Lamina cribrosa dell'etmoide: a) la lamella laterale è simmetrica; b) asimmetria di orientamento della lamella laterale (maggior rischio chirurgico a destra); c) ingresso della arteria etmoidale anteriore segnalata nei 3 piani. (freccie).





PROTOCOLLO PER LO STUDIO TC DELLE RINOSINUSITI E DELLE POLIPOSIS NASALI

Sinusite acuta

La flogosi acuta non complicata delle cavità nasali e paranasali non trova indicazione ad uno studio radiologico.

Se eseguita, la TC può comunque dimostrare ipertrofia ed edema dei turbinati e ristagno sinusale in una o più concamerazioni etmoidali o in altre cavità paranasali. Il rischio di complicanze oculari o endocraniche aumenta qualora il processo flogistico coinvolga in modo massivo il seno frontale o sfenoidale. L'alterazione flogistica ha un caratteristico segnale in RM risultando nettamente iperintensa nelle sequenze T2 pesate per l'elevato o prevalente contenuto idrico della flogosi. L'assenza del fisiologico drenaggio mucoso delle cavità paranasali, per ostruzione del relativo ostio, giustifica il frequente riscontro di livelli idro-aerei nell'imaging delle flogosi sinusali acute (in passato, prima dell'avvento della TC, un livello idro-aereo nelle proiezioni standard del cranio rappresentava il segno radiologico patognomonico di flogosi sinusale).

Il significato del livello idro-aereo può variare e la sua interpretazione deve tenere conto dell'anamnesi del paziente e della sede anatomica di riscontro. In caso di emoseno post-traumatico o di emorragia mucosa e sottomucosa secondaria a barotraumi piuttosto che a patologie e disordini emocoagulativi, allo studio TC il contenuto del seno risulterà più denso rispetto all'edema mucoso e alle secrezioni infiammatorie tipici della flogosi acuta. Anche nelle sequenze RM T1 pesate il sangue presenta un'intensità di segnale maggiore.

Il riscontro radiologico di un livello idro-aereo sfenoidale può dipendere da una sinusite ma, in caso di anamnesi positiva per trauma cranico, bisogna sospettare tanto un emoseno quanto una fistola liquorale per frattura della base cranica.

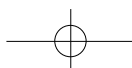
Complicanze delle sinusiti acute

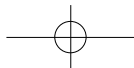
Nelle valutazioni e nello studio delle complicanze delle flogosi acute l'apporto dell'imaging è invece indispensabile.

Le complicanze orbitarie sono più frequenti di quelle endocraniche.

Il coinvolgimento orbitario include l'edema, il flemmone, l'ascesso subperiosteale, la cellulite orbitaria e l'ascesso orbitale.

La TC permette quasi sempre la loro differenziazione e, nel contempo, la precisa identificazione della sede di malattia, consentendo la più adeguata pianificazione terapeutica.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

La cellulite pre-settale (gruppo 1 nella classificazione di Chandler) è confinata al comparto anteriore e la TC documenta l'aumento di spessore del setto orbitale e la densità dei tessuti molli periorbitali in assenza di coinvolgimento dell'orbita o esoftalmo

La cellulite orbitale, senza formazioni ascessuali rientra nel gruppo 2 della classificazione di Chandler: può manifestarsi come aumento di densità del grasso retrobulbare.

L'ascesso subperioste (gruppo 3) si forma tra la papiracea e il muscolo retto mediale dell'orbita e spesso si associa ad interruzione della papiracea stessa che può essere ben dimostrata con esame TC. (Fig. 9)

La presenza di aria è suggestiva di infezione anaerobia.

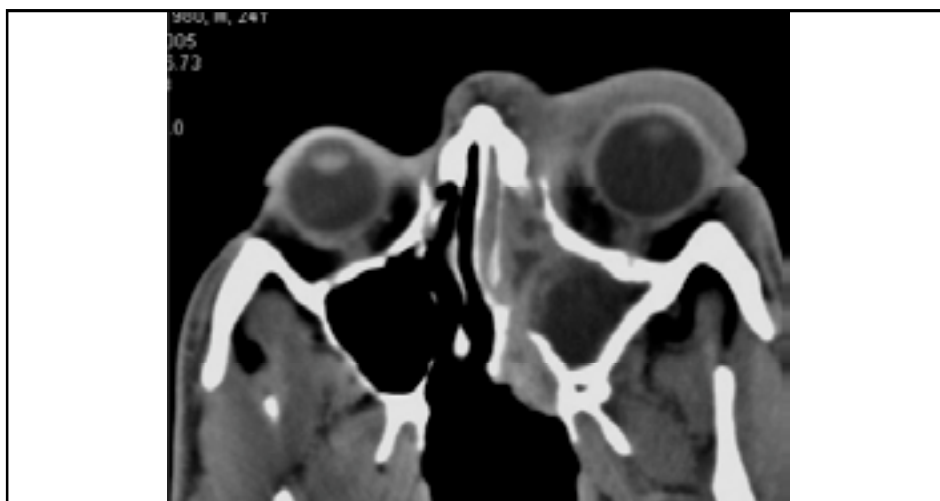


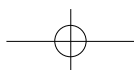
Fig 9: Rinosinusite acuta: complicanza orbitaria. Presenza di piccolo ascesso sub-periosteico a sinistra.

L'ascesso orbitale, extra-o, ancora più grave, intra-conico, rappresenta la complicanza del gruppo 4 e comporta sempre una dislocazione del globo oculare. (Fig 10)

L'imaging deve dimostrare i corretti rapporti della formazione ascessuale con il bulbo, il nervo ottico e i muscoli oculari.

Alterazioni ostiomielitiche delle strutture ossee possono talora associarsi alle complicanze flogistiche.

L'impiego della RM nelle complicanze delle flogosi acute sinusali può meglio definire il coinvolgimento trombotico delle strutture vascolari o del seno cavernoso. Le complicanze endocraniche sono meno frequenti e molto spesso associate a sinusiti frontali o sfenoidali.



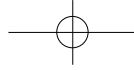
Radiologia dei seni paranasali

Fig 10 a, b: Rinosinusite acuta: complicanza orbitaria. Presenza di ascesso extra-conico a sinistra con dislocazione del globo oculare in RM e TC.

La presenza di raccolte sub-durali deve essere sempre sospettata in corso di sinusite acuta frontale e pertanto l'esame TC in condizioni basali dovrebbe essere completato con somministrazione di mezzo di contrasto organoiodato. L'ascesso subdurale può essere presente a pareti sinusali integre, per propagazione del processo flogistico attraverso le vene diploiche, oppure associarsi ad interruzione della parete posteriore del seno frontale. (Fig. 11) Sicuramente la RM consente una corretta valutazione del grado di coinvolgimento delle strutture intracraniche, l'identificazione di una trombosi dei seni sagittale e cavernoso ed una diagnosi differenziale più precisa tra reazione durale e ascesso. Anche la diagnosi di meningite è di più immediata valutazione utilizzando la RM.

Sinusiti micotiche acute

Il principale contributo dell'imaging sta oggi nella dimostrazione dei rapporti tipici della mucormicosi tra patologia nasale, sinusale ed orbitaria. L'invasione della porzione mediale dell'orbita porta ad un flemmone della periorbita con dislocazione del muscolo retto mediale. I rilievi radiologici tipici sono l'edema dei tessuti molli facciali, la distruzione delle pareti ossee del seno con irregolarità del periostio e rarefazione dell'osso corticale per fenomeni di periostite ed osteite. L'aspergillosi, come la mucormicosi, può portare a complicanze cerebrali o orbitali sebbene la diffusione ematogena a livello cerebrale sia in questo caso più frequente. L'aspergillo ha infatti la tendenza ad invadere il circolo, compreso quello della carotide interna.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

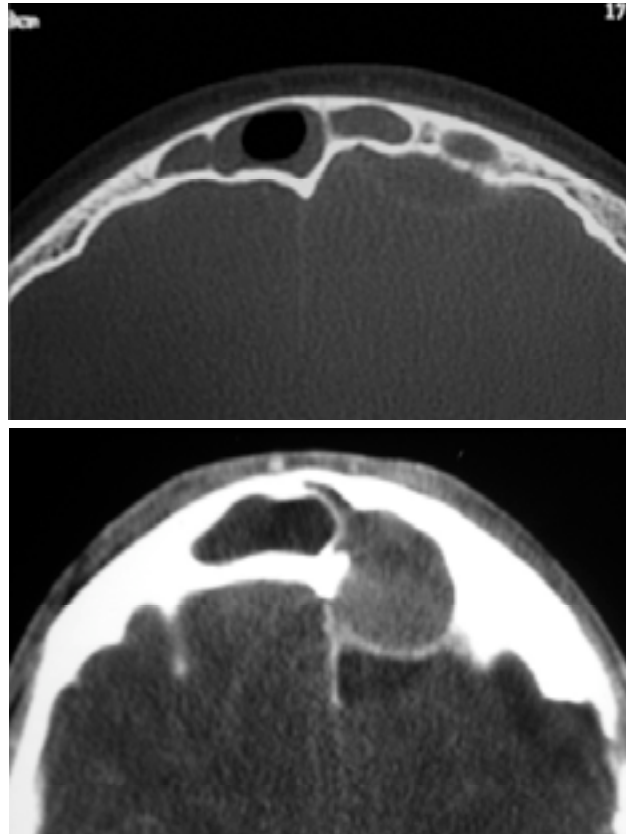
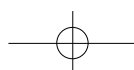


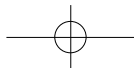
Fig 11: Rinosinusite acuta frontale: complicanza endocranica. a) ascesso subdurale con integrità della parete posteriore frontale; b) con interruzione della parete posteriore del seno frontale.

Nel sospetto di una aspergillosi e di una mucormicosi delle cavità paranasali lo studio radiologico deve sempre comprendere il rinofaringe, la base del cranio e l'encefalo.

Rinosinusite cronica e poliposi naso-sinusale

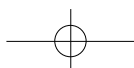
La valutazione TC dei pazienti affetti da rinosinusite cronica garantisce una precisa definizione degli elementi che possono alterare il drenaggio muco-ciliare: flogosi mucosa e fattori anatomici predisponenti. Sonkens ha descritto cinque differenti patterns di quadri TC di rino-sinusite cronica basandosi sulle differenti vie di drenaggio ostruite.





Radiologia dei seni paranasali

1. *Infundibolare.* Corrisponde alla forma più limitata di malattia infiammatoria che coinvolge il complesso ostiomeatale. Tale terminologia viene usata quando l'etmoide e i seni frontali sono indenni e solo l'infundibolo ed il seno mascellare sono coinvolti nel processo flogistico. Spesso l'ispessimento mucoso o i polipi infundibolari possono sostenere tale pattern. Le varianti anatomiche predisponenti sono le anomalie del processo uncinato, l'ipoplasia del seno mascellare e le cellule di Haller. I risultati della chirurgia endoscopica sono eccellenti, con rare complicanze: spesso è sufficiente la sola uncinectomia.
2. *Ostiomeatale.* È legato all'ostruzione delle strutture di drenaggio del meato medio; pertanto può essere presente una flogosi mascellare, frontale ed etmoidale anteriore. Le condizioni predisponenti possono essere l'edema infiammatorio della mucosa, la poliposi, una marcata deviazione settale, la concha bullosa o neoplasie ad origine dalla parete laterale del naso (es. papilloma invertito). I criteri TC includono il coinvolgimento delle strutture meatali medie con modificazioni infiammatorie croniche della mucosa mascellare, frontale ed etmoidale.
3. *Recesso sfenoetmoidale.* E' raro e consiste in una sinusite sfenoidale con etmoidite posteriore secondarie ad ostruzione del recesso sfenoetmoidale. Nelle sezioni TC assiali (più utili per la valutazione di tale pattern) sono ben apprezzabili l'obliterazione del recesso e la flogosi della mucosa all'interno dello sfenoide e dell'etmoide posteriore.
4. *Poliposi.* Questo gruppo è frequentemente caratterizzato dal coinvolgimento bilaterale dei meati medi, degli infundiboli etmoidali e delle cavità paranasali. I polipi occupanti il meato medio spesso originano dalla mucosa del turbinato medio, del processo uncinato o della regione infundibolare; altre volte dalla bulla etmoidale e dal recesso frontale. Allo studio TC appaiono come lesioni solide, lobulate, occupanti l'etmoide, le fosse nasali e le cavità paranasali, spesso bilateralmente. E' presente deformazione della papiracea che appare spesso convessa verso l'esterno. (Fig. 12). Si tratta della associazione di patterns precedenti. La chirurgia endoscopica in queste situazioni è complessa con incremento delle complicanze e frequenti recidive. Una variante particolare è rappresentata dal polipo antro-coanale. Il tipico polipo antro-coanale appare come una neoformazione della densità dei tessuti molli che occupa completamente il seno mascellare e che aggetta nella cavità nasale attraverso l'ostio mascellare accessorio per impegnare la coana ed il lume aereo del rinofaringe.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

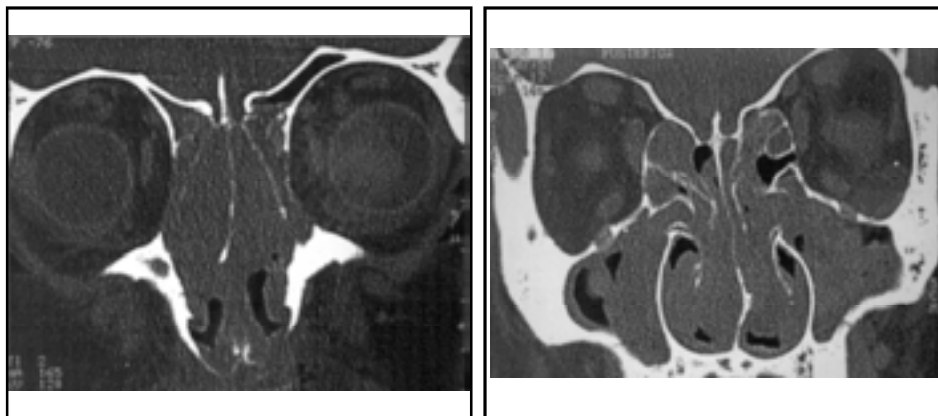


Fig 12: Poliposi naso-etmoidale massiva bilaterale. a) papiracea molto sottile; b) papiracea ispessita, sclerotica e convessa verso l'esterno.

5. *Quadri sporadici*. Includono un lungo elenco di differenti condizioni come l'ipertrofia mucosa, il polipo infiammatorio, le cisti da ritenzione, il ristagno di secrezioni, il mucocele. I polipi e le cisti sono normalmente asintomatici e per questo di riscontro radiologico spesso occasionale. Quando occupano l'intero seno possono ostruirne il drenaggio e divenire sintomatici. La cisti da ritenzione è di più frequente riscontro nel seno mascellare, a livello del recesso alveolare o in prossimità del canale infra-orbitario. Appare come massa omogeneamente ipodensa aggettante nel lume e a larga base di impianto con superficie regolare e convessa, senza alterazioni dell'osso sottostante. Non si modifica al variare del decubito.

In RM la cisti ha segnale variabile in funzione del contenuto proteico e di acqua, generalmente iperintenso nelle sequenze T2 ed ipointenso in T1. La rinosinusite cronica può esitare in mucocele, lesione espansiva posta all'interno di una cavità paranasale contenente muco ed epitelio in desquamazione. Il mucocele, che può essere secondario anche a fibrosi cistica, interventi chirurgici, neoplasie e traumi, si accresce rimodellando ed espandendo le pareti ossee. La TC permette di documentare il mucocele come lesione a contorni netti e contenuto liquido e ne individua esattamente i rapporti con le strutture circostanti, orbita ed encefalo in particolare. La lesione non mostra enhancement dopo mezzo di contrasto organiodato. In RM il mucocele è caratterizzato da notevole variabilità di segnale in relazione alla diversa concentrazione di proteine. L'infezione della raccolta è definita muco-piocele; all'imaging presenta segni di flogosi mucosa associati al mucocele stesso. L'imaging ha

Radiologia dei seni paranasali

un ruolo fondamentale nella diagnosi del mucocele e soprattutto nella pianificazione corretta dell'intervento chirurgico. Talvolta può svelare l'esistenza di un mucocele non sospettato all'esame clinico-endoscopico. La sua diagnosi differenziale è correlata alla fase clinica e alla sede e non è sempre agevole negli stadi iniziali. E' di riscontro frequente nel seno frontale; più rara la localizzazione etmoidale, mascellare o sfenoidale. Se di considerevoli dimensioni il mucocele frontale può dislocare il margine orbitario supero-mediale verso il basso e lateralmente; il setto intersinusale, normalmente sulla midline, può apparire dislocato o eroso. Il mucocele etmoidale è relativamente meno frequente di quello frontale; anche in questa sede l'aspetto è tipicamente espansivo, rimodellante la lamina papiracea, con dislocazione laterale più o meno importante delle strutture dell'orbita. (Fig. 13)

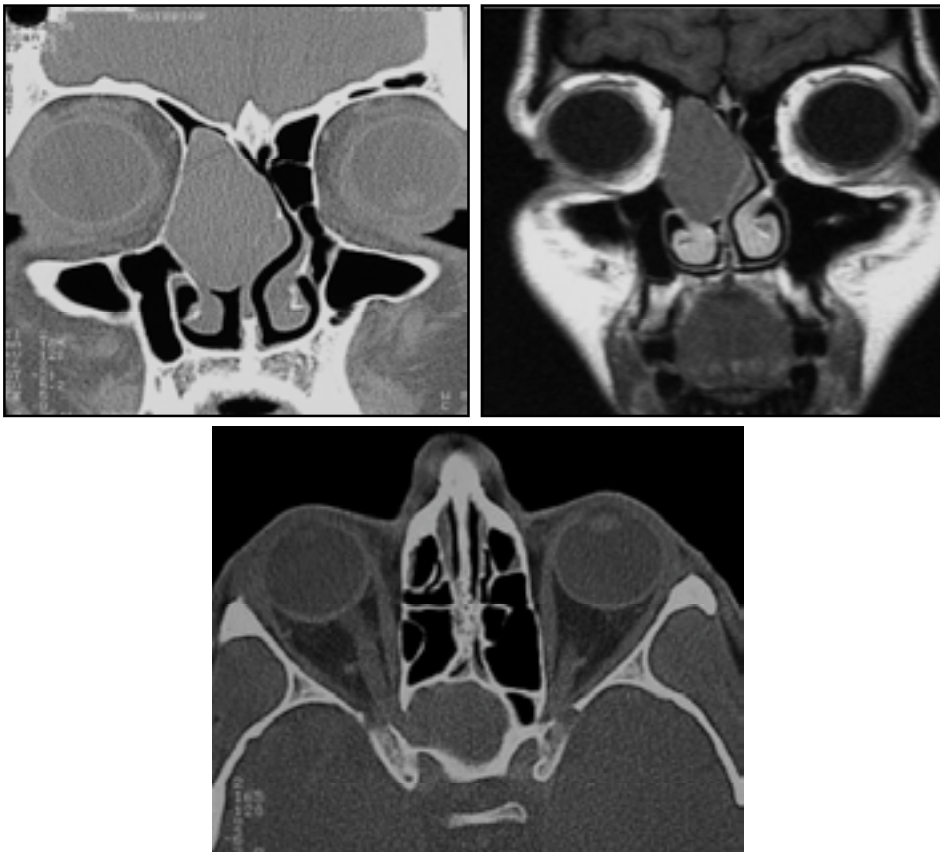
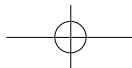


Fig 13: Mucocele. a, b: localizzazione etmoidale. Aspetto tipico in TC e RM; c) raro mucocele sfenoidale destro in TC.



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Il tipico mucocoele antrale si espande completamente nel seno mascellare rimodellandone in modo più o meno rilevante le pareti ossee. Tra tutti i mucoceli quello sfenoidale è quello che espone ai maggiori rischi chirurgici. Molti mucoceli sfenoidali si espandono antero-lateralmente verso l'etmoide posteriore e l'apice orbitario, talora compromettendo la funzionalità e la motilità oculare. Più rara l'espansione verso la sella turcica e il seno cavernoso oppure verso il basso, nel rinofaringe. Anche in questa sede il segno patognomonico è il rimodellamento osseo della cavità. Mucoceli multipli sono rari e spesso secondari a chirurgia..

Rinosinusiti croniche micotiche

Con il termine di rinosinusiti micotiche si fa riferimento a tutte quelle infezioni delle cavità paranasali nella cui patogenesi i funghi giocano un ruolo primario. Sono caratterizzate da una estrema variabilità radiologica.

Le manifestazioni radiologiche possono essere aspecifiche o, al contrario, patognomoniche. Le cavità paranasali più frequentemente coinvolte sono quella mascellare, quella sfenoidale e l'etmoide. Il quadro radiologico nelle fasi iniziali può essere quello aspecifico della flogosi. L'osso circostante può essere sclerotico o rimodellato o eroso a seconda che prevalga l'attività osteoblastica piuttosto che quella osteoclastica. Il fungus ball (o micetoma) può apparire sia come una massa omogenea della densità dei tessuti molli sia come una neoformazione a densità simile a quella dell'osso.

Sia i rilievi TC che RM sono condizionati dall'elevato contenuto in metalli pesanti (ferro e manganese) e calcio. L'aumento di densità centrale, con o senza calcificazioni (concrezioni, antroliti), riflette la crescita saprofitica all'interno delle secrezioni..

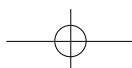
I riscontri RM variano a seconda dello stadio della malattia.

Nella fase iniziale, caratterizzata da edema ed infiltrato infiammatorio, il quadro risulta iperintenso in T2 e ipointenso in T1; la progressiva riduzione di intensità del segnale in T1 e soprattutto in T2 dipende sia dall'accumulo di secrezioni croniche che di ferro, manganese e calcio.

Tale aspetto caratterizza l'assenza di segnale nelle sequenze T2 pesate nella parte centrale della lesione e segnale residuo della mucosa alla periferia. (Fig. 14) Nella rinosinusite micotica con eosinofilia i riscontri TC e RM sono caratteristici della micosi e sovrapponibili a quelli del fungus ball. E' differente la localizzazione della malattia, isolata e monolaterale nel fungus ball (94%), diffusa nel 95% dei casi nella forma eosinofila.

In quest'ultima è più frequente l'associazione con la poliposi.

Le micosi invasive possono manifestarsi in forma cronica o fulminante a seconda del decorso clinico.



Radiologia dei seni paranasali

Il quadro radiologico della forma acuta fulminante (talora drammatico nei pazienti immunocompromessi) è caratterizzato dalla distruzione delle pareti ossee con invasione dei tessuti molli.

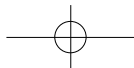
La RM dimostra le alterazioni mucose tipiche della natura invasiva della lesione che può estendersi all'orbita, alla fossa cranica anteriore e media e alla fossa pterigo-palatina (importante crocevia per la propagazione dei processi patologici).

Corpo estraneo

I corpi estranei ritenuti in cavità nasale o paranasale vanno incontro nel tempo a processi di calcificazione per cui vengono definiti "rinoliti" e "senoliti".



Fig 14: Rinosinusite cronica micotica. Localizzazione mascellare. a , b: presenza di "fungus ball" in TC e RM. c): sinusite cronica micotica sfenoidale destra.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Possono avere origine endogena (denti, sequestri, ecc.) oppure esogena (semi, bottoni, tamponi, ecc.).

Essudato purulento, componenti cellulari e sali minerali come il fosfato e il carbonato di calcio ne rivestono la superficie. Allo studio TC la calcificazione appare circondata da tessuto molle dovuto alla reazione infiammatoria.

Talora può risultare difficile una diagnosi differenziale di natura della lesione, che appare come una massa discretamente ben circoscritta, variamente calcifica.

Il senolita è di più frequente riscontro a livello dall'antro. (Fig. 15)

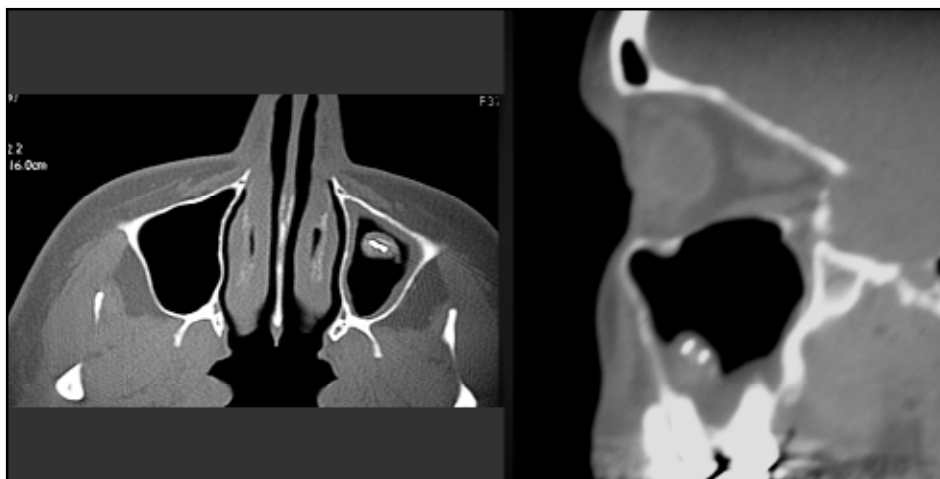


Fig 15: "senolita" alla base della cavità mascellare sinistra nelle sezioni assiali e nei piani di ricostruzione sagittale.

Malattie destruenti, non infettive

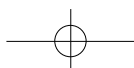
La granulomatosi di Wegener è una grave sindrome vasculitica, granulomatosa, necrotizzante, non infettiva, che coinvolge il tratto respiratorio e il rene.

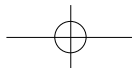
Provoca classicamente una progressiva ulcerazione e distruzione del naso, dell'etmoide e successivamente degli altri seni paranasali.

Il seno mascellare e l'etmoide sono più spesso coinvolti.

Nelle fasi iniziali l'osso può essere sclerotico; progressivamente si assiste a diffusa distruzione dei setti ossei etmoidali, della papiracea, della cribra e delle pareti delle cavità paranasali.

Il riscontro RM nelle fasi iniziali può non essere suggestivo, evidenzian-





Radiologia dei seni paranasali

do semplicemente alterazioni aspecifiche a carico della mucosa a intensità bassa in T1 e alta in T2. A volte le lesioni sono diffuse e nodulari, altre volte ben definite tanto da simulare una formazione polipoide. Negli stadi più avanzati la specificità delle immagini RM aumenta significativamente. L'intensità del segnale di mucosa e sottomucosa diventa basso sia in T1 che in T2, con presa di contrasto variabile per l'accumulo di fibre collagene con formazione di granulomi; si osservano masse voluminose associate a distruzione ossea e della cartilagine settale che richiedono una diagnosi differenziale, non sempre agevole, con lesioni neoplastiche, linfomi ed altre granulomatosi.

Lesioni simil-tumorali sono frequentemente descritte a livello orbitario sia per un coinvolgimento primitivo dell'orbita, sia per diffusione per contiguità dalla fossa pterigo-palatina o dagli spazi masticatori. La diagnosi differenziale deve tenere presente una lunga lista di lesioni orbitali (micosi, sarcoidosi, lesioni neoplastiche) e spesso il sospetto radiologico deve essere confortato da indagini cliniche e di laboratorio.

La diagnosi differenziale con le lesioni centro-facciali destruenti indotte da cocaina può essere difficile. Può indirizzare nella diagnosi l'osservazione che nella granulomatosi di Wegener il palato duro e quello molle sono generalmente risparmiati e che nell'abuso di cocaina le aree di mucosa patologica sono frequentemente limitate al setto e ai turbinati.

La sarcoidosi dei seni paranasali solitamente esordisce con ostruzione nasale e con i sintomi generici della sinusite cronica. Comunemente colpisce la mucosa del setto e dei turbinati, in particolare quello inferiore.

I quadri TC e RM sono anche in questo caso aspecifici.

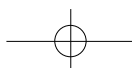
La mucosa presenta le alterazioni aspecifiche della flogosi e della sinusite, con possibile formazione di livelli idro-aerei per l'ostacolo al drenaggio. Negli stadi più avanzati si possono osservare granulomi sottomucosi e distruzione delle pareti ossee.

STAGING SYSTEMS

In assenza di chiari riferimenti clinici la diagnosi differenziale tra flogosi acuta e cronica non è agevole per il radiologo.

Una flogosi cronica dei seni paranasali può esitare in una atrofia della mucosa oppure in una ipertrofia con aspetti polipoidi. Quadri diversi non solo possono coesistere tra loro ma anche associarsi ad aspetti di flogosi acuta per perdita dell'attività ciliare e minor resistenza alle infezioni.

La diagnosi di sinusite è primariamente una diagnosi clinica e il ruolo dell'imaging è quello di offrire un'accurata descrizione dell'anatomia dei seni paranasali, di documentare l'estensione della malattia e di fornire risposte nei casi più complessi.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Nella fase pre-operatoria è quindi indispensabile l'esecuzione di uno studio TC con ricostruzioni nei tre piani dello spazio, grazie all'utilizzo di apparecchi di ultima generazione.

Ciò consente un'adeguata identificazione delle varianti anatomiche (elementi di rischio intraoperatorio) e delle alterazioni patologiche che, per estensione e caratterizzazione, costituiscono un importante fattore prognostico.

Molti Autori hanno sottolineato l'importanza di trattare farmacologicamente i pazienti affetti da rinosinusite cronica prima di sottoporli a studio TC. Il trattamento consiste nella somministrazione di una corticoterapia locale e sistemica associata ad antibiotico terapia ad ampio spettro.

Ogni qualvolta sia possibile l'esame TC non va eseguito durante la fase acuta poiché l'edema dei tessuti molli impedisce la visualizzazione delle alterazioni patologiche preesistenti.

In ogni caso è importante che l'infezione o la sovrainfezione vengano trattate con terapia medica locale e sistemica e che il quadro patologico migliori il più possibile prima di una indagine radiologica.

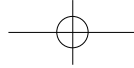
La TC ha la finalità di dimostrare solo le alterazioni resistenti alla terapia medica per deciderne l'approccio terapeutico più opportuno e pianificare correttamente la strategia chirurgica.

Esiste una stretta correlazione tra l'estensione della malattia e i risultati post-operatori, nel senso che l'estensione radiologica della patologia possiede un elevato significato prognostico sul risultato terapeutico (D.W.Kennedy). In seguito a questa osservazione sono stati proposti numerosi sistemi classificativi al fine di indirizzare il chirurgo nella scelta terapeutica e di fornire un dato predittivo sulle probabilità di successo del trattamento medico o chirurgico.

CT stage secondo Kennedy:

1. anomalie anatomiche/patologia sinusale unilaterale/patologia bilaterale limitata all'etmoide
2. patologia etmoidale bilaterale con coinvolgimento di un'altra sede contigua
3. patologia etmoidale bilaterale con coinvolgimento di due o più seni contigui su entrambi i lati
4. poliposi naso-sinusale diffusa

W.H.Friedman e S.Kay hanno a loro volta proposto un sistema classifi-



Radiologia dei seni paranasali

cativo che accanto ai criteri radiografici inserisce alcuni criteri clinici:

1. patologia a carico di un unico seno paranasale
2. patologia multifocale responsiva ad una terapia conservativa non invasiva (ad es. livelli idroarei in entrambi i seni mascellari che rispondono a terapia antibiotica)
3. patologia diffusa parzialmente responsiva alla terapia farmacologica
4. patologia diffusa associata a modificazioni ossee e poco responsiva ai trattamenti medici conservativi

Un altro sistema di stadiazione per le rinosinusiti è il Lund-Mackay Staging Sistem che include criteri radiografici, varianti anatomiche, uno score chirurgico, uno score relativo al corteo sintomatologico ed uno score dell'obiettività endoscopica. Il punteggio finale dovrebbe orientare il chirurgo sull'opportunità di una strategia ghirurgica, anche in termini di revisione.

VALUTAZIONE RADIOLOGICA DOPO CHIRURGIA ENDOSCOPICA FUNZIONALE

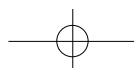
Non vengono proposti di routine controlli TC post-operatori, che sono invece riservati a casi selezionati, quali il dubbio di una possibile complicanza o di persistenza di malattia.

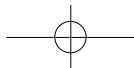
In caso di re-intervento per insorta complicanza o per poliposi recidiva o persistente, lo studio TC orienterà il chirurgo su ogni variazione anatomica, sull'identificazione delle strutture anatomiche asportate o lasciate intatte, anche grazie ad un esame comparativo con la TC precedente.

La metodica d'esame è sovrapponibile a quella pre-operatoria.

Devono essere ottenute ricostruzioni nei tre piani dello spazio e le aree di maggiore interesse sono le seguenti:

- **Recesso frontale**
Dopo chirurgia dei seni paranasali la ricorrenza di malattia può essere imputabile alla persistenza di stenosi in questa regione anatomica. Per questo motivo l'esame TC dovrebbe indicare un'eventuale persistenza di cellularità nella regione dell'aggei nasi, spesso responsabile della ristrettezza del recesso frontale, oppure escludere altre alterazioni significative oltre la stenosi cicatriziale eventualmente riscontrata in endoscopia.
- **Complesso ostio-meatale**





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

L'esame TC dovrebbe fornire una dettagliata descrizione dell'infundibolo, dell'estensione dell'uncinectomia e dell'etmoidectomia anteriore (per possibile persistenza di ristrettezza anatomica). Particolare attenzione deve essere rivolta sia all'attacco verticale del turbinato medio alla lamina cribra che all'attacco della lamella basale alla lamina papiracea.

- Lamina papiracea
Lo studio della lamina papiracea va eseguito integralmente per documentarne l'integrità.
- Tetto etmoidale
L'asimmetria del tetto etmoidale deve sempre essere evidenziata in quanto una penetrazione intracranica avviene solitamente dal lato e nella posizione in cui il tetto è più basso.
- Seno sfenoidale
Le pareti del seno sfenoidale vanno indagate per escludere una discesa o un cefalocele.

I rilievi TC post-operatori riflettono la tecnica chirurgica che è stata adottata. Il referto radiologico deve descrivere tutti i cambiamenti anatomici secondari alla chirurgia e l'eventuale presenza di aspetti flogistici, iperplastici o polipoidi.

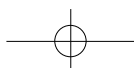
Il rilievo TC più comune nei fallimenti della chirurgia endoscopica è una mucosa patologica in associazione a fattori anatomici predisponenti l'insuccesso:

- Persistenza di una deviazione settale
- Lateralizzazione del turbinato medio
- Cellule residue a livello frontale, etmoidale o orbitario
- Cicatrizzazione a livello dell'infundibolo mascellare
- Cicatrizzazione a livello dell'infundibolo fronto-etmoidale
- Persistenza di poliposi a livello naso-sinusale
- Persistenza di varianti anatomiche (cellule dell'aggrer nasi, concha bulbosa, cellule di Haller, ecc.)
- Osteite delle pareti sinusali

Le complicanze chirurgiche vengono suddivise in complicanze maggiori e minori. Le complicanze maggiori sono quelle che richiedono un re-intervento, una trasfusione di sangue, che comportano per il paziente un deficit permanente o la morte.

La loro incidenza varia in letteratura tra lo 0,5% e il 9% e le cause più frequenti sono l'inesperienza chirurgica, l'aggressività dell'approccio chirurgico, l'estensione della patologia, i re-interventi e le varianti anatomiche più rischiose.

Le complicanze minori comprendono l'enfisema o il piccolo ematoma



orbitario, l'iposmia temporanea, un sanguinamento che non richieda trasfusioni o interventi di revisione, formazione di tessuto cicatriziale e sinechie con stenosi e ricorrenza dei sintomi.

1. Emorragia e danni vascolari.

Un sanguinamento che richieda trasfusioni o re-interventi è una complicanza maggiore temibile ma fortunatamente inusuale. L'uso cronico di anti-infiammatori è un fattore predisponente il sanguinamento intra-operatorio. Nella chirurgia dell'etmoide posteriore e dello sfenoide la carotide interna diventa vulnerabile in caso di parete ossea particolarmente sottile o assente.

2. Lesioni del basicranio e fistole liquorali.

I danni al basicranio anteriore comprendono il pneumoencefalo, l'ematoma subdurale, l'emorragia intracranica, le meningiti e gli ascessi cerebrali.

I fattori di rischio evidenziabili dallo studio TC pre-operatorio sono una deiscenza della lamina cribra ed una asimmetria del tetto etmoidale o della parete laterale dello sfenoide.

L'inserzione verticale anteriore del turbinato medio è un importante punto di repere intra-operatorio. Nei re-interventi la TC deve segnalare l'eventuale pregressa resezione, parziale o completa, della lamina verticale del turbinato. Anche l'arteria etmoidale anteriore rappresenta un punto di repere importante in quanto, entrando nella fossa olfattoria a questo livello, indica la porzione ossea più sottile della lamella laterale e quindi l'area più esposta a danno chirurgico. L'elevata accuratezza dei metodi chimici (dosaggio di beta-2-transferrina e beta-trace proteina) ha cambiato il tradizionale ruolo dell'imaging nello studio delle fistole rino-liquorali.

Per la diagnosi e la localizzazione della fistola liquorale secondaria a FESS gli Autori non sono ancora concordi se la metodica di indagine migliore sia la TC o la RM. E' stata abbandonata negli ultimi anni la cisternografia con TC per finalità diagnostiche, metodica decisamente invasiva ed eventualmente riservata a casi molto selezionati.

Il ruolo dell'imaging è l'identificazione delle possibili lesioni intra ed extra-craniche responsabili della rino-liquorrea e la dimostrazione degli eventuali difetti o interruzioni ossei responsabili del quadro clinico.

La TC e la RM, talora usate in associazione, con le loro peculiarità, possono fornire una corretta valutazione della situazione anatomica per pianificare le opportune correzioni chirurgiche. In presenza di rino-liquorrea da interruzione ossea secondaria a chirurgia endoscopica è spesso sufficiente il solo esame TC. Nella rino-liquorrea non iatrogena l'esame TC dovrebbe essere integrato con studio RM che, con le apposite sequenze, permette l'identificazione della causa responsabile. Nei casi di sospetta fistola associata a rino-liquorrea, dopo l'esame endoscopico e i tests chimici, la RM, con l'utilizzo di particolare sequenze T2 pesate

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

denominate C.I.S.S. (Constructive Interference in Steady State), è indicata come metodica di imaging di prima scelta. E' possibile in tal modo identificare il segnale del liquor nelle cavità etmoidali e paranasali o nell'orecchio medio.

In presenza di riscontro clinico o TC di tessuto della densità delle parti molli all'interno di una cavità etmoidale o sinusale, dato sospetto di una erniazione meningea con o senza erniazione di parenchima cerebrale, lo studio RM con le opportune sequenze è la tecnica di prima scelta.

Quando il sospetto di una fistola nasce invece per una storia di meningiti ricorrenti senza rino-liquorea, le metodiche chimiche di indagine diventano ovviamente inutili e l'iter diagnostico si avvale unicamente dell'endoscopia e dell'imaging con RM.

In caso di negatività di tali indagini il test alla fluorescina viene considerato più utile della cisternografia, la cui sensibilità diminuisce nei casi in cui non vi sia liquorea attiva.

3. Complicanze orbitarie

Le complicanze orbitarie, più o meno gravi, sono secondarie ad un trauma a livello del dotto naso-lacrimale, ad una penetrazione accidentale attraverso la lamina papiracea o a un danno diretto al nervo ottico.

I fattori anatomici predisponenti un'interruzione del dotto naso-lacrimale (con epifora, lacrimazione e dacriocistiti ricorrenti) sono evidenziabili dallo studio TC pre-operatorio.

I più comuni tra questi sono una lamina papiracea deiscende o medializzata, una marcata deviazione settale associata a concha bullosa (che causano una ristrettezza anatomica durante l'etmoidectomia) ed un processo uncinato atelectasico, aderente alla porzione infero-laterale dell'orbita.

In caso di danno al dotto lo studio TC può essere utile, ma la metodica di prima scelta per valutarne l'integrità è la dacriocistografia (o dacriocisto-TC).

Complicanze orbitarie minori come l'ecchimosi, l'enfisema o il piccolo ematoma orbitario si verificano in caso di danno alla lamina papiracea.

Le complicanze orbitarie gravi includono l'ematoma esteso, l'edema dei tessuti molli, l'ascesso, il danno al muscolo retto mediale e al nervo ottico.

A livello della porzione superiore della lamina papiracea, in prossimità dei muscoli obliquo superiore e retto mediale, l'arteria etmoidale anteriore decorre all'interno del suo canale osseo e attraversa la parete etmoidale. Questo è il punto di massima vulnerabilità del ramo arterioso e può essere ben visualizzato dalla TC, soprattutto in caso di estesa pneumatizzazione della regione sovra-orbitaria.

Lo studio TC è quindi fondamentale quando l'osso che riveste l'arteria etmoidale anteriore è molto sottile o deiscende, rendendola vulnerabile durante la chirurgia del recesso frontale.

La lamina papiracea può invece apparire deisciente per traumi o chirurgia pregressa; più di rado lo è congenitamente.

Anche l'ipoplasia dei seni mascellare ed etmoidale e la lateralizzazione del processo uncinato sono elementi di rischio intra-operatorio rilevabili radiologicamente.

La TC deve dimostrare lo stato della parete orbitaria mediale e in particolare la sua posizione rispetto al piano verticale dell'ostio mascellare.

Un danno chirurgico alla lamina papiracea è ben visibile nelle scansioni TC a strato sottile coronali dirette o assiali; più difficile è rilevare i danni ai tessuti molli della regione orbitaria (proptosi, enfisema, ematoma retrobulbare, distorsioni muscolari, ecc.).

Nel sospetto di infezione o di ascesso orbitari la somministrazione del mezzo di contrasto aiuta nella diagnosi differenziale tra flemmone e franco ascesso.

La tecnica RM, meno sensibile nell'evidenziare un difetto osseo della papiracea, fornisce maggiori informazioni sui tessuti molli orbitari, compreso il nervo ottico.

Un controllo RM, eseguito prima di un re-intervento programmato, orienterà nella diagnosi differenziale tra un prolasso del grasso peri-orbitario all'interno del complesso etmoidale e mucosa ipertrofica o poliposi.

Un danno al nervo ottico può verificarsi durante la dissezione del recesso laterale dello sfenoide, soprattutto in presenza di estesa pneumatizzazione supero-laterale.

La TC deve descrivere accuratamente un'eventuale sottigliezza o assenza dell'osso sfenoidale in questa sede, così come la pneumatizzazione dei processi clinoidi anteriori ed eventuali cellule di Onodi.

Il nervo ottico può essere radiologicamente seguito nel suo decorso tra il globo posteriore e il chiasma e spesso l'esame TC risponde al quesito. Comunque, soprattutto quando l'estensione del danno orbitale e intracranico non è chiara, lo studio RM è indispensabile.

PROTOCOLLO PER LO STUDIO TC E RM DELLE LESIONI NEOPLASTICHE

Le neoplasie che interessano la regione naso-sinusale, siano esse primitive che secondarie, possono essere classicamente suddivise in epiteliali e mesenchimali in relazione al tessuto di origine.

Le forme epiteliali possono derivare dalla mucosa Schneideriana di derivazione ectodermica (papilloma, carcinoma squamoso, adenocarcinoma di tipo intestinale), dalle ghiandole salivari, dal tessuto neuroendocrino o dalla mucosa olfattoria.

Qualsiasi tessuto mesenchimale della regione paranasale può dare origi-

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ne ad una neoplasia benigna o maligna. Non frequenti, le neoplasie maligne di tale distretto sono caratterizzate da una prognosi infausta. Molto raramente la diagnosi di tali neoplasie è precoce e spesso si riscontrano in uno stadio avanzato di malattia, di non facile resecabilità chirurgica.

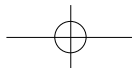
Le metodiche di imaging, TC e RM in particolare, hanno un ruolo di fondamentale importanza nel pianificare correttamente l'approccio chirurgico e/o il piano terapeutico. Ruolo del radiologo è quello di valutare correttamente i criteri di resecabilità e soprattutto dimostrare i rapporti della neoplasia con le aree chiave di diffusione del processo neoplastico verso le strutture nobili del distretto (encefalo, orbita, strutture vascolari e nervose): si fa riferimento in particolare al tetto etmoidale, all'orbita, alla fossa pterigo-palatina. Quasi sempre l'imaging è in grado di differenziare le forme maligne da quelle probabilmente benigne; talora determinate caratteristiche di segnale in RM permettono di indirizzare il radiologo ed il clinico verso il tipo istologico della lesione. In campo oncologico sicuramente la RM ha un ruolo preponderante rispetto alla TC.

Si può ragionevolmente affermare che le due metodiche sono complementari e che dovrebbero essere entrambe utilizzate per permettere sia una adeguata valutazione delle strutture ossee e della loro eventuale alterazione o infiltrazione (TC) che una precisa definizione dell'estensione della neoplasia (RM).

La TC con somministrazione di mdc diventa l'esame di elezione in quei soggetti che non possono accedere alla RM per controindicazioni assolute (portatori di pace maker o di suture metalliche).

Le sequenze RM utilizzate sono quelle classiche, completate con somministrazione di mdc paramagnetico e ripetizione con sequenze T1 pesate triplanari. È importante utilizzare slice sottili (3 mm). Le sequenze T2 forniscono la migliore discriminazione tra tessuto solido e liquido mentre le sequenze T1, grazie al maggior potere di risoluzione, favoriscono la definizione dei rapporti tra lesione e strutture adiacenti. È agevole quindi la distinzione tra tessuto neoplastico e ristagno liquido, non sempre facile con TC e, nel follow-up, la distinzione tra residuo e/o recidiva di malattia e cicatrice fibrotica.

La capacità della RM di riconoscere le varie strutture e il diverso segnale dei vari tessuti, tra cui il tessuto adiposo, permette una precisa stadiazione della progressione tumorale verso le aree chiave del distretto. Le sequenze con saturazione del tessuto adiposo (Fat Sat, Short Inversion Recovery-STIR, Gradient Echo quali la Volume Interpolated Breath-Hold Examination-VIBE), sopprimendo il segnale del grasso, permettono di discriminare con maggior precisione i rapporti tra neoplasia e tessuto adiposo. Ciò vale sia per la neoplasia primitiva che per le eventuali componenti disposte a placca lungo il decorso dei nervi e delle arterie, come



Radiologia dei seni paranasali

pure per l'estensione intra-orbitaria e nella fossa pterigo-palatina. Negli ultimi anni l'imaging ha avuto un ruolo centrale nello studio del papilloma invertito e dell'angiofibroma giovanile, lesioni oggetto di approccio chirurgico endoscopico in un numero sempre più rilevante di casi. Tumori di piccole dimensioni possono sfuggire all'esame clinico e radiologico, possedendo spesso caratteristiche simili a quelle dell'infiammazione adiacente. Il carcinoma squamocellulare è spesso associato al dato radiologico di un atteggiamento aggressivo sull'osso che appare spesso estesamente eroso. Altre forme tumorali, tra cui il papilloma invertito, i linfomi, i neuroblastomi ed i sarcomi, tendono invece a rimaneggiare e rimodellare l'osso piuttosto che distruggerlo.

Un osso sclerotico non è di riscontro frequente. L'osteomielite spesso appare sottoforma di zone di rarefazione ossea e sclerosi ed una reazione simile si può osservare in seguito ad osteite post-attinica o in associazione a carcinoma anaplastico, carcinoma rino-faringeo ed osteosarcoma. La displasia ossea e il fibroma ossificante si caratterizzano per un osso denso ed espanso. Un osso denso ed osteoblastico si può riscontrare infine come reazione al meningioma.

Il riscontro di calcificazioni tumorali nelle cavità paranasali è raro. Ne sono descritti alcuni casi in associazione a osteoblastoma, osteocondroma, condroma, condrosarcoma e neuroblastoma. "Calcificazioni" possono essere osservate nel papilloma invertito la cui radiodensità è però più compatibile con residui di osso rimaneggiato; l'associazione radiologica di una massa polipoide nasale e "calcificazioni" è molto suggestiva di neuroblastoma olfattorio o di papilloma invertito.

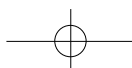
La metastasi linfonodali sono un importante segno prognostico nel carcinoma della regione naso-sinusale. I linfonodi retrofaringei sono la prima stazione di drenaggio delle cavità paranasali e della volta nasale. Metastasi al I e al II livello sono presenti nel 10-15% dei pazienti e sono associate all'estensione della malattia alla pelle, al solco alveolare buccale e alla muscolatura pterigoidea. Quindi compito del radiologo è anche precisare l'eventuale estensione neoplastica in queste regioni.

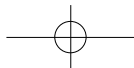
NEOPLASIE BENIGNE E LESIONI "TUMOR-LIKE "

Silent sinus syndrom

Esistono diverse teorie riguardo questa sindrome caratterizzata da congestione, rinorrea e dolore facciale. I rilievi radiologici includono l'ostruzione del complesso ostio-meatale, in particolare a livello infundibolare, atelectasia del processo uncinato, antro mascellare contratto.

La cavità mascellare appare solitamente ripiena di secreto mucoso o occupata da mucosa iperplastica. La parete mediale del seno mascella-





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

re è lateralizzata, quella posteriore spesso dislocata in avanti; il pavimento orbitario è convesso caudalmente: talora si associa enoftalmo. Le pareti ossee possono presentare segni di osteite e deiscenze.

Pneumatizzazione anormale

Non esistono misure definitive per diagnosticare l'allargamento patologico di un seno.

Ne vengono descritte tre varianti: l'iperseno, il pneumoseno dilatans e il pneumocele.

Un seno frontale più largo del 99% dei normali seni frontali viene definito "iperseno", descrivendo così un frontale allargato e areato che però non supera i suoi normali confini ossei e che non è associato ad erosione delle pareti.

Il termine "pneumoseno dilatans" si usa invece per definire un seno areato che si espande in modo anomalo. Le sue pareti sono intatte e di spessore normale ma rimodellate e in posizione anomala, oltre i normali limiti anatomici.

Con "pneumocele" si fa infine riferimento a un seno areato con slargamento della sua cavità e pareti ossee estremamente sottili con focali segni di erosione.

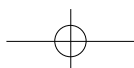
Alcuni Autori distinguono il pneumocele dal pneumatocele in base alla presenza o meno di aria nei tessuti molli.

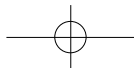
Osteoma e esostosi

L'osteoma è una proliferazione espansiva e benigna di osso maturo che origina all'interno dell'osso mentre l'esostosi è una proliferazione espansiva e benigna di osso maturo che origina sulla superficie dell'osso. Quando un'esostosi si proietta intracranialmente viene definita enostosi. L'aspetto radiologico dell'esostosi è quello dell'osso corticale denso e compatto senza componente midollare. L'osteoma è il tumore benigno più frequente in questo distretto anatomico. L'eziologia è ignota e l'ipotesi traumatica una delle più accreditate. Si localizza nell'80% dei casi a livello frontale e nel restante 20% a livello etmoidale e mascellare; la localizzazione sfenoidale è rara. Spesso sono forme asintomatiche, a crescita lenta e di riscontro radiologico occasionale.

Osteomi multipli possono essere una manifestazione della Sindrome di Gardner, patologia rara a trasmissione autosomica dominante. In alcuni casi (10%), durante l'accrescimento, possono manifestare la tendenza a dislocare e comprimere le strutture circostanti, fino alla rara evenienza di una estensione orbitaria o intra-cranica nelle forme più voluminose.

La diagnosi radiologica è generalmente agevole: anche una radiografia standard può porre diagnosi di osteoma. L'impiego della TC è finalizzato





Radiologia dei seni paranasali

alla valutazione dei rapporti della lesione con le strutture nobili, lamina cribrosa ed orbita, ai fini di una eventuale exeresi chirurgica. La densità può comunque variare dalla forma sclerotica e densa dell'osteoma "ivory-type" fino a quella poco densa e poco ossificata dell'osteoma fibroso. (Fig.16)

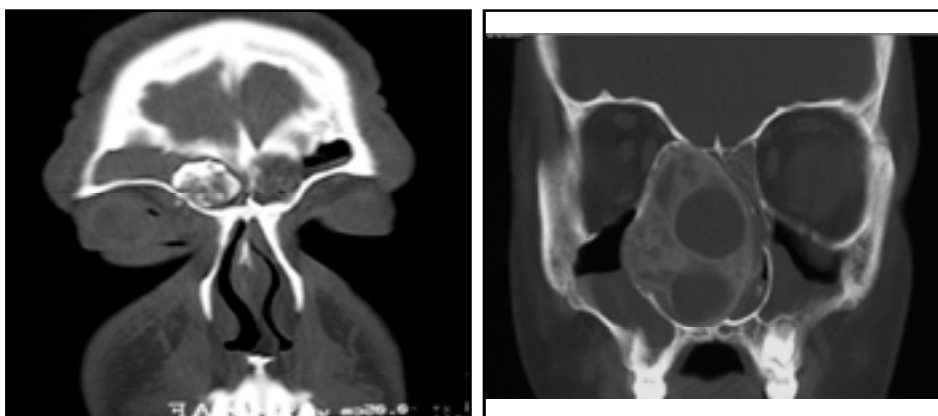


Fig 16: a) osteoma frontale tipico; b) fibroma ossificante etmoidale voluminoso.

In RM è possibile rilevare un aspetto non omogeneo dell'osteoma, con aree iperintense in T1 e in T2, per la presenza di tessuto grasso, fibroso ed elementi ematopoietici all'interno del trabecolato osseo.

L'osteoma può associarsi inoltre ad un mucocele o ad un quadro di flogosi per ostruzione delle vie di drenaggio, soprattutto a livello del recesso frontale.

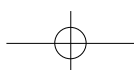
La diagnosi differenziale si impone con la variante più rara dell'osteoma osteoide (trabecole osteoidi all'interno di tessuto connettivale vascolarizzato e circondato da osso sclerotico), con l'osteosarcoma, con la displasia fibrosa.

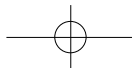
Papilloma invertito e altri papillomi Schneideriani

Il termine mucosa Schneideriana si riferisce alla mucosa di derivazione ectodermica che riveste le cavità nasali e paranasali.

Esistono tre tipologie isto-morfologiche di papillomi Schneideriani: fungiforme, invertito e oncocitico.

Non sono frequenti e rappresentano una percentuale variabile, a seconda delle casistiche, tra lo 0,4% e il 4,7 % di tutti i tumori di questo distretto. La parete laterale della fossa nasale, il meato medio e il seno mascelare sono le sedi più frequenti di origine, mentre le localizzazioni primitive





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

frontale e sfenoidale sono rare. Lo sviluppo può essere multicentrico e l'associazione con il carcinoma viene riportato in modo discorde dagli Autori nel 3-24% dei casi. Spesso il papilloma invertito è monolaterale e l'eventuale bilateralità è da imputarsi più alla distruzione del setto nasale che ad una localizzazione multicentrica. Nella maggioranza dei casi il setto è comunque integro o, al massimo, dislocato dalla massa.

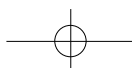
L'invasione endocranica è un evento raro e spesso correlato a lesioni recidivanti a livello della lamina cribra o del tetto dell'etmoide. Caratteristicamente il tumore disloca lateralmente il contenuto orbitario senza infiltrare la periorbita; l'estensione intraorbitaria si osserva solitamente nelle lesioni con estensione massiva a livello etmoidale. Il riscontro TC di un papilloma invertito avviene spesso in corso di indagini per ostruzione nasale monolaterale o per sospetta sinusite. La TC non consente una diagnosi di certezza: la presenza di una lesione spiccatamente monolaterale deve comunque far sorgere nel radiologo il sospetto di papilloma invertito.

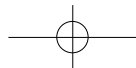
La conferma istologica della lesione impone la prosecuzione delle indagini con RM per una più corretta pianificazione chirurgica. Alla TC si presenta spesso come una lesione a densità elevata, associata eventualmente a rimodellamento osseo. Le calcificazioni spesso descritte all'interno del papilloma sono infatti da riferirsi a frammenti d'osso rimaneggiato. Il quadro radiologico del papilloma invertito può variare in relazione alle dimensioni della lesione.

A differenza della TC il cui il quadro è rappresentato solo da una massa monolaterale, l'aspetto RM della lesione è molto spesso patognomonico e permette una tipizzazione della lesione. Per il tipico accrescimento "colonnare" della lesione, il segnale RM nelle sequenze T2 pesate e T1 dopo gadolinio è un caratteristico aspetto a palizzata. Talora può assumere aspetto "cerebriforme" (simile alle circonvoluzioni cerebrali): si ritiene che il diverso aspetto "a palizzata" o "cerebriforme" possa essere in relazione alla presenza di spazi più o meno ampi di crescita della lesione nella cavità nasale. L'aspetto radiologico RM della lesione rispecchia la peculiare organizzazione macroistologica del papilloma: l'alternanza regolare di pieghe costituite da stroma rivestito da mucosa giustifica l'aspetto colonnare o "a palizzata" in RM. (Fig. 17)

Punti nodali dello studio per imaging sono la distinzione delle secrezioni endosinusali dalla reale estensione della lesione, definire i rapporti della lesione con la periorbita e la dura madre, la diagnosi differenziale con una forma aggressiva, molto spesso caratterizzata dalla presenza di aree pseudonodulari ipointense all'interno della massa.

La distruzione delle pareti ossee avviene tardivamente per meccanismi di compressione.





Radiologia dei seni paranasali

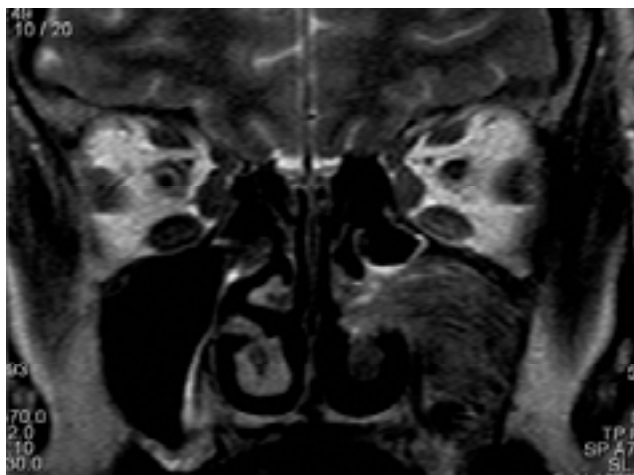


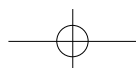
Fig 17: Papilloma invertito etmoidale, sviluppato in cavità mascellare sinistra. RM. tipico aspetto "a palizzata" della neoplasia.

Il tipico accrescimento centrifugo della lesione porta prevalentemente ad un interessamento etmoidale con erosione ossea a questo livello o a livello della parete laterale nasale o del turbinato.

Angiofibroma

Il fibroma naso-faringeo (o angiofibroma giovanile) è un tumore altamente vascolarizzato, con una componente fibrosa variabile, istologicamente benigno ma localmente aggressivo, che si presenta come una massa polipoide polilobata, non capsulata e facilmente sanguinante. A sviluppo esclusivo negli adolescenti di sesso maschile tra i 7 e i 22 anni, è una forma rara rappresentando lo 0.05% di tutti i tumori testa/collo. Quasi tutti gli angiofibromi originano con peduncolo sessile dal tessuto coanale posteriore in prossimità della fossa pterigopalatina, del canale vidiano e del forame sfenopalatino e si sviluppano nel rinofaringe.

L'accrescimento segue le vie di minore resistenza, causando uno spostamento dei tessuti molli adiacenti piuttosto che una vera invasione. Dal punto di origine si può accrescere medialmente nella cavità nasale e nel rinofaringe attraverso un allargamento e un'erosione del forame sfenopalatino. L'accrescimento laterale nella fossa pterigopalatina e in quella infra-temporale è presente nell'89% dei casi. Attraverso la fossa pterigopalatina l'estensione può progredire verso l'orbita attraverso la fessura orbitaria inferiore, e intracranialmente attraverso la fessura orbitaria superiore. Accrescendosi anteriormente soffia in avanti la parete posteriore dell'antro mascellare



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

realizzando il tipico segno radiologico descritto da Holman e Miller nelle proiezioni laterali standard. L'espansione posteriore al seno sfenoidale (pavimento o grandi ali) è descritta nel 61% dei casi.

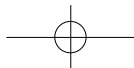
L'estensione intracranica, generalmente extra-durale, è presente nel 5%-20% dei casi e riguarda principalmente la fossa cranica media. Può avvenire per accrescimento lungo un canale o un foro della base cranica oppure, più raramente, con modalità diretta per distruzione ossea (tetto etmoidale o sfenoidale). E' infine possibile un'estensione inferiore allo spazio parafaringeo. La biopsia per la tipizzazione della lesione è da evitare per l'elevato rischio correlato alla spiccata vascolarizzazione.

Fondamentale è invece il ruolo dell'imaging sia per la diagnosi che per la tipizzazione. L'apporto dell'angiografia dovrebbe essere oggi finalizzato all'embolizzazione della lesione sempre necessaria prima dell'exeresi chirurgica. Solitamente coinvolte sono l'arteria mascellare interna, la sfenopalatina, la faringea ascendente e la palatina discendente.

La diagnosi radiologica si basa su tre elementi: la sede di origine della lesione, l'ipervascolarizzazione dopo somministrazione del mezzo di contrasto e le tipiche modalità di accrescimento. La radiografia standard evidenzia una massa naso-faringea della densità dei tessuti molli che occupa la fossa pterigopalatina ed impronta la parete posteriore dell'antro omolaterale con opacamento del seno sfenoidale. Una massa polipoide può occupare anche la regione etmoidale e il seno mascellare dello stesso lato. Un impegno della fessura orbitaria superiore è il segno indiretto di una estensione intracranica. La TC con mezzo di contrasto evidenzia una massa con la stessa distribuzione anatomica di quella appena descritta, ma sono meglio visualizzabili le eventuali erosioni ossee (come quella tipica del processo pterigoideo) e le estensioni intraorbitaria ed intracranica. L'interessamento osseo può avvenire sostanzialmente attraverso due differenti meccanismi. Il primo è quello del rimodellamento e assottigliamento con una distruzione solo tardiva; il secondo è l'accrescimento tumorale lungo le arterie perforanti con estensione allo spazio midollare. Questi tumori tendono a deossificare l'osso adiacente ma è possibile il riscontro di un'erosione più aggressiva dell'osso della base cranica. La valutazione dinamica con mezzo di contrasto conferma la natura altamente vascolare della lesione. L'imaging RM rivela una massa omogenea con intensità di segnale intermedia nelle sequenze T1 e T2, evidenzia i vasi di maggiori dimensioni interni alla lesione come lacune nettamente ipointense in relazione alla presenza di vasi ad elevato flusso. (Fig. 18)

E' agevole dimostrarne, con RM, l'eventuale progressione verso il seno cavernoso.

La RM rappresenta la tecnica migliore, nel mappaggio pre-operatorio, per



Radiologia dei seni paranasali

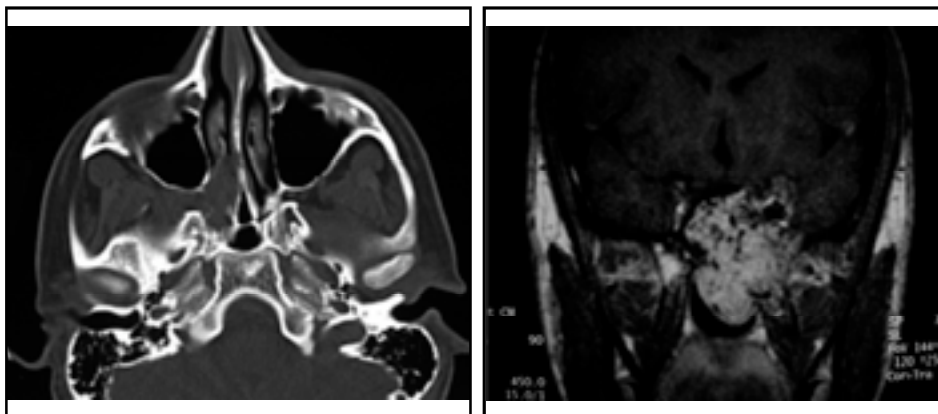


Fig 18: Fibroangioma giovanile. a) tipico aspetto TC di piccolo fibroangioma destro: allargamento delle fessura pterigo-palatina. b) tipico segnale RM di fibroangioma giovanile sinistro discretamente voluminoso.

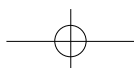
documentare l'eventuale infiltrazione della midollare ossea, della dura cranica e del contenuto orbitario.

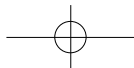
L'angiografia evidenzia invece i vasi che alimentano il tumore.

E' possibile una cross-circolazione dai rami controlaterali dell'arteria carotide esterna e un reclutamento da rami dalla carotide interna e della vertebrale. Quest'ultima evenienza è di solito associata ad estensione intracranica della lesione. Un'angiografia selettiva è generalmente necessaria per identificare tutta la componente vascolare ed una embolizzazione super-selettiva pre-operatoria riduce significativamente il sanguinamento intra-operatorio. La persistenza e la recidiva del fibroangioma sono correlate alla sede, alle dimensioni e alle modalità d'estensione della lesione. Ovviamente le caratteristiche radiologiche della neoformazione sono le stesse, ma lo studio per immagini deve tenere conto dei possibili cambiamenti a carico delle strutture ossee e dei tessuti molli, secondari alla chirurgia o alla reazione infiammatoria cronica.

I difetti ossei possono dipendere sia dall'approccio chirurgico che dall'erosione causata dall'angiofibroma; il tessuto cicatriziale che può occupare le pregresse sedi di lesione apparirà tipicamente ipointenso in T1 e in T2 e non prenderà contrasto né alla TC né alla RM.

La presenza di enhancement nel post-operatorio è quindi suggestiva o di reazione mucosa infiammatoria o di persistenza/recidiva di malattia. La reazione infiammatoria, iperintensa anche nelle sequenze T2, è distinguibile dall'angiofibroma che appare invece con intensità di segnale intermedia. Per la diagnosi definitiva nei casi dubbi alcuni Autori suggerisco-





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

no un completamento di indagini mediante angiografia pur essendo descritti casi di falsi positivi.

Granuloma piogenico

E' una patologia benigna, a rapido accrescimento, caratterizzata dalla proliferazione di capillari. Anche nota come "emangioma capillare lobulare", questa lesione in effetti non è un vero granuloma né il risultato di un'infezione batterica. La patogenesi non è chiara e nella localizzazione naso-sinusale colpisce prevalentemente la porzione anteriore del setto e i turbinati. Non ha un aspetto radiologico tipicamente suggestivo.

La TC evidenzia una massa della densità dei tessuti molli, a contorni lobulati, generalmente di origine settale. Il quadro paranasale spesso è secondario all'ostruzione delle vie di drenaggio. E' spesso documentabile un rimodellamento osseo, mentre l'erosione è un'evenienza molto rara. Allo studio RM il segnale della lesione è intermedio nelle sequenze T2 e ipointenso in T1 e l'enhancement è elevato dopo somministrazione del contrasto. L'angiografia dimostra la presenza della componente arteriosa a livello lesionale.

Ovviamente la diagnosi differenziale deve essere posta con le altre neoformazioni vascolarizzate che colpiscono questo distretto anatomico: emangioma, emangiopericitoma, angiofibroma giovanile e paraganglioma. Può risultare difficile la diagnosi differenziale con l'emangioma cavernoso. In questo caso il quadro TC è di una massa ipodensa, unilaterale, con enhancement variabile e non omogeneo, spesso associata a distruzione ossea. Alla RM l'emangioma cavernoso presenta un segnale intermedio in T1 e iperintenso in T2.

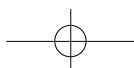
Nella diagnosi differenziale orienta la diversa sede d'insorgenza: il seno mascellare per l'emangioma cavernoso e il setto per il granuloma piogenico. Quest'ultimo inoltre presenta un enhancement più elevato ed un atteggiamento meno aggressivo nei confronti delle strutture ossee (rimodellate ma quasi mai erose).

NEOPLASIE MALIGNI E PRINCIPALI VIE DI DIFFUSIONE

Sono rare, circa l'1% di tutte le neoplasie maligne, ma estremamente variabili nell'istotipo.

Così come la TC è la tecnica d'elezione per lo studio della flogosi cronica di questo distretto anatomico, la RM rappresenta la metodica di imaging più indicata nella valutazione delle lesioni neoplastiche.

Ruolo dell'imaging è quello di valutare l'estensione della neoplasia, studiarne l'enhancement, documentare l'erosione della corticale ossea, i rapporti con la dura madre della fossa cranica anteriore e media, con la



Radiologia dei seni paranasali

periorbita e soprattutto l'interessamento delle "vie di diffusione" di tale distretto e l'eventuale progressione perineurale e vascolare.

La distinzione del tessuto neoplastico dal ristagno mucoso all'interno delle cavità paranasali è di facile ed immediata valutazione con RM.

La via di diffusione delle neoplasie nasali e paranasali dipende dalla sede d'origine.

I tumori del seno mascellare di piccole dimensioni spesso sfuggono allo studio clinico e radiologico e la diagnosi avviene quasi sempre in uno stadio avanzato di malattia, quando è presente un interessamento dei tessuti contigui (asimmetria facciale, interessamento della cavità nasale, tumefazione del palato e/o sottocutanea). La progressiva crescita porta infatti allo sconfinamento della neoplasia attraverso una o più delle cinque pareti, fattore che condizionerà sia la scelta del trattamento che la prognosi.

Il massiccio facciale viene diviso topograficamente in sovra, meso ed infrastruttura e le linee di divisione passano, sul piano coronale, lungo il tetto e il pavimento dell'antro. (Fig. 19) Ohngren ha suddiviso invece l'antro in una porzione postero-superiore ed una antero-inferiore mediante una linea passante sul piano laterale dal canto mediale dell'orbita all'angolo della mandibola. I tumori limitati al segmento antero-inferiore hanno generalmente prognosi migliore. Nel 1976 l'American Joint Committee on

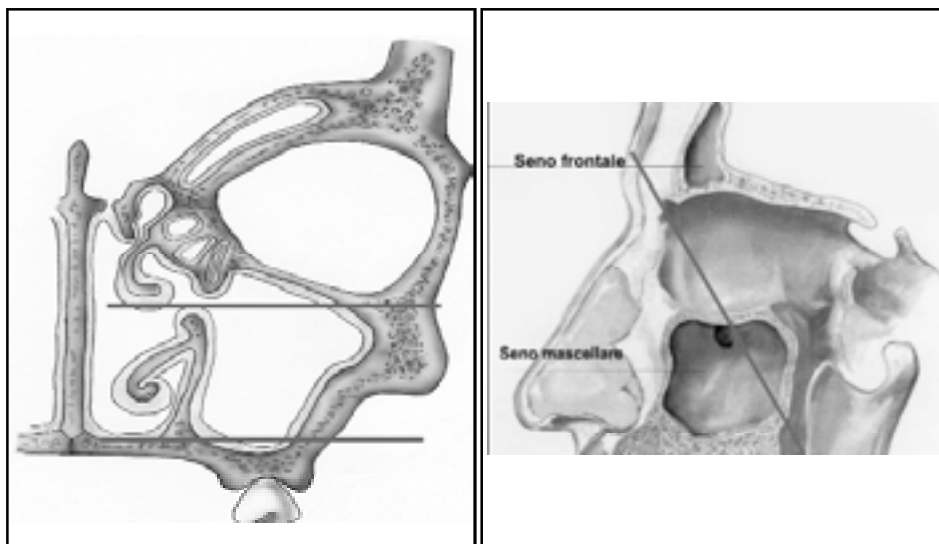
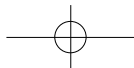


Fig 19: Schema della suddivisione topografica in sovra, meso ed infrastruttura del massiccio facciale. b) linea di Ohngren.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Cancer ha sviluppato un sistema TNM basato sulla linea di Ohngren, sistema poi criticato in quanto giudicato non rispondente all'esperienza clinica. Il primo passo nella valutazione di una neoplasia del seno mascellare è l'analisi dei rapporti della neoplasia con le pareti ossee. (Fig. 20)

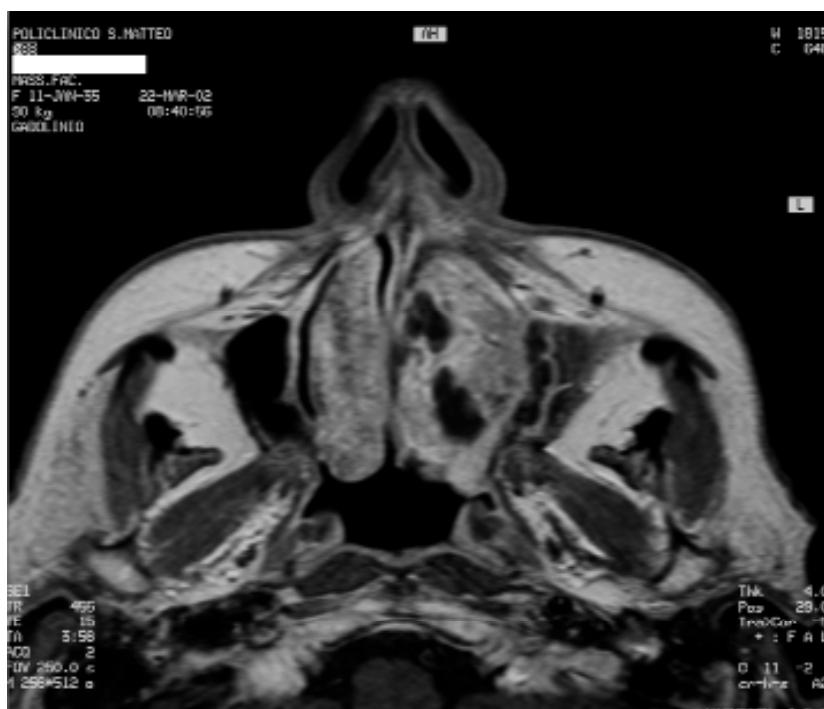
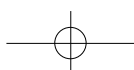
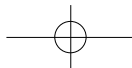


Fig.20: Carcinoma squamocellulare mascellare sinistro.

L'invasione della parete mediale porta all'estensione in cavità nasale. La regione delle fontanelle posteriori è particolarmente sottile e a volte deiscende per cui l'immagine TC può essere suggestiva di estensione tumorale più che di erosione ossea. Al contrario l'invasione della porzione anteriore avviene per distruzione ossea, a volte estesa al processo uncinato. In questa sede il radiologo deve segnalare un eventuale coinvolgimento delle vie lacrimali che, se presente, modifica la scelta dell'approccio chirurgico.

L'estensione tumorale al palato duro e attraverso il processo alveolare deve essere attentamente valutata nelle scansioni coronali o sagittali,





Radiologia dei seni paranasali

prestando particolare attenzione all'eventuale coinvolgimento del muscolo buccinatore. Importante via di diffusione è quella verso il pavimento orbitario con o senza interessamento della periorbita, ma la via più critica è quella postero-laterale verso lo spazio masticatorio e verso la fossa pterigopalatina: quest'ultima rappresenta un importante "crocevia" per la diffusione neoplastica verso le fessure orbitarie, verso la base cranica e per la diffusione peri-neurale.

Dalla fossa pterigo-palatina il tumore può raggiungere la base cranica media o posteriore per via perineurale, per diffusione lungo i nervi mascellare e vidiano rispettivamente, o può invadere direttamente l'orbita attraverso la fessura orbitaria inferiore e superiore.

Anche lo spazio masticatorio può essere coinvolto secondariamente alla localizzazione pterigo-palatina attraverso la fessura pterigo-mascellare, ma la via classica è quella dello sconfinamento tumorale oltre la parete postero-laterale del seno mascellare. L'imaging dimostra agevolmente un'invasione del grasso e delle strutture che appartengono allo spazio masticatorio e i punti anatomici chiave sono i muscoli pterigoidei, l'arteria mascellare interna e il nervo alveolare inferiore.

Altro punto chiave di questo distretto è il processo pterigoideo, non solo per la sua posizione anatomica ma anche per la sua struttura caratteristica. La sua invasione neoplastica può infatti avvenire sia per distruzione corticale, sia per crescita intra-midollare, sia per permeazione dei canali e dei fori che lo attraversano.

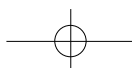
Tutte queste strutture sono meglio visualizzabili con la tecnica RM (migliore detezione dell'intensità del segnale del muscolo pterigoideo e del grasso circondante le strutture nervose). Da qui la successiva estensione intra-cranica attraverso la via superiore del seno cavernoso o attraverso la via posteriore del foro lacero.

L'aspetto assiale e coronale RM dell'invasione del seno cavernoso comprende l'allargamento e il bulging laterale del seno e il cambiamento del tipico segnale venoso per la presenza di tessuto tumorale al suo interno. Anche il coinvolgimento neoplastico dell'arteria carotide interna appare sottoforma di modificazione di morfologia e di calibro del vaso: quando la neoplasia circonda per più di 180° un vaso arterioso carotideo, la probabilità di invasione dell'avventizia è molto elevata.

Assai diverse sono la storia clinica e le modalità di espansione di un tumore maligno che origini dal complesso etmoidale. La mancanza di pareti ossee ben definite ne condiziona l'evoluzione e l'espansione.

Epistassi o ostruzione respiratoria nasale possono condurre all'osservazione endoscopica o radiologica di una neoplasia etmoidale.

Anche per le neoplasie di tale distretto la diagnosi è molto spesso tardiva. Di frequente si osserva il coinvolgimento neoplastico della lamina



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

papiracea, con o senza interessamento della periorbita: una sua integrità consente un atteggiamento conservativo sull'occhio senza aumentare il rischio locale di recidive. (Fig. 21)

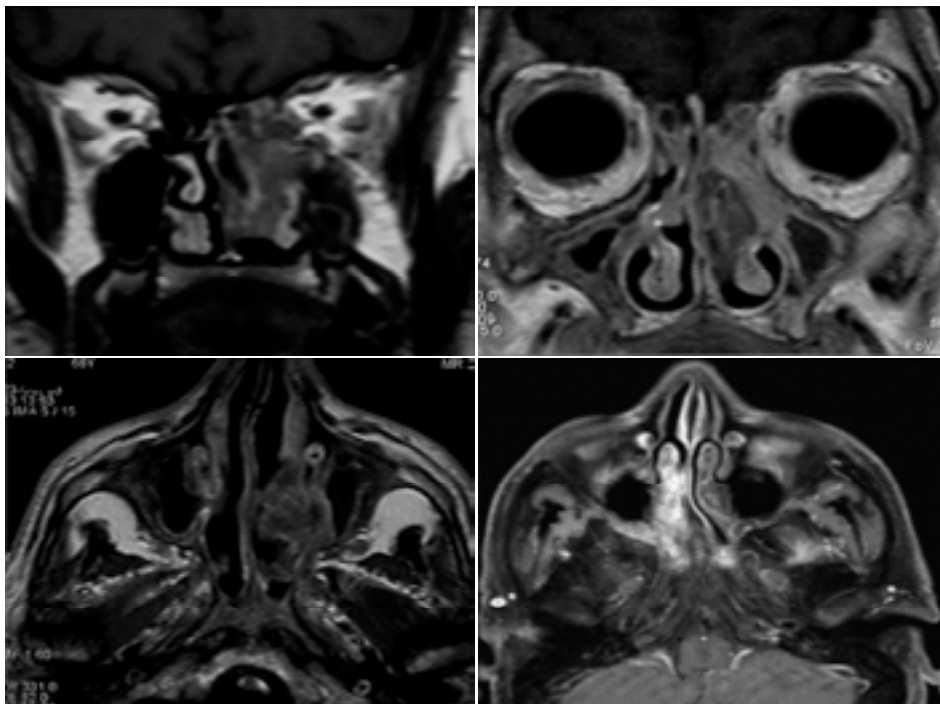
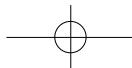


Fig 21: Adenocarcinoma etmoidale con a) infiltrazione della periorbita a sinistra ; b) infiltrazione della cribra e della base cranica; c, d: progressione posteriore verso la fossa pterigo-palatina, importante crocevia di diffusione delle neoplasie.

Ancora più grave da un punto di vista prognostico è l'interessamento della lamina cribrosa per la probabilità di propagazione nella regione olfattoria attraverso i filuzzi olfattori o verso la fossa cranica anteriore per infiltrazione del periostio prima e della dura madre dopo.

Le sequenze coronali TSE T2 consentono di valutare l'integrità del periostio che rappresenta l'interfaccia tra le strutture naso-sinusali e quelle intracraniche; le sequenze T1 coronali e sagittali sono invece più utili nel valutare l'entità dell'estensione intracranica e nel differenziare una invasione trans-durale da quella extra-durale.

Nella valutazione dei rapporti tra neoplasia e orbita o fossa cranica anteriore bisogna tenere presente che l'osso sottile che le separa, (in parti-



Radiologia dei seni paranasali

colare papiracea e lamina cribra), può essere dislocato o rimodellato e che questo aspetto può dipendere non solo dall'espansione tumorale ma anche dalla formazione di un mucocele secondario all'ostruzione neoplastica. Infine particolare attenzione deve essere posta durante lo studio TC o RM alle vie lacrimali il cui interessamento è caratterizzato da dilatazione del sacco, erosione dell'osso lacrimale o delle pareti ossee del sacco. Un tumore maligno dell'etmoide può estendersi anche al seno frontale anteriormente e allo sfenoide posteriormente; più raramente al rinofaringe o al palato molle attraverso la coana.

Carcinoma squamocellulare

Il carcinoma delle cavità nasali e paranasali non è frequente.

Una percentuale variabile tra il 25% e il 58% interessa l'antro mascellare, e, a seguire, le cavità nasali e l'etmoide. Rara è la localizzazione frontale e sfenoidale. Alla TC il carcinoma presenta enhancement variabile mentre alla RM l'aspetto può variare da una forma con enhancement omogeneo a forme assai più disomogenee per presenza di aree di necrosi intratumorali. (Fig. 20) Il dato più suggestivo è la tendenza di queste forme a distruggere l'osso in modo aggressivo, tanto che generalmente l'area d'osso distrutto è paragonabile per estensione alle dimensioni della massa. Il carcinoma squamoso basaloide è una variante aggressiva e poco differenziata che può essere confusa con il carcinoma adenoidocistico.

Adenocarcinoma (adenocarcinoma di tipo intestinale)

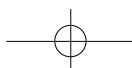
L'adenocarcinoma dei seni paranasali può essere classificato allo stesso modo di quello delle ghiandole salivari minori (carcinoma adenoido cistico, mucoepidermoide, a cellule aciniche).

L'adenocarcinoma di tipo intestinale è stato così definito per le sue caratteristiche istologiche. A frequente sede etmoidale è caratterizzato dalla presenza di una componente fluida. Lo studio RM è la metodica di prima scelta e le caratteristiche radiologiche del carcinoma adenoido cistico dipendono dalla sua particolare modalità di crescita.

Questa neoplasia manifesta infatti una tendenza precoce all'invasione sottomucosa e sub-periosteale, invadendo rapidamente gli spazi adiacenti. (Fig 22) Può trattarsi sia di una forma naso-sinusale primitiva che di una localizzazione secondaria da regioni adiacenti come il palato duro.

Pur non esistendo un quadro radiologico patognomonico, il sospetto diagnostico si basa sull'osservazione di una lesione sottomucosa associata a segni di diffusione perineurale rilevabili con tecnica RM.

Lo studio TC ad alta risoluzione dimostra chiaramente le aree di erosione ossea corticale associate ad aree di sclerosi.



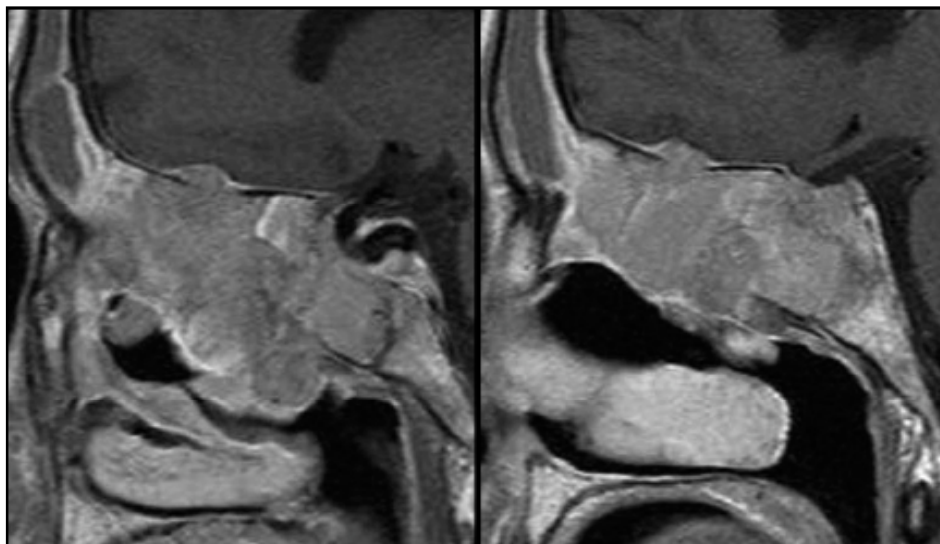


Fig 22: Carcinoma adenoidocistico etmoidale: interessamento del periostio e della dura madre.

Neuroblastoma

Il neuroblastoma olfattorio è una neoplasia di derivazione dalla cresta neurale che origina dalla mucosa olfattoria nella regione superiore della fossa nasale. E' una neoplasia a lenta crescita ma ad elevata malignità, caratterizzata dalla tendenza all'invasione endocranica, alle metastasi linfonodali e a distanza. Lo studio per imaging pre-operatorio è cruciale nel mappaggio tumorale ai fini della pianificazione chirurgica.

Alla TC spesso appare come una massa omogenea, rimodellante o talora distruente l'osso circostante con alternanza di aree di iperostosi, con grosse calcificazioni al suo interno, che tende ad estendersi all'etmoide e al seno mascellare dello stesso lato e raramente allo sfenoide.

Alla RM questi tumori hanno un'intensità di segnale intermedia in tutte le sequenze, maggiore in T2. A causa della sua elevata vascolarizzazione può presentare un intenso enhancement, sia omogeneo che eterogeneo. Il quadro non appare comunque patognomonico e la diagnosi definitiva è istologica. (Fig. 23)

Negli stadi iniziali il neuroblastoma può essere ancora confinato all'etmoide e alla cavità nasale ma l'assenza di alterazioni radiologicamente evidenti a carico dell'interfaccia osseo non esclude realmente un'iniziale infiltrazione endocranica .

Compito principale della metodica RM è quindi studiare attentamente il

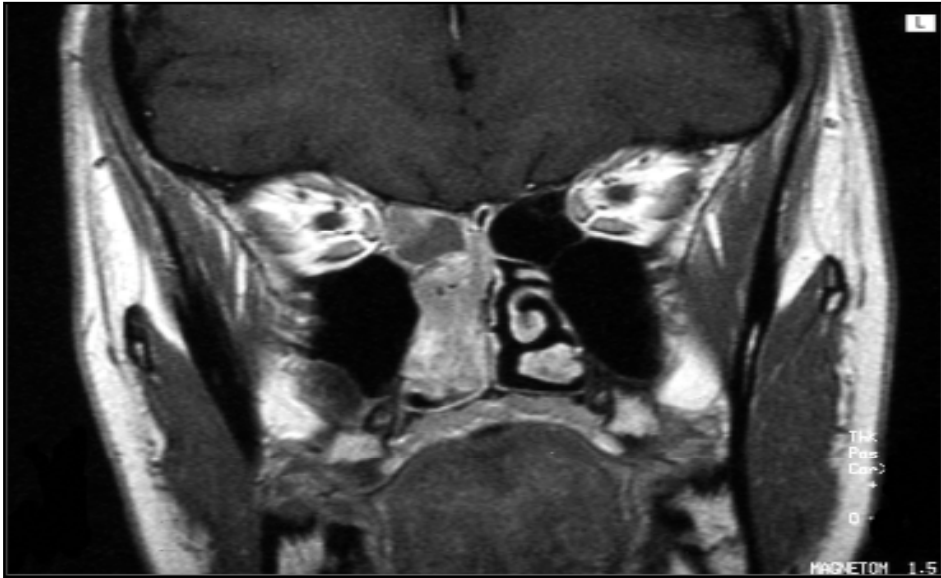


Fig 23: Neuroesthesioblastoma della fessura olfattoria di destra: area lacunare intrasiale con ipointensità di segnale relativa ad area di ristagno mucoso flogistico.

pavimento della fossa cranica anteriore alla ricerca di minime progressioni neoplastiche attraverso le fenestrature della lamina cribra.

In caso di evidenza di estensione intracranica il punto nodale sarà distinguere tra un tumore extra-assiale, per interessamento solo durale, da un tumore che francamente ha invaso l'encefalo. Una immagine suggestiva nei tumori di grosse dimensioni con estensione intra-cranica è la presenza di cisti tumorali periferiche, ai margini della massa. Si tratta di formazioni secondarie alla compressione del tumore e il loro contenuto è costituito da materiale emorragico, mucoide e necrotico.

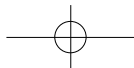
Sarcoma di Ewing

è un tumore ad elevata malignità, origina dall'osso ed appartiene al gruppo dei tumori primitivi neuroectodermici come il neuroblastoma, i tumori del sistema nevoso centrale tipo medulloblastoma e i tumori neuroectodermici periferici (a cui il sarcoma di Ewing appartiene).

La sua localizzazione a livello nasale-paranasale è rara.

E' altamente aggressivo e si caratterizza per una permeazione destrutturante dell'osso in assenza di calcificazioni e per l'aspetto tipico a "onion skin" della reazione periosteale.

Allo studio RM si presenta solitamente con aspetto omogeneo, anche se una componente disomogenea e iperintensa in T2 può essere data da



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

aree emorragiche e necrotiche al suo interno. Una scintigrafia con tecnezio o una PET completano lo studio radiologico per le frequenti metastasi a distanza.

LESIONI ESPANSIVE CHE ORIGINANO DA STRUTTURE ADIACENTI AI SENI PARANASALI

Il naso e le cavità paranasali possono essere coinvolte da una varietà di differenti neoplasie che originano da regioni e strutture confinanti .

I rapporti con la base cranica, con la fossa cranica anteriore e media, espongono i seni paranasali ad una possibile invasione attraverso la lamina cribra, la fovea etmoidale o lo sfenoide da parte di meningiomi o meningosarcomi.

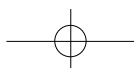
L'assenza di barriere anatomiche tra rinofaringe e cavità nasali facilita l'estensione di un tumore rinofaringeo nelle fosse nasali attraverso le coane. Sarcomi e linfomi dello spazio masticatorio possono invadere il seno mascellare attraverso la sua parete postero-laterale così come lesioni espansive del cavo orale possono sconfinare a livello nasosinusale attraverso il recesso alveolare.

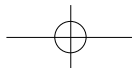
Meningioma e Craniofaringioma

Il meningioma è un tumore benigno, a lento accrescimento che origina dai villi aracnoidei. Queste forme sono generalmente intra-craniche (tubercolo sellare, meningioma petro-clivale, ecc.) e poi si estendono progressivamente al di fuori del neuroasse.

Più raramente la sede primitiva è extra-cranica e quando accade le localizzazioni più frequenti sono l'orbita, il naso, i seni paranasali, la cavità orale, l'orecchio medio e i tessuti molli cervicali.

Circa il 33% dei meningiomi origina a livello della base cranica e delle ali dello sfenoide e la successiva estensione extra-cranica spesso avviene lungo i forami della base. Quando la modalità di estrinsecazione ai seni paranasali è per distruzione diretta del pavimento della fossa cranica le sezioni RM coronali ben evidenziano il rimodellamento osseo del basi-cranio ed una massa con intensità di segnale simile a quello del parenchima cerebrale in tutte le sequenze. Il quadro TC evidenzia l'iperostosi dell'osso adiacente, in particolare a carico delle ali dello sfenoide, imputabile più a invasione neoplastica che a sclerosi reattiva. Il meningioma è generalmente iperintenso in T2 e ipointenso in T1. L'eterogeneità del segnale può dipendere dal grado di vascolarizzazione o dalla presenza di aree cistiche e calcificazioni al suo interno. Dopo somministrazione del mezzo di contrasto l'enhancement è significativo, anche a livello della dura adiacente la lesione (per infiltrazione neoplastica o per semplice





Radiologia dei seni paranasali

reazione infiammatoria). In caso di forma primitiva naso-sinusale l'immagine caratteristica è quella di una massa che prende contrasto e rimodella l'osso circostante. Le sedi di lesione più frequenti sono il tetto sfenoidale e la volta nasale. L'aspetto radiologico dominante è la reazione sclerotica dell'osso circostante.

Il craniofaringioma è una neoplasia intra-cranica rara, ad atteggiamento espansivo, di derivazione da residui embrionali ectodermici.

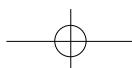
La lesione è tipicamente mediana e la sede d'insorgenza nella regione sellare e sovra-sellare. Lo studio RM consente una precisa mappatura topografica della lesione. La forma più comune, il craniofaringioma adamantino, si presenta allo studio TC come un tumore solido con aspetti cistici, calcificazioni ed una spiccata tendenza all'infiltrazione con reazione gliale. Alla RM si evidenzia una massa in regione sellare-sovrassellare con segnale eterogeneo e componenti solide, calcificate e cistiche. La componente cistica è ben definita e il suo contenuto risulta iperintenso sia in T1 che in T2.

Si osservano frequentemente reazioni sclerotiche a carico dell'osso sfenoidale e, in caso di invasione delle cavità naso-sinusali, l'imaging dimostra una significativa erosione della base cranica.

Il craniofaringioma papillare, tipico dell'età adulta, si localizza più frequentemente a livello del pavimento del terzo ventricolo. La massa appare più solida, le calcificazioni sono generalmente assenti e la componente cistica meno rilevante.

Tumore ipofisario

I tumori ipofisari sono neoplasie frequenti e rappresentano circa l'8-10% di tutti i tumori intracranici. Si tratta generalmente di forme benigne che però, in alcuni casi, si manifestano con un rapido accrescimento e notevole aggressività locale. Vengono suddivisi in micro e macroadenomi sulla base delle dimensioni ma possono essere classificati anche in base all'aspetto radiologico o alla produzione ormonale. La diagnosi differenziale include svariate neoplasie intracraniche come il craniofaringioma e il meningioma e, in caso di invasione dello sfenoide, anche il mucocele e il fungus ball. Spesso più che il quadro TC o RM l'orientamento diagnostico è dato dalla sede della lesione e dalla correlazione con gli esami di laboratorio e la storia clinica del paziente. Comunque la RM è la tecnica di prima scelta anche per la capacità di visualizzare microadenomi non identificabili alla TC. Inoltre, nello studio pre-operatorio, la RM fornisce notizie precise riguardo l'estensione in laterale (verso il seno cavernoso, definendo i rapporti della lesione con la carotide interna e con le arterie cerebrali anteriore e media) e in verticale (cisterna sovra-sellare, chiasma



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ottico e seno sfenoidale). Nelle sequenze T1 la lesione è ipointensa e facilmente differenziabile dal normale parenchima circostante ancora più ipointenso. In T2 i macroadenomi sono generalmente iperintensi e l'elevata intensità di segnale in queste sequenze viene interpretata come elemento predittivo di più facile resecabilità.

La presenza di una degenerazione cistica al suo interno risulterà ipointensa in T1 e iperintensa in T2.

L'estensione allo sfenoide appare come presenza del segnale dell'adenoma all'interno dello spazio aereo del seno mentre il difetto osseo può non essere apprezzabile. L'interpretazione di questo dato può essere difficile in caso di patologia infiammatoria associata, per la presenza all'interno del seno di secrezioni o di mucosa ispessita.

Chordoma

E' un tumore invasivo che origina da residui embrionali della notochorda e tra le numerose possibili sedi d'insorgenza nella regione cranio-cervicale sono comprese il dorso della sella, il clivus e lo spazio retrofaringeo. Il sito d'origine più frequente dei chordomi della base cranica è il basioccipite-basisfenoide, dove termina la porzione caudale della notochorda, mentre la localizzazione naso-sinusale primitiva è rara.

Si sviluppa dall'osso e quindi nella fase iniziale lo sviluppo della neoplasia è extra-durale, con progressiva erosione ossea ed estensione ai tessuti molli.

Alla TC l'immagine è di una massa della densità dei tessuti molli a livello clivale con distruzione ossea e possibile invasione del corpo dello sfenoide e della volta nasale posteriore. E' rara la localizzazione mascellare. Dopo somministrazione del mezzo di contrasto l'enhancement è minimo. La presenza di immagini ad alta densità all'interno della lesione sono da riferire a frammenti d'osso rimaneggiato più che a vere e proprie aree di calcificazione neoplastica. E' possibile rilevare la presenza di una componente cistica per cui l'enhancement all'interno della lesione può risultare eterogeneo.

Il quadro RM è estremamente variabile a seconda delle caratteristiche istologiche del tumore. Spesso in T2 l'intensità del segnale è elevata ma comunque eterogenea per la presenza di aree mucoidi o emorragiche. Non presentando comunque caratteristiche radiologiche francamente predittive, la sede di lesione può facilitare la diagnosi differenziale.

Bibliografia

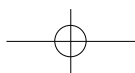
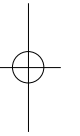
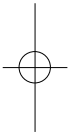
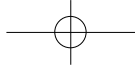
1. AFERZON M, WOOD WE, POWELL JR. *EWING'S SARCOMA OF THE ETHMOID SINUS*. OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG 2003; 128: 891-901
2. BABEL R, HARNSBERGER HR, NELSON B ET AL. *OPTIMATIZAZION OF TECHNIQUES IN SCREENING CT OF THE SINUSES*. AM J ROENTGENOL 1991; 157: 1093-1098
3. BENT J, CUILTY-SILLER C, KUHN FA. *THE FRONTAL CELL AS A CAUSE OF FRONTAL SINUS OBSTRUCTION*. AM J RHINOL 1994; 8: 185-191
4. BERNHARDT TM, RAPP-BERNHARDT U, FESSEL A, LUDWIG K ET AL. *CT SCANNING OF THE PARANASAL SINUSES: AXIAL HELICAT CT WITH RECONSTRUCTION IN THE CORONAL DIRECTION VERSUS CORONAL HELICAT CT*. BR J RADIOL 1998; 71: 846-851
5. BIELAMOWICZ S, CALCATERRA TC, WATSON D. *INVERTING PAPILLOMA OF THE HEAD AND NECK: THE UCLA UPDATE*. OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG 1993; 109: 71-76
6. BOLGER WE, BBTZIN CA, PARSON DS. *PARANASAL SINUS BONY ANATOMIC VARIATIONS AND MUCOSAL ABNORMALITIES: CT ANALYSIS FOR ENDOSCOPIC SINUS SURGERY*. LARINGOSCOPE 1991 JAN; 101: 56-64
7. CANTÙ G, BIMBI F, FABIANI M. *LYMPH NODE METASTASIS IN PARANASAL SINUSE CARCINOMAS: PROGNO - STIC VALUE AND TREATMENT*. ACTA OTORHINOLARYNGOL ITAL 2002; 22: 273-279
8. CASTELNUOVO P, MAURI S, LOCATELLI D, ET AL. *ENDOSCOPIC REPAIR OF CEREBROSPINAL FLUID RHINORRHEA: LEARNING FROM OUR FAILURES*. AM J RHINOL 2001; 15: 333-342
9. DELANO MC, FUN FY, ZINREICH SJ. *OPTIC NERVE RELATIONSHIP TO THE POSTERIOR PARANASAL SINU - SES: A CT ANATOMIC STUDY*. AM J NEURORADIOL 1996; 17: 669-675
10. DESSI P, MOULIN G, TRIGLIA JM ET AL. *DIFFERENCE IN HEIGHT OF THE RIGHT AND LEFT ETHMOIDAL ROOF: A POSSIBLE RISK FACTOR FOR ETHMOIDAL SURGERY: PROSPECTIVE STUDY OF 150 CT SCANS*. LARYNGOL OTOL 1994; 108: 261-262
11. FARINA D, BORGHESI A. *TECHNIQUES OF RADIOLOGICAL EXAMINATION*. IN: MAROLDI R, NICOLAI P. EDS. IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES.
12. FARINA D, TOMENZOLI D, BORGHESI A, LOMBARDI D. *INFLAMMATORY LESIONS*. IN: MAROLDI R, NICOLAI P. EDS. IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES.
13. HOWARD DJ, LLOYD G, LUND V. *RECURRENCE AND ITS AVOIDANCE IN JUVENILE ANGIOFIBROMA*. LARINGOSCOPE 2001; 111: 1509-1511
14. HUDGINS P, BROWNING D, GALLUPS J. *ENDOSCOPIC PARANASAL SINUS SURGERY RADIOGRAPHIC EVA - LUATION OF SEVERE COMPLCATIONS*. AM J NEURORADIOL 1992; 13: 1161-1167
15. HUDGINS P. *COMPLCATIONS OF ENDOSCOPIC SINUS SURGERY: ROLE OF RADIOLOGIST IN PREVENTION*. RADIOL CILINIC NORTH AM 1993; 31: 21-32
16. JACOBS JB, LEBOWITS RA, SORIN A, HARIRI S, HOLLIDAY R. *PREOPERATIVE SAGITTAL CT EVALUA - TION OF THE FRONTAL RECESS*. AM J RHINOL 2000 JAN-FEB; 14: 33-37
17. JOE JK, HO SY, YANAGISAWA E. *DOCUMENTATION OF VARIATION IN SINONASAL ANATOMY BY INTRAOPE - RATIVE NASAL ENDOSCOPY*. LARINGOSCOPE 2000; 110: 223-229
18. KAINZ J, STAMMBERGER H. *DANGER AREAS OF THE POSTERIOR RHINOBASIS. AN ENDOSCOPIC AND ANA - TOMICAL-SURGICAL STUDY*. ACTA OTOLARYNGOL 1992; 112: 852-862

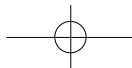
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

19. KAYALIOGLU G, OYAR O, GOVSA F. *NASALCAVITY AND PARANASAL SINUS BONY VARIATION: A COMPUTED TOMOGRAPHIC STUDY*. RHINOLOGY 2000 SEP; 38: 108-113
20. KENNEDY DW, ZINREICH SJ, HASSAB MH. *THE INTERNAL CAROTID ARTERY AS IS RELATED TO ENDONASAL SPHENOETHMOIDECTOMY*. AM J ROENTGENOL 1990; 4: 7-12
21. KENNEDY DW, ZINREICH SJ, ROSENBAUM A ET AL. *FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SURGERY: THEORY AND DIAGNOSTIC EVALUATION*. ARCH OTOLARYNGOL 1985; 111: 576-582
22. KEW J, REES GL, CLOSE D, SDRALIS T, SEBEN RA, WORMALD PJ. *MULTIPLANAR RECONSTRUCTED COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES IMPROVES DESCRIPTION AND UNDERSTANDING OF THE ANATOMY OF THE FRONTAL SINUS AND RECESS*. AM J RHINOL 2002 MAR-APR; 16: 119-123
23. KEROS P. *ON THE PRATICAL VALUE OF DIFFERENCES IN THE LEVEL OF THE LAMINA CRIBROSA OF THE ETHMOID*. LARYNGOL RHINOL OTOL 1962; 41: 809-813
24. KIM SS, LEE JG, KIM HU, CHUNG IH, YOON JH. *COMPUTED TOMOGRAPHIC AND ANATOMICAL ANALYSIS OF THE BASAL LAMELLAS IN THE ETHMOID SINUS*. LARINGOSCOPE 2001 MAR; 11: 424-429
25. KOIUVNEN P, LOPPONEN H, FORS AP ET AL. *THE GROWTH RATE OF OSTEOMAS OF THE PARANASAL SINUSES*. CLIN OTOLARYNGOL 1997; 22: 111-114
26. LAINE F, SMOKER W. *THE OSTIOMEATAL UNIT AND ENDOSCOPIC SURGERY: ANATOMY, VARIATIONS AND IMAGING FINDINGS IN INFLAMMATORY DESEASES*. AM J ROENTGENOL 1992; 159: 849-857
27. LANZIERI C, SHAH M, KRAUSS D ET AL. *USE OF GADOLINIUM-ENHANCED MR IMAGING FOR DIFFERENTIATING MUCOCELE FROM NEOPLASM IN THE PARANASAL SINUSES*. RADIOLOGY 1991; 178: 425-428
28. LEBOWITZ RA, BRUNNER E, JACOBS JB. *THE AGGER NASI CELL: RADIOLOGICAL EVALUATION AND ENDOSCOPIC MANAGEMENT IN CHRONIC FRONTAL SINUSITIS*. OPERATIVE TECHNIQUES. OTOLARYNGOL HEAD AND NECK SURG 1995; 6: 171-175
29. LLOYD G. *CT OF THE PARANASAL SINUSES: STUDY OF A CONTROL SERIES IN RELATION TO ENDOSCOPIC SINUS SURGERY*. J LARYNGOL OTOL 1990; 104: 477-481
30. LLOYD G, HOWARD D, LUND VJ ET AL. *IMAGING FOR JUVENILE ANGIOFIBROMA*. J LARINGOL OTOL 2000; 114: 727-730
31. LLOYD G, LUND VJ, HOWARD D ET AL. *OPTIMUM IMAGING FOR SINONASAL MALIGNANCY*. J LARINGOL OTOL 2000; 114: 557-562
32. LUND VJ, MILROY C. *OLFACTORY NEUROBLASTOMA: CLINICAL AND PATHOLOGICAL ASPECTS*. RHINOLOGY 1993; 31:1-6
33. LUND VJ, SAVY L, LLOYD G, HOWARD D. *OPTIMUM IMAGING AND DIAGNOSIS OF CEREBROSPINAL FLUID RHINORRHEA*. J LARINGOL OTOL 2000; 114: 988-992
34. MAFEE M. *PREOPERATIVE IMAGING ANATOMY OF NASAL ETHMOID COMPLEX FOR FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY* RADIOL CLIN NORTH AM 1993; 31: 1-30
35. MAFEE M, CHOW J, MEYERS R. *FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY: ANATOMY, CT SCREENING INDICATION, AND COMPLICATION*. AJR 1993; 160: 735-744
36. MAFEE MF, VALVASSORI GE, BEKER M. IN: *IMAGING OF THE HEAD AND NECK*. 2ND ED. THIEME ED.
37. MANIGLIA A. *FATAL AND OTHER MAJOR COMPLCATIONS OF ENDOSCOPIC SINUS SURGERY*. LARINGOSCOPE 1991; 101: 349-354
38. MAROLDI R, BERLUCCHI M, FARINA D, TOMENZOLI D, BORGHESI, PIANTA L. *BENIGN NEOPLASMS AND*

Radiologia dei seni paranasali

- TUMOR-LIKE LESIONS*. IN: MAROLDI R. NICOLAI P. EDS. *IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES*.
39. MAROLDI R, BORGHESI A, MACULOTTI P. *CT AND MR ANATOMY OF PARANASAL SINUSES: KEY ELEMENTS*. IN: MAROLDI R. NICOLAI P. EDS. *IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES*.
 40. MAROLDI R, LOMBARDI D, FARINA D, NICOLAI P, MORASCHI I. *MALIGNANT NEOPLASMS*. IN: MAROLDI R. NICOLAI P. EDS. *IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES*.
 41. OIKAWA K, FURUTA Y, ORIDATE N ET AL. *PREOPERATIVE STAGING OF SINONASAL INVERTED PAPILLOMA BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING*. *LARINGOSCOPE* 2003;113: 1983-1987
 42. PEREZ P, SABATE J, CARMONA A. *ANATOMICAL VARIATION IN THE HUMAN PARANASAL SINUS REGION STUDIED BY CT*. *J ANAT* 2000; 197: 221-227
 43. REDAELLI DE ZINIS LO, MORTINI P, FARINA D, MOSSI F. *EXPANSILE LESIONS ARISING FROM STRUCTURES AND SPACES ADJACENT TO THE PARANASAL SINUSES*. IN: MAROLDI R. NICOLAI P. EDS. *IMAGING IN TREATMENT PLANNING FOR SINONASAL DISEASES*.
 44. SOM PM, BRANDWEIN MS. *INFLAMMATORY DISEASES*. IN: SOM PM CURTIN HD. *HEAD AND NECK IMAGING*. 4TH ED. VOL 1 MOSBY ED.
 45. SOM PM, BRANDWEIN MS. *TUMORS AND TUMOR-LIKE CONDITIONS*. IN: SOM PM CURTIN HD. *HEAD AND NECK IMAGING*. 4TH ED. VOL 1 MOSBY ED.
 46. STAMMBERGER HR, KENNEDY DW, BOLGER WE, ET AL. *PARANASAL SINUSES: ANATOMIC TERMINOLOGY AND NOMENCLATURE*. *THE ANATOMIC TERMINOLOGY GROUP*. *ANN OTOL RHINOL LARYNGOL SUPPL* 1995; 167: 7-16
 47. TONAI A, BABA S. *ANATOMIC VARIATIONS OF THE BONE IN SINONASAL CT*. *ACTA OTOLARYNGOL SUPPL* 1996; 525: 9-13
 48. WEINBERGER DG, ANAND VK, AL-RAWI M ET AL. *SURGICAL ANATOMY AND VARIATIONS OF THE ONODI CELL*. *AM J RHINOL* 1996;10: 365-370
 49. WIGAND M. *ENDOSCOPIC SURGERY OF THE PARANASAL SINUSES AND ANTERIOR SKULL BASE*. NY: THIEME, 1990.
 50. WORMALD PJ. *ANATOMY, THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTION AND SURGICAL TECHNIQUE*. IN: *ENDOSCOPIC SINUS SURGERY* THIEME ED.
 51. YOUSEM D. *IMAGING OF SINONASAL INFLAMMATORY DISEASE*. *RADIOLOGY* 1993;188: 303-314
 52. YOUSEM D, KENNEDY D, ROSEMBERG S. *OSTIOMEATAL COMPLEX RISK FACTORS FOR SINUSITIS: CT EVALUATION*. *OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG* 1990;103: 863-868
 53. ZINREICH SJ. *IMAGING OF CHRONIC SINUSITIS IN ADULTS: X-RAY, COMPUTED TOMOGRAPH AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING*. *JACI* 1992;90: 445-451
 54. ZINREICH SJ, ABIDIN M, KENNEDY D. *CROSS-SECTIONAL IMAGING OF THE NASAL CAVITY AND PARANASAL SINUSES*. *OPERATIVE TECHNIQUES*. *OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG* 1990;1: 93-99
 55. ZINREICH SJ, ALBAYRAM S, BENSON ML, OLIVERIO PJ. *THE OSTIOMEATAL COMPLEX AND FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SURGERY*. IN: SOM PM CURTIN HD. *HEAD AND NECK IMAGING*. 4TH ED. VOL 1 MOSBY ED.





**I PRINCIPALI APPROCCI CHIRURGICI E I PRINCIPALI STEPS
DELLA CHIRURGIA ENDOSCOPICA RINOSINUSALE: SENO
MASCELLARE, ETMOIDE ANTERIORE, ETMOIDE POSTERIORE,
SFENOIDE, SENO FRONTALE**

A. Ghidini, D. Marchioni, F. Mattioli, G. Molteni

INTRODUZIONE

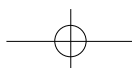
Il trattamento chirurgico della patologia infiammatoria dei seni paranasali ha subito drastici cambiamenti negli ultimi anni grazie all'introduzione di nuovi strumenti tecnologici e allo sviluppo di nuove tecniche chirurgiche. Il concetto di "chirurgia endoscopica funzionale dei seni paranasali" che ha il fine di ripristinare la fisiologica aerazione dei seni paranasali e di facilitare il drenaggio delle secrezioni all'interno della cavità nasali, fu introdotto da Messerklinger, in Europa, nei primi anni 70 e successivamente sostenuto da Kennedy, negli Stati Uniti, negli anni 80'.

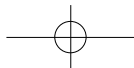
Negli ultimi vent'anni, l'endoscopia nasale, grazie alle sempre più sofisticate apparecchiature ottiche, disponibile in diverse varietà di diametri (2.7 mm e 4 mm) e di angolazioni (0°-30°-45° e 70°) in grado di garantire un'eccellente visualizzazione ed illuminazione del campo operatorio, e ai sistemi di video-registrazione, è diventato il gold standard nel percorso diagnostico e terapeutico della patologia dei seni paranasali.

Le indicazioni per la chirurgia endoscopica delle cavità paranasali derivano dalla combinazione di elementi che tengano conto della storia del paziente, dei risultati dell'esame diagnostico endoscopico e delle immagini topografiche.

Una diagnosi accurata rimane il principio basilare della tecnica di Messerklinger, anche durante l'approccio chirurgico, che può in tal modo essere limitato al minimo assoluto.

Il fine dell'intervento chirurgico non è la creazione di un'ampia cavità a margini arrotondati che metta in comunicazione tutte le cavità paranasali ma la rimozione delle varianti anatomiche che creano ostruzione e l'asportazione della mucosa più alterata. Il rivestimento mucoso deve essere conservato il più possibile.





TECNICA CHIRURGICA

Vi sono due possibili tecniche chirurgiche di dissezione:

L'approccio antero-posteriore secondo Messerklinger (il più utilizzato) ed un approccio postero-anteriore secondo Wigand (attualmente poco utilizzato).

L'approccio antero-posteriore prevede l'apertura delle quattro porte mediante degli steps chirurgici ben codificati: uncinectomia; antrostomia media; apertura della bulla etmoidale; apertura della lamella basale del turbinato medio; apertura del recesso fronto-etmoidale e apertura dell'ostio naturale dello sfenoide.

1) Uncinectomia

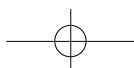
Il primo step chirurgico dell'approccio antero-posteriore è l'apertura dell'infundibolo etmoidale mediante asportazione del processo uncinato. L'uncinectomia è pertanto il primo step della chirurgia endoscopica funzionale dei seni paranasali; se non eseguito correttamente, può determinare il fallimento dell'intervento e il rischio di complicanze orbitarie o lacrimali

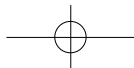
Concetti di anatomia

Il processo uncinato è una struttura ossea assottigliata a forma di boomerang, che si estende dal recesso frontale superiormente, inserendosi inferiormente al turbinato inferiore con una porzione antero-superiore verticale che decorre anteriormente alla bulla etmoidale e parallelamente alla sua faccia anteriore e una porzione postero-inferiore, composta da scanalature dove si presentano zone di cedevolezza che costituiscono le fontanelle anteriori e posteriori.

Il processo uncinato nella sua porzione orizzontale più craniale termina in diversi modi a seconda della variante anatomica: può raggiungere la base del cranio, la lamina papiracea (variante più comune) e/o il turbinato medio. La porzione mediale e quella orizzontale si attaccano all'osso lacrimale e al processo etmoidale del turbinato inferiore e terminano al di sotto della bulla etmoidale.

Il terzo medio dell'uncinato sorge dall'osso lacrimale e dalla lamina papiracea, proiettandosi posteriormente a creare lateralmente, un canale denominato infundibolo etmoidale.





I principali approcci chirurgici e i principali steps...

Uncinectomia classica (uncinectomia totale)

Pochi millimetri posteriormente e lateralmente alla testa del turbinato medio si evidenzia la porzione verticale del processo uncinato, visibile come una plica mucosa aderente alla parete laterale nasale.

Dopo averne identificato la sua inserzione anteriore alla parete laterale nasale, l'incisione viene eseguita, con l'utilizzo di un falcetto, a livello del margine anteriore del processo uncinato subito dietro l'eminenza lacrimale

Si esegue con bisturi falcato dal basso verso l'alto ovvero dal turbinato inferiore all'ascella del turbinato medio (figura 1).

La manovra deve essere fatta in modo da sezionare contemporaneamente la mucosa e l'osso stando attenti a rimanere sufficientemente mediali, mantenendo lo strumento parallelo alla parete laterale del naso, ed senza spingersi troppo in profondità per non lesionare la lamina papiracea, eventualità più frequente nel caso di un processo uncinato dislocato lateralmente con un infundibulo più ristretto. Tale evenienza è spesso riscontrata in presenza di concha bullosa, di una deviazione del setto nasale o di una ipoplasia del seno mascellare. Spesso il chirurgo al fine

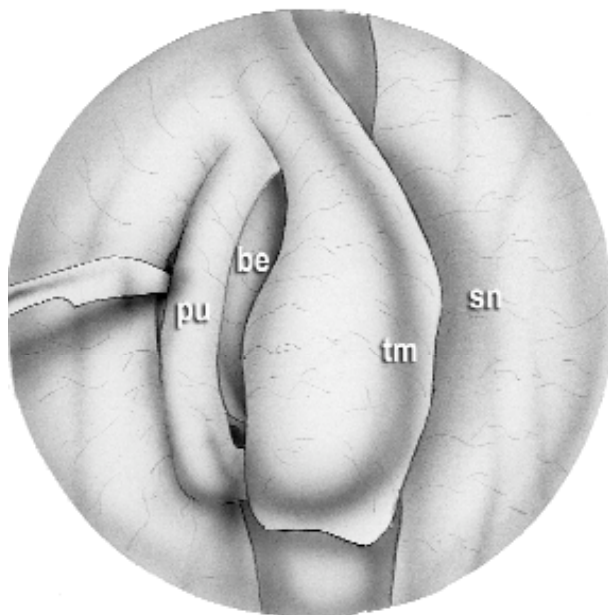
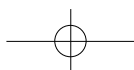


Figura1: Uncinectomia (**pu**: processo uncinato, **be**: bulla etmoidale, **sn**:setto nasale, **tm**: turbinato medio)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

di evitare tale errore tende a lasciare alcuni millimetri di uncinato dietro alla sua incisione distale. Se dovesse rimanere una porzione troppo abbondante di osso, l'ostio del seno mascellare potrebbe rimanere nascosto dietro tale residuo.

Ultimata l'incisione, il processo uncinato viene delicatamente mediatizzato/lussato con il bisturi falcato stesso.

L'inserzione superiore del processo uncinato viene separata con un movimento di rotazione in senso antiorario per la fossa nasale destra e orario per la fossa nasale sinistra (figura 2).

L'inserzione inferiore del processo uncinato viene separata dalla parete nasale laterale mediante un delicato movimento di torsione della pinza di Weil retta, con rotazione in senso orario per la fossa nasale di destra e in senso antiorario per la fossa nasale sinistra (figura 3).

Il processo uncinato può quindi essere asportato, facendo sempre attenzione a non trazionare frammenti di uncinato ancora coperto da mucosa

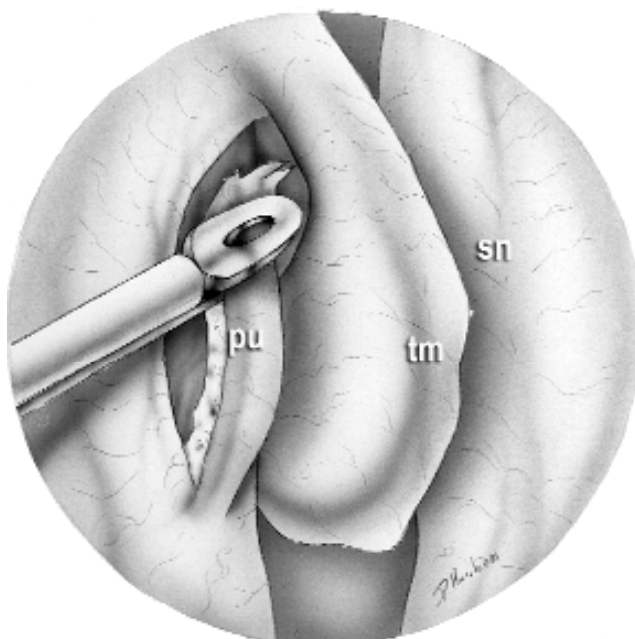
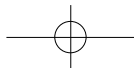


Figura 2: Rotazione dell'inserzione superiore del processo uncinato (**pu**: processo uncinato, **sn**: setto nasale, **tm**: turbinato medio)



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

per evitare lacerazioni estese e dannose della mucosa circostante. Spesso residua una piccola porzione inferiore della porzione orizzontale del processo uncinato che può essere asportata con la pinza di Blakesly-Weil o con una piccola curette curva o con la pinza a morso retrogrado. In questo modo l'infundibolo viene completamente aperto ed è possibile ispezionare il recesso frontale e l'ostio del seno mascellare.

L'asportazione del processo uncinato mette in evidenza la parete anteriore della bulla etmoidale (figura 4).

Al di sotto e appena al davanti del margine infero-laterale della bulla etmoidale è presente l'ostio naturale del seno mascellare.

L'ostio naturale si apre, con maggior frequenza, nel terzo caudale dell'infundibolo etmoidale.

Bisogna ricordare che in alcuni casi l'inserzione anteriore del processo uncinato non è sempre chiaramente identificabile anche se questo generalmente si trova sulla parete laterale della fossa nasale sul prolungamento del bordo anteriore del turbinato medio.

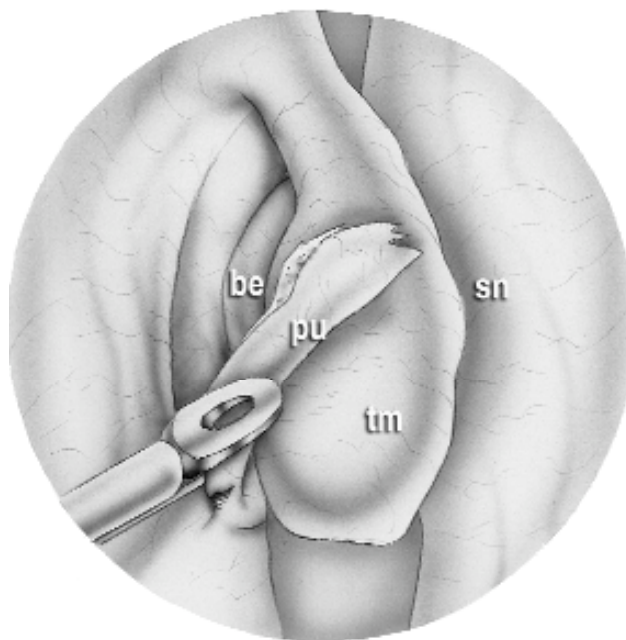
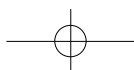


Figura 3: Torsione dell'inserzione inferiore del processo uncinato (**pu**: processo uncinato, **be**: bulla etmoidale, **sn**: setto nasale, **tm**: turbinato medio)



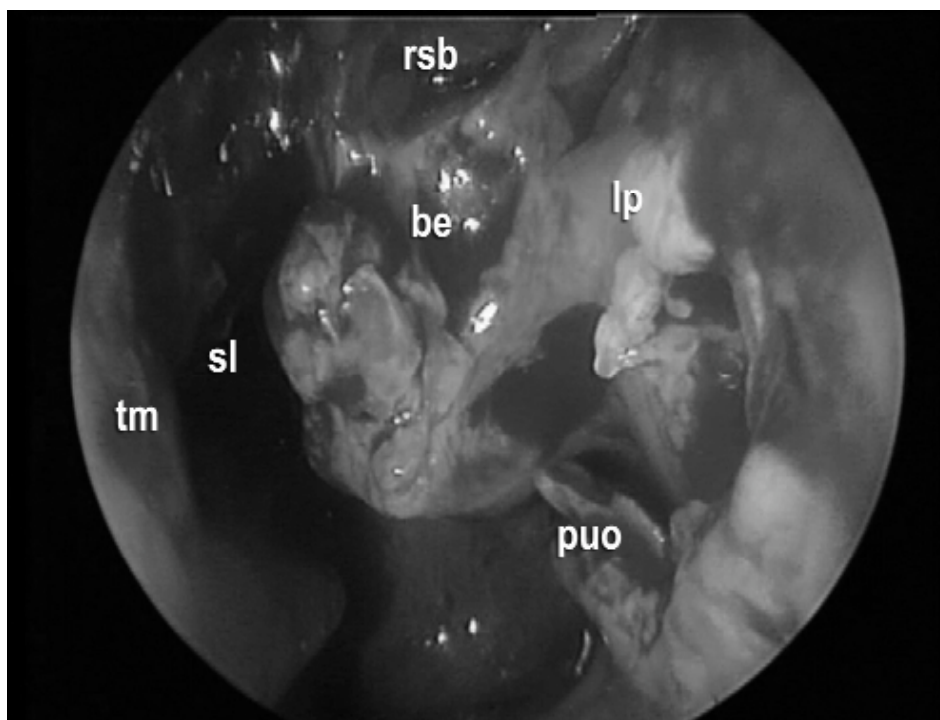


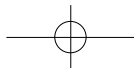
Figura 4: Bulla etmoidale dopo aver rimosso il processo uncinato (**be**: bulla etmoidale, **tm**: turbinato medio, **rsb**: recesso sovrabullare, **sl**: seno laterale, **lp**: lamina papiracea **puo**: processo orizzontale dell'uncinato)

In caso di dubbio è preferibile eseguire un'uncinectomia per via retrograda per evitare di lesionare la via lacrimale situata anteriormente

Uncinectomia con tecnica "Swing-door" (uncinectomia parziale):

Questa tecnica è stata inventata per ottenere una completa rimozione della porzione mediale del processo uncinato al fine di esporre l'ostio naturale del seno mascellare. Se vi è un dubbio sulla posizione del margine libero dell'uncinato, la palpazione con l'utilizzo di un piccolo specillo angolato ne può confermare la corretta posizione.

La porzione mediale del processo uncinato viene così incisa superiormente ed inferiormente. L'incisione superiore viene praticata subito al di sotto dell'ascella del turbinato medio. Utilizzando il falchetto si incide il tenero osso dell'uncinato, partendo dal suo margine libero posteriore fino a che non si avverte alla palpazione la consi-



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

stenza ossea dura del processo frontale dell'osso mascellare. In questa area l'uncinato si inserisce direttamente al processo frontale del mascellare generalmente al di sopra dell'osso lacrimale. Con questa manovra difficilmente si rischia di penetrare la lamina papiracea e di esporre il grasso orbitario. Una pinza pediatrica a morso retrogrado viene poi introdotta e aperta all'interno del meato medio e gentilmente fatta basculare all'interno dello hiatus semilunaris per catturare il margine libero del processo uncinato. Sono generalmente sufficienti 2 morsi sequenziali della pinza per rimuovere l'uncinato. Qualora con la pinza si palpasse residui di osso, può essere praticato un ulteriore morso.

Successivamente uno specillo angolato o una curette viene fatto scivolare attraverso l'incisione inferiore dietro al processo uncinato completamente a contatto con l'inserzione dell'uncinato alla parete nasale laterale. Lo specillo viene così tirato in avanti fratturando l'uncinato alla sua inserzione. La porzione mediale dell'uncinato viene pertanto rimossa con l'utilizzo di una forbice tipo Blakesley angolata di 45° introdotta a livello dell'incisione inferiore. Nella maggior parte dei casi il pezzo viene asportato in monoblocco.

A questo punto, cambiando l'ottica da 0° a 30°, lo step successivo è rappresentato dalla rimozione della porzione orizzontale del processo uncinato.

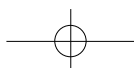
La rimozione di tale struttura permette successivamente di rimuovere delicatamente con l'utilizzo di microdebrider, la mucosa che ricopre l'ostio naturale del seno mascellare. Se vi fossero dubbi sulla localizzazione dell'ostio naturale del seno mascellare, si può posizionare uno specillo angolato o un aspiratore ricurvo, subito dietro al margine tagliato della porzione mediale dell'uncinato prima di rimuoverlo (figura 5). Tale tecnica permette di ridurre il rischio di lesioni orbitarie identificando correttamente l'ostio naturale del seno mascellare rispetto all'uncinectomia classica.

Complicanze chirurgiche

Le due aree anatomiche a rischio durante l'uncinectomia sono l'orbita e il dotto naso-lacrimale.

La tecnica tradizionale di uncinectomia offre un maggior rischio di penetrazione orbitaria che potrebbe avvenire durante l'incisione anteriore, con il falcetto, praticata a livello dell'inserzione dell'uncinato alla parete nasale laterale.

E' opportuno pertanto eseguire manipolazioni del globo oculare durante l'intervento al fine di identificare la corretta posizione della lamina papi-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

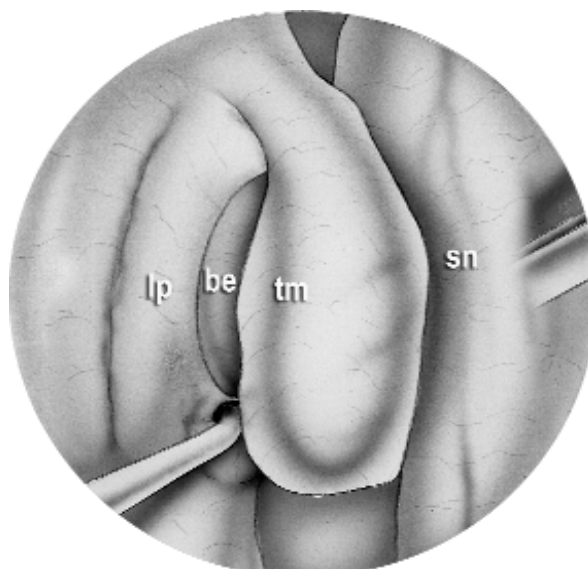


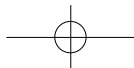
Figura 5: Utilizzo di specillo angolato per identificare l'ostio naturale del seno mascellare (**lp**: lamina papiracea, **be**: bulla etmoidale, **sn**: setto nasale, **tm**: turbinato medio)

racea. Qualora inavvertitamente si entrasse nell'orbita e/o si danneggiasse la lamina papiracea, tale manovra potrebbe determinare fuoriuscita di grasso periorbitario e/o movimento del periostio orbitario.

La lesione del dotto naso lacrimale invece è una complicanza meno frequente se si sceglie di procedere con un'etmoidectomia classica poiché prevede un uso minore della pinza a morso retrogrado.

Qualora il dotto venisse inavvertitamente aperto, è opportuno rimuovere qualsiasi porzione ossea fratturata, al fine di evitare la stenosi iatrogena ma non è necessario riparare la deiscenza ossea, lasciando aperto il dotto nel punto danneggiato.

Il chirurgo deve inoltre stare attento a riconoscere i pazienti in cui l'uncinato appare atelectasico (reperto radiologico frequente nella silent sinus syndrome caratterizzata da opacamento del seno mascellare ed enoftalmo associata all'atelectasia dell'uncinato) completamente collassato alla lamina papiracea, esponendo l'orbita a elevato rischio di danno iatrogeno. In questo caso è indicata un'uncinectomia con approccio retrogrado "swing door" per ridurre il rischio di penetrazione orbitaria.



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

2) Antrostomia media

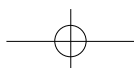
Concetti di anatomia

Il meato medio è delimitato dal turbinato medio medialmente, dall'aggr nasi anteriormente, dalla bulla etmoidale posteriormente e dal turbinato inferiore inferiormente. All'interno del meato medio trova spazio il complesso ostio meatale che rappresenta una importante unità funzionale; infatti in questo sistema drenano il seno frontale, il seno mascellare e le cellule etmoidali. L'ostio naturale del seno mascellare è localizzato in oltre il 70% dei pazienti nel terzo posteriore dell'infundibolo etmoidale e la sua proiezione corrisponde all'unione tra la porzione orizzontale e verticale del processo uncinato.

Indicazioni chirurgiche

Il seno mascellare è connesso alla cavità nasale attraverso un piccolo sentiero denominato ostio naturale del seno mascellare. I ruoli fondamentali dell'ostio mascellare sono la ventilazione ed il drenaggio. Tutte le strade del trasporto delle secrezioni convergono nell'ostio naturale. Piccoli polipi o processi infiammatori ed edemigeni a carico della mucosa nasale possono facilmente occludere l'ostio determinando sinusite mascellare acuta ed eventualmente cronica. La sinusite mascellare è spesso associata ad infiammazione del seno etmoidale; per tale ragione la chirurgia del seno mascellare e del seno etmoidale sono frequentemente eseguite nello stesso tempo. In passato per risolvere questo tipo di patologia si utilizzava l'approccio secondo Caldwell-Luc basato sulla rimozione di tutta la mucosa all'interno del seno mascellare e la creazione di una finestra naso-antrale a livello del terzo medio del meato inferiore.

Con l'avvento dell'endoscopia nasale è diventato evidente come l'ostruzione del complesso osteo-meatale sia di fondamentale importanza nello sviluppo di una sinusite cronica. A tal proposito la chirurgia endoscopica funzionale è diventata, grazie alla sua mini-invasività, la procedura di scelta per le patologie croniche e/o per le recidive non responsive alla terapia medica. L'obiettivo fondamentale è quello di creare, utilizzando una chirurgia conservativa basata sulla rimozione della sola mucosa patologica, un'apertura a livello della parete mediale del seno mascellare, che permetta nel tempo, una sufficiente ventilazione e un corretto drenaggio del seno. Vi sono a tal proposito due tipi di tecniche chirurgiche; la prima è l'antrostomia inferiore o antrostomia meatale inferiore (IMA) in cui si crea un'orifizio/apertura artificiale sulla parete mediale del seno mascellare attraverso il meato inferiore, anteriormente alla testa del tur-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

binato inferiore. La seconda è la antrostomia media o antrostomia meatale media (MMA) rappresentata dall'ampliamento, attraverso il meato medio, dell'ostio naturale del seno mascellare di cui parleremo in modo approfondito in questo capitolo.

Fisiologicamente l'antrostomia media sembra garantire un miglior flusso mucociliare del seno mascellare rispetto all'antrostomia inferiore e risulta essere la procedura più utilizzata.

A tal proposito, i numerosi lavori in letteratura che riportano dati riguardanti la percentuale di chiusura spontanea dopo una IMA variabili dal 25% al 45% dopo 2 anni di follow up ed i lavori di Davis e Stankiewicz che riportano percentuali notevolmente inferiori da 4% al 6% di chiusura spontanea dopo una MMA, dimostrano come l'antrostomia media offra un maggior grado di efficacia di risultati nel tempo.

Tecniche chirurgiche

L'identificazione del ostio del seno mascellare e il suo successivo allargamento può essere eseguito con la tecnica antero-posteriore, ovvero eseguendo prima l'uncinectomia e successivamente l'antrostomia (figura 6) oppure come avviene nella maggior parte dei casi, in senso postero-

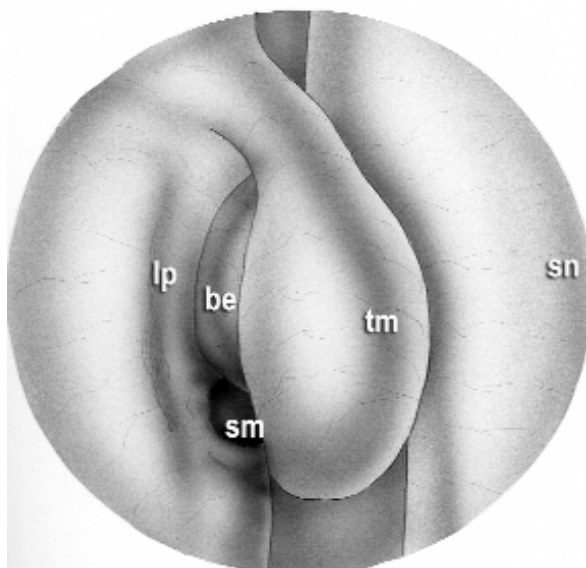
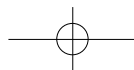


Figura 6: Identificazione del seno mascellare dopo uncinectomia (**lp**: lamina papiracea, **be**: bulla etmoidale, **sn**: setto nasale, **tm**: turbinato medio, **sm**: seno mascellare)



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

anteriore con l'iniziale reperimento delle fontanelle etmoidali sotto la bulla e al di sopra del turbinato inferiore e successivamente, con l'utilizzo di una curette curva o un aspiratore curvo, penetrando in questa zona di minor resistenza nel seno mascellare dirigendosi in basso e lateralmente mantenendosi a contatto con il turbinato inferiore.

Tale manovra fornisce così un punto di reperi in quanto la proiezione dell'ostio naturale del seno mascellare corrisponde all'unione tra la porzione orizzontale e verticale del processo uncinato. Tutte queste procedure devono essere eseguite senza superare il piano orizzontale passante inferiormente all'angolo inferiore e laterale della bulla, importante punto di reperi per evitare lesioni della lamina papiracea.

La meatotomia può essere allargata in senso dorso-ventrale, con una pinza a morso retrogrado (antrum-punch backward) a spese dell'area delle fontanelle etmoidali anteriori (figura 7) come riportato nei lavori di Levine e Stammberger.

La variazione di consistenza dell'osso, che in prossimità del dotto nasolacrimale, si ispessisce notevolmente, indica il limite anteriore di apertura. Anche se l'antrostomia creata è sufficientemente ampia, la sua porzione

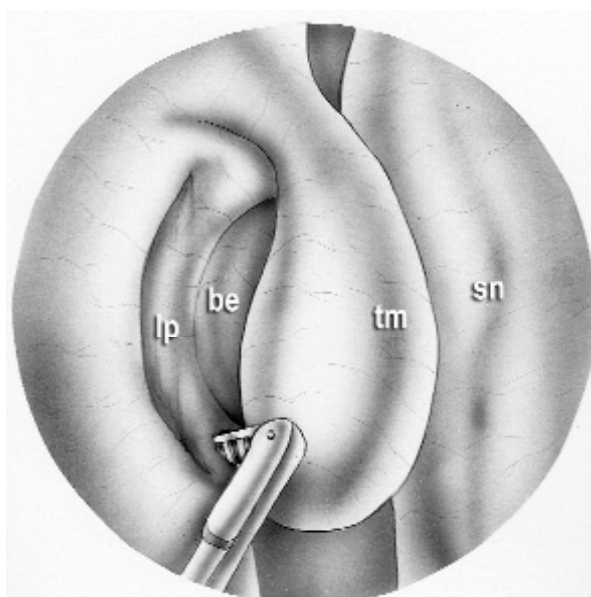
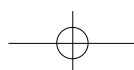


Figura 7: Meatotomia in senso dorso-ventrale con pinza a morso retrogrado (*lp*: lamina papiracea, *be*: bulla etmoidale, *sn*: setto nasale, *tm*: turbinato medio)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

anteriore, in prossimità del dotto naso-lacrimale avendo uno spazio relativamente ridotto con poca altezza, tende a chiudersi spontaneamente. L'ampliamento pertanto, al fine di evitarne la stenosi post-operatoria, può essere proseguito anche in senso ventro-dorsale a spese delle fontanelle etmoidali posteriori, utilizzando una pinza di Grunwald-Henke retta (figura 8), ricordando che il limite posteriore è la zona di emergenza del-

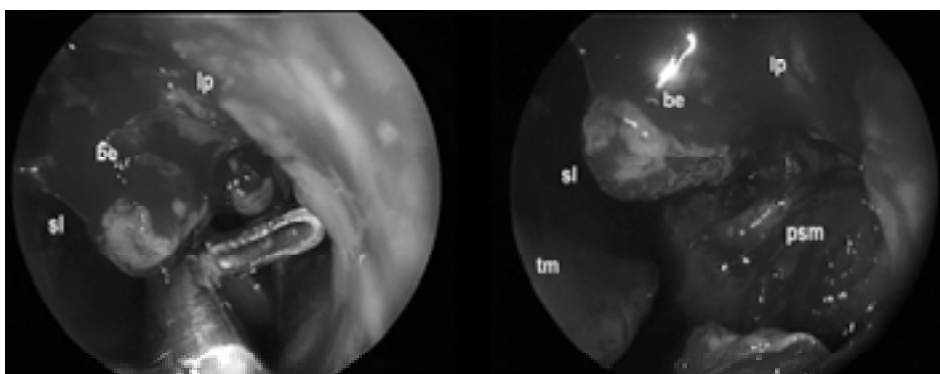
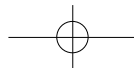


Figura 8: Ampliamento della meatotomia in senso ventro-dorsale (**be**: bulla etmoidale, **tm**: turbinato medio, **sl**: seno laterale, **lp**: lamina papiracea **psm**: pavimento del seno mascellare)

l'arteria sfeno palatina o dei suoi rami, che per altro in questa zona, sono ben protetti dalla lamina verticale del palatino, oppure in senso cranio caudale, usando un pinza di Stammberger antrum punch downward ricordando che il limite superiore è dato dal pavimento dell'orbita che in questa zona discende dall'alto verso il basso in senso medio-laterale con un angolazione tra i 30 e 45°.

A nostro avviso è sempre consigliabile effettuare un'apertura del diametro non inferiore ad 1 cm per evitare la tendenza alla stenosi post-chirurgica. A tal proposito numerosi lavori sono stati pubblicati in letteratura riguardo il posizionamento di stent/tubi all'interno dell'antro mascellare; sebbene tutti efficaci nel mantenere pervia l'antrostomia presentano altri problemi quali la formazione di croste, sinechie e disagio per il paziente. Alcuni autori hanno sottolineato come esista una relazione tra la dimensione dell'antrostomia media eseguita e i risultati funzionali post-operatori. Albu nel 2004 riportò uno studio fatto su 295 pazienti che soffrivano di sinusite cronica mascellare; ad un gruppo di pazienti (140) era stata eseguita un'antrostomia media di minima con un diametro del neo ostio infe-



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

riore a 6 mm mentre un secondo gruppo di pazienti (155) era stato sottoposto ad un'ampia antrostomia, creando un'apertura superiore ai 16 mm. Due lavori indipendenti precedenti a quello di Albu, avevano stimato che la dimensione minima dell'ostio mascellare per garantire un sufficiente drenaggio e ventilazione del seno mascellare, dovesse essere di 3 mm. Concorde con tali studi, Albu dimostrò come una dimensione più ridotta del neo ostio non facesse variare statisticamente né il miglioramento della sintomatologia post-operatoria, né il drenaggio mucociliare del seno mascellare attraverso l'ostio naturale.

Molti fallimenti invece potrebbero essere attribuiti alla cosiddetta "missed ostium sequence"; se l'ostio naturale non è compreso nell'antrostomia è più difficile ottenere una risoluzione della patologia poiché la clearance mucociliare è diretta maggiormente verso l'ostio naturale che verso l'antrostomia ottenuta.

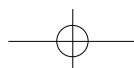
Si viene ad instaurare così un flusso circolare del muco proprio in quei pazienti in cui l'antrostomia è stata eseguita separatamente dall'ostio naturale.

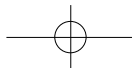
A tal proposito Coleman, nel 1996 pubblicò un lavoro sulla "antrostomia media allargata" eseguita in 6 pz precedentemente operati (antrostomia inferiore e/o media) e recidivati, sottolineando il concetto di unire tutti gli osti, naturali e chirurgici, in un'unità cavità al fine di impedire la creazione di un flusso di muco circolare (tra gli osti), ritenuto fisiopatologicamente responsabile della recidiva di patologia, preservando la clearance mucociliare.

La sua tecnica, utilizzata in pz sottoposti precedentemente ad antrostomia inferiore, prevede di rimuovere, con l'utilizzo di forbici a morso retrogrado, la parete laterale nasale e la porzione del turbinato inferiore che si trova tra le due antrostomie (media ed inferiore) creando un'unica ampia cavità.

Il tentativo di creare un' antrostomia troppo larga potrebbe però portare ad un'eccessiva asportazione di mucosa creando aree di osso scoperto; la successiva formazione di tessuto di granulazione e la ricrescita della mucosa con poco epitelio ciliato e con un numero inadeguato di cellule mucoso-secerenti può determinare essiccazione della mucosa del seno. Questo fenomeno e l'eccessiva ventilazione del seno possono spiegare il fallimento sintomatico associato ad una eccessiva antrostomia.

Sembrerebbe quindi la completa rimozione della mucosa patologica dalla regione etmoidale anteriore e non, l'ampiezza dell'antrostomia, la chiave di volta per il recupero finale dell'antro e il raggiungimento del successo chirurgico; di conseguenza l'allargamento dell'ostio del seno mascellare non dovrebbe pertanto essere uno step di routine.





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Setliff, promotore della chirurgia mini-invasiva, afferma che è necessario in pazienti con sinusite cronica, creare semplicemente uno spazio di transizione all'interno del quale l'ostio possa drenare ovviando alla necessità di creare una ampia antrostomia.

Simile alla terapia medica, questa "chirurgia del piccolo orifizio", preservando le strutture anatomiche della parete laterale nasale e del seno mascellare (conservandone intatto l'ostio), permette il mantenimento di un adeguato drenaggio e ventilazione del seno stesso.

Joo-Heon nel suo lavoro del 1999 afferma però che la tecnica convenzionale di antrostomia che prevede l'ampliamento dell'ostio naturale che viene connesso alle fontanelle anteriori e se necessario a quelle posteriori può talvolta non essere sufficiente a garantire un corretta ventilazione del seno specialmente in caso di poliposi nasale del mascellare e in caso di sinusite fungina. Introduce così la tecnica denominata "antrostomia modificata", applicata in 46 pz che soffrivano di sinusite mascellare cronica con successo del 100% nel mantenimento della pervietà dell'antrostomia nel tempo.

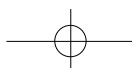
Il punto chiave di questa tecnica prevede, una volta allargato antero-inferiormente l'ostio naturale del seno mascellare, la rimozione della lamina perpendicolare dell'osso palatino, esposto una volta asportata la porzione orizzontale più inferiore della lamella posteriore, facendo attenzione ad evitare di danneggiare il forame sfeno-palatino nelle manovre di rimozione della porzione superiore e posteriore dell'osso palatino.

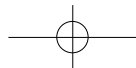
3) Etmoidectomia anteriore

La bulla etmoidale è abitualmente, la celletta dell'etmoide anteriore di maggiore dimensione ed è la più costante delle cellule etmoidali. La parete laterale della bulla è costituita dalla lamina papiracea. L'inserzione antero-superiore della bulla rappresenta un'importante punto di repere sia per il recesso frontale che per l'arteria etmoidale anteriore.

Nel caso in cui superiormente, la bulla si estenda fino a raggiungere il tetto etmoidale, forma la parete posteriore del recesso frontale e l'arteria etmoidale si trova 1-2 mm posteriormente alla porzione più craniale della bulla; nel caso in cui la lamina basale della bulla non raggiunga il tetto etmoidale si crea uno spazio areato di dimensioni variabili che prendo il nome di seno laterale di Grunwald o recesso sovrabullare in cui vi decorre l'arteria etmoidale anteriore.

I margini del recesso sovrabullare saranno costituiti lateralmente dalla lamina papiracea, posteriormente dalla lamina basale del turbinato medio ed inferiormente dal tetto e dalla porzione posteriore della bulla. Se la





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

parete posteriore della bulla non giunge a contatto con la porzione mediale della lamina basale del turbinato medio, il recesso sovrabullare si estende inferiormente a costituire il recesso retrobullare. L'apertura della bulla deve essere eseguita, utilizzando una curette retta, nel suo angolo infero-mediale, punto di sicurezza distante dalla lamina papiracea posta lateralmente (figura 9-10).

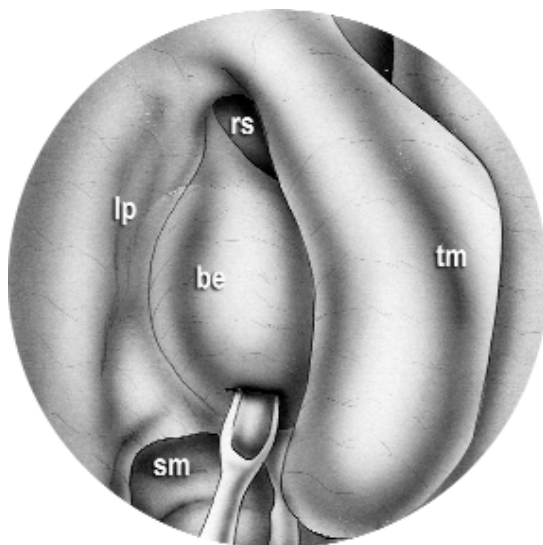


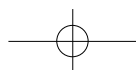
Figura 9: Apertura della bulla etmoidale (**be**: bulla etmoidale, **tm**: turbinato medio, **lp**: lamina papiracea, **sm**: seno mascellare, **rs**: recesso sovrabullare)

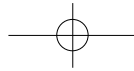
Identificato il lume, la resezione della bulla può essere completata con una Strumpel-Voss angolata a 45°. L'operazione dovrà avere particolare delicatezza nei movimenti laterali, in quanto ricordiamo che la parete laterale della bulla è costituita dalla lamina papiracea (figura 11).

Complicanze chirurgiche:

le complicanze chirurgiche riguardano soprattutto lesioni a carico della lamina papiracea con esposizione della periorbita; la lesione inoltre della periorbita porterà ad erniazione del grasso orbitario all'interno del meato medio la quale rende in alcuni casi difficoltoso procedere con le successive manovre chirurgiche

4) Etmoidectomia posteriore





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

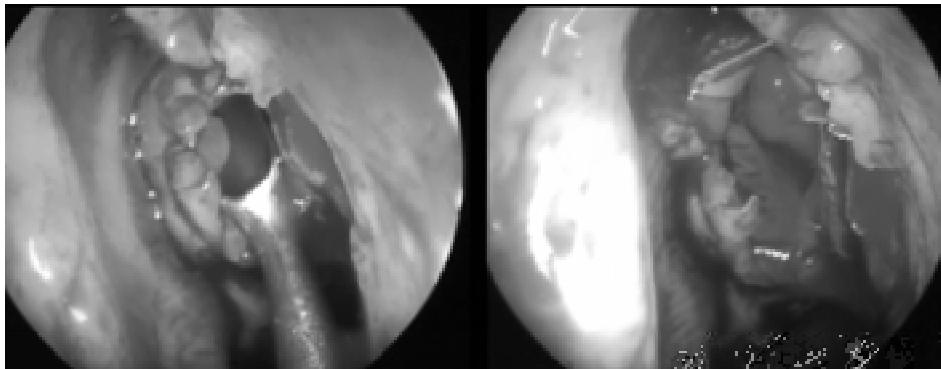


Figura 10: Apertura della bulla etmoidale

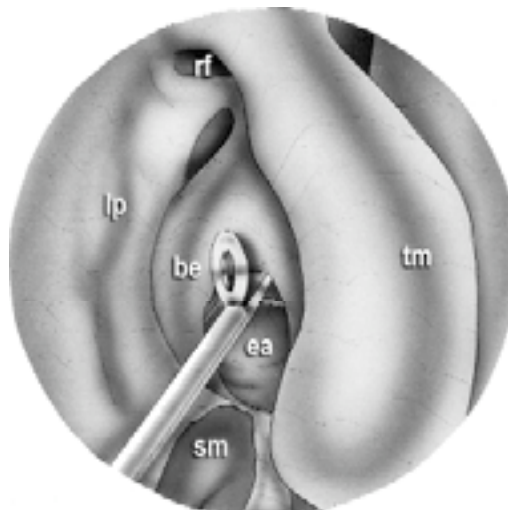
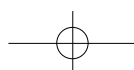
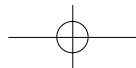


Figura 11: Bulla etmoidale aperta nel suo angolo infero-mediale ed i suoi rapporti con le strutture adiacenti (**be**: bulla etmoidale, **tm**: turbinato medio, **lp**: lamina papiracea, **sm**: seno mascellare, **rf**: recesso frontale; **ea**: etmoide anteriore)

Anatomicamente, la lamina basale del turbinato medio, separa l'etmoide anteriore dall'etmoide posteriore. L'etmoide posteriore si estende posteriormente e superiormente al segmento intermedio o frontale del turbinato medio. La parete laterale dell'etmoide posteriore è costituita dalla lamina papiracea, quella mediale dai cornetti superiore e supremo, quella posteriore dalla parete anteriore del seno sfenoidale.

Nel caso in cui l'ultima cellula dell'etmoide posteriore superi lateralmente





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

e cranialmente il seno sfenoidale prende il nome di Cellula di Onodi o sfeno-etmoidale.

L'apertura dell'etmoide posteriore avviene attraverso l'abbattimento della porzione frontale del turbinato medio.

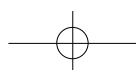
Per riconoscere tale struttura bisogna procedere con l'endoscopio fino alla coda del turbinato medio, dove la lamina decorre quasi orizzontalmente e, avanzando in senso dorso-ventrale, si va a ricercare il punto dove la lamina cambia orientamento, curvando superiormente e ponendosi su un piano frontale. L'apertura della seconda porzione del turbinato medio va eseguita nel suo angolo infero-mediale, utilizzando una curette retta o una pinza di Weil (figura 12).

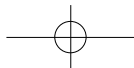


Figura 12: Apertura dell'etmoide posteriore (**tm**: turbinato medio, **lp**: lamina papiracea, **sm**: seno mascellare, **rf**: recesso frontale, **ep**: etmoide posteriore, **lb**: lamina basale)

L'apertura in questo punto di sicurezza evita le lesioni della lamina papiracea e la destabilizzazione del turbinato medio, con conseguente lateralizzazione e rischio di sinechia etmoidale anteriore. Ricordiamo che i due punti di forza per il mantenimento del turbinato medio sono rappresentati dalla prima e dalla terza porzione, con l'inserzione rispettiva sulla base cranica e alla parete mediale del seno mascellare.

Rimossa la seconda porzione del turbinato medio, si espone totalmente l'etmoide posteriore.





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Le cellette etmoidali vengono così aperte una dopo l'altra, seguendo il tetto dell'etmoide. E' spesso possibile riconoscere l'inserzione del turbinato superiore, alla cui base si trova l'arteria etmoidale posteriore. Completato lo svuotamento si rendono evidenti le foveole etmoidali

Complicanze chirurgiche:

Un danno a carico della lamina papiracea espone, nel comparto posteriore, a rischi a carico del muscolo retto mediale il quale può essere lacerato o sezionato portando a gravi conseguenze sulla oculomotricità. Inoltre se la frattura della papiracea avviene posteriormente a livello della giunzione tra parete anteriore dello sfenoide e lamina papiracea stessa si può provocare una lesione del nervo ottico, specialmente se presente una cellula di Onodi.

Tutto questo rende necessario un approccio chirurgico mediale "di sicurezza" e un attento studio radiografico mediante TC in assiale.

5) Apertura del recesso fronto-etmoidale

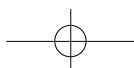
L'approccio al seno frontale ed al recesso frontale è tuttora considerato la parte più difficile ed impegnativa/stimolante della chirurgia endoscopica. La difficoltà nel dominare questa area, accessibile generalmente con l'utilizzo di ottiche e strumenti angolati, la sua variabilità anatomica e la presenza della zona più vulnerabile dell'intero basicranio, rappresentata dalla porzione laterale della fossa olfattoria che forma la parete mediale del recesso frontale, portano il chirurgo ad agire con estrema prudenza, impedendo a volte di eseguire un'adeguata dissezione ed un'insufficiente pulizia dell'ostio, esponendo il paziente al rischio di persistenza di malattia post-operatoria.

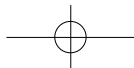
La regione del seno frontale in una sezione sagittale appare come una struttura a forma di clessidra, in cui la parte più stretta è situata a livello dell'ostio, la parte più alta si apre nel seno frontale e quella più bassa nel recesso frontale.

Sebbene l'ostio nel seno frontale sia la porzione più stretta dell'intero "frontal sinus outflow tract" raramente è fonte primaria di patologia, eccetto nei casi in cui vi sia la presenza di una celletta frontale tipo 3 o 4 secondo Kuhn (vedi paragrafo concetti di anatomia).

Nella maggior parte dei casi, una volta risolta l'ostruzione causata dalla presenza di un recesso terminale alto, da un cellula dell'aggei nasi voluminosa o dalla presenza di una celletta frontale tipo 1 o 2 secondo Kuhn si ottiene un'ampia apertura al seno frontale.

Il recesso frontale è una stretta fessura all'interno del complesso etmoi-





I principali approcci chirurgici e i principali steps...

dale anteriore che forma una sorta di imbuto rovesciato che si allarga in direzione postero-inferiore. Questa porzione del terzo inferiore del sistema drenante del seno frontale è la zona anatomica responsabile della maggior parte delle sinusiti frontali.

La variabilità dell'inserzione superiore del processo uncinato, della pneumatizzazione delle cellule etmoidali circostanti, come l'agger nasi e le cellule frontali antero-laterali al recesso, delle cellule sovraorbitarie postero-laterali al recesso e la bulla etmoidale, posteriore al recesso, possono modificare la forma e la profondità del recesso frontale stesso e favorirne l'insorgenza della patologia.

Concetti di anatomia

Il Processo Uncinato

La maggior parte dei chirurghi ritengono di cruciale importanza lo studio pre-operatorio della TC dei seni paranasali al fine di valutare l'inserzione superiore del processo uncinato, considerato ormai il punto di repere più importante nella chirurgia del frontale.

Mentre la porzione inferiore del processo uncinato risulta facilmente individuabile e chiaramente visualizzabile, la sua porzione più alta non è altrettanto ispezionabile, dietro all'inserzione del turbinato medio (figura 13).

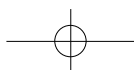
Vi sono infatti 6 tipi diversi di inserzione superiore del processo uncinato: Tipo 1: il più frequente, in cui l'uncinato, a livello della sua porzione più craniale, piega lateralmente inserendosi sulla lamina papiracea; di conseguenza, la tasca cieca chiamata recesso terminale, chiude l'infundibolo etmoidale superiormente.

Tipo 2: l'uncinato si fonde con la parete postero-mediale dell'agger nasi, determinando superiormente, una chiusura dell'infundibolo, da parte del pavimento dell'agger nasi.

Tipo 3: l'uncinato ha 2 inserzioni: una forma il recesso terminale e la seconda termina a livello della giunzione del turbinato medio con la lamina cribra.

In questo caso, come nel tipo 1 e 2, l'ostio frontale sbocca medialmente all'inserzione superiore dell'uncinato e il seno drena direttamente all'interno del meato medio e il recesso frontale può essere visualizzato, disseccando medialmente o postero-medialmente il processo uncinato.

Sia nel Tipo 4 (inserzione superiore dell'uncinato alla giunzione tra il turbinato medio e la lamina cribra), nel Tipo 5 (inserzione alla base cranica) che nel Tipo 6 (inserzione al turbinato medio) l'ostio del seno frontale sbocca lateralmente all'inserzione del processo uncinato, e il seno drena



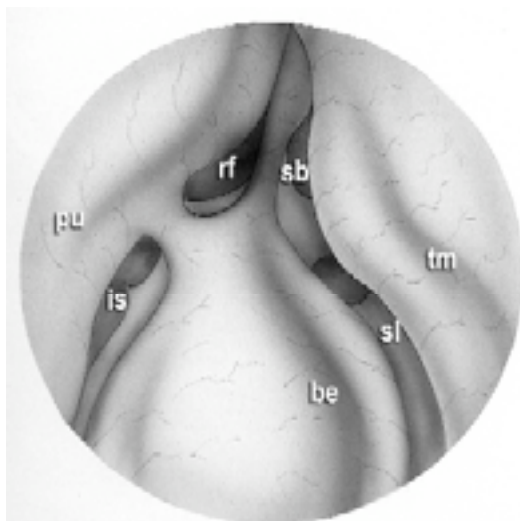
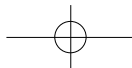


Figure 13: Punti di repere per l'identificazione del recesso fronto-etmoidale (*Is*: hiatus semilunaris , *lp*: lamina papiracea, *sl*: seno laterale, *rf*: recesso frontale, *lb*: lamina basale, *pu*: processo uncinato, *sb*: recesso sovrabullare *tm*: turbinato medio)

direttamente nell'infundibolo etmoidale; il recesso frontale sarà in questi casi dominabile, dissecando lateralmente all'inserzione superiore dell'uncinato.

La cellula dell'agger nasi

L'agger nasi è la cellula etmoidale più anteriore. Risulta delimitata lateralmente dalle ossa nasali e lacrimali, anteriormente dal processo frontale del mascellare , inferiormente e medialmente dal processo uncinato e posteriormente dall'infundibolo etmoidale. Un' agger nasi eccessivamente pneumatizzato può venire a contatto antero-lateralmente con il recesso frontale. Il chirurgo pertanto, nelle procedure di calibraggio del recesso frontale, può erroneamente confondere la volta (dome) dell'agger nasi come seno frontale, non dissecando correttamente il recesso. Poiché la parete posteriore dell'agger nasi contrae un intimo rapporto con l'estensione ascendente dell'uncinato, l'asportazione dell'inserzione superiore dell'uncinato e della parete posteriore dell'agger nasi garantisce un'ampia esposizione dell'ostio frontale.



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

Le Cellule Frontali (classificate secondo Kuhn)

Le cellule frontali sono spesso in associazione con la cellula dell'aggrer nasi.

Kuhn le classificò in 4 tipi:

Tipo 1: singola cellula al di sopra dell'aggrer nasi che non si estende all'interno del seno frontale

Tipo 2: gruppo di cellule al di sopra dell'aggrer nasi che non si estendono all'interno del seno frontale

Tipo 3: cellula massiva singola pneumatizzata cefalicamente all'interno del seno frontale

Tipo 4: cellula isolata all'interno del seno frontale

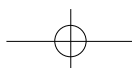
Le cellule di tipo 1 e 2 spesso formano una sorta di capsula ossea che risale nel recesso frontale restringendolo in senso antero-laterale. La rimozione dell'inserzione superiore dell'uncinato e la sua estensione alla parete postero-mediale della cellula frontale garantisce un'ampia apertura dell'ostio frontale. Nel caso in cui l'uncinato si inserisca sulla base cranica o sul turbinato medio, la frattura e la rimozione della parete posteriore delle cellule fornisce un buon accesso al recesso frontale.

Una situazione più complessa si ha invece in caso di presenza di cellule tipo 3 o 4.

Queste cellule si estendono al di sopra del rostro frontale ed in alcuni casi raggiungono la base cranica lateralmente e talvolta restringono l'ostio medialmente. Se alcune di queste cellule sono adiacenti al turbinato medio e raggiungono la base cranica medialmente, l'ostio risulta ristretto lateralmente.

Le cellule etmoidali sovraorbitarie

Le cellule etmoidali sovraorbitarie, originano dal gruppo delle cellule etmoidali anteriori e sono presenti nel 15 %circa dei pazienti. Più di una cellula può essere rilevata alla TC; queste cellule si estendono superolateralmente tra i limiti della lamina papiracea e del tetto dell'etmoide a pneumatizzare la porzione orbitaria dell'osso frontale. Tali cellule possono pertanto semplicemente "dentellare" "frastagliare" il seno frontale o ostruire marcatamente il recesso. Differenziare correttamente una cellula sovraorbitaria dall'ostio naturale del seno frontale è vitale per evitare di essere convinti di aver calibrato il recesso che potrebbe causare il persistere della patologia.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

La bulla etmoidale

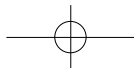
La bulla etmoidale può essere costituita da una singola cellula o da più cellule; essa è identificabile subito dietro al margine libero della porzione mediale e orizzontale del processo uncinato. La distanza tra la faccia anteriore della bulla ed il margine libero del processo uncinato è noto come hiatus semilunaris che rappresenta la porta d'ingresso all'infundibolo etmoidale. Quando la faccia anteriore della bulla si estende superiormente alla base cranica, viene a costituire il limite posteriore del recesso frontale (figura 14).



Figura 14: Bulla che si estende alla base cranica e suo rapporto con il recesso frontale (**be**: bulla etmoidale, **lp**: lamina papiracea, **sl**: senolaterale, **tm**: turbinato medio, **rf**: recesso frontale)

Qualora la faccia anteriore fosse assente (precedente intervento chirurgico, patologia o variante anatomica) l'ostio naturale del seno frontale può essere identificato a livello della faccia mediale dell'inserzione del turbinato medio alla base cranica, anteriormente all'arteria etmoidale anteriore e/o alla volta/dome etmoidale.

E' pertanto utile quanto necessario studiare nel pre-operatorio le scansioni assiali, coronali e sagittali della TC dei seni paranasali, eseguita con spessore di 3 mm, al fine di avere una precisa ricostruzione tridimensionale di tutte le varianti anatomiche di questo distretto e di scegliere con anticipo il tipo di approccio da usare.



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

Si vengono a delineare 2 scenari anatomici:

Scenario 1:

Nella maggior parte dei casi, una volta ultimata la rimozione della porzione inferiore del processo uncinato, si dovrebbe notare una struttura “dome-like” che assomiglia ad una cellula etmoidale anteriore, aperta inferiormente. Questa struttura è la fine dell’infundibolo etmoidale, che è formato dall’inserzione laterale del processo uncinato alla lamina papiracea, detto recesso terminale. Non è inusuale che il chirurgo confonda questa struttura per un cellula dell’aggr nasi o per il seno frontale, qualora il recesso frontale fosse molto alto. Il recesso terminale è dotato di una parete anteriore e di una posteriore; se si inserisce una curette da frontale postero-medialmente alla parete posteriore del recesso e lo si direzione superiormente, è molto probabile che la parte più craniale dello strumento raggiunga il seno frontale. Tale manovra è raramente necessaria poiché si può prevedere e visualizzare la corretta localizzazione del frontale, seguendo e asportando il processo uncinato. A questo punto, sotto guida endoscopica con ottica 30° o 45°, utilizzando un microdebrider curvo (o una j-curette), si rimuove la parete anteriore del recesso terminale fino a che gli strumenti non raggiungono superiormente lo spesso osso lacrimale, appena lateralmente alla sua giunzione con il turbinato medio e medialmente con la lamina papiracea. A questo punto, la parete posteriore del recesso terminale è ampiamente esposta e può essere rimossa con microdebrider curvo fino a che la resezione dell’inserzione superiore del processo uncinato sia completa. Questo ultimo step permettere, nella maggior parte dei casi, di ottenere un’ampia esposizione del seno frontale (figura 15).

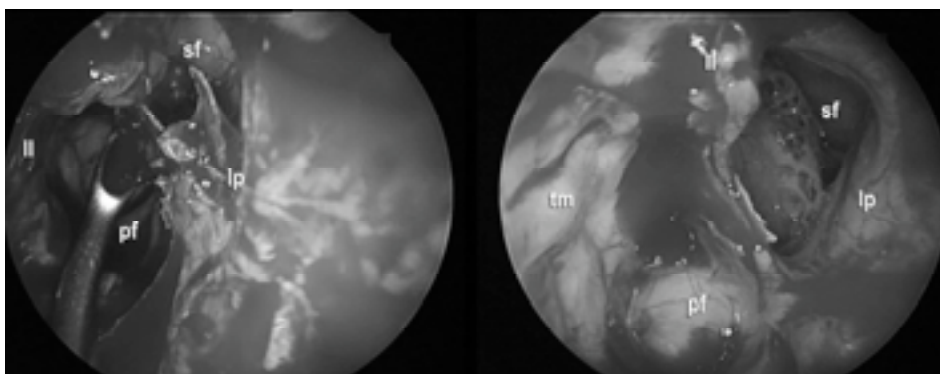
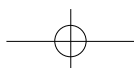
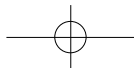


Figura 15: Bulla che si estende alla base cranica e suo rapporto con il recesso frontale (*lp*:lamina papiracea, *sf*: seno frontale, *ll*: turbinato medio, *pf*: recesso frontale)





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Spesso però, per la presenza di una cellula dell' agger nasi molto pneumatizzata o la presenza di cellule fronto-etmoidali, si riesce ad esporre solo la parete posteriore del seno frontale, rendendo necessaria anche la rimozione della parete postero mediale della cellula stessa, o l'apertura delle cellule fronto-etmoidali, ottenendo così una miglior visualizzazione del seno. Visto che il recesso terminale e l'agger nasi comunemente costituiscono la stessa parete postero-mediale, la rimozione dell'agger nasi è simile alla rimozione della parete posteriore del recesso terminale, giusto più superiormente ed anteriormente.

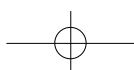
Scenario 2:

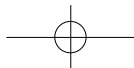
Qualora il processo uncinato si inserisca superiormente alla base cranica o al turbinato medio, l'esposizione del seno frontale risulta spesso immediata poiché l'infundibolo etmoidale e il seno frontale costituiscono un compartimento comune. Poiché non è presente in questo caso il recesso terminale, il seno frontale sarà facilmente identificato una volta rimossa la porzione superiore visibile del processo uncinato. In questa situazione, bisogna fare attenzione a non disseccare medialmente all'inserzione superiore del processo uncinato, per non correre il rischio di danneggiare la sottile lamina laterale del piatto cribiforme. Anche in questo caso, se presente è necessario asportare una cellula dell'agger nasi pneumatizzata o cellule fronto-etmoidale che impediscono di visualizzare il seno.

Se sono presenti cellule fronto-etmoidali o cellule sovraorbitarie, la parete comune tra il seno frontale e tali cellule deve essere rimosso quanto possibile verso l'alto all'interno del recesso terminale. Se tale parete non viene correttamente rimossa, può andare incontro a processi di edemizzazione cronica, con alterazione della clearance mucociliare e del ricircolo mucoso con successiva stenosi dell'ostio del frontale. Per rimuovere questa parete si utilizza di solito un microdebrider angolato di 60° o possono essere necessarie curette da frontale o pinze "giraffe" per raggiungere la porzione più craniale della parete ossee.

La verifica di una corretta apertura del seno frontale può essere ottenuto utilizzando la transilluminazione mediante il posizionamento di un ottica 30° a livello del recesso frontale, in prossimità dell'ostio.

Se il seno è sufficientemente aperto, si dovrebbe vedere comparire sulla fronte del paziente una brillante luce rossa; l'intensità di tale luce è inversamente proporzionale all' "estensione" della patologia all'interno del seno. E' opportuno sapere però che la presenza di una transilluminazione non è indice di garanzia di una corretta apertura del seno (falso positivo) poiché la luce potrebbe essere trasmessa per la presenza di una





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

lamina ossea sottile o per la presenza di polipi all'interno del seno. D'altro parte però, l'assenza di trans-illuminazione è un chiaro segno di un non sufficiente calibraggio/ apertura del seno; l'illuminazione potrebbe rimanere nel recesso frontale, se alto, od essere ostacolato da una cellula dell'aggr nasi non correttamente rimossa oppure non trasmissibile per la presenza di un seno ipoplastico.

In molti pazienti, la rimozione del processo uncinato e l'apertura limitata delle cellette etmoidali anteriori è sufficiente per ripristinare l'appropriata ventilazione ed il corretto drenaggio del seno frontale.

Spesso la parete anteriore della cellula dell'aggr nasi, che viene conservata negli approcci convenzionali, può essere particolarmente larga e procidente, ostruendo la visione diretta dell'ostio frontale e limitando l'esposizione al recesso frontale.

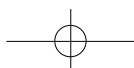
Il concetto della rimozione della parete anteriore dell'aggr nasi per ottenere un miglior accesso al recesso frontale non è nuovo; May e Schiatkin con il loro approccio naso-frontale (NFA type 1) rimuovevano la parete anteriore della cellula dell'aggr nasi per accedere all'interno del recesso frontale mentre Schaefer e Close consigliavano la rimozione dell'osso al di sopra dell'inserzione del turbinato medio. Lo svantaggio di questi approcci è il margine/bordo denudato di mucosa ed osso che viene lasciato a livello dell'ascella del turbinato medio, che cicatrizzando, tende a lateralizzare il turbinato medio. La cicatrizzazione inoltre può impedire l'accesso diagnostico e di pulizia postoperatoria del recesso frontale.

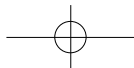
Pletcher nel 2006 riporta pertanto una tecnica chirurgica basata sulla rimozione della cellula dell'aggr nasi mediante una Punch-Out-Procedure (POP).

L'ampia esposizione che si ottiene mediante l'aggr nasi POP permette spesso di eseguire l'intervento utilizzando esclusivamente un'ottica a 0°. Questa tecnica migliora l'esposizione del recesso frontale, facilitando l'identificazione ed il successivo calibraggio dell'ostio frontale.

La chirurgia comincia con la rimozione del processo uncinato, inclusa il suo terzo superiore, per assicurare un'adeguato accesso al recesso frontale. Una volta identificata la parete mediale dell'orbita e la basecranica, si utilizza una pinza di Hajek o simile, per rimuovere l'osso e la mucosa sovrastante a livello della giunzione dell'inserzione anteriore del turbinato medio alla parete nasale laterale. La pinza è orientata in direzione verticale, parallela al turbinato medio, al fine di evitare di destabilizzarlo. Sono in genere sufficienti 1-2 "morsi" con la pinza per rimuovere la faccia anteriore dell'aggr nasi, permettendo una diretta visualizzazione all'interno del recesso frontale. Una o più cellule dell'aggr nasi sono tipicamente identificabili all'interno di questo recesso.

Un cucchiaino angolato viene poi posizionato dietro la parete posteriore





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

dell'aggr nasi e usato per curettare in direzione postero-anteriore (lontano dalla basecranica) per allargare il drenaggio del seno (frontal sinus drainage pathway). Una volta rimossa la parete anteriore, posteriore e il tetto dell'aggr nasi, l'ostio del seno frontale dovrebbe essere facilmente visualizzabile.

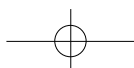
Se così non fosse l'ostio può essere identificato mediante una gentile palpazione mediante l'utilizzo di uno specillo smusso introdotto nella porzione antero-mediale del recesso.

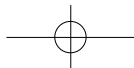
In base alla gravità della malattia, il diametro dell'ostio frontale può essere successivamente allargato, facendo attenzione ad evitare di danneggiare la mucosa della parete posteriore del recesso frontale, minimizzando così il rischio che si venga a formare un tessuto cicatriziale circonferenziale che favorisca la stenosi.

A tal proposito Wormald nel 2002 riporta una tecnica che prevede la creazione di un lembo mucoso ascellare che, una volta riposizionato, previene la deturpazione dell'"ascella" del turbinato (l'inserzione del turbinato medio alla parete nasale laterale), e la successiva stenosi cicatriziale, complicanza frequente nelle tecniche sopra riportate.

Il primo step di questa tecnica prevede di allestire e sollevare un lembo mucoso a tutto spessore a base d'impianto posteriore (o a cerniera anteriore). Si pratica un'incisione superiore a circa 8 mm al di sopra dell'ascella del turbinato medio, iniziando circa a 6 mm posteriormente all'ascella stessa. L'incisione viene prolungata verticalmente fino a livello dell'ascella. L'incisione inferiore decorre attorno all'ascella sopra il turbinato medio e viene fatta proseguire fino a circa 2 mm posteriormente lungo la porzione mediale del turbinato medio. Il flap viene poi piegato tra il turbinato ed il setto mediante l'utilizzo di un falcetto, in modo da non essere visibile nel campo operatorio. A questo punto, la parete ossea anteriore dell'aggr nasi viene esposta e rimossa; ciò permette l'accesso anteriormente nel recesso frontale. La parete mediale, il tetto e la parete posteriore dell'aggr nasi sono successivamente rimosse con l'utilizzo di una currette a 45°. Se sono presenti cellule frontali (o fronto-etmoidali), devono essere rimosse e talvolta, come nel caso di cellule frontali tipo 3 secondo Kuhn, si rende necessario l'uso di strumenti angolati sotto controllo endoscopico con ottica 30° per portare a termine una corretta pulizia del recesso frontale, necessaria per identificarne l'ostio. Wormald riporta che con questa tecnica, si ottiene una buona visualizzazione dell'ostio frontale e successiva esplorazione del seno attraverso l'ostio nel 96% dei casi. Qualora l'ostio non fosse identificabile, Wormald suggerisce l'iniezione, attraverso la parete anteriore del seno frontale, di una soluzione salina colorata con fluorescina.

Il seno frontale non viene manipolato, a meno che non vi sia una cellula





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

frontale o un polipo che ne ostruiscono il lume.

Lo step finale prevede il riposizionamento del lembo a ricoprire l'osso denudato dalla rimozione della faccia anteriore dell'aggr nasi prevenendo così la formazione di tessuto cicatriziale stenosante.

Cause di fallimento

L'ostruzione del seno frontale determina un non corretto ripristino della clearance muco ciliare nel sistema di drenaggio del seno con conseguente persistenza di malattia che può manifestarsi con mal di testa o sensazione di pressione facciale anche subito dopo l'intervento oppure rimanere asintomatica per diversi mesi. L'ostruzione completa favorisce l'insorgenza di un mucocele frontale che, se non trattato tempestivamente, erode le pareti ossee estendendosi intracranialmente ed intraorbitalmente.

Vi sono pertanto, 5 particolari tipi di scenari di ostruzione post-operatoria o iatrogenica del seno/recesso frontale:

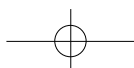
1) *la lateralizzazione del turbinato medio o di una porzione del turbinato medio amputato;*

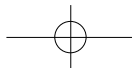
tale evenienza può impedire il corretto drenaggio del seno frontale e può essere corretta mediante una chirurgia di salvataggio del seno frontale che prevede la rimozione del moncone anteriore del turbinato medio residuo con la mucosa della sua faccia mediale. La mucosa della faccia laterale invece viene attentamente conservata e successivamente ribaltata sulla faccia mediale denudata, ove risiedeva la matrice di turbinato rimosso.

Un'alternativa può essere rappresentata inoltre dall'eseguire una parziale resezione del turbinato medio lateralizzato e successiva sutura della porzione rimanente dello stesso al setto nasale.

Il metodo di Bolger invece prevede di scarificare la mucosa del setto nasale e della faccia settale del turbinato medio, al fine di favorirne l'aderenza cicatriziale. In questo caso è necessario posizionare dei distanziatori a livello del meato medio o degli split tra meato medio e setto nasale.

2) *la non corretta dissezione del recesso frontale*, che viene erroneamente identificato come seno frontale, può essere la causa di persistenza di malattia in tale distretto poiché non viene sufficientemente garantito il drenaggio fisiologico del seno.





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

3) *la non corretta rimozione della cellula dell'agger nasi* può determinare persistenza di malattia.

Il caso di scenario post-operatorio tipo 2 o 3 il secondo tempo chirurgico avrà la funzione di ricalibrare correttamente il recesso frontale, identificando e rimuovendo l'inserzione superiore dell'uncinato, se ancora presente, o la parete posteriore della cellula dell'agger nasi. In questo modo nella maggior parte dei casi si ottiene una buona esposizione del seno frontale ed un sufficiente drenaggio.

4) *la recidiva di malattia (poliposi nasale o iperplasia mucosa)*

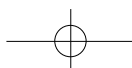
In tale condizione, qualora la ricorrenza di patologia (poliposi o iperplasia mucosa) a carico del frontale, non risponda alla terapia medica, richiede una revisione chirurgica al fine di rimuovere l'ostacolo che causa l'ostruzione. È fondamentale eseguire una meticolosa dissezione usando strumenti taglienti per evitare "rigature/stripping" della mucosa che potrebbero favorire la formazione di tessuto di cicatrizzazione.

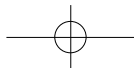
5) *la formazione di tessuto di cicatrizzazione o aderenza fibrose* in seguito a precedente intervento in cui, vi sono stati danni circonfenziali alla mucosa, possono portare a stenosi dell'ostio e favorire la formazione di tessuto di cicatrizzazione a carico del recesso frontale. Un'eccessiva esposizione dell'osso, denudato della mucosa e il danno al periostio innescano processi osteitici ed osteoneogenetici che stenotizzano il lume dell'ostio frontale.

In tale condizione, la revisione del frontale appare inevitabile. Spesso è opportuno il posizionamento di uno stent a livello dell'ostio frontale, qualora le sue dimensioni siano inferiori a 5 mm, oppure dove vi è evidenza di presenza di tessuto di cicatrizzazione circonfenziale a livello del recesso frontale.

Negli ultimi anni, l'approccio endoscopico per il trattamento delle sinusiti frontali è sempre più diffuso. Molti pazienti che presentano patologia cronica del frontale sono sottoposti ad intervento di sinusotomia frontale al fine di pulire ed allargare l'ostio del frontale ostruito.

Nei casi più complessi o nei pazienti in cui la sinusotomia classica non sia stata sufficiente a garantire un adeguato drenaggio del seno frontale, è necessario eseguire la fresatura del "drill out" del seno frontale. A tal proposito Draft identifica 3 tipi di intervento chirurgico allo scopo di "allargare" la comunicazione naso-frontale:





I principali approcci chirurgici e i principali steps...

Draft tipo 1: questa procedura non modifica le naturali pareti del recesso frontale e del pavimento frontale identificando e liberandolo da patologia circostante il recesso frontale stesso (figura 16)

Draft tipo 2a: viene ampliato il recesso frontale creando una apertura tra lamina papiracea lateralmente e lamina dei cornetti medialmente (figura 17)

Draft tipo 2b: la lamina dei cornetti viene amputata e il turbinato medio sacrificato creando un neorecesso frontale compreso tra la lamina papiracea lateralmente e il setto nasale medialmente (figura 18);

Draft tipo 3: Viene abbattuto il setto intersinusale a unificare i due seni frontali dopo asportazione della porzione craniale del setto nasale (figura 19).



Figura 16: *Draft tipo 1*

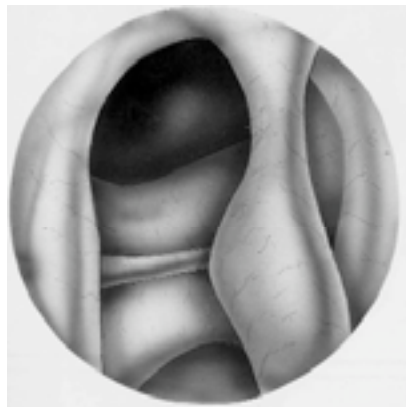


Figura 17: *Draft tipo 2a*

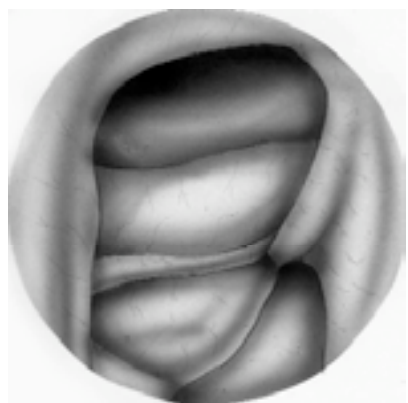
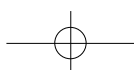
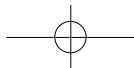


Figura 18: *Draft tipo 2b*



Figura 19: *Draft tipo 3*





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

La procedura endoscopica di Lothrop modificata (MEL) o Draft 3 viene eseguita soltanto in determinati casi.

Le indicazioni chirurgiche per questa tecnica sono le seguenti:

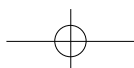
- fallimento del primo intervento chirurgico standard ove il calibraggio del frontale e la rimozione di cellule fronto-etmoidali ostruenti l'ostio frontale non hanno risolto la patologia e nei casi in cui la presenza di una cellula di Kuhn tipo 4 molto voluminosa, causa certa dell'ostruzione, non sia dominabile con un approccio endoscopico standard.
- Stenosi per neoosteogenesi a livello del recesso frontale e dell'ostio del frontale a seguito di un intervento ESS standard, la formazione di nuovo osso in questa area è spesso associata a fenomeni osteitici che rendono difficoltoso il successivo trattamento per via endoscopica (riduzione degli spazi e creazione di nuovi spazi angolati di difficile dominio, sia per l'elevata vascolarizzazione dell'osso neofornato e il conseguente rischio di sanguinamento intra-operatorio), la MEL ovvia a questi problemi poiché prevede un'abbondante rimozione del neo tessuto osteitico creando un'apertura più larga possibile al frontale.
- Se lo stato avanzato della malattia ha determinato un'erosione della parete posteriore o del pavimento del seno frontale, la mucosa del seno può aderire alla dura o al periostio orbitario. In tal caso una OPF (Osteoplastic flap) con oblitterazione diventa estremamente difficoltosa, con rischio di formazione di mucocele

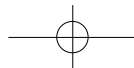
Le controindicazioni chirurgiche per questa tecnica sono le seguenti:

- in pazienti con seno frontale poco sviluppato/pneumatizzato, le pareti ossee ed il setto intersinusale sono molto spesse ed è difficile la creazione di un ostio sufficientemente ampio perché è richiesta la rimozione di molto tessuto osseo con il rischio di demucosizzare eccessivamente il tavolato osseo ed il conseguente rischio di processi cicatriziali.
- in pazienti in cui la base cranica si porta in avanti e restringe la larghezza antero-posteriore del seno frontale. Tale condizione limita la cavità antero-posteriore che può essere creata durante l'intervento ed aumenta il rischio della formazione di tessuto di cicatrizzazione e della stenosi dell'ostio nel post-operatorio.

Tecnica chirurgica:

il primo step chirurgico di questa tecnica prevede la rimozione di un tassello quadrato di 2x2 cm del setto nasale; la parete posteriore di questo





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

tassello deve essere a livello del limite anteriore del turbinato medio. La finestra dovrebbe essere successivamente allargata, facendo passare uno strumento da un lato del naso, sotto l'ascella del turbinato medio, al lato opposto. In questo modo si possono dominare le pareti laterali delle fosse nasali da entrambi i lati.

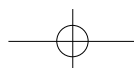
Il secondo step (non sempre necessario) prevede la mini-trapanazione a traverso una mini incisione di 2 mm praticata sulla porzione mediale del sopraciglio. Si inietta una soluzione 500 ml di soluzione salina e 0.5 ml di fluorescina al 25% all'interno del seno frontale al fine di agevolare l'identificazione dell'ostio. Si rimuove poi la mucosa al di sopra dell'inserzione del turbinato medio e con una fresa retta si calibra/apre il recesso frontale rimuovendo l'osso al di sopra dell'ascella del turbinato medio. È opportuno, per garantire un maggior spazio alla dissezione, tagliare il prolungamento antero-superiore del turbinato medio. Poiché l'ostio del seno rappresenta la porzione più stretta di questa area e a questo livello, la base cranica anteriore è mediale alla fresa, bisogna fare attenzione a fresare in senso antero-posteriore e non medialmente. Viene poi eseguita la stessa manovra anche nella fossa nasale controlaterale, tenendo l'ottica e gli strumenti sempre nella stessa narice, fatti passare attraverso lo sportello creato nel setto nasale, per migliorare l'angolo di dissezione nella cavità controlaterale.

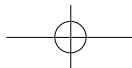
Una volta identificata la base cranica da entrambi i lati, gli osti vengono allargati medialmente rimuovendo l'intero pavimento del seno frontale. L'utilizzo di un'ottica 30° o 45° facilita la rimozione dell'intero becco/rosto del seno frontale. A questo punto, facendo passare un aspiratore curvo lungo la parete anteriore del seno frontale non si dovrebbero avvertire, alla palpazione, scalini o ostacoli ossei.

Le porzioni più alte dei turbinati medi sono a stretto contatto con la proiezione più alta delle fosse olfattorie; la fossa olfattoria deve essere correttamente identificata e una volta scollata la mucosa che la ricopre ed identificato il primo neurone olfattorio, si rimuove la sottile parete ossea che la riveste, con l'utilizzo di una fresa 3.2.

L'ultimo step prevede l'asportazione del seno intersinusale fino alla sua inserzione al tetto dei seni. L'ostio che si viene a formare al termine dell'operazione dovrebbe essere almeno 20x15 mm di dimensioni e la mucosa della base cranica dovrebbe essere intatta. In questo modo, si evita un danno circoferenziale della mucosa, fattore favorente la stenosi post-operatoria.

Numerosi studi hanno dimostrato l'efficacia di questa tecnica nella risoluzione della patologia frontale, a breve termine, ma allo stesso tempo, si è osservato un'incidenza di fallimento superiore al 20% negli studi con un più lungo follow-up.





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Pertanto quando tutti i tentativi di recupero endoscopico di un drenaggio fisiologico del seno frontale sono falliti, si rende necessaria l'obliterazione del seno frontale.

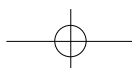
Circa mezzo secolo fa, Goodale e Montgomery avevano pubblicato il successo della prima tecnica ideata per rendere il seno frontale non funzionale, bloccandone la sua connessione con il distretto naso-sinusale. Il seno frontale veniva obliterated con grasso addominale introdotto attraverso uno sportello osseo (osteoplastic flap OPF) creato mediante un'incisione bicoronale o frontale e successivamente riposizionato e fissato. La mucosa del seno frontale veniva completamente rimossa e il seno interno veniva fresato per eliminare invaginazioni della mucosa e favorire la neovascolarizzazione.

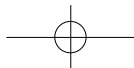
Studi avevano dimostrato gli eccellenti risultati a lungo termine, superiori al 93%, con pazienti liberi da malattia dopo un follow-up medio di 8 anni. Nonostante i successi riportati però, questa tecnica comporta il rischio di numerose complicanze intra-operatorie, quali fistola rinoliquorale, esposizione delle dura madre e del grasso orbitario e post-operatorie, quali nevralgia sovraorbitaria, sepsi, mucocele frontale.

Nel 2005 Ung riporta una tecnica di obliterazione endoscopica del seno frontale minimamente invasiva al fine di ridurre la morbilità dell'intervento. Questa tecnica prevede di eseguire un'incisione curvilinea cutanea, approfondita attraverso il sottocute fino al periostio, lungo il margine infero-mediale del sopracciglio. Un volta identificati i margini del seno frontale, con l'utilizzo del neuro-navigatore, la porzione mediale del pavimento del seno viene aperta con una fresa tagliente. L'apertura ossea ottenuta, viene successivamente allargata fino ad ottenere una cavità di circa 15 mm di diametro al fine di permettere il passaggio dell'ottica e degli strumenti; l'intera mucosa del seno viene scollata e rimossa sotto guida endoscopica e tutte le pareti del seno interno vengono fresate con fresa tagliente o diamantata. L'ostio viene tamponato con cellulosa ossidata e il seno riempito con grasso addominale, senza alcuna complicanza intra-operatoria e sequele post-operatorie.

6) Apertura dell'ostio naturale del seno sfenoidale

La chirurgia del seno sfenoidale è stata rappresentata, fino ad alcuni anni fa, dalla chirurgia microscopica e si avvaleva fondamentalmente di un approccio transettale. Di questo approccio sono conosciute principalmente tre varianti: sublabiale, tramite rinoplastica esterna e transnasale. Nell'ultimo decennio la chirurgia endoscopica del seno sfenoidale e la chirurgia trans-sfenoidale della sella turcica si è diffusa in maniera capillare ed è stata accettata da chirurghi e pazienti, anche se già Guiot nel





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

1963 per primo propose l'utilizzo dell'endoscopio nell'approccio microchirurgico trans-naso-rino-settale. Dopo Guiot, grazie soprattutto all'innovazione tecnologica nel campo dell'ottica e della strumentazione endoscopica, fu nel 1977 con Apuzzo che questo approccio fu riproposto. Il primo approccio endoscopico vero e proprio fu descritto da Jho che utilizzò l'endoscopio attraverso la via transettale con un'incisione sublabiale standard. Fu lo stesso Jho a descrivere per primo un approccio endoscopico endonasale, senza l'ausilio di una via transettale.

Le tecniche endoscopiche "pure" che vengono quotidianamente utilizzate nella pratica clinica sono fondamentalmente due: una via trans-nasale diretta ed una via trans-etmoidale. Nella letteratura internazionale sono riportate diverse piccole varianti di queste due tecniche, ma i punti di repere e i passaggi principali sono ormai standardizzati.

Tecniche chirurgiche

Sfenoidotomia trans-nasale diretta

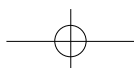
Questa è la via preferenziale nel trattamento della patologia del seno sfenoidale isolata e nella chirurgia endoscopica dell'ipofisi. Questa tecnica ha il vantaggio di scongiurare tutte le complicanze perioperatorie e le sequele tardive dell'etmoidectomia, come la formazione di sinechie, ostruzione degli osti dei seni frontali e mascellari.

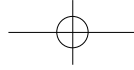
Utilizzando un endoscopio con ottica 0°, 4 mm \varnothing si entra nella fossa nasale, tangenzialmente al setto e si disloca gentilmente il turbinato medio, evitando di lacerare la mucosa e provocare così un sanguinamento ed evitando di traumatizzare la sua inserzione superiore, per scongiurare il rischio di lesioni della base cranica.

Si procede posteriormente e si visualizza la coana, si muove l'ottica in alto verso il suo margine superiore e si identifica il margine inferiore del turbinato superiore.

A questo punto si dovrebbe visualizzare l'ostio naturale del seno sfenoidale omolaterale, che è situato circa 1,5 cm superiormente al tetto della coana (figura 20), supero-medialmente e dorsalmente alla coda del turbinato superiore e medialmente al turbinato supremo, se presente.

Uno studio anatomico di Van Alyea ha evidenziato che la distanza tra la spina nasale anteriore e l'ostio naturale dello sfenoide varia in un range tra 47 e 70 mm. Nel caso l'ostio naturale del seno non sia stato ancora evidenziato è possibile asportare il turbinato superiore proprio a livello della sua inserzione sulla base cranica, così da arrivare a scoprire meglio





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

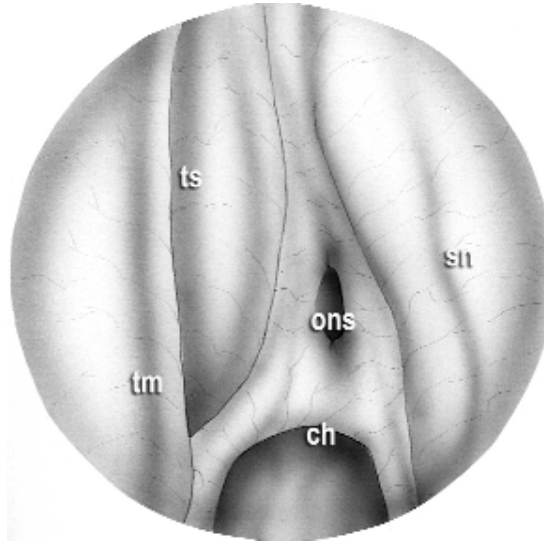


Figura 20: Reperi per l'identificazione dell'ostio naturale del seno sfenoidali (**ch**: coana, **ons**: ostio naturale dello sfenoide, **tm**: turbinato medio, **ts**: turbinato superiore, **sn**: setto nasale)

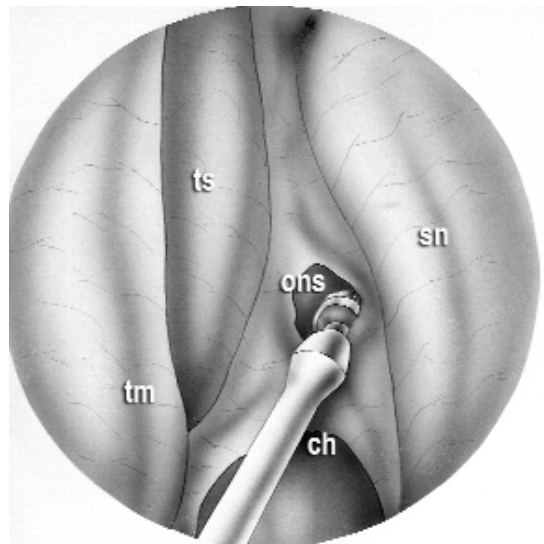
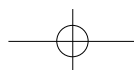
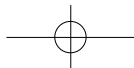


Figura 21: Ampliamento dell'ostio naturale del seno sferoidale (**ch**: coana, **ons**: ostio naturale dello sfenoide, **tm**: turbinato medio, **ts**: turbinato superiore, **sn**: setto nasale)





————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

la parete anteriore del seno sfenoidale. In altri casi la dimensione e/o la curvatura del turbinato medio o del setto nasale possono impedire una buona visuale del meato superiore, limitando il campo operatorio. In questi casi può essere utile una parziale turbinectomia mediale. Una volta identificato l'ostio del seno sfenoidale si procede al suo ampliamento.

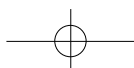
Questa fase viene effettuata con una pinza a morso circolare retrogrado, o con una Kerrison punch (figura 21). Per una maggiore sicurezza sarebbe opportuno iniziare dall'ostio naturale ampliandolo poi lateralmente, superiormente ed inferiormente. Bisogna ricordarsi inoltre che il ramo posteriore dell'arteria sfenopalatina, l'arteria naso-settale, attraversa in senso latero-mediale la parete anteriore del seno sfenoidale. Per tale motivo può essere utile cauterizzare la porzione inferiore della parete.

La dimensione della sfenoidotomia varia in base alla patologia da trattare. In caso di semplice drenaggio di una sinusite acuta o di una biopsia non è richiesta una grande apertura, a differenza della chirurgia sellare che richiede un'ampia visuale del seno. In caso di una lesione sellare che occupa gran parte del seno sfenoidale, può essere necessario rimuovere la porzione posteriore (circa 1 cm) del vomere a contatto con la parete anteriore del seno, per ampliare il campo chirurgico.

Una volta entrati con l'endoscopio all'interno del seno si procede alla fessatura del setto, che può essere effettuata con una fresa diamantata. È molto importante evitare manovre di leva e torsione sul setto stesso perché questo può comportare la rottura della parete posteriore del seno sfenoidale, sulla quale il setto intersfenoidale si inserisce. Questa evenienza può esitare in gravi complicanze perché si possono fratturare le porzioni di osso che ricoprono l'arteria carotide interna e il nervo ottico. Dopo aver rimosso il setto si possono apprezzare i punti di repere fondamentali nella chirurgia del seno sfenoidale: centralmente vediamo il pavimento della sella turcica con superiormente il piano sfenoidale e inferiormente il clivus. Lateralmente alla sella si apprezzano i rilievi ossei della porzione intracavernosa dell'arteria carotide interna inferiormente e del nervo ottico superiormente. Tra questi due rilievi si trova il recesso interottico-carotideo, che può essere più o meno profondo in base alla pneumatizzazione del seno stesso.

Sfenoidotomia trans-etmoidale

Quando la via transnasale diretta non è consentita da caratteristiche anatomiche che la rendono difficoltosa, l'approccio al seno sfenoidale deve essere compiuto attraverso l'etmoide.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

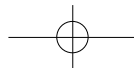
Prima di iniziare qualsiasi procedura chirurgica è opportuno ottenere una corretta vasocostrizione con apposizione di tamponcini nasali seguita da infiltrazione diretta del processo uncinato e del turbinato medio, per ridurre il sanguinamento e facilitare così la visuale al chirurgo.

Il primo tempo chirurgico consiste nell'uncinectomia e nell'apertura della bulla etmoidalis, esponendo così la lamella basale. In alcuni casi può essere utile asportare la lamina basale del turbinato medio. A questo punto viene identificato l'ostio del seno mascellare e scheletrizzata bene la parete mediale dell'orbita fino ad identificare la lamina papiracea. Una volta identificati questi punti di repere si procede all'asportazione della porzione infero-mediale della lamella basale, che rende possibile l'identificazione del turbinato superiore. In alcuni casi ciò non avviene ed è necessario rimuovere una porzione maggiore della lamella basale. Se il campo operatorio è sufficiente e l'ostio del seno sfenoidale è visibile si procede alla sfenoidotomia, altrimenti si prosegue con l'etmoidectomia posteriore per ampliare ulteriormente lo spazio chirurgico. Identificato l'ostio sfenoidale o la parete anteriore del seno la procedura chirurgica è uguale a quella descritta precedentemente per l'approccio transnasale diretto.

Complicanze chirurgiche

Le complicanze chirurgiche della chirurgia del seno sfenoidale si possono distinguere in complicanze maggiori e minori. L'incidenza delle complicanze maggiori riportata nella letteratura anglosassone è 0,3-3%, con un tasso di mortalità variabile da 0,4-0,9% a seconda della casistica.

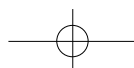
Questa stima non è specifica per l'approccio endoscopico, tuttavia una recente review di White et al ha messo in evidenza una riduzione delle complicanze totali tra l'approccio mini-invasivo e quello tradizionale e una maggiore compliance da parte dei pazienti per la ridotta necessità di tamponamento nasale e la riduzione della degenza ospedaliera. Tra le complicanze maggiori sono incluse l'emorragia intracranica (0,4-3%), lesioni della carotide (0-1,1%), oftalmoplegia (0,5-4,6%), calo del visus (0-1,8%), fistole cerebro-spinali (1-4,4%) e meningiti (0,4-2%). Le complicanze minori sono fondamentalmente costituite da epistassi post-operatoria, sinechie, perforazione o deviazione del setto nasale e anosmia, con una frequenza nettamente ridotta nell'approccio endoscopico.



————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

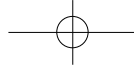
Bibliografia

- 1) Albu S, Tomescu E. Small and large middle meatal antrostomies in the treatment of chronic maxillary sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131:542-7
- 2) Apuzzo MLJ, Heifetz M, Weiss MH, et al. Neurosurgical endoscopi using the side-viewing telescope: technical note. *J Neurosurg* 1977;16:398-400
- 3) Barker FG, Klibanski A, Swearingen B. Transsphenoidal surgery for pituitary tumors in United States, 1996-2000: mortality, morbidity and the effects of hospital and surgeon volume. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;8810:4709-19
- 4) Bartal H, Puterman M, Grinberg L. A simple and advantageous system for continuous lavage of the maxillary sinus. *Laryngoscope* 1983; 94: 976-7
- 5) Bent JP, Cuijly-Silver CC, Kuhn FA. The frontal cell as a cause of frontal sinus obstruction. *Am J Rhinol* 2004; 8:185-91
- 6) Cappabianca P, Cavallo LM, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. *Neurosurgery* 2004 55:933-941
- 7) Chambers DW, Davis WE, Cook PR, et al. Long-term outcome analysis of functional endoscopic sinus surgery: correlation of symptoms with endoscopic examination findings and potential prognostic variables. *Laryngoscope* 1997; 107: 504-10
- 8) Coleman JR, Duncavage JA. Extended middle meatal antrostomy: the treatment of circular flow. *Laryngoscope* 1996; 106: 1214-7
- 9) Davis WE, Templer JW, Lamaer WR, et al. Middle meatus antrostomy: patency rates and risk factors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 104: 467-72
- 10) Friedman M, Blinikas D, Vidyasagar R, Landsberg R. Frontal sinus surgery 2004: update of clinical anatomy and surgical techniques *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;15: 23-31
- 11) Guiot G, Rougerie J, Fourestier M, et al. Intracranial endoscopic explorations. *Presse Med* 1963; 71:1225-1228).
- 12) Har-El G: The anterior wall of the sphenoid sinus. *Ear Nose Throat J* 1994;73:446-448).
- 13) Har-El G, Swanson RM. The superior turbinectomy approach to isolated sphenoid sinus disease and to the sella turcica. *Am J Rhin* 2001;115:149-156
- 14) Har-El. Endoscopic direct transnasal sphenoidotomy: the superior turbinectomy approach. *Operative techniques in Otolaryngol-Head and Neck surg* 2003;14(3):185-7
- 15) Jho HD, Carrau RL, Ko Y: Endoscopic pituitary surgery, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds): *Neurosurgical Operative Atlas*. Park Ridge, AANS, 1996;1-12)
- 16) Jho HD, Carrau RL, Ko Y, et al. Endoscopic pituitary surgery: an early experience. *Surg Neurol* 1997;47:213-23
- 17) Joe J, Ho S, Yanagisawa E. Documentation of variations in sinonasal anatomy by intraoperative nasal endoscopi. *Laryngoscope* 2000; 110: 229-35



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

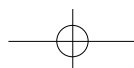
- 18) Joo-Heon Y, Sung-Shik K, Kyung-Su K, Jeung-Gweon L. Creation of large maxillary sinus ostium: a modified antrostomy technique removing palatine bone for improved patency. *Laryngoscope* 1999; 109: 672-5
- 19) Kennedy DW, Zinreich SJ, Shaala H, et al. Endoscopic middle meatal antrostomy: theory technique and patency. *Laryngoscope Suppl* 1987; 43:1-9
- 20) Kennedy DW, Senior BA. Endoscopic sinus surgery: a review. *Otolaryngol Clin North Am* 1997;30: 313-30
- 21) Levine H. Functional endoscopic sinus surgery: evaluation, surgery and follow-up of 250 patients. *Laryngoscope* 1990; 100: 79-84
- 22) Levine H, May M. *Endoscopic sinus surgery*. Thieme 1993
- 23) Levine HL. Endoscopic sinus surgery: reason for failure. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;6:176-9
- 24) Messerklinger W. *Endoscopic of the nose*. Baltimore: Urban and Schwarzenberg; 1978
- 25) Owen R, Kuhn F. The maxillary sinus ostium: demystifying the middle meatal antrostomy. *Am J Rhinol* 1995; 9:313-20
- 26) Owen GR, Kuhn FA. Supraorbital ethmoid cell. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 116: 2540-61
- 27) Parson DS, Stivers FE, Talbot A. The missed ostium sequence and the surgical approach to revision functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1996; 29: 169-83
- 28) Richtsmeier W. Top 10 reasons for endoscopic maxillary sinus surgery failure. *Laryngoscope* 2001; 111:1952-6
- 29) Salam MA, Cable HR. Middle meatal antrostomy : long term patency and results in chronic maxillary sinusitis. A prospective study. *Clin Otolaryngol* 1993; 17: 135-8
- 30) Sanderson BA. Physiologic maxillary antrostomy-update. *Laryngoscope* 1983; 93: 180-3 Schlosser RJ, Bolger WE. Endoscopic transethmoidal sphenoidotomy. *Oper Tech Otolaryngol-HN Surg* 2003; 14(3):178-184
- 31) Setliff RC. Minimally invasive sinus surgery. The rationale and the technique. *Otolaryngol Clin North Am* 1996; 29: 115-30
- 31) Shikani AH. A new middle meatal antrostomy stent for functional endoscopic sinus surgery. *Oper Techn Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 2: 209-12
- 32) Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery. Concept in treatment of recurring rhinosinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1986 ; 94 : 143-56
- 33) Stammberger H, Posa wetz W. Functional endoscopic surgery: concept, indications and results *laryngol* 1990; 247: 63-76
- 34) Stammberger H, Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1990;247: 63-76
- 35) Stammberger H, Kopp W, Dekornfeld TJ, Hawke M. Functional endoscopic sinus surgery: the Messerklinger technique. In: Stammberger H, Hawke M. *Special Endoscopic Anatomy*. Philadelphia: BC Decker; 1991:61-90

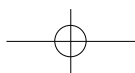
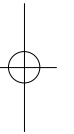
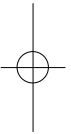
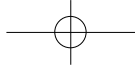


————— *I principali approcci chirurgici e i principali steps...* —————

- 36) Thomas R.F., Monacci W.T., et al. Endoscopic image-guided transthemoid pituitary surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;127:409-16
- 37) Van Alyea O. Sphenoid sinus: Anatomic study, with consideration of the clinical significance of the structural characteristics of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol* 1941;34:225-253.
- 38) White DR, Sonnenburg RE, Ewend MG. Safety of minimally invasive pituitary surgery (MIPS) compared with a traditional approach. *Laryngoscope* 2004;114:1945-48)
- 39) Wormald PJ, Mc Donough M. The “swing-door” technique for uncinctomy in endoscopic sinus surgery. *J Laryngol Otol* 1998; 112: 547-551
- 40) Wormald PJ. The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003: 497-507

NB: Le illustrazioni relative a questo capitolo sono a cura di Daniele Marchioni





**LE TECNICHE ENDOSCOPICHE NEL CONTROLLO
DELLE EPISTASSI SEVERE**

M. Trebbi, S. Cesari, L. Presutti

L'introduzione dell'endoscopio in ambito diagnostico e chirurgico risale agli anni ottanta ma il primo articolo che fa riferimento all'utilizzo di una tecnica endoscopica nel controllo di epistassi risale al 1995⁽¹⁾; l'emostasi endoscopica si è subito affermata come una tecnica mini-invasiva con minor morbilità per i pazienti e con percentuali di successo superiori, rispetto alle altre tecniche proposte nel trattamento delle epistassi⁽²⁾. La ricchezza della vascolarizzazione delle cavità nasali, risultato di un apporto arterioso dal sistema carotideo esterno anastomizzato a rami terminali del sistema carotideo interno, rende conto della facilità di generare intraoperatoriamente un sanguinamento nasale, come risultato di un evento traumatico sulle strutture interessate, o altresì di una epistassi recidivante di tipo spontaneo, che non sia dominabile con le consuete tecniche di tamponamento. Esistono condizioni che, ab inizio, predispongono a profuso sanguinamento nasale spontaneo o intraoperatorio che dovrebbero venire attentamente valutate, al fine di porne, qualora possibile, rimedio, tra le quali:

1. Alterata fisiologia nasale con fragilità vascolare

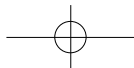
(uso di cocaina, abuso di spray nasali, esposizione a sostanze tossiche/irritanti come l' ammonio, pregresse terapie radianti, pregressi interventi chirurgici)

2. Patologia Infiammatoria

(rinite allergica , infezioni batteriche, virali, fungine)

3. Patologia Tumorale

(papilloma invertito, angiofibroma, carcinoma squamoso, esteseoneuroblastoma)



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

4. Cause vascolari

(ipertensione, aterosclerosi, malattia di Rendu-Osler-Weber, stenosi mitralica, coartazione dell'aorta etc)

5. Coagulopatie

(uso di anticoagulanti od antiaggreganti ,emofilia, malattia di Von Willebrand, patologia epatica con riduzione dei fattori della coagulazione vitamina K-dipendenti)

6. Malattie granulomatose

(malattia di Wegener, LES, poliarterite nodosa)

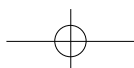
7. Carenze vitaminiche (vit. K, vit. C)

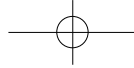
8. Linfomi, leucemie

9. Sindromi paraneoplastiche

Per tali motivi una storia di discrasia ematica, di precedenti emorragie, di malattie cardiovascolari, diabete, epatopatie, una precedente storia di radioterapia o una familiarità per patologie emorragiche sono condizioni che devono essere accuratamente valorizzate perché possono aumentare significativamente i rischi di sanguinamento intra e perioperatorio. Analogamente i dati di laboratorio che documentano una infezione, una riduzione delle piastrine o un allungamento del tempo di coagulazione, richiedono indagini di approfondimento ed eventuali provvedimenti correttivi.

Le tecniche endoscopiche, pur permettendo una adeguata visualizzazione delle regioni anteriori, garantiscono massimi vantaggi nel controllo delle epistassi posteriori soprattutto a partenza dai rami della arteria sfenopalatina. Esse risultano percentualmente di numero minore rispetto a quelle anteriori (circa 15% dei casi), ma sono generalmente molto più intense e solo raramente si risolvono spontaneamente: sono spesso espressione di diatesi emorragica, utilizzo di anticoagulanti^(3,4) o crisi ipertensive piuttosto che conseguenti a chirurgia rinosinusale o del basicranio. In questi ultimi casi, il sanguinamento avviene generalmente entro 20 giorni dall'intervento chirurgico per interessamento della regione dell'arteria sfenopalatina.





————— *Le tecniche endoscopiche nel controllo delle epistassi severe* —————

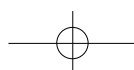
La **settoplastica** è un intervento raramente gravato da profuso sanguinamento intraoperatorio; lo scollamento mucoso viene infatti condotto a livello sottopericondrale e sottoperiosteale mentre i vasi che vascolarizzano la cavità nasale si localizzano a livello della lamina propria sub-epiteliale. Le arterie teoricamente esposte a rischio di sanguinamento intraoperatorio sono numerose:

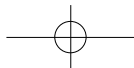
1. L'arteria settale, ramo della arteria sfenopalatina, che attraversa la porzione inferiore del muro anteriore del seno sfenoidale e decorre quindi lateralmente in direzione del setto. Al livello settale decorre orizzontalmente e sagittalmente ad una altezza corrispondente al turbinato medio in proiezione della fossa nasale laterale. Frequentemente si divide in due rami a livello mediosettale.⁽⁵⁾



Fig. 1: Decorso dell'arteria sfenopalatina nella fossa nasale

2. I rami terminali della arteria nasale posterolaterale e le arterie nasopalatine (rami della arteria palatina maggiore) che contribuiscono a vascolarizzare il pavimento della fossa nasale; eventuali osteotomie volte alla asportazione di speroni osteo-condrali basali possono interrompere questi rami il cui sanguinamento può essere facilmente controllato mediante elettrocoagulazione o talora posizionamento di cera d'osso.





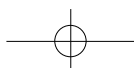
————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

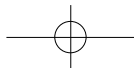
3. I rami delle arterie labiali superiori (dalla arteria facciale) che possono essere interessate dalle manovre di incisione emi-trasfissa e di scollamento a livello della spina nasale e delle inserzioni del muscolo mirtiliforme.
4. Ressi vascolari possono realizzarsi inoltre nel caso di lacerazioni mucose alte o posteriori (per coinvolgimento dei rami mediali delle arterie etmoidali), soprattutto in seguito a mobilizzazione di speroni ossei.

Invece l'arteria che contrae più stretti rapporti con il **turbinato inferiore** è la arteria turbinale inferiore, diramazione della arteria nasale posterolaterale, ramo della sfenopalatina. Questa penetra all'interno del turbinato inferiore a livello della regione superiore della coda, che risulta essere dunque la regione più a rischio di sanguinamento. Nella maggioranza dei casi l'arteria turbinale inferiore deriva direttamente dalla arteria nasale posterolaterale (come ramo terminale), ma in alcuni casi può derivare direttamente dalla arteria palatina discendente.

In tutti i casi l'arteria assume dapprima un andamento latero-mediale passando attraverso il turbinato inferiore; la sua direzione cambia poi bruscamente assumendo l'andamento sagittale postero-anteriore già descritto. Nei pazienti ipertesi questo ginocchio può essere un punto di minor resistenza, a causa del possibile interessamento aterosclerotico⁽⁶⁾. Durante una turbinoplastica raramente quindi un sanguinamento massivo può interessare la porzione anteriore e inferiore del turbinato, mentre più frequentemente si può presentare durante interventi nella regione della coda.

Un eventuale sanguinamento a livello della coda turbinale potrà tuttavia essere ben identificato e controllato mediante elettrocoagulazione con pinza bipolare utilizzando una loupe frontale che permetta una adeguata visualizzazione della regione più profonda della fossa nasale; in caso contrario potrà essere eseguita una ricognizione endoscopica per identificare la sede di emorragia e trattamento mediante elettrocoagulazione. Si consiglia in tali casi l'utilizzo di un'ottica di 4 mm di diametro con visione a 0°: è preferibile eseguire tale ricognizione in anestesia generale, previo posizionamento di tamponcini imbevuti di carbocaina con adrenalina. Si esegue dunque una cauterizzazione della regione sanguinante con pinza bipolare o con pinza di Dessi, che presenta una impugnatura ad anelli, unico stelo e terminale adattabile che permette di raggiungere agevolmente le regioni più angolate della fossa nasale





Le tecniche endoscopiche nel controllo delle epistassi severe

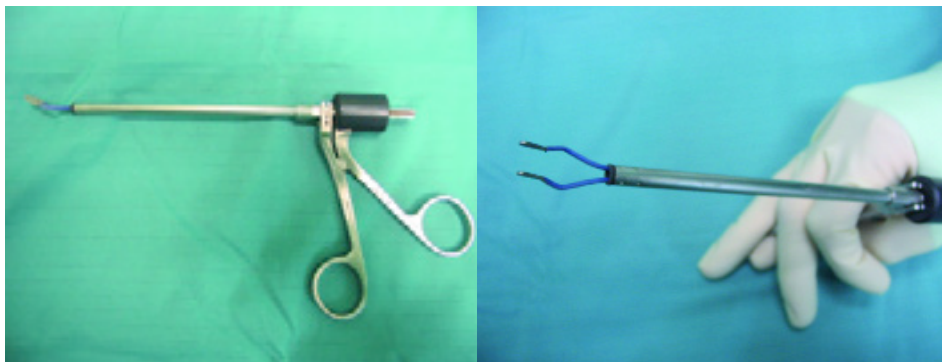


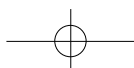
Fig. 2: Pinza di Dessi

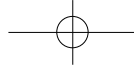
La pinza bipolare di Dessi rappresenta infatti uno strumento insostituibile in quanto la forma delle sue punte cauterizzanti permettono di arrivare anche nelle regioni più nascoste delle cavità nasali, permettendo una causticazione mirata; in caso di sua indisponibilità potrà essere utilizzato un aspiratore/coagulatore monopolare del tipo protetto.

Solo raramente in letteratura sono descritti casi di sanguinamenti non dominabili con tale metodica, accomunati da assenza di un punto emorragico preciso: in tal caso vi è indicazione alla legatura/causticazione dell'arteria sfenopalatina; per isolarla si esegue un'incisione con bisturi angolato della mucosa della parete laterale della cavità nasale, circa 1 centimetro anteriormente alla coda del turbinato medio; si procede dunque allo scollamento sottoperiostale del lembo, mediante dissetto di Cottle, fino ad identificare una piccola spina ossea (cresta etmoidale del palatino) che funge da pointer per il forame che si trova immediatamente al di dietro. Identificati i rami dell'arteria sfenopalatina, si procede al loro isolamento fino all'ingresso nelle code turbinali e al bordo canale superiore.

La legatura o causticazione endoscopica della sfenopalatina ha una percentuale di successo che varia 87 al 100% nelle varie casistiche, con un numero di complicanze irrisorio⁽⁶⁾, soprattutto se paragonate a quelle correlate ad un accesso transantrale alla fossa pterigopalatina che si eseguiva in era pre-endoscopica con l'ausilio del microscopio, finalizzato all'isolamento dell'arteria mascellare.

Nella *Functional endoscopic sinus surgery* i punti "pericolosi" per una rissa arteriolare sono costituiti dalla coda dei turbinati, il rostro settale, la parete sfenoidale anteriore (a. sfeno-palatina), la radice delle lamina dei cornetti (a. etmoidale posteriore), l'agger nasi, l'ascella del turbinato medio, il recesso frontale (a. etmoidale anteriore).





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Il **recesso frontale** può essere considerato uno spazio virtuale generato dai rapporti variabili delle strutture ossee circostanti: questa ampia variabilità anatomica può renderne difficoltosa l'identificazione endoscopica a fronte di una stretta vicinanza con punti particolarmente delicati come la lamina laterale della lamina cribra, la papiracea ma anche l'**arteria etmoidale anteriore**. In particolare l'inserzione antero-superiore della bulla rappresenta un importante punto di repere per il recesso frontale e per l'arteria che presenta un decorso postero-anteriore latero-mediale sul tetto etmoidale ed è separata dal recesso frontale dalla prima foveola etmoidale, di dimensioni molto variabili, ed al cui bordo dorsale è presente l'arteria; la posizione dell'etmoidale anteriore risulta inoltre dipendere dalla parete anteriore della bulla: se essa si estende fino al tetto etmoidale, l'arteria si trova 1-2 mm posteriormente rispetto alla porzione più craniale della bulla; qualora non raggiunga la base cranica, l'arteria si troverà nel recesso sovrabullare.

L'**arteria etmoidale posteriore**, invece, decorre nel tetto dell'etmoide posteriore con un decorso antero-posteriore medio-laterale, dove la lamina ossea del turbinato superiore si inserisce alla papiracea, 3-8 mm anteriormente alla parete anteriore del seno sfenoidale. Il suo canale osseo risulta molto spesso e la possibilità di deiscenza molto rara: ciò la rende un punto meno a rischio rispetto alla arteria etmoidale anteriore che secondo studi dissectori condotti da Stammberger nel 40% presenta una deiscenza ossea, soprattutto a livello della porzione inferiore del canale.

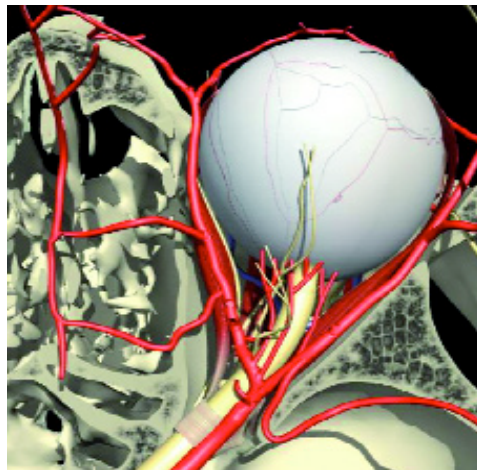
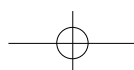
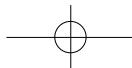


Fig 3: origine dell'arteria etmoidale anteriore e posteriore



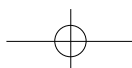


————— *Le tecniche endoscopiche nel controllo delle epistassi severe* —————

Il sanguinamento dell'arteria etmoidale anteriore, che peraltro presenta un apporto ematico molto maggiore rispetto alla posteriore, può essere dovuto all'apertura accidentale del canale osseo (laddove non sia discente) e soluzione di continuo della parete arteriosa: in tal caso la sede dell'emorragia è facilmente identificabile in visione endoscopica e di conseguenza trattabile con pinze di coagulazione bipolari tipo Dessi. Tale evenienza può più facilmente verificarsi in corso di chirurgia di revisione o durante l'exeresi di un osteoma del seno frontale, laddove i reperi risultino sovvertiti, o in corso di riparazione di fistola liquorale del basicranio anteriore, che interessi il punto in cui l'arteria entra nella fossa cranica attraverso la lamina laterale della lamina cribrosa

Nell'approccio allo **sfenoide**, sia in corso di patologia flogistica sia come via di accesso alla regione sellare e parasellare, assume fondamentale importanza la valutazione delle varianti anatomiche, soprattutto la possibile presenza di cellule di Onodi che possono estendere l'etmoide posteriore in posizione superiore e laterale allo sfenoide: così non solo il nervo ottico ma anche l'arteria carotide interna (ICA) può sporgere direttamente all'interno della parete laterale o superiore del seno stesso. Qualora venga riscontrata la presenza di cellule di Onodi, dovrà essere posta molta attenzione nell'apertura transetmoidale del seno sfenoidale: la parete anteriore del seno non deve mai essere ricercata al di dietro della porzione più profonda dell'etmoide posteriore, essendo questo il punto di massimo rischio per lesioni a carico del nervo ottico e della carotide. In casi suddetti, l'apertura transetmoidale del seno sfenoide dovrebbe essere condotta mantenendosi a livello dell'angolo infero-mediale dell'etmoide posteriore, che rappresenta il punto di massima sicurezza.

Da ricordare inoltre che secondo gli studi anatomici condotti da Chen, l'ICA presenta un bulging nella parete laterale del seno sfenoidale nel 71% dei casi con canale osseo inferiore al millimetro di spessore nel 66% dei casi; nel 4% dei casi il canale è assolutamente assente, esponendo tale struttura ad elevati rischi iatrogeni⁽⁷⁾. Per questo motivo, altrettanto attentamente deve essere valutata la presenza di sepiamenti ossei plurimi all'interno del seno sfenoidale, la cui rimozione dovrà essere condotta nel modo più atraumatico possibile potendosi impiantare direttamente sulla protuberanza carotideica. Fondamentalmente lesioni della ICA a livello della parete laterale del seno sfenoidale possono essere evitate mediante un'attenta osservazione della TC preoperatoria che può evidenziare una procidenza dell'arteria nel seno stesso, che deve sempre considerare l'evenienza di un pseudoaneurisma della carotide intracavernosa ad estensione intrasfenoidale, soprattutto qualora vi sia una storia di pregresso trauma cranico⁽⁸⁾. Tuttavia in caso di lesione puntiforme dell'ICA, l'immediata applicazione di materiale emostatico sotto pressione può for-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

nire una possibilità di controllo dell'emorragia; qualora si presenti una emorragia profusa, il paziente deve essere trasferito in urgenza, dopo tamponamento serrato e compressione manuale dell'arteria carotide comune nel collo, in un centro di neuroradiologia interventistica ove sia possibile provvedere alla occlusione della carotide mediante un palloncino gonfiabile sotto monitoraggio angiografico⁽⁹⁾. E' importante altresì ricordare che un microtraumatismo della ICA può condurre alla formazione di un pseudoaneurisma la cui rottura è una causa rara di epistassi potenzialmente mortale: tale evenienza si verifica in media tra 7 giorni e 8 settimane dall'intervento.

Anche l'ampliamento caudale della sfenoidotomia è una operazione a rischio di ledere il ramo settale della sfenopalatina.

Tali accorgimenti sono all'oggi ancor più validi in virtù dei progressi ottenuti nell'approccio endoscopico endonasale transfenoidale alla regione sellare e parasellare, che riconosce come tempo fondamentale una completa sfenoidectomia con abbattimento del rostro e dei setpimenti intersinusalì: l'allargamento dell'ostio del seno sfenoidale, con pinze ossivore o microtrapano, dovrebbe essere condotto in direzione mediale mentre non è prudente estendersi troppo infero-lateralmente per non ledere i rami terminale dell'arteria sfenopalatina; qualora ciò dovesse verificarsi, il sanguinamento è quasi sempre controllabile mediante diretta coagulazione; in caso contrario sarà necessario procedere all'isolamento dell'arteria sfenopalatina (vedi sopra).

Un altro accorgimento per ridurre al minimo fastidiosi sanguinamenti nasali durante la rimozione di lesioni ipofisarie è l'utilizzo di strumenti a doppia funzione di curettage ed aspirazione, limitando così il numero di entrate ed uscite dalla fossa nasale; così pure si rivela particolarmente

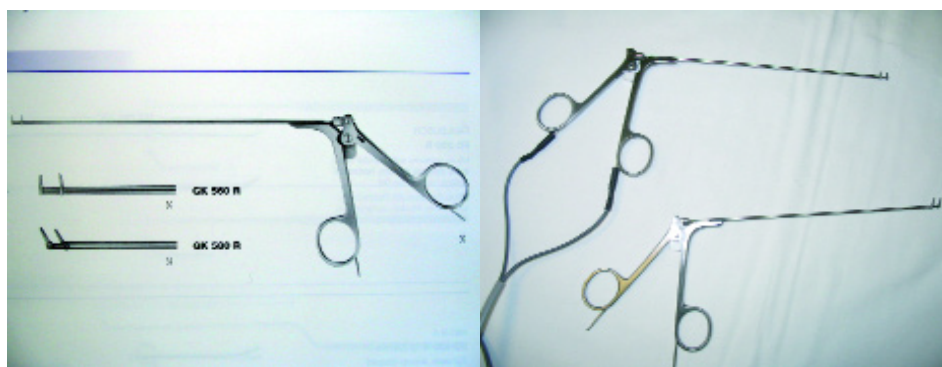
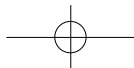


Fig. 4: Pinze di Landolt



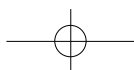
————— *Le tecniche endoscopiche nel controllo delle epistassi severe* —————

utile in corso di chirurgia ipofisaria l'utilizzo della pinza coagulatrice di Landolt che presenta l'estremità distale angolata di 90° o 120° verso l'alto, adeguandosi così all'accesso transfenoidale alla ghiandola.

Anche nel trattamento dell' angiofibroma del rinofaringe, il ruolo dell'endoscopia nel controllo dell'epistassi risulta di fondamentale importanza, poiché tale lesione presenta sede di impianto a livello del forame sfenopalatino; l'arteria omonima ed i suoi rami rappresentano dunque il peduncolo nutritivo principale, ma altri apporti possono provenire dall'arteria faringea ascendente, dalla palatina discendente, da rami collaterali della mascellare interna e talora da rami della carotide esterna controlaterale quando la lesione sconfini oltre la linea mediana. Anche il sistema carotideo interno può essere responsabile, con i suoi rami cavernosi, di un apporto vascolare ad una eventuale estensione intracranica. L'embolizzazione selettiva preoperatoria rappresenta dunque un momento fondamentale nel trattamento chirurgico in termini di controllo dell'epistassi, che viene ottimizzato intraoperatoriamente mediante la coagulazione della arteria palatina maggiore qualora venga interrotta durante la rimozione della parete mediale del mascellare e la legatura del peduncolo vascolare principale che si evidenzia aprendo la parete mascellare posteriore che dà accesso alla fossa pterigopalatina, ove si può ritrovare, in un piano anteriore rispetto al nervo mascellare e vidiano, l'arteria mascellare che a origine all'arteria sfenopalatina e alle palatine discendenti. La chiusura di tale peduncolo rappresenta un momento fondamentale dell'intervento riducendo drasticamente il sanguinamento, anche in presenza di peduncoli secondari: ciò potrà essere fatto mediante elettrocoagulazione, legatura o posizionamento di clips. A tal proposito può risultare utile l'isolamento dell'arteria sfenopalatina nel suo ingresso nella fossa nasale.

Caso selezionato in cui il controllo endoscopico dell'epistassi risulta particolarmente utile è rappresentato dalla Malattia di Rendu-Osler-Weber, in cui le teleangectasie nasali possono essere selettivamente sottoposte a trattamento con Argon-plasma⁽¹⁰⁾

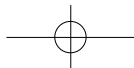
Possiamo concludere affermando che la tecnica endoscopica si pone, nel controllo delle epistassi severe, come una metodica capace di identificare in maniera precisa la sede del sanguinamento garantendo la possibilità di porre un sicuro rimedio, con percentuali di successo superiori rispetto al tamponamento nasale o all' embolizzazione selettiva che dovrà essere riservata a fasi mirate dell'algoritmo operativo.



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Bibliografia

1. Wurman L: Endoscopic control of epistaxis. In: Endoscopic Sinus Surgery by Stankiewicz JA Philadelphia: Mosby; 1995: 137-142
2. Darrel A Klots et al: Surgical Management of Posterior Epistaxis: A Changing Paradigm
3. Rohrich RJ et al. The lateral nasal osteotomy in rhinoplasty: an anatomic endoscopic comparison of the external versus the internal approach. *Plast Reconstr Surg.* 1997 Apr; 99(5): 1309-13
4. Kocak A et al. An unusual complication of septorhinoplasty: massive subarachnoid hemorrhage. *Ann Plast Surg.* 2004; 53(5): 492-5.
5. Orlandi RR. Endoscopic sphenopalatine artery ligation. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001; 12: 98-100.
6. Loughran et al. Endoscopic sphenopalatine artery ligation—when, why and how to do it. An on-line video tutorial. *Clinical Otolaryngology;* 30: 539-43.
7. Chen D et al. Epistaxis originating from traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery: diagnosis and endovascular therapy. *Laryngoscope* 1998; 108: 326-31
8. Celil et al. Intractable epistaxis related to cavernous carotid artery pseudoaneurysm: treatment of a case with covered stent. *Auris Nasus Larynx* 2004; 31: 275-78
9. Citardi M.J. et al.: Management of carotid artery rupture by monitored endovascular therapeutic occlusion. *Laryngoscope* 1995; 105, 1086-89
10. Bergler W et al: Argon plasma coagulation for the treatment of hereditary hemorrhagic telangiectasia



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA NELL'ATRESIA COANALE

L. Presutti, D. Villari, F. Masoni, G. Bergamini, D. Marchioni

INTRODUZIONE

Cenni Anatomici

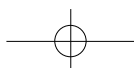
L'orifizio coanale ha forma ovalare ed è delimitato da 4 pareti:

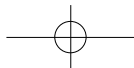
- la superiore è costituita dall'ala del vomere (medialmente) e dalla lamina mediale dell'apofisi pterigoidea (lateralmente)
- l'inferiore è costituita dalla lamina orizzontale dell'osso palatino
- la laterale è formata dalla lamina mediale dell'apofisi pterigoidea
- la mediale è formata dal vomere.

Nell'adulto l'orifizio è situato su un piano coronale con diametri di circa 20 mm di altezza e 12 mm di larghezza, nel neonato invece l'asse è molto più obliquo e presenta la forma di un triangolo isoscele con lati di 7mm circa.

Cenni di Embriologia delle fosse nasali.

Le fosse nasali si formano nell'ambito dello sviluppo della faccia, che avviene fra la quarta e la decima settimana. Tale processo avviene a partire da cinque strutture che delimitano lo stomodeo, la cavità presente all'estremità craniale dell'embrione che diventerà la cavità orale. Lo stomodeo alla quarta settimana ha l'aspetto di una fessura che ha come margine superiore il processo fronto nasale, impari, come margini laterali i due processi mascellari e come margine inferiore l'insieme dei due processi mandibolari. Dall'unione di queste 5 strutture hanno origine le strutture della faccia. Durante la quinta settimana, compaiono contemporaneamente due ispessimenti ectodermici situati simmetricamente sul processo frontonasale che prendono il nome di placodi olfattivi. A partire dalla sesta settimana i placodi si ingrandiscono e si invaginano al centro dando luogo alla fossetta olfattiva, una depressione ovale che si espande inferiormente; quelli che erano i placodi olfattivi prendono così la forma di un rilievo ad U rovesciata (con la concavità verso il basso), chiamato processo nasale, suddiviso in una branca mediale e una laterale. Durante le settimane successive ognuno dei due processi nasali laterali





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

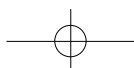
si fonderà con il sottostante processo mascellare: la fusione rimane incompleta in profondità formando l'abbozzo dei futuri dotti naso-lacrimali. I processi nasali mediali si fondono fra loro a livello della loro porzione superomediale, mentre le estremità inferiori vanno a raggiungere lateralmente i processi mascellari costituendo così il pavimento delle fossette nasali. La struttura derivata dall'unione delle lamine nasali mediali prende il nome di processo intermascellare. Alla fine della sesta settimana le fossette nasali aumentano di volume accrescendosi posteriormente fino ad unire le rispettive estremità profonde dando luogo alla cavità nasale primitiva. Il pavimento e la parete posteriore della cavità nasale primitiva durante la settima settimana proliferano formando una piastra ectodermica che prende il nome di lamina nasale e separa l'abbozzo di cavità nasale dalla sottostante cavità orale primitiva (evoluzione dello stomodeo). Nello spessore della lamina basale si creano successivamente dei vacuoli che fondendosi con il sacco nasale riducono lo spessore della lamina che prende così il nome di membrana buconasale. Durante la settima settimana la membrana buconasale si perfora dando così origine alla coana primitiva: un ampio tramite fra la cavità nasale e la cavità buccale che rimangono separate anteriormente dal palato primitivo. Durante l'ottava e la nona settimana, l'ectoderma e il mesoderma dei processi inframascellare e frontonasale proliferano dando origine all'abbozzo del setto nasale,; mentre dalle porzioni mediali dei processi mascellari nascono due espansioni mediali, le lamine palatine, che crescono inizialmente verso il basso, per poi ruotare medialmente e verso l'alto fondendosi con il palato primitivo a formare il palato secondario. All'inizio della decima settimana le fosse nasali sono dunque due cavità separate fra di loro dal setto nasale, divise dalla cavità buccale dal palato secondario posteriormente al quale si aprono le coane definitive, che collegano le fosse nasali con il faringe.

Generalità

L'atresia coanale è una rara anomalia malformativa che si verifica in circa 1 caso su 5000-8000 nati vivi con prevalenza maggiore nel sesso femminile rispetto al maschile (2:1). La malformazione può interessare una o entrambe le coane, ma la forma unilaterale ha incidenza doppia rispetto a quella bilaterale.

L'etiologia è ancora oggi oggetto di discussione fra i diversi autori, fra le varie teorie proposte le più accreditate sono:

- la persistenza della membrana bucofaringea dell'intestino primitivo
- il mancato riassorbimento della membrana buconasale
- l'abnorme persistenza o l'alterata migrazione di tessuto mesodermico in sede coanale.



La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale

È stata descritta storicamente la prima volta da Roederer nel 1755, anche se fu Otto nel 1829 a riconoscere l'anomalia anatomica responsabile della sintomatologia. Il primo intervento chirurgico correttivo è stato eseguito da Emmert nel 1851 che eseguì una perforazione coanale per via transnasale.

Il primo a proporre una classificazione dell'atresia coanale è stato Fraser nel 1910 che riconosceva, in base alle caratteristiche anatomiche, un 90% di forme ossee e un 10% di forme membranose. Le attuali moderne tecniche diagnostiche, quali la TC massiccio facciale e la fibroscopia nasale (Figura 1), hanno permesso uno studio più approfondito di tale malformazione ed hanno fornito elementi per caratterizzare in maniera



Fig 1: Atresia coanale (immagine endoscopica)

più attenta la natura dell'ostruzione. L'ostacolo atresico interessa il quarto o il terzo posteriore di una o entrambe le cavità nasali ed è dato da un ispessimento a carico delle loro pareti ossee, vomere medialmente e lamina pterigoidea lateralmente (Figura 2), che possono giungere a contatto tra loro o essere unite da uno strato fibroperiosteo ricoperto da mucosa.

Nel primo caso si avranno forme di atresia ossea pura, nel secondo di tipo misto osteo-membranose.

Dalle classificazioni più moderne (Brown 1996), basate sull'analisi di questi dati anatomo-radiologici, si evince che il 70% dei casi il difetto è di tipo

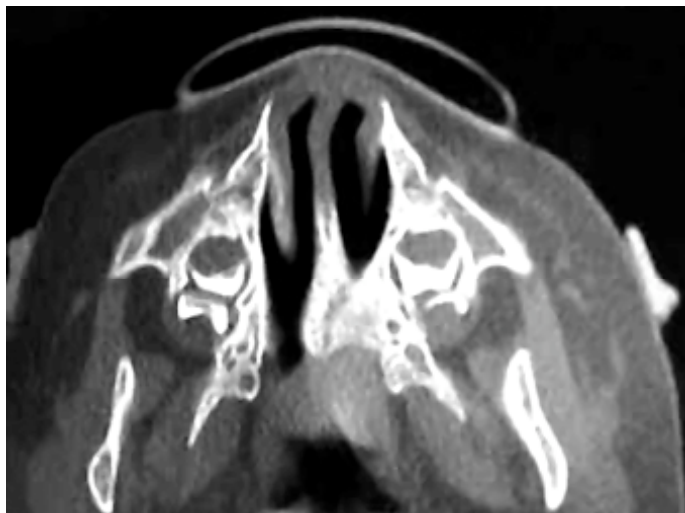


Fig 2: Atresia coanale (immagine TC)

misto osteo-membranosa, mentre nel 30% dei casi ci si trova di fronte a una forma ossea pura. Forme unicamente membranose non sono riportate. Nel 20-50% dei casi l'atresia coanale si associa a forme sindromiche quali: la Treacher Collins, la Di Gorge e nella maggioranza dei casi la CHARGE.

La Sindrome CHARGE ha un'incidenza di circa 1 caso su 10.000 nati vivi, è caratterizzata da Coloboma uveale, cardiopatie (Heart disease), Atresia coanale, Ritardo di crescita, anomalie Genitali, anomalie dell'orecchio (Ear anomalies). I pazienti con tale sindrome hanno mostrato maggiore tendenza alla recidiva post-operatoria dopo correzione dell'atresia coanale.

Sintomatologia

Le attuali conoscenze di fisiopatologia della respirazione del neonato hanno portato alla conclusione che nei primi mesi di vita il bambino respira preferibilmente per via nasale. A causa di fattori anatomici la respirazione orale è possibile ma non è la via preferenziale: la laringe del neonato è situata in posizione più alta rispetto all'adulto, e l'epiglottide arriva quasi a contatto con il palato molle: a partire da questa contiguità si forma il cosiddetto sfintere veloglossso o veloepiglottico. Inoltre la lingua occupa praticamente tutta la cavità orale: la via nasale è quindi quella a minor resistenza in confronto alla orale, e quindi è predominante. In caso di ostruzione nasale entra in funzione il riflesso alla respirazione orale,

La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale

che però non è sempre efficiente alla nascita: possono essere necessarie diverse settimane per il completamento del suo sviluppo.

Per tale motivo l'atresia coanale bilaterale presenta un quadro sintomatologico molto grave con difficoltà respiratoria fino all'apnea e crisi di cianosi, può richiedere l'intubazione orotracheale in attesa dell'intervento chirurgico che deve essere eseguito nel più breve tempo possibile.

L'atresia monolaterale invece presenta, di solito caratteristiche cliniche meno eclatanti: difficoltà nella respirazione nasale e quindi nell'alimentazione, rinorea mucosa anteriore. In alcuni casi viene misconosciuta nell'infanzia e diagnosticata solo nell'adolescenza o in età adulta per sintomi legati all'ostruzione nasale.

Iter diagnostico

Il sospetto di atresia coanale, soprattutto bilaterale, va posto immediatamente al comparire del grave corteo sintomatologico descritto in precedenza. Il semplice sondaggio delle fosse nasali con un piccolo catetere può già fornire un supporto al sospetto derivante dalla clinica, le successive tappe diagnostiche prevedono essenzialmente:

- Fibroendoscopia nasale
- TC massiccio facciale.

L'esame endoscopico va naturalmente preceduto dalla detersione delle fosse nasali dal secreto mucoso e nella maggior parte dei casi fornisce un'immagine imbutiforme della fossa nasale.

La TC conferma la diagnosi, caratterizza il tipo di ostruzione presente (ossea, osteomembranosa) e risulta fondamentale nella pianificazione dell'intervento chirurgico. L'attenta valutazione della TC deve essere mirata anche alla ricerca di eventuali malformazioni craniofacciali che si possono associare all'atresia coanale nelle forme sindromiche.

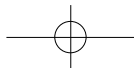
TERAPIA

Il trattamento dell'atresia coanale è esclusivamente chirurgico. Gli obiettivi sono quelli di ristabilire la pervietà coanale, di non interferire con il normale sviluppo craniofacciale del paziente, di ridurre al minimo l'invasività e di evitare le recidive.

Attualmente non vi è ancora un indirizzo univoco sul trattamento di tale patologia, visto che le casistiche riportate sono per lo più esigue e disomogenee, trattandosi inoltre di un intervento fortemente condizionato dalla ristrettezza del campo operatorio e di conseguenza strettamente legato alla esperienza dell'operatore.

Le vie d'approccio maggiormente utilizzate sono:

- La Transnasale



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

- La Transpalatale
- La Transsettale.

Alcuni autori hanno anche descritto una via Transantrale e una via Transmaxillare che sono raramente utilizzate.

Indipendentemente dal tipo di approccio utilizzato, alcuni concetti fondamentali devono essere rispettati affinché l'intervento ottenga risultati ottimali e stabili nel tempo:

1. Il ripristino della pervietà coanale non può essere ottenuto limitandosi ad asportare il muro dell'atresia, ma è necessario ampliare l'orifizio a spese della parete laterale della fossa nasale e di quella mediale, cioè il vomere che può essere ampiamente sacrificato.
2. Il confezionamento e la conservazione di lembi mucosi nasali e rinofaringea è di fondamentale importanza per poter ricoprire le regioni ossee cruentate in particolare a livello dei margini del neo-orifizio coanale, questa procedura evita l'esuberante reazione che è la principale causa di recidive stenotiche.

Via Transpalatale

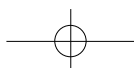
È una via d'approccio attraverso la volta palatina che prevede un'incisione della mucosa palatale secondo Veau-Wardill, cioè a ferro di cavallo lungo il margine posteriore dell'arcata alveolare. Il lembo mucoso così ottenuto viene scollato posteriormente fino al limite delle ossa palatine con il velo, facendo attenzione a risparmiare i vasi palatini maggiori. Si esegue trapanazione della volta palatina, del muro atresico e della porzione posteriore del vomere. Si incidono poi i lembi di mucosa rinofaringea e nasale che vengono ribattuti a ricoprire le regioni ossee esposte. A termine dell'intervento si riposiziona il lembo mucoso palatale.

Questa via d'approccio fornisce un più ampio campo operatorio, ma presenta maggiore aggressività con possibilità di abbondanti sanguinamenti intraoperatori, una convalescenza più lunga e rischio di complicanze post-operatorie come retrazioni cicatriziali velari e perforazioni palatine. Sono inoltre descritte anche ripercussioni sullo sviluppo maxillo-palatino.

Via Transsettale

Prevede l'esposizione del vomere come nel caso di una settoplastica normale, con incisione monolaterale della mucosa settale, scollamento sottopericondrile e sottoperiosteale bilaterale, disarticolazione osteocartilaginea ed esposizione del vomere che viene successivamente asportato assieme alla porzione mediale del muro dell'atresia. Si scoliscono poi lembi di mucosa nasale che vengono posizionati a ricoprire le regioni ossee cruentate.

Una variante di tale via è la Sublabiale che prevede incisione orizzontale



a livello del fornice labiale superiore con reperimento della spina nasale anteriore.

È una via che in generale viene maggiormente utilizzata nelle forme monolaterali e in pazienti di età superiore agli 8 anni.

Nei casi di asportazioni subtotali del vomere sono state descritte alterazioni di sviluppo della piramide nasale.

Via Transnasale

Tramite questa via si può praticare una semplice "perforazione" o una vera e propria resezione endonasale microscopica o endoscopica.

La Perforazione Semplice eseguita con differente strumentario (curettes, sonde metalliche, dilatatori di Frearon, trapani, laser a diodi o CO₂), presenta alto rischio di complicanze dovuto alla creazioni di false strade soprattutto verso il basicranio, ed inoltre crea orifizi troppo piccoli con frequenti recidive anche precoci.

La Resezione endonasale con microscopio e con endoscopio permette di operare sotto diretto controllo visivo dell'operatore riducendo i rischi chirurgici dominando ottimamente il campo operatorio.

Le moderne tecnologie e la sempre maggiore diffusione delle tecniche chirurgiche endoscopiche ha reso attualmente la metodica endonasale sotto controllo endoscopico la più utilizzata.

Anche la nostra esperienza diretta si basa sulla Resezione Endonasale Endoscopica ed è quella che descriveremo di seguito in modo più approfondito

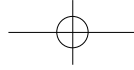
ESPERIENZE PERSONALI

L'intervento è preceduto da un'accurata detersione e decongestione delle fosse nasali praticata mediante utilizzo di miscela di vasocostrittore e anestetico locale utilizzata a contatto e per infiltrazione. Lo strumentario chirurgico è fornito di ottiche a 0° di 3 o 4mm di diametro a seconda dell'età del paziente, pinze a morso retrogrado, scollatori, trapano con microfresa.

Tecnica chirurgica

FORME MONOLATERALI

Si pratica un'incisione, ad andamento verticale, condotta in corrispondenza della metà della parete atresica. Dagli estremi superiore ed inferiore di tale incisione ne vengono effettuate altre 2, perpendicolarmente alla prima, con andamento orizzontale, prolungate lateralmente sino a mezzo centimetro sulla parete laterale normale e medialmente fino ad un centimetro sulla porzione caudale del setto (Figura 3). In questo modo sulla mucosa che ricopre il muro dell'atresia vengono scolpiti 2 lembi uno



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



Fig 3: Incisione mucosa nasale su muro atresico

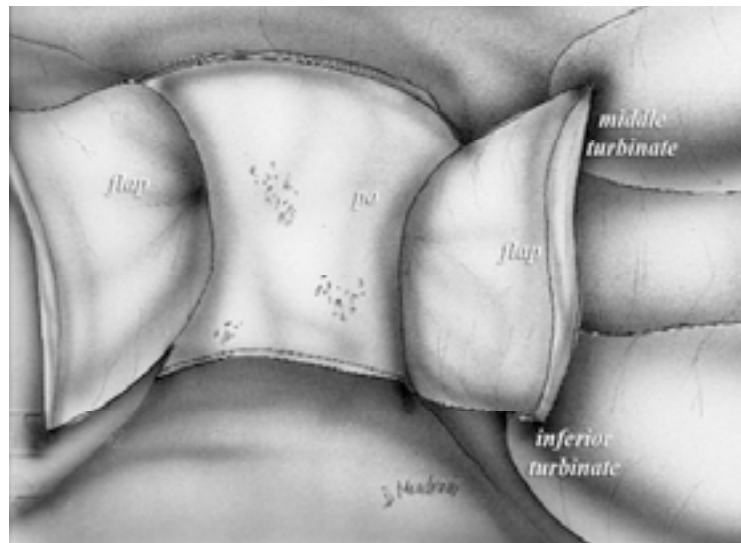
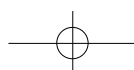
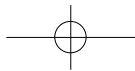


Fig 4: Confezionamento lembi mediale e laterale (mucosa nasale) [po: parete ossea coanale]

a cerniera laterale e uno a cerniera mediale che vengono scollati ampiamente in direzione anteriore in modo da esporre completamente l'osso dell'area atresica (Figura 4). Si procede quindi alla demolizione della





La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale

struttura ossea utilizzando una fresa tagliente (Fig. 5) fino al limite con il mucopericondrio del versante rinofaringeo che viene ampiamente sacrificato soprattutto nella sua porzione mediale, risparmiando la porzione laterale cercando di confezionare un ulteriore lembo che verrà aiuterà a ricoprire l'area cruentata del bordo coanale laterale assieme al lembo di mucosa nasale laterale confezionato in precedenza (Fig.6).

Con l'asportazione del blocco fibro-mucoso della porzione mediale si

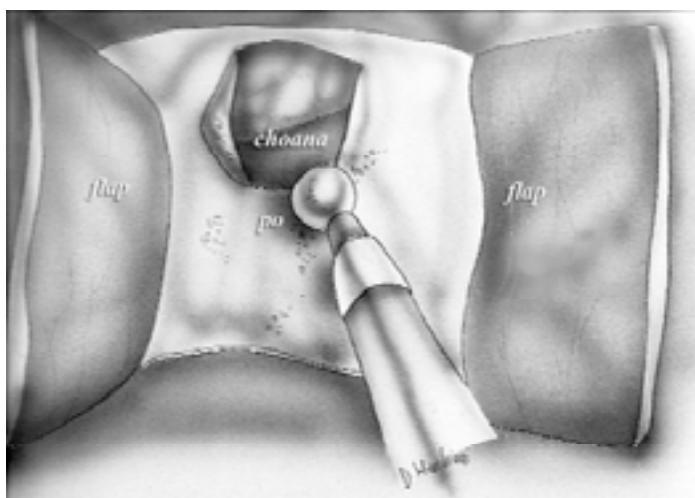


Fig 5: Fresatura parete ossea atresica [po: parete ossea coanale]

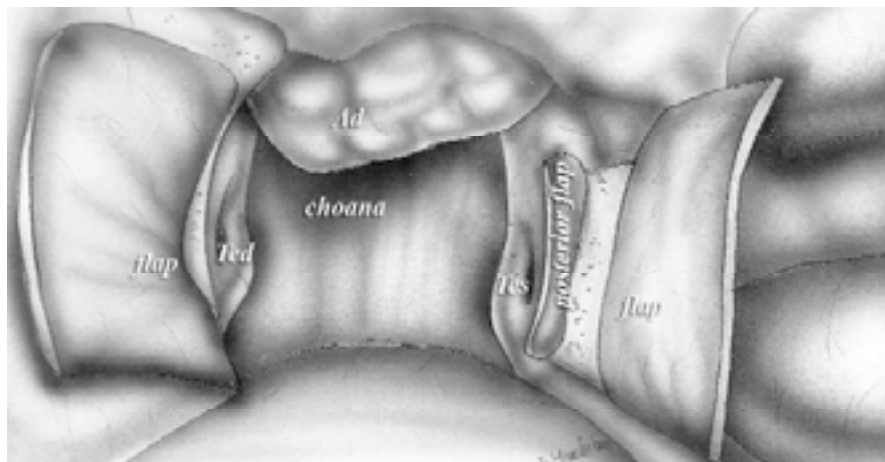
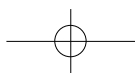


Fig 6: Confezionamento lembo laterale (mucosa rinofaringea) [Ted: tuba d'eustachio destra; Tes: tuba d'eustachio sinistra; Ad: adenoidi]



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

ottiene un'ampia apertura della coana soprattutto grazie all'estensione della demolizione ossea a carico della porzione posteriore del setto, dove è importante asportare anche una porzione del rostro osseo-cartilagineo (Figura 7). Questo accorgimento ci consente di mettere in comunicazio-

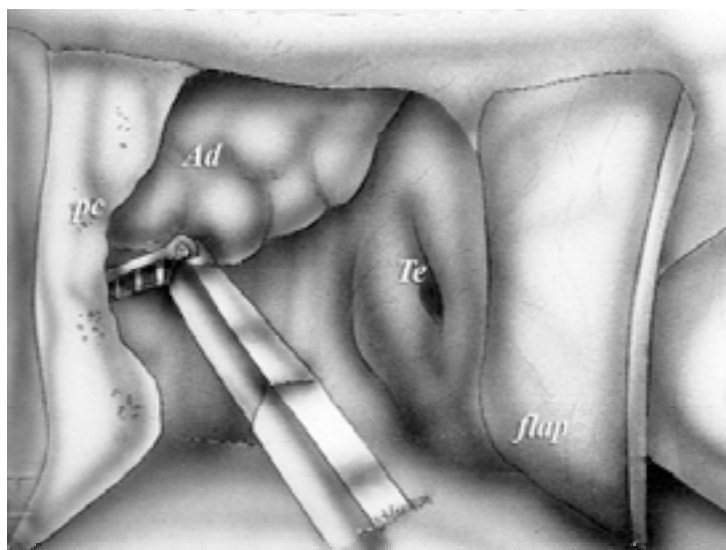


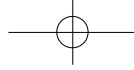
Fig 7: Asportazione porzione posteriore del setto [Te: tuba d'eustachio; Ad: adenoidi; pc: rostro del setto posteriore]

ne la porzione posteriore di entrambe le cavità nasali. Il posizionamento dei lembi nasali e rinofaringei precedentemente confezionati vengono riposizionati a ricoprire le aree cruentate senza necessità di tamponamento (Figura 8). In qualche caso può risultare utile il posizionamento di una striscia di Lyofoam.

FORME BILATERALI

La tecnica è sovrapponibile a quella descritta in precedenza con le seguenti varianti:

- La preparazione dei lembi e la demolizione dell'area atresica avviene bilateralmente.
- È preferibile sacrificare il lembo di mucosa nasale mediale di una delle due cavità, in modo che il lembo controlaterale possa essere ruotato da una fossa nasale all'altra in modo da ricoprire il rostro e la porzione posteriore di entrambe le fosse nasali. Tale manovra viene facilitata dal posizionamento di un punto di sutura sul lembo mediale



La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale

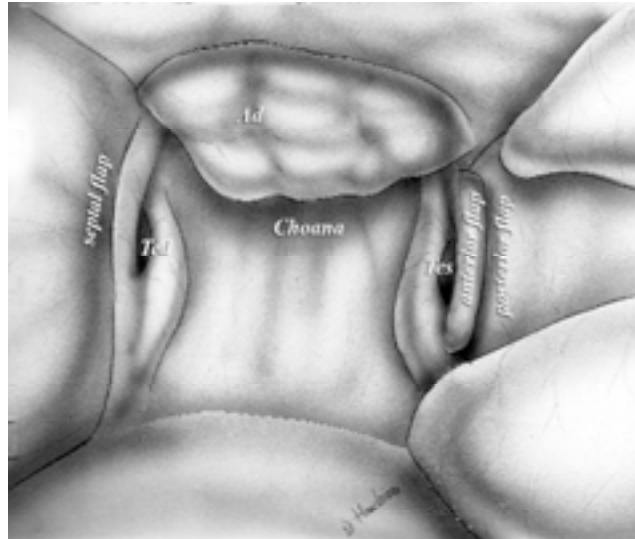


Fig 8. Riposizionamento lembi mucosi [Ted: tuba d'eustachio destra; Tes: tuba d'eustachio sinistra; Ad: adenoidi]

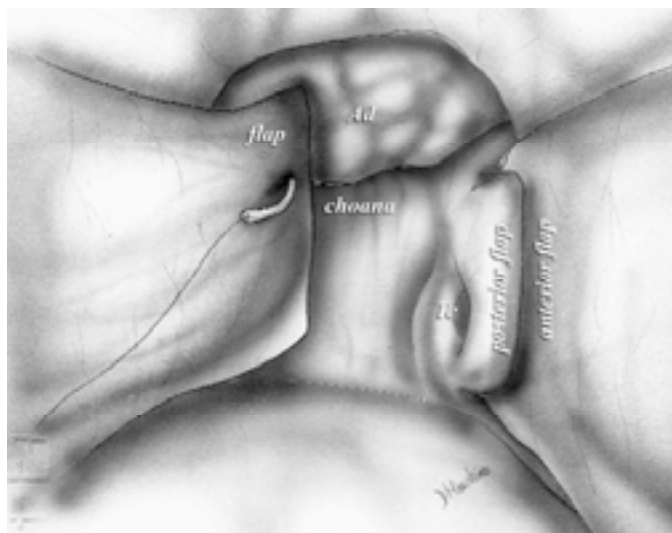
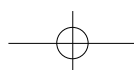
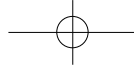


Fig 9: Fissaggio di punto di sutura su lembo mucoso mediale [Te: tuba d'eustachio; Ad: adenoidi]





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

conservato (Figura 9) che permette di trazionare il lembo stesso nella fossa nasale controlaterale (Figura 10 a&b), per poi essere fissato all'esterno della narice in leggera tensione. Tale filo di sutura viene rimosso in terza giornata.

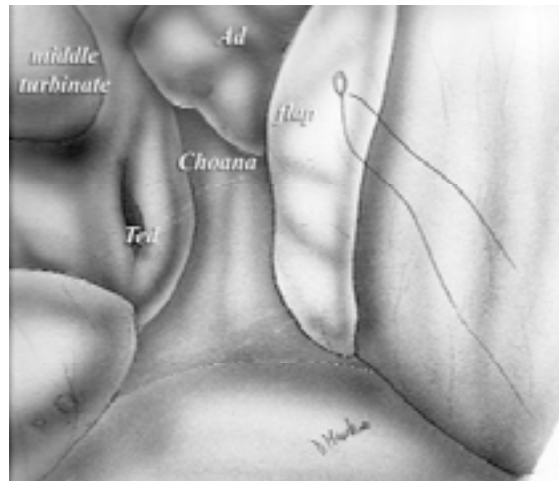
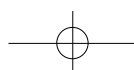


Fig 10a: Trazione del lembo nella fossa nasale controlaterale [Ted: tuba d'eustachio destra; Ad: adenoidi]



Fig 10b: Trazione del lembo nella fossa nasale controlaterale (immagine intraoperatoria)



Stenting

L'utilizzo di dispositivi di calibraggio al termine delle procedure chirurgiche è un altro argomento dibattuto. Le esperienze riferite dai vari autori differiscono per le indicazioni, il tipo di materiale utilizzato e per il tempo di mantenimento in sede.

Il razionale di utilizzo consiste nel prevenire la reazione cicatriziale concentrica tipica delle ferite circolari e limitare le ristese post-intervento.

I materiali utilizzati sono: tubi endotracheali da intubazione, tubi in silicone, fogli di silicone morbido o di silastic arrotolati. Tali dispositivi possono essere fissati con dei sostegni posti a cavaliere sulla columella, o con punti di ancoraggio alla cartilagine settale.

Il periodo di permanenza degli stents varia a seconda degli Autori da 4-6 mesi ad alcuni giorni.

Un'altra scuola di pensiero invece sconsiglia l'utilizzo di tali dispositivi di calibraggio che causano infezioni e ulcerazioni, lesioni da decubito con deformazioni descritte a livello columellare o dell'ala nasale; inoltre sono descritte ristese tardive anche dopo la rimozione di stents mantenuti in sede per alcuni mesi.

Nella nostra esperienza evitiamo l'utilizzo di stent coanali in quanto riteniamo sufficiente una corretta procedura chirurgica, che preveda ampio calibraggio coanale e conservazione dei lembi mucosi, per limitare i casi di recidive.

Utilizzo del Laser

I vantaggi del Laser nella chirurgia sono rappresentati dal minor sanguinamento intraoperatorio, dalla precisione del taglio e dalla minor cicatrizzazione indotta nel post-intervento. L'azione su muri ossei molto spessi è però molto lenta e poco efficace.

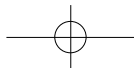
I tipi di Laser utilizzati sono:

- a CO₂ che però risulta poco maneggevole per le cavità nasali per le grosse dimensioni delle apparecchiature.

- a KTP (titanil fosfato di potassio) che presenta il vantaggio della flessibilità delle fibre al quarzo dal quale è veicolato, ma viene assorbito pressochè completamente dal tessuto pigmentato e pertanto ha efficacia solo su malformazioni mucose

- HO:YAG è composto da cristalli di YAG (ittrio-alluminio-granato) il cui mezzo attivo è l'olmio; il fascio di luce può essere trasmesso da fibre ottiche e ottiene buona sezione e vaporizzazione dei tessuti duri.

- Tm:YAG: La sostanza attiva è un cristallo di YAG arricchito con Tullio, è particolarmente indicato per gli interventi chirurgici su parenchimi e parti molli, infatti la caratteristica della lunghezza d'onda è quella di essere completamente assorbita dall'acqua.



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Mitomicina C

Alcuni studi discutono l'utilizzo della Mitomicina, antitumorale della classe degli antibiotici, applicata topicamente al termine dell'intervento della cavità nasale, per prevenire le reazioni granulomatosi e cicatriziali e le conseguenti ristenosi, sfruttando la sua azione inibente la proliferazione fibroblastica

Non ci sono ancora dati sufficienti che avvalorino l'efficacia di questa metodica.

DISCUSSIONE

La Atresia coanale rappresenta, soprattutto nella sua forma bilaterale, una emergenza medico-chirurgica, che necessita di tempestivo trattamento.

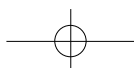
In fase diagnostica di fondamentale importanza è la valutazione endoscopica endonasale e lo Studio TC del massiccio facciale. Vista la alta frequenza di associazione di tale malformazione con quadri sindromici, tra i quali quello di più frequente riscontro è la CHARGE, è importante non tralasciare la ricerca di altre anomalie congenite che possano complicare il quadro clinico

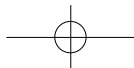
La terapia è di tipo chirurgico, le tecniche attualmente più diffuse prevedono un approccio Transnasale o un approccio Transpalatale. Le moderne apparecchiature e strumentari chirurgici endoscopici oggi a disposizione degli Otorinolaringoiatri ha reso la via Transnasale Endoscopica quella più utilizzata anche nei neonati, mentre la via Tranpalatale è più utilizzata nei pazienti in età più avanzata e nei casi di multiple recidive.

Mentre vi è accordo diffuso tra gli Autori sul considerare insufficiente la semplice perforazione dell'atresia, e sulla necessità di allargare i neo orifici resecando anche la parete nasale laterale e soprattutto il vomere, su altri punti cruciali della tecnica chirurgica il dibattito è aperto.

A nostro parere il confezionamento dei lembi di mucosa nasale, che al termine dell'intervento vengono riposizionati a ricoprire l'osso delimitante le neoconoche, rappresenta la chiave per un risultato stabile e duraturo nel tempo. Alcuni Autori denunciano difficoltà a scolpire e conservare integri lembi mucosi vitali in un campo operatorio molto ristretto quale può essere la cavità nasale di un neonato, ma sebbene sia indubbia la necessità di una mano esperta per eseguire tale intervento, bisogna considerare i passi da gigante fatti dalla chirurgia endoscopica negli ultimi anni, fino a divenire parte integrante della pratica routinaria otorinolaringoiatrica . Inoltre i chirurghi endoscopici possiedono uno strumentario microscopico adeguato e molto preciso che permette di operare con alta precisione.

Per quanto concerne un altro punto di disaccordo tra i diversi autori, cioè la necessità di uno stent posizionato al termine dell'intervento, riteniamo





La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale

che tali dispositivi non aumentino la percentuale di successi degli interventi se alle attenzioni prestate in fase intraoperatoria venga associato un opportuno follow-up post-operatorio che preveda frequenti controlli endoscopici con "toilette" della regione operata.

CONCLUSIONI

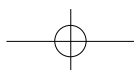
La chirurgia endoscopica endonasale è a nostro parere la prima scelta nel trattamento dell'atresia coanale in quanto permette di associare l'efficacia chirurgica, data dalla possibilità di operare sotto controllo visivo diretto, la scarsa invasività e il rischio minore di complicanze chirurgiche. L'età del paziente non rappresenta una controindicazione a tale procedura che fornisce ottimi risultati sia nelle forme monolaterali (Figura 11), che in quelle bilaterali (Figura 12).



Fig 11: Risultato stabilizzato atresia monolaterale



Fig 12: Risultato stabilizzato atresia bilaterale



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

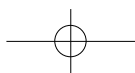
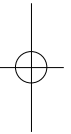
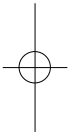
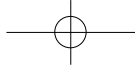
Bibliografia

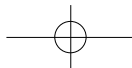
1. Carinci F, Hassanipour A, Mandrioli S, Pastore A. Surgical treatment of choanal atresia in CHARGE association: casa report with long term follow-up. *J Cranio,maxillofac Surg.* 1999 Oct; 27(5):321-6.
2. Cedin AC, Fujita R, Cruz OL. Endoscopic transeptal surgery for choanal atresia with stentless folded-over-flap technique. *Otolaryngol Head Neck Surgery.* 2006 Nov;135(5):693-9.
3. Cedin AC, Peixoto Rocha JF Jr, Deppermann MB, Moraes Manzano PA, Murao M, Shimuta AS. Transnasal endoscopic surgery of choanal atresia withoiùut use of stents, *Laryngoscope* 2002 Apr; 112(4): 750-2.
4. Deutsch E, Kaufman M, Eilon A. Transnasal endoscopic management of choanal atresia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997 May 4; 40(1):19-26.
5. Fong M, Clarke K, Cron C. Clinical applications of Holmium:YAG Laser in disorders of the paediatric airway. *J Otolaryngol.* 1999 Dec; 28(6):337-43.
6. Gordts F, Clement PA, Rombaux P, Claes J, Daele J. Endoscopic endonasal surgery in choanal atresia. *Acta Otorhinolarhyngol Belg.* 2000;54(2):191-200.
7. Gujarathi CS, Daniel SJ, James AL, Forte V. Management of bilateral choanal atresia in the neonate: an institutional review. *Int JPediatr Otorhinolaryngol.* 2004 Apr;68(4):399-407.
8. Josephson GD, Vickery CL, Giles WC, Gross CW. Transnasal endoscopic repair of congenital choanal atresia: long term results. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998 May; 124(5): 537-40.
9. Khafagy YW. Endoscopic repair of choanal atresia: pratilac operative technique. *Am J Otolaryngol.* 2001 Sep-Oct;22(5):321-3.
10. Liktor B, Csokonai LV, Gerlinger I. A new endoscopic surgical method for unilateral choanal atresia. *Laryngoscope* 2001 Feb; 111(2):364-6.
11. McLeod JK, Brooks DB, Mair EA. Revision choanal atresia repair. *Int Journal Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 May;67(5):517-24.
12. Panwar SS, Martin FW. Trans-nasal endoscopic holmium: YAG laser correction of choanal atresia. *J Laryngol Otl* 1996 May; 110(5):429-31.
13. Park AH, Brockenbrough J, Stankùiewicz J. Endoscopic versus traditional approaches to choanal atresia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000 Feb;33(1): 77-90.
14. Pasquini E, sciarretta V, Saggese D, Canrùtaroni C, Macri G, Farneti G. Endoscopic treatment of congenital choanal atresia. *Int J Pediatr OPTorhinolaryngol* 2003Mar; 67(3): 271-6.
15. Penda NK, Simhadri S, Gosh S. Bilateral choanal atresia in an adult: is it compatible with life? *J Laryngol Otlo* 2004 Mar;118(3):244-5.
16. Rombaux P, de Toeuf C, Hamoir M, DùEloy P, Bertrand B, Veykemas F. Transnasal repair of unilateral choanal atresia. *Rhinology.*2003 Mar;41(1):31-6.

————— *La chirurgia endoscopica nell'atresia coanale* —————

17. Sadek SA. Congenital bilateral choanal atresia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1998 Jan; 42(3):247-56.
18. Shivakumar AM, Naik AS, Prashanth KB, Vishwanath B, Praveen DS. Choanal atresia: transnasal endoscopic technique. Indian J Pediatr. 2003 Nov; 70(11):85-6.
19. Shoem SR. Transnasal endoscopic repair of choanal atresia: why stent? Otolaryngol Head Neck Surg. 2004 Oct; 131(4): 362-6.
20. Todd DW. Choanal atresia: endoscopic repair in three recent cases and review of the literature. S.D. Med 2006 Mar; 59(3):101-2.
21. Uri N, Greenberg E. Endoscopic repair of unilateral choanal atresia with the KTP laser: a one stage procedure. J Laryngol Otol. 2001 Apr; 115(4): 286-8.
22. Van Den Abbeele T, Francois M, Narcy P. Transnasal endoscopic treatment of Choanal atresia with prolonged stenting. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2002 Aug; 128(8): 936-40.
23. Voegels RL, Chung D, Lewssa MM, Lorenzetti FT, Goto EY, Butugan G. Bilateral congenital choanal atresia in a 13-year-old patient. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002 Aug 1; 65(12):53-7.
24. Yaniv E, Hadar T, Shvero J, Stern Y, Raveh E. Endoscopic transnasal repair of choanal atresia. Int. J Pediatr Otorhinolaryngol 2007 Mar; 71(3):457-62. Epub 2007 Jan 4.

NB: le illustrazioni di questo capitolo sono a cura di Daniele Marchioni





CHIRURGIA ENDOSCOPICA DELLE VIE LACRIMALI

(Dacriocistorinostomia per via endonasale)

L. Presutti, D. Marchioni, G. Bergamini, D. Villari

INTRODUZIONE

La dacriocistorinostomia (DCR) è un intervento chirurgico che permette di restituire una pervietà tra le vie lacrimali e la fossa nasale altrimenti interrotta da processi flogistici e/o traumatici. I procedimenti chirurgici adottati nel corso degli anni per creare una comunicazione adeguata tra vie lacrimali e fossa nasale si sono perfezionati; dalle tecniche classiche con approccio esterno (Toti) alle attuali per via endoscopica. Le tecniche endoscopiche hanno permesso di risolvere la stenosi delle vie lacrimali attraverso un approccio chirurgico conservativo che ha portato a tempi di degenza ridotti e a minimizzare le possibili complicanze.

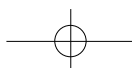
Le indicazioni all'intervento sono limitate alle stenosi sintomatiche causate da patologia del segmento verticale (dotto naso-lacrimale) delle vie lacrimali, infatti la DCR non è indicata nei pazienti affetti da patologia canalicolare pre-saccale dove la creazione di una stomia a valle della stenosi non modificherebbe la sintomatologia.

Anatomia delle vie lacrimali

L'orbita è una regione anatomica di forma piramidale le cui pareti sono composte dalla articolazione di sette ossa. Il pavimento dell'orbita è separato dalla cavità mascellare ed è composto dal processo orbitario dell'osso mascellare medialmente, dall'osso zigomatico lateralmente e dall'osso palatino posteriormente. La parete mediale dell'orbita separa il contenuto orbitario dalla fossa nasale e dall'etmoide ed è composta antero-posteriormente dal processo frontale del mascellare, dall'osso lacrimale, dalla lamina papiracea dell'etmoide e dallo sfenoide.

La fossa lacrimale è una prominenza ossea di circa 8 mm di diametro presente nella parete antero-mediale dell'orbita delimitata da due creste anteriore e posteriore. La cresta lacrimale anteriore è determinata dal processo frontale del mascellare, la cresta lacrimale posteriore è determinata dallo spessore dell'osso lacrimale.

Il sistema lacrimale escretore è un apparato complesso costituito dalla



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ghiandola lacrimale principale, situata nel fornice congiuntivale supero-temporale e composta da 10 a 12 dotti secretori, dalle ghiandole lacrimali accessorie (di Krause e Wolfring) localizzate rispettivamente nel fornice congiuntivale e nella congiuntiva palpebrale.

Le vie lacrimali sono costituite da un sistema tubulare formato dai canalicoli palpebrali superiore e inferiore, dal canalicolo comune, dal sacco lacrimale e dal dotto naso-lacrimale (figura 1).

Le lacrime sono prodotte dalla ghiandola lacrimale, ghiandola sierosa ad innervazione parasimpatica da una branca del VII nervo cranico, posta nell'angolo supero-laterale del margine orbitario

La secrezione della ghiandola viene convogliata da cosiddetti fiumi palpebrali, dovuti alla conformazione delle palpebre superiore e inferiore, verso la porzione mediale del sacco congiuntivale dove si forma una raccolta detta lago lacrimale. Il lago lacrimale è un area sprovvista di ciglia costituito da uno spazio di forma triangolare compreso tra la parte mediale delle due palpebre e limitato medialmente da una plica congiuntivale detta plica semilunare; tra lago lacrimale e i fiumi lacrimali hanno sbocco i meati lacrimali o punti lacrimali che assorbono le lacrime in eccesso che qui si raccolgono. I meati lacrimali quindi confluiscono le lacrime nei

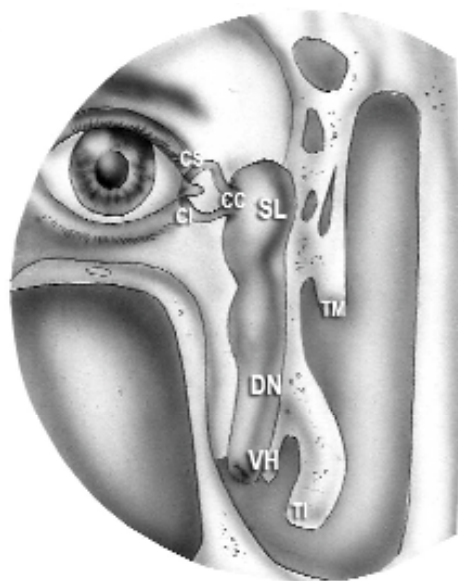


Fig 1: Anatomia delle vie lacrimali (**CS**: canalicolo superiore, **CI**: canalicolo inferiore, **CC**: canalicolo comune, **SL**: sacco lacrimale, **DN**: dotto nasaolacrimale, **VH**: valvola di Hassner, **TM**: turbinato medio, **TI**: turbinato inferiore)

Chirurgia endoscopica delle vie lacrimali

canalicoli lacrimali superiore e inferiore i quali si uniscono medialmente a formare il dotto comune che sfocia nel sacco lacrimale. I canalicoli lacrimali hanno lunghezza di circa 10 mm, l'inferiore trasporta circa il 90% delle lacrime prodotte, nel loro tragitto questi canalicoli sono circondati dal muscolo di Duverney-Horner che grazie alla sua azione sulle pareti elastiche canalicolari aiuta il deflusso lacrimale verso il canalicolo comune e al sacco. L'andamento dei canalicoli superiore e inferiore è dapprima caratteristicamente verticale con estensione di circa 2 mm poi compiono un angolo di circa 90° con andamento mediale attraversano il canto mediale passando tra il muscolo orbicolare per un percorso di circa 8mm sino a sfociare nel dotto comune e nel sacco (figura 2). Il canalicolo comune nella sua porzione mediale contiene delle piccole valvole (valvole di Rosenmuller) le quali hanno lo scopo di prevenire l'eventuale reflusso lacrimale. Successivamente il dotto comune si unisce alla faccia laterale del sacco lacrimale a livello del suo terzo craniale. Il sacco lacrimale ha una lunghezza di circa 12 mm e costituisce la porzione superiore a fondo cieco del dotto naso-lacrimale. Il sacco è accolto in una fossa situata nell'angolo infero-mediale dell'orbita delimitata dall'osso lacrimale e dal

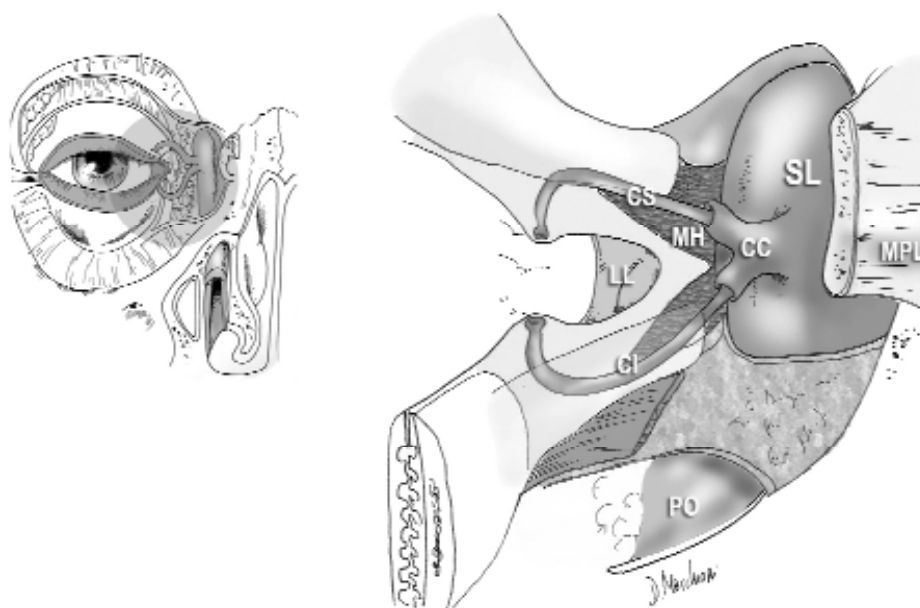


Fig 2: Anatomia vie lacrimali [dettaglio] (**CS**: canalicolo superiore, **CI**: canalicolo inferiore, **CC**: canalicolo comune, **SL**: sacco lacrimale, **MH**: muscolo di Horner, **LL**: lago lacrimale; **PO**: periorbita; **MPL**: legamento palpebrale mediale)

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

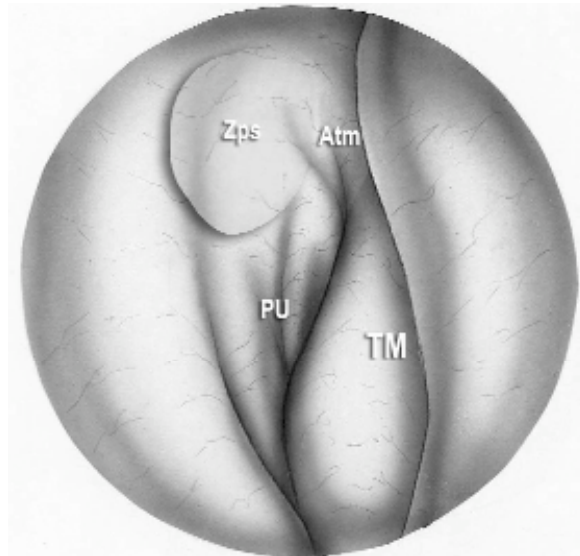


Fig 3: Anatomia endonasale (**Zps**: zona proiezione del sacco, **Atm**: ascella turbinato medio, **TM**: turbinato medio, **PU**: processo uncinato)

processo frontale del mascellare. Il sacco contrae rapporti anatomici diversi: anteriormente con il legamento palpebrale mediale e con la cute periorbitaria, posteriormente con il tendine del muscolo orbicolare, con il muscolo di Horner e lo strato fibroso palpebrale; internamente e medialmente con le strutture ossee dell'orbita e del mascellare (osso lacrimale e cellula dell'aggeer nasi), lateralmente con i condotti lacrimali. Il sacco lacrimale medialmente si proietta alla altezza del meato medio circa a livello della inserzione dell'ascella del turbinato medio con la parete laterale della fossa nasale e generalmente al davanti del processo uncinato (figura 3), la sua proiezione in senso antero-posteriore è infatti estremamente variabile e dipendente dal grado di pneumatizzazione dell'etmoide anteriore e della cellula dell'aggeer nasi. La faccia inferiore del sacco si continua con il dotto naso-lacrimale, canale membranoso di circa 15-18 mm di lunghezza che presenta un andamento obliquo cranio-caudale. Questo canale è scavato nello spessore della parete laterale nasale, tra doccia lacrimale dell'osso mascellare lateralmente e osso lacrimale medialmente, esso si trova a circa 8-17 mm anteriormente all'ostio naturale del seno mascellare e termina a livello del terzo anteriore del meato inferiore aprendosi all'interno della fossa nasale 1 cm posteriormente alla testa del turbinato inferiore mediante un orifizio valvolare (valvola di Hasner).

Chirurgia endoscopica delle vie lacrimali

Le lacrime prodotte dalla ghiandola lacrimale vengono raccolte nel sacco congiuntivale e grazie ai fiumi lacrimali convogliate nel lago lacrimale, i punti lacrimali che pescano nel lago lacrimale anche per la contrazione del muscolo di Horner raccolgono le lacrime e le trasportano nei condotti superiore e inferiore sino al dotto comune e al sacco, l'azione coordinata del sistema legamentoso del canto mediale e del muscolo di Horner (la così detta pompa lacrimale di Jones) che avviene durante l'ammicciamento favorisce una azione di spremitura sul sacco lacrimale garantendo il deflusso delle lacrime dal sacco nel condotto naso-lacrimale e quindi alla fossa nasale (figura 4)

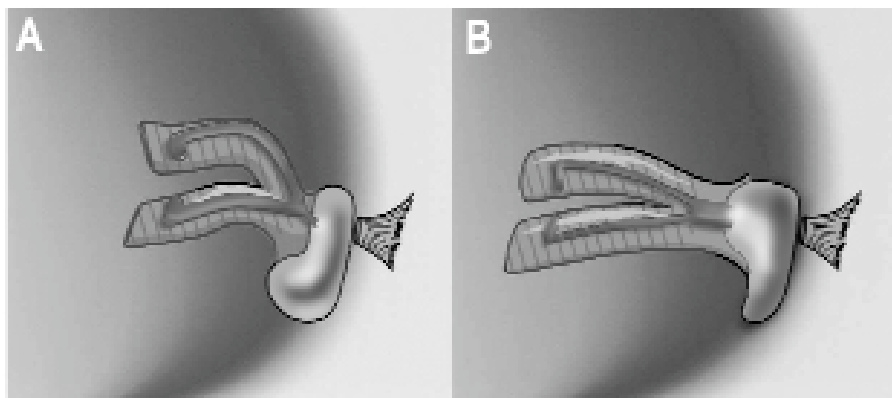
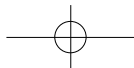


Fig 4: Pompa di Jones A) canalicoli dilatati con sacco in contrazione; B) contrazione dei canalicoli e dilatazione del sacco lacrimale

Clinica della ostruzione delle vie lacrimali

Il canale naso-lacrimale può essere interessato da differenti tipi di patologia che ne determinano una stenosi del lume con conseguente ostacolo al deflusso lacrimale; le cause più frequenti sono:

- processi infiammatori e infettivi,
- processi traumatici;
- cause iatrogene (chirurgia lacrimale, sinusale, turbinale, estetica);
- cause congenite;
- stenosi da corpi estranei;
- stenosi secondarie a tumori del sacco;
- stenosi secondarie a compressione da neoplasia a sviluppo dalla fossa nasale.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

I processi infiammatori sono le cause eziologiche più frequenti, interessano il lume del dotto naso-lacrimale e generano una ostruzione infiammatoria di questo segmento che provoca una difficoltà più o meno marcata al deflusso lacrimale all'interno della fossa nasale. Di conseguenza l'accumulo del liquido lacrimale dapprima determina sintomi quali una lacrimazione costante e successivamente episodi ricorrenti di dacriocistite, tra i segni clinici classici vi è la comparsa di epifora. La stenosi del dotto naso-lacrimale può essere completa o incompleta. Le stenosi incomplete si esprimono con una sintomatologia moderata, infatti una lacrimazione persistente o intermittente monolaterale può essere l'unico sintomo lamentato dal paziente. Un ostacolo completo al deflusso lacrimale invece provoca un ristagno di lacrime a livello del sacco con conseguente lacrimazione persistente e facili ricorrenti episodi infiammatori delle vie lacrimali (dacriocistiti) sino alla formazione di vere e proprie raccolte mucopurulente a livello del sacco lacrimale (mucocele).

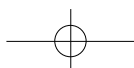
Diagnostica strumentale

Lavaggio delle vie lacrimali

L'esame obiettivo rinologico deve essere preceduto da una esplorazione strumentale dell'apparato lacrimale eseguito mediante lavaggio delle vie lacrimali. Vengono dilatati i meati lacrimali e incannulato il canalicolo lacrimale inferiore, con un ago tronco collegato ad una siringa si esegue poi un lavaggio di circa 2ml di soluzione fisiologica all'interno della via lacrimale, viene valutato il deflusso del liquido all'interno della fossa nasale; nel paziente libero da patologia il liquido scorre senza particolare pressione da parte dell'operatore in fossa nasale; nei pazienti con ostruzione del dotto naso lacrimale durante l'infusione viene percepita una marcata resistenza che nelle stenosi complete impedisce il deflusso del liquido nella cavità nasale, in altri casi si assiste al reflusso del fluido dal canalicolo superiore.

Endoscopia nasale

L'esame rinologico deve precedere obbligatoriamente la DCR e consente di valutare la regione lacrimale per via endonasale grazie all'utilizzo di ottiche. L'endoscopia della fossa nasale viene condotta previa anestesia da contatto mediante batuffoli imbevuti di xylocaina collocati a livello del meato medio. L'esame ha lo scopo di valutare la possibilità di accesso endonasale alla via lacrimale, particolare attenzione viene posta alle strutture del meato medio; spazio tridimensionale che contrae rapporti stretti con l'area lacrimale. Il meato medio è uno spazio delimitato lateralmente dalla parete laterale nasale e dalla lamina papiracea che separa la fossa nasale dal contenuto orbitario, medialmente dal turbinato



medio, posteriormente dalla bulla etmoidale (prima cellula dell'etmoide anteriore), anteriormente dal processo uncinato (piccola lamella ossea a forma di C rovesciata che si articola con la sua porzione antero-superiore lateralmente con la parete laterale nasale determinando una plica mucosa ben visibile endoscopicamente). Viene inoltre valutata la regione dell'agger nasi, dove può essere presente una cellula ad origine dall'etmoide anteriore e che si situa al davanti del meato medio all'altezza della inserzione del turbinato medio sulla parete laterale nasale. In presenza di questa cellula si può determinare una più o meno evidente estroflessione a forma ovoidale della parte laterale nasale. Queste strutture sono quindi importanti punti di reperi che ci indicano la esatta posizione del sacco lacrimale, infatti la proiezione endonasale del sacco lacrimale si situa all'incirca come altezza a livello della inserzione del turbinato medio alla parete laterale nasale e antero-posteriormente si trova in genere al davanti del processo uncinato, esiste comunque una notevole variabilità anatomica presente da soggetto a soggetto. Le numerose varianti anatomiche che coinvolgono le strutture del meato medio, del setto nasale e dell'agger nasi possono rendere difficoltoso l'accesso chirurgico alla regione del sacco lacrimale per via endonasale, tra le anomalie ricordiamo:

- una marcata deviazione settale alta che impedisce una adeguata esposizione della regione lacrimale per via endoscopica, in questo caso una semplice lussazione del setto o la sua correzione chirurgica preventiva possono risolvere il problema;
- il turbinato medio può presentare una curvatura paradossa o una chonca bullosa (pneumatizzazione della testa del turbinato che ne determina un aumento volumetrico) con copertura parziale delle strutture adiacenti, in questo caso l'intervento di DCR proseguirà dopo l'esecuzione di una plastica del turbinato medio;
- il processo uncinato può presentarsi pneumatizzato e ipertrofico provocando una anteriorizzazione della sua componente antero-superiore importante punto di reperi per determinare la proiezione del sacco in senso antero-posteriore;
- la cellula dell'agger nasi può essere particolarmente pneumatizzata e avere uno sviluppo prevalentemente posteriore sino a contatto della porzione craniale del processo uncinato, questa anomalia rende difficoltoso il tempo di individuazione del sacco lacrimale.

L'esplorazione con ottica della cavità nasale permette inoltre di valutare eventuali patologie associate concomitanti nasosinusalì che possono inficiare i risultati chirurgici in quanto alterano i comuni punti di reperi anatomici e impediscono una normale cicatrizzazione della stomia nasolacrimale, quindi queste condizioni morbose necessitano di un trattamen-

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

to che viene eseguito o preventivamente all'intervento o durante l'approccio chirurgico previsto; tra le patologie più frequenti reperibili elenchiamo:

- la poliposi nasale;
- rinite cronica ipertrofica, allergica, vasomotoria;
- sinusite cronica;

Microendoscopia della via lacrimale

L'utilizzo di microendoscopi flessibili introdotti attraverso i puntini lacrimali e condotti attraverso i canalicoli superiore e inferiore lungo il dotto comune ha permesso di affinare la diagnostica anche alle forme ostruttive canalicolari presaccali, le quali nella maggioranza dei casi vengono anche trattate seduta stante mediante microtrapani abbinati al sistema endoscopico.

Diagnostica per immagini

Gli esami radiografici che permettono di confermare il sospetto diagnostico e di valutare attentamente i rapporti che intercorrono tra il sacco lacrimale e la fossa nasale sono sostanzialmente due:

- la dacriocistografia;
- la dacrioTC.

La dacriocistografia è un esame particolarmente semplice che ha uno scopo puramente diagnostico e ci informa sul livello di ostruzione della

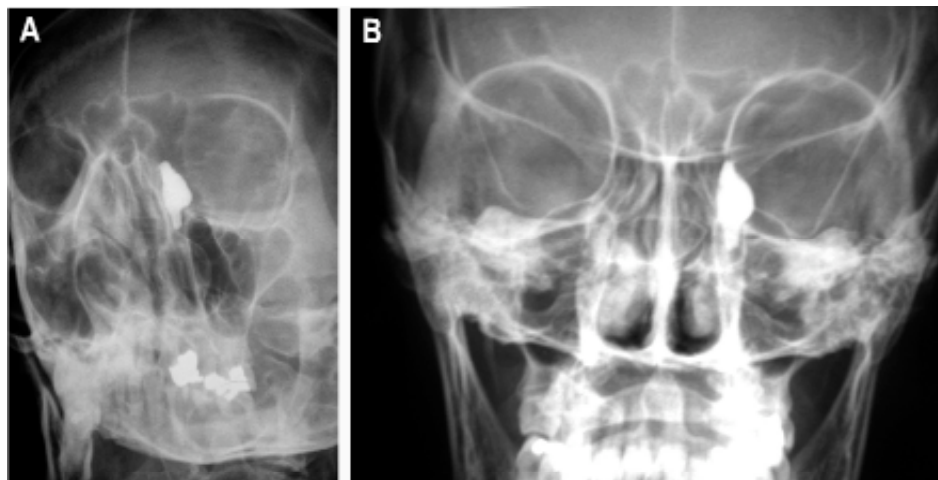


Fig 5: Dacriocistografia

via lacrimale; questo esame consiste nell'eseguire un radiogramma standard del massiccio facciale durante la iniezione di mezzo di contrasto iodato attraverso il canalicolo inferiore appositamente incannulato. L'opacizzazione della via lacrimale nel caso di una stenosi del segmento verticale si mostra bruscamente interrotta a livello del canale naso-lacrimale, segno di un ostacolo al deflusso del mezzo di contrasto verso la fossa nasale, l'indicazione all'esecuzione dell'intervento di DCR in questo caso è corretta (figura 5). Nel paziente senza patologia ostruttiva a carico dell'apparato lacrimale si ha una opacizzazione completa di tutta la via sino alla cavità nasale. Le informazioni di questo esame sono quindi fondamentali per una indicazione corretta all'intervento chirurgico in quanto valutano il livello di ostruzione

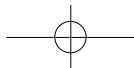
La dacrioTC

Attualmente l'esame principe per indagare una epifora in paziente con sospetta patologia lacrimale è la DacrioTC; questo esame difatti oltre a precisare la sede di ostacolo ci informa sulla morfologia delle vie lacrimali e delle cavità sinusali (figura 6). L'esame viene preceduto da instillazione di qualche goccia di collirio anestetico in entrambe gli occhi, successivamente vengono eseguite scansioni TC in assiale e in coronale durante la



Fig 6: DacriocistoTC [dettaglio]

iniezione di mezzo di contrasto iodato nel canalicolo lacrimale superiore appositamente incannulato. Nel paziente senza patologia lacrimale il sacco lacrimale alla TC si presenta di forma oblungata con proiezione endonasale situata alla altezza e leggermente al davanti della cellula dell'aggei nasi; in un 10% dei casi invece è posteriore a questa struttura. la via naso-lacrimale viene facilmente evidenziata interamente sino al suo sbocco a livello del meato medio, il calibro di questa via varia da soggetto a soggetto, l'avvenuto passaggio del liquido dal canalicolo alla fossa nasale è testimoniato dalla presenza del mezzo di contrasto a livello del rinofaringe nelle sezioni TC più basse. I canalicoli lacrimali non sono



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

sempre evidenziabili con la TC, infatti la diagnosi di stenosi canalicolare è più spesso clinica, alla TC se la stenosi canalicolare è completa si può avere un difetto di opacizzazione della via lacrimale a valle.

Qualora vi sia un ostacolo al deflusso del mezzo di contrasto, che nella maggioranza dei casi ha sede al passaggio tra sacco lacrimale e dotto naso-lacrimale, si assiste ad una dilatazione della parete del sacco lacrimale i cui margini possono presentarsi regolari e il contenuto omogeneo, vi può essere una sedimentazione dell'immagine radiologica nel caso di sinechie, oppure la presenza di un livello nel caso di un dacriocèle.

Le immagini TC sono inoltre importanti per valutare la esatta proiezione del sacco entro la cavità nasale e le strutture naso-sinusali circostanti frequentemente interessate da anomalie anatomiche. che possono impedirci una buona esposizione della via lacrimale (vedi paragrafo -diagnostica strumentale delle vie lacrimali endoscopia nasale), questi importanti punti di repere vanno dettagliatamente studiati prima dell'approccio chirurgico. La parete ossea che ricopre la regione del sacco lacrimale può avere uno spessore più o meno ampia che deve necessariamente essere studiata mediante TC prima dell'intervento in quanto ci informa sul livello di fresatura da compiere per una scheletrizzazione ottimale del sacco, la cellula dell'aggei nasi è nell'85% dei casi a contatto con la loggia ossea dove è accolto il sacco lacrimale e se particolarmente sviluppata può essere necessario aprire questa cellula durante la fase di fresatura per accedere interamente alla regione del sacco.

Tecnica chirurgica

Indicazioni

L'obiettivo della DCR è la formazione di una neocomunicazione tra le vie lacrimali e la cavità nasale a livello del sacco lacrimale.

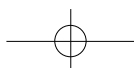
L'intervento di DCR è indicato nei casi di stenosi sintomatica (acquisita o congenita) del canale naso-lacrimale, con pervietà della via lacrimale a livello canalicolare. I sintomi che richiedono il trattamento chirurgico sono: la lacrimazione, sovrainfezioni ricorrenti (dacriocistite), la formazione di un mucocele.

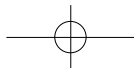
Strumentario

Ottiche a 0° e 30°

Sistema lavaottiche irrigante-aspirante

Strumentario da chirurgia endoscopica nasale ed in particolare: bisturi falcato, scollatore, frese taglienti, pinze a morso retrogrado, forbici.





Anestesia

L'intervento viene effettuato in regime di anestesia generale con ipotensione controllata al fine di ridurre al minimo possibile il sanguinamento intraoperatorio. Prima di iniziare le procedure chirurgiche si effettua una anestesia per contatto con Xylocaina addizionata a nafazolina al 5% in modo da decongestionare la mucosa nasale e permettere una migliore valutazione dei reperi anatomici.

Infiltrazione

Prima di procedere al confezionamento dei lembi mucoperiosteici viene effettuata una infiltrazione sottomucosa con soluzione adrenilata al fine di limitare il sanguinamento locale. L'infiltrazione viene eseguita a livello dell'area lacrimale sulla parete laterale nasale al davanti del processo uncinato.

Prima fase: Confezionamento dei lembi mucosi

Per la localizzazione della regione del sacco la struttura di riferimento è rappresentata dal processo uncinato etmoidale davanti al quale vi è la proiezione della regione del sacco lacrimale sulla parete laterale nasale. La grande variabilità delle dimensioni e della posizione della testa del turbinato medio, utilizzato da alcuni autori come punto di repere principale, da, a nostro avviso, minori garanzie di precisione.

Le tecniche descritte dai vari autori per la resezione mucosa sono differenti (figura 7):

- Asportazione totale di un lembo mucoperiosteico rettangolare (fig 7 B)
- Confezionamento di un unico lembo mucoso (fig 7 C)
- Confezionamento di 2 lembi mucosi (fig 7 A)

Quest'ultima è la tecnica da noi adottata. Vengono scolpiti 2 lembi (figura 8):

- Il primo di minori dimensioni a cerniera posteriore;
- Il secondo di dimensioni maggiori a cerniera superiore

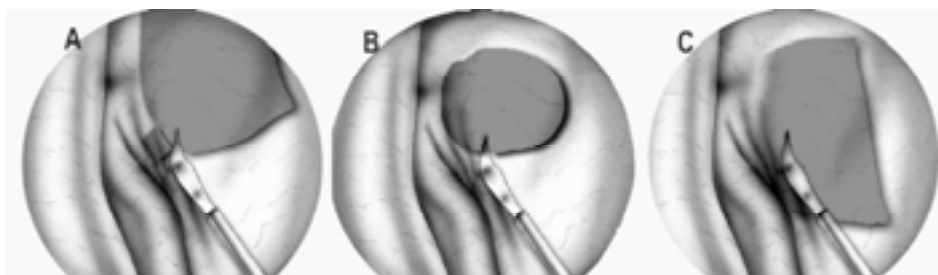
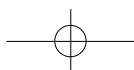


Fig 7: Incisione mucosa nasale



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

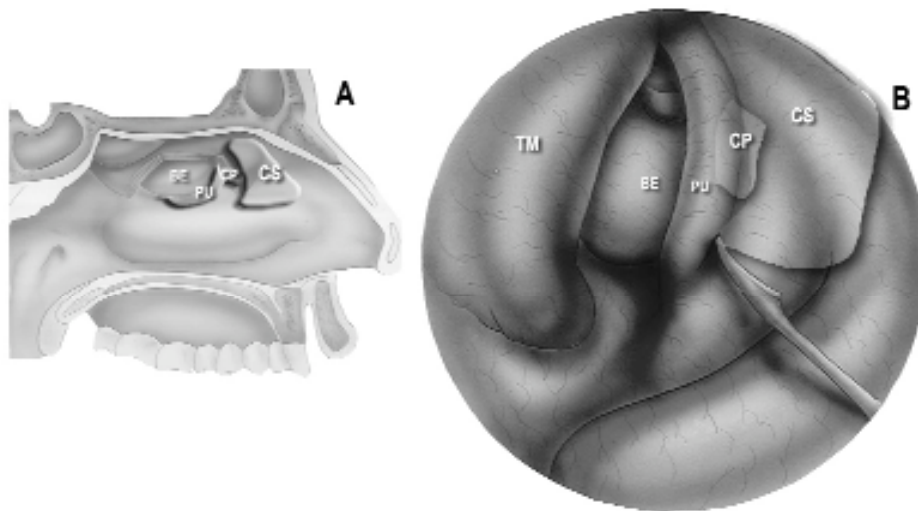


Fig 8: Tecnica con doppio lembo mucoso (BE: bulla etmoidale, PU: processo uncinato, TM: turbinato medio, CP: lembo a cerniera posteriore, CS: lembo a cerniera superiore)

Ribaltando i 2 lembi rispettivamente posteriormente e superiormente si espone la parete ossea che ricopre il sacco lacrimale.

L'incisione mucosa può essere effettuata con varie metodiche:

- Con lama fredda
- Con bisturi a radiofrequenza
- Con l'utilizzo del laser a diodi o a Tullio

Tutte le tecniche descritte sono valide in rapporto all'esperienza dell'operatore.

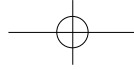
Seconda fase: Fresatura dell'osso ed esposizione del sacco lacrimale

La parete ossea che viene asportata è rappresentata dall'osso lacrimale e dalla branca montante dell'osso mascellare. Solo in casi di eccessiva pneumatizzazione dell'aggei nasi la fase di rimozione ossea coinvolge le cellette etmoidali anteriori. Gli strumenti utilizzati in questa fase possono essere differenti:

- Fresa protetta
- Scalpello
- Laser

Nella nostra esperienza l'utilizzo delle frese garantisce maggiore semplicità e precisione (figura 9).

Terza fase: apertura del sacco lacrimale



Chirurgia endoscopica delle vie lacrimali

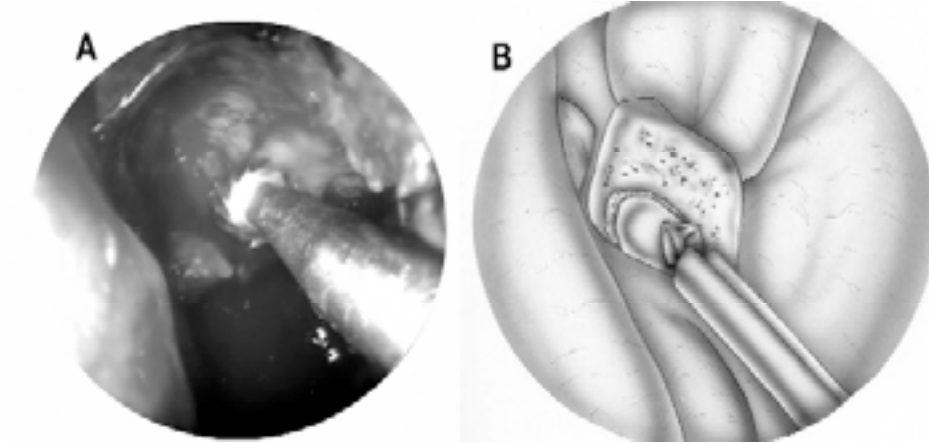


Fig 9: Fresatura della parete ossea

Per individuare con precisione la parete mediale del sacco lacrimale ci si può avvalere della trans-illuminazione tramite sottili fibre ottiche introdotte attraverso il canalicolo lacrimale inferiore fino al sacco; in alternativa si possono utilizzare delle sonde lacrimali che vengono inserite attraverso i canalicoli lacrimali sino al sacco. La semplice palpazione esterna della regione del sacco lacrimale può essere d'aiuto nella fase di localizzazione della via lacrimale.

Anche per l'apertura del sacco sono state proposte differenti tecniche (figura 10):

- Incisione semplice (fig 10 B)

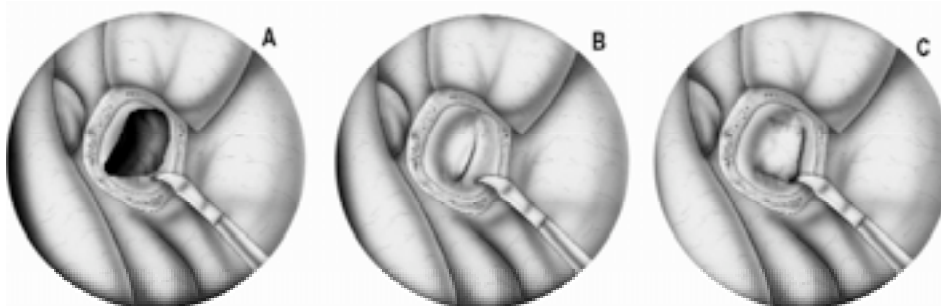
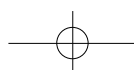


Fig 10: Incisione del sacco



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

- Incisione con asportazione di porzione della parete del sacco (fig 10 A)
 - Incisione con creazione di lembo mucoso a cerniera posteriore (fig 10 C)
- La tecnica da noi proposta è l'ultima indicata, lo strumento utilizzato per effettuare l'incisione è il bisturi falcato. Alcuni Autori enfatizzano l'utilizzo del laser durante questa fase.

Le eventuali secrezioni fuoriuscite dopo l'incisione vengono asportate e successivamente si esegue un lavaggio delle vie lacrimali attraverso entrambi i canalicoli per verificarne la pervietà.

Il lembo di parete mucosa del sacco viene ribaltato posteriormente e giustapposto al lembo mucoperiosteale a cerniera posteriore della mucosa nasale, tale accorgimento ha il fine di mantenere la pervietà della stomia (figura 11) all'interno della quale viene posizionato un piccolo tampone di Spongostan riassorbibile, infine si riposiziona il lembo mucoperiosteale a cerniera superiore, sulla breccia ossea.

Preferiamo non eseguire sistematicamente il posizionamento di stent endocanicolari che utilizziamo soprattutto nei casi di reinterventi oppure in presenza di sacco lacrimale fibrotico.

Chirurgia delle Recidive

Anche nei casi dei reinterventi la tecnica utilizzata segue sempre gli stessi criteri descritti in precedenza. In alcuni casi la presenza di tenaci aderenze cicatriziali e le reazioni fibrotiche della parete del sacco possono indurre a preferire il sacrificio dei lembi mucosi per evitare nuove recidive.

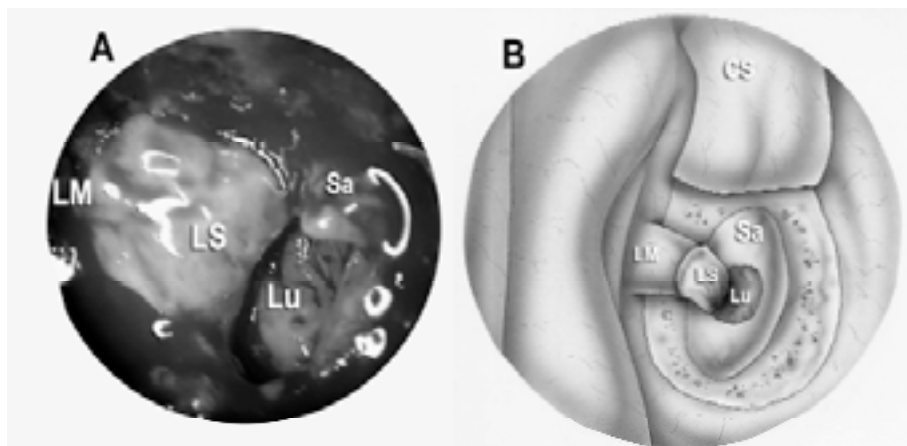
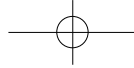


Fig 11: Stabilizzazione della stomia (**LM**: lembo di mucosa nasale a cerniera posteriore, **LS**: lembo di mucosa del sacco, **Sa**: sacco lacrimale, **Lu**: lume del sacco, **CS**: lembo di mucosa nasale a cerniera superiore)



Chirurgia endoscopica delle vie lacrimali

L'utilizzo di protesi in questi casi è quasi sistematico, nella nostra esperienza è comune l'utilizzo di stent Bika in silicone posizionato in entrambi i canalicoli e fissato mediante legatura degli estremi della sonda con un triplice nodo.

COMPLICANZE

Intra-operatorie

Non sono molto frequenti, ma possono verificarsi:

- Emorragie
- Lesioni dei canalicoli lacrimali
- Lesione della parete orbitaria con ecchimosi ed enfisema sottorbitario

Post-operatorie

- La formazione di croste, granulomi, sinechie peristomali costituisce la forma di complicanza post-operatoria più frequente e, allo stesso tempo, la causa della maggior parte delle recidive stenotiche.

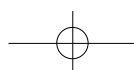
Decorso post-operatorio e follow-up

L'ospedalizzazione del paziente, salvo complicazioni, è di sole 24 ore. L'unico provvedimento terapeutico domiciliare raccomandato è un'accurata igiene nasale mediante lavaggi con soluzione salina o fisiologica e l'istillazione di gocce oleose o l'applicazione intranasale di pomate antibiotiche.

Non eseguiamo routinariamente profilassi antibiotica per os.

Il follow-up post-operatorio prevede un primo controllo endoscopico dopo circa 15 gg. ed almeno un secondo dopo 2 mesi circa.

Nei casi in cui sono stati posizionati stent in silicone questi vengono lasciati in sede per un periodo che oscilla dai 2 ai 4 mesi.



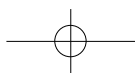
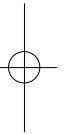
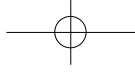
Bibliografia

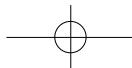
1. Araujo Filho BC, Voegels RL, Butugan O, Pinheiro Neto CD, Lessa MM. Endoscopic dacryocystorhinostomy. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2005 Nov-Dec; 71(6):721-5
2. Berlucchi M, Staurengi G, Rossi Brunori P, Tomenzoli D, Nicolai P. Transnasal endoscopic dacryocystorhinostomy for the treatment of lacrimal pathway stenoses in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003 Oct;67(10):1069-74.
3. Cokkeser Y, Evereklioglu C, Er H. Comparative external versus endoscopic dacryocystorhinostomy: results in 115 patients (130 eyes). *Otolaryngol Head and Neck Surg* 2000 Oct;123(4):488-91.
4. Durvasula VS, Gatland DJ. Endoscopic dacryocystorhinostomy: long term results and evolution of surgical technique. *J Laryngol Otol* 2004 Aug; 118(8):628-32.
5. Eloy P, Bertrand B, Martinez M, Hoebeke M, Watelet JB, Jamart J. Endonasal dacryocystorhinostomy; indications, technique and results. *Rhinology* 1995 Dec;33(4):229-33.
6. Gupta AK, Bansal S. Primary endoscopic dacryocystorhinostomy in children – analysis of 18 patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006 Jul 70(7):1213-7 Epub 2006 Jan 24.
7. Javate R, Pamintuan F. Endoscopic radiofrequency-assisted dacryocystorhinostomy with double stent: a personal experience. *Orbit* 2005 Mar; 24(1):15-22.
8. Khan HA, Byat A, de Carpentier JP. Endoscopic dacryocystorhinostomy in lacrimal canalicular trauma. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007 Jan; 89(1): W4-5
9. Mahendran S, Stevens-King A, Yung MW. How we do it: the viability of free mucosal graft on exposed bone in lacrimal surgery- a prospective study. *Clin Otolaryngol*.2006 Aug; 31(4):324-7
10. Mann BS, Wormald PJ. Endoscopic assessment of dacryocystorhinostomy ostium after endoscopic surgery. *Laryngoscope* 2006 Jul;116(7):1172-4.
11. Masegur Solech H, Trias Mis E, Adema Alcover JM. Endoscopic dacryocystorhinostomy :a modified technique. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2002 Aug-Sep; 53(7):436-8.
12. Massengur H, Trias E, Adema JM. Endoscopic dacryocystorhinostomy: modified technique. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004 Jan; 130(1): 39-46.
13. Metson R, Woong JJ, Puliafito CA. Endonasal laser dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 1994 Mar 104 (3 Pt 1):296-74.
14. Moore WM, Bentley CR, Oliver JM. Functional and anatomic results after two types of endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy: surgical and holmium laser. *Ophthalmology* 2002 Aug;109(8).1575-82
15. Nussbaumer M, Schreiber S, Yung MV. Concomitant nasal procedures in endoscopic dacryocystorhinostomy. *J Laryngol Otol* 2004 Apr;116(4): 267-9.
16. Onerci M, Orhan M, Ogretmenoglu O, Irkec M. Long term results and reason for fai-

Chirurgia endoscopica delle vie lacrimali

- lure of intranasal endoscopic dacryocystorhinostomy. Acta Otolaryngol 2000 Oct;123(4):488-91.
17. Onerci M. Dacryocystorhinostomy. Diagnosis and treatment of nasolacrimal canal obstructions. Rhinology 2002 Jun;40(2):49-65.
 18. Sham CL, van Hasselt CA. Endoscopic terminal dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 2000 Jun;110(6):1045-9.
 19. Singh M, Jain V, Singh SP, Gupta SC. Endoscopic dacryocystorhinostomy in case of dacryocystitis due to atrophic rhinitis. J Laryngol Otol 2004 June; 118(6):426-8
 20. Smirnov G, Tuomilehto H, Terasvirta M, Nuutinen J, Seppa J. Silicone tubing after endoscopic dacryocystorhinostomy: is it necessary? Am J Rhinol. 2006 Nov-Dec; 20(6): 600-2
 21. Szubin L, Papageorge A, Sacks E. Endonasal Laser assisted dacryocystorhinostomy. Am J Rhinol 1999 Sep-Oct;13(5):371-4.
 22. Tsirbas A, Davis G, Wormald PJ. Revision dacryocystorhinostom: a comparison of endoscopic and external techniques. Am J Rhinol. 2005 May-Jun; 19(3): 322-5.
 23. Tsirbas A, Wormald PJ. Endonasal dacryocystorhinostomy with mucosal flap. Am J Ophthalmol 2003 Jan;135(1):76-83.
 24. Tsirbas A, Wormald PJ. Mechanical Endonasal dacryocystorhinostomy with mucosal flap. Br J Ophthalmol 2003 Jan;87(1):43-7.
 25. Unlu HH, Ozturk F, Mutlu C, Ilker SS, Tarhan S. Endoscopic dacryocystorhinostomy without stent. Auris Nasus Larynx 2000 Jan;27(1):65-71.

NB: le illustrazioni relative a questo capitolo sono a cura di Daniele Marchioni





TRATTAMENTO ENDOSCOPICO DELLE FISTOLE RINOLIQUORALI

L. Presutti, F. Mattioli, D. Villari, D. Marchioni, A. Ghidini

Concetti di neuro anatomia

L'encefalo e il midollo spinale sono avvolti da tre membrane, le meningi, denominate dall'esterno all'interno: dura madre, aracnoide e pia madre.

La dura madre, la meninge più esterna, è una membrana spessa e poco elastica e viene distinta in encefalica (che circonda l'encefalo) e spinale (che avvolge il midollo spinale).

La dura madre encefalica riveste la superficie interna del cranio ed invia vasi sanguigni e prolungamenti connettivali che penetrano in seno alle ossa ed è costituita da due strati:

uno interno o meningeo ed uno esterno o endostale, adesi tra loro tranne che in corrispondenza dei seni venosi ove i due strati si separano.

La dura madre spinale forma intorno al midollo una guaina meno robusta che corrisponde soltanto allo strato interno della dura madre encefalica, dato che quello esterno è qui rappresentato dall'endoaracnoide che tappezza le pareti del canale vertebrale ed è separato dalla dura madre spinale da un interstizio chiamato spazio epidurale.

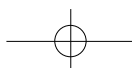
Tra dura madre e aracnoide invece esiste uno spazio virtuale chiamato spazio subdurale.

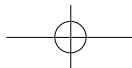
L'aracnoide è una tenue membrana che avvolge l'encefalo e il midollo compresa tra pia madre, all'interno, e dura madre, all'esterno.

Lo spazio che separa l'aracnoide dalla pia madre è chiamato spazio subaracnoideo e all'interno di questo si trova il liquor o liquido cerebrospinale.

Il liquor è un umore trasparente, lievemente alcalino, che contiene in soluzione sali organici simili a quelli del plasma sanguigno e tracce di proteine e glucosio.

Viene prodotto dai plessi corioidei mediante un meccanismo di secrezione (in quantità di 500 ml al giorno e quindi a circa 20ml/ora) nelle cavità dei ventricoli cerebrali laterali. Da qui passa attraverso i forami di Monroe nel terzo ventricolo dove, unitosi a quello ivi prodotto, passa nell'acquedotto del Silvio per raggiungere il quarto ventricolo. Uscito dai forami della volta dei recessi laterali del quarto ventricolo detti di Luschka e dall'orifizio posto nella porzione inferiore della volta detto foro mediano di Magendie, il liquor può raggiungere lo spazio subaracnoideo.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Infatti attraverso questi orifizi, il liquor diffonde nello spazio subaracnoideo della cisterna cerebello-midollare e della cisterna del ponte.

Lo spazio subaracnoideo è in comunicazione con gli interstizi connettivali della mucosa nasale, tramite i suoi prolungamenti lungo i filamenti del nervo olfattivo.

Nell' interno della teca, il liquido cerebrospinale fluisce verso l'alto attraverso l'apertura del tentorio del cervelletto e si diffonde lungo la superficie inferiore del cervello.

Da qui si spinge lungo la superficie supero-laterale di ciascun emisfero sino a raggiungere i villi aracnoidali sporgenti nel seno sagittale superiore dove viene riassorbito dalle granulazioni del Pacchioni, completando così la circolazione liquorale. Una quota inferiore penetra anche nel canale centrale del midollo spinale e negli spazi perimidollari.

Una via di riassorbimento secondaria è invece quella transaracnoidea, attraverso le leptomeningi e verso spazi linfatici dei nervi cranici e spinali. La circolazione del liquor è quindi mantenuta dalla produzione di nuovo liquor (il cui ricambio avviene 3 volte nelle 24 ore), dall' azione dell' epitelio cigliato ependimale, dalle escursioni pressorie legate alla respirazione e alle pulsazioni delle arterie cerebrali. Il liquor svolge così sia una funzione di sostegno nei confronti dell'encefalo e del midollo spinale, che vi sono immersi, sia una funzione di protezione meccanica, mantenendoli sotto pressioni uniformi.

La pia madre aderisce anch'essa alla superficie dell' encefalo e del midollo spinale; è una membrana ricca di vasi sanguiferi di piccolo calibro, disposti a rete e collegati tra loro da una piccola quantità di connettivo lasso.

La cavità cranica contiene l'encefalo, la pineale e l'ipofisi, parte di alcuni nervi cranici e spinali, vasi sanguiferi, meningi e liquido cerebrospinale.

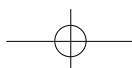
La sua superficie interna può essere divisa in: superficie della volta o calotta cranica che comprende la maggior parte dell'osso frontale e delle ossa parietali e la parte superiore della squama dell' occipitale e superficie della base del cranio.

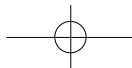
Quest'ultima è divisa in tre fosse: anteriore, media e posteriore.

La dura madre ne riveste strettamente tutte le superfici.

La fossa cranica anteriore o basicranio anteriore è costituita dalle seguenti ossa: lamina cribrosa dell' etmoide, porzione orbitaria dell' osso frontale, piccole ali e parte anteriore del corpo dello sfenoide che insieme ne formano il pavimento. Anteriormente e sui lati è costituita dall' osso frontale.

La fossa cranica media, più estesa di quella anteriore risulta delimitata in avanti dal margine posteriore delle piccole ali dello sfenoide, dai processi clinoidi anteriori e dal solco del chiasma ottico; indietro, dal margine superiore della parte petrosa delle ossa temporali e dal dorso della selle dello sfenoide. Lateralmente invece dalla squama dei temporali, all'angolo frontale dei parietali e dalle grandi ali dello sfenoide.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

La fossa cranica posteriore, la più ampia e la più profonda, è delimitata in avanti dal dorso della sella, dalla parte posteriore del corpo dello sfenoide e dalla parte basilare dell'osso occipitale. Indietro dalla porzione inferiore della squama dell' occipitale e sui lati dalle porzioni petrosa e mastoidea del temporale e dalla parte laterale dell'occipitale. Contiene cervelletto ponte e midollo allungato.

Concetti di anatomia dei seni paranasali

I seni paranasali sono delle cavità pneumatiche che circondano la fossa nasale. Si sviluppano nei primi anni di vita a spese del tessuto spongioso del frontale, dell'etmoide e dello sfenoide.

Dette cavità sono considerate come estroflessioni delle fosse nasali, e la continuità con queste è assicurata sia da orifici (seno sfenoidale, labirinto etmoidale) che da un canale (seno frontale).

SENO FRONTALE:

I seni frontali sono di forma e dimensioni molto varie da soggetto a soggetto e, non raramente, nello stesso soggetto, uno rispetto all'altro.

Sono situati ai lati della linea mediana e sono compresi nello spessore dell'osso frontale al di sopra della radice del naso.

I due seni frontali sono divisi fra loro da un sottile setto osseo intersinusale verticale, spesso mediano e completo, ma talvolta incompleto e deviato da uno dei due lati, così da dar luogo ad un'asimmetria delle due cavità.

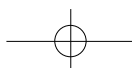
La loro forma è triangolare con una parete anteriore o cutanea (parete chirurgica) che si estende dalla porzione mediale del sopracciglio, verso l'esterno, fino alla metà dell'arcata orbitaria; questa parete è formata da tessuto osseo spugnoso compreso tra due lamine di osso compatto e costituisce la parete più spessa dell'intero frontale.

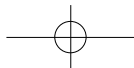
La parete posteriore o cerebrale invece, in rapporto con il lobo frontale, è formata da osso compatto ma sottile (da 1 a 2 mm di spessore) a tratti discendente, nel quale decorrono dei plessi venosi, sinusali ed extradurali.

Il versante anteriore della parete posteriore è rivestito dalla mucosa sinusale, quello posteriore dalla dura madre che nella regione centrale ha delle aderenze molto solide con la parete ossea.

Nonostante il suo ridotto spessore, la parete posteriore può cicatrizzarsi con la formazione di un callo di buona qualità in caso di fratture che non comportino spostamenti importanti, né inclusione mucosa.

La frattura della parete posteriore, non è necessariamente accompagnata da una breccia meningea, tanto più che la dura madre in questa sede è spessa e scollabile e per il fatto che a questo livello è molto frequente la for-





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

mazione di un pneumatocele che esercita un meccanismo a valvola impedendo la fuoriuscita di liquor.

La parete inferiore o orbito-etmoide-nasale si compone invece di una porzione orbitale costituita da un'esile lamina di osso compatto, a volte papiracea, di scarsa resistenza e di una porzione etmoide-nasale situata su un piano più basso della precedente, costituita da una lamina di osso spesso, compatto e resistente.

LABIRINTO ETMOIDALE:

L'etmoide è un osso impari e mediano, situato nell'incisura etmoidale del frontale, davanti al corpo dello sfenoide. Esso concorre a formare la parete centrale della base della fossa cranica anteriore, la parete mediale dell'orbita e la parete mediale della fossa nasale.

È costituito da una doppia impalcatura ossea, con una struttura mediana, la lamina perpendicolare, alla quale si attacca su entrambi i lati, una lamina orizzontale, la lamina cribrosa.

Sospeso su entrambi i lati della lamina cribrosa, si trova il labirinto etmoidale che risulta costituito da un insieme di cavità pneumatizzate dette cellule etmoidali.

Tali cellule che lo compongono, disposte a guisa delle cellette di un alveare, vengono distinte in due gruppi: il gruppo delle cellule anteriori (etmoide anteriore) e il gruppo delle cellule posteriori (etmoide posteriore). Il limite tra cellule etmoidali anteriori e posteriori è dato dalla lamina basale del turbinato medio.

Nella maggior parte dei casi le cellule del gruppo anteriore non comunicano con quelle del gruppo posteriore, ma le varie cellule di ogni gruppo comunicano generalmente fra di loro.

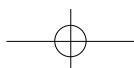
Le cellule anteriori contornano l'infundibulo e si aprono nel meato medio, in prossimità dello sbocco del seno frontale e di quello del seno mascellare.

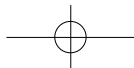
Le cellule posteriori, più voluminose, ma in numero minore rispetto alle anteriori, sboccano nel meato superiore.

Il sistema etmoidale ha margini ossei propri solo in due direzioni; lateralmente la lamina papiracea forma un divisorio osseo sottile con l'orbita e medialmente, verso la cavità nasale, l'etmoide è delimitato dal turbinato medio e dal turbinato superiore.

L'etmoide in tutte le altre direzioni è aperto.

La superficie anteriore dello sfenoide costituisce il componente principale della parete posteriore delle cellette etmoidali posteriori che non hanno alcuna parete ossea propria. Il tetto osseo dell'etmoide è costituito principalmente dall'osso frontale; quest'ultimo copre gli spazi aperti con le sue foveole etmoidali.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

Ciò è di grande importanza per il comportamento delle fratture e l'aspetto delle fistole liquorali.

In quest'area infatti l'osso frontale è sia più spesso che più denso delle strutture ossee etmoidali adiacenti, differenza più evidente medialmente, nella transizione dalle spesse lamelle ossee frontali del frontale alle lamelle ossee dell'etmoide molto più sottili.

Un punto di particolare fragilità è costituito dalla lamina laterale.

La lamina laterale costituisce il limite laterale della fossa olfattoria e anche la parete mediale dell'apice dell'etmoide: la sua altezza e le sue dimensioni variano notevolmente da paziente a paziente.

È di importanza clinica fondamentale ricordare che il punto più elevato del tetto dell'etmoide può essere situato fino a 17mm al di sopra del livello più basso della lamina cribrosa.

La configurazione della fossa olfattoria è stata infatti classificata in 4 tipi da Keros (Figura1) di cui, i primi 3 sono i più importanti dal punto di vista chirurgico:

Tipo 1: la fossa olfattoria è piatta, il tetto dell'etmoide è quasi alla stessa altezza della lamina cribra (1-3 mm) e lamina laterale è bassa.

Tipo 2: la lamina laterale è più alta, il decorso del tetto dell'etmoide più ripido (4-7 mm dalla lamina cribra) e la fossa olfattoria è più profonda.

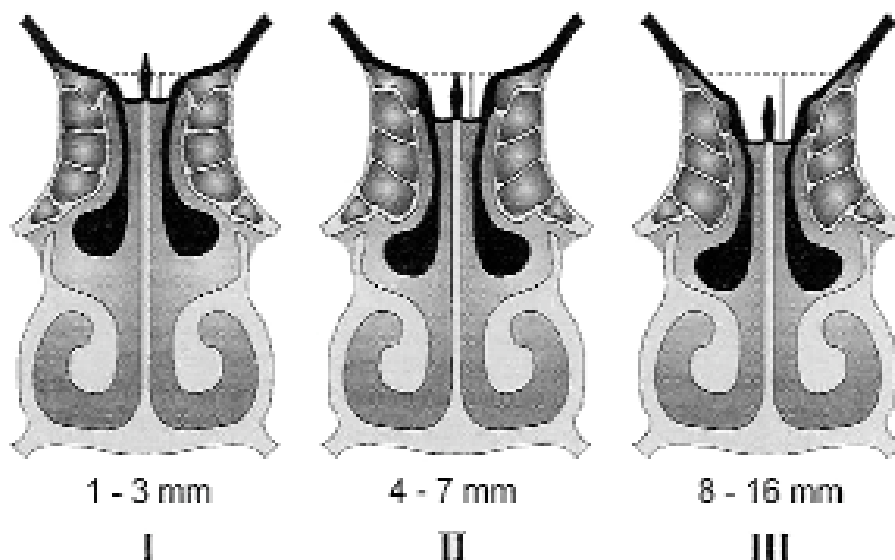
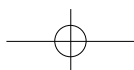
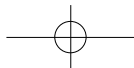


Figura 1: le varianti di Keros





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Tipo 3: il tetto dell'etmoide è notevolmente più alto della lamina cribrosa (8-16mm), la lamina laterale è particolarmente lunga e sottile e la fossa olfattoria più profonda.

Tipo 4: asimmetria, tra i due lati, della configurazione della fossa olfattoria

Solo una buona tomografia assiale computerizzata, effettuata su piano coronale, può fornire al chirurgo le informazioni adeguate riguardo le condizioni individuali del paziente, alle variazioni ed ai potenziali rischi.

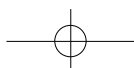
Anche i rapporti topografici dell'arteria etmoidale sono di particolare importanza, infatti nel punto in cui l'arteria entra nella fossa cranica anteriore attraverso la lamina laterale, il chirurgo incontra l'area più critica dell'intero etmoide e forse dell'intera base cranica anteriore. Infatti la lamina laterale, che mediamente ha uno spessore osseo di 0,2 mm, a livello del solco etmoidale, ove l'arteria etmoidale l'attraversa, offre la minor resistenza, avendo solo la decima parte (0,05mm di spessore osseo medio) della resistenza del tetto dell'etmoide costituito dal frontale (0,5 mm di spessore osseo medio). Nell'area della fossa olfattoria la dura non è solo più sottile, ma anche saldamente adesa all'osso, soprattutto dove l'arteria etmoidale anteriore, i suoi rami ed i filamenti olfattivi attraversano la lamina cribrosa. Nella maggior parte delle circostanze l'arteria etmoidale anteriore è intradurale durante il suo percorso attraverso la fossa olfattoria.

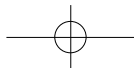
Da un punto di vista clinico-chirurgico dobbiamo ricordare che dopo gravi traumi cranici la lamina cribrosa e la sua lamina laterale sono dunque particolarmente soggette a microfratture, poiché qui la dura madre è fermamente aderente all'osso e l'arteria etmoidale anteriore può subire una torsione nel punto di entrata o di uscita dalla fossa olfattoria.

Frammenti ossei taglienti originati dai margini della frattura possono incidere la dura e determinare così una fistola liquorale persistente. La ferma adesione della dura può causare anche perdite più accentuate dopo gravi traumi, in grado di produrre una fistola liquorale.

Una configurazione della fossa olfattoria di tipo 3 secondo Keros, risulta essere la più pericolosa per il chirurgo a causa della possibilità di perforare la lamina laterale nel corso di interventi sull'etmoide.

L'operatore deve avere la massima cautela quando lavora a livello del tetto dell'etmoide in prossimità dell'arteria etmoidale anteriore ed indirizza gli strumenti medialmente; è qui infatti che l'osso estremamente sottile offre la minor resistenza allo strumento e che il pericolo di una perforazione all'interno della fossa olfattoria e quindi della fossa cranica anteriore è massimo.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

SENO SFENOIDALE

I seni sfenoidali sono le cavità sinusali più profonde del complesso sinusale e, le sole che drenano fuori dai sistemi meatici etmoidali; sono due cavità cubiche, scavate nel corpo dello sfenoide, poste tra l'apofisi basillare dell'occipitale e la fossa nasale, divise tra loro da un setto che molto spesso non è completo, ne è posto esattamente sulla linea mediana.

Presentano ognuno 6 pareti:

La parete mediale o setto intersinusale, costituita da una sottile lamina di osso compatto, rappresenta la continuazione del setto nasale dentro la cavità sinusale.

La parete laterale o cranio-orbitale, costituita da una sottile lamina di osso compatto, si trova nello stesso piano verticale e sagittale della parete laterale dell'etmoide e divide la cavità sfenoidale dal fondo dell'orbita e dalla fossa cranica media; questa parete presenta due rilievi importanti: in alto, il rilievo del nervo ottico e, a livello della giunzione della parete posteriore e laterale, il rilievo della arteria carotide interna.

La parete anteriore o naso-etmoidale, costituita da osso compatto e resistente, risulta essere l'unica via di accesso al seno; è separata medialmente dalla controlaterale dalla lamina perpendicolare dell'etmoide e dal vomere in avanti e dal setto intersinusale in dietro.

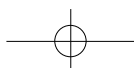
La parete posteriore o basilare, costituita all'interno da osso spongioso e all'esterno da una sottile lamina di osso compatto, è rivestita cranialmente dalla dura madre sulla quale poggiano l'arteria basilare, il ponte e il bulbo. Queste strutture ben protette quando il seno ha una spessa parete ossea, sono esposte ai traumi chirurgici quando per un'espansione posteriore la cavità sinusale contrae intimi rapporti con le meningi.

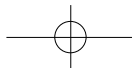
La parete superiore o craniale, costituita da osso compatto, corrisponde al tetto del seno che si trova a contatto con il piano anteriore e con quello medio della base del cranio.

Tutta la parete è rivestita dalla dura madre che risulta molto aderente nella porzione olfattiva della parete e poi a livello della fossa pituitaria si sdoppia in due foglietti, uno profondo che rimane adeso alla superficie ossea e uno superficiale che passa a ponte dal tubercolo della sella al bordo anteriore della lamina quadrilatera formando il cosiddetto diaframma ipofisario.

Tra i due foglietti durali è racchiusa l'ipofisi. La parete inferiore o nasofaringea, costituita da una lamina ossea di spessore variabile dai 3 ai 7 mm, corrisponde al pavimento del seno e forma la volta delle cavità nasali.

La faccia esterna della parete è rivestita dalla spessa fibro-mucosa nasofaringea, mentre quella interna, a volte, risulta accidentata per la presenza di rilievi quali: il canale vidiano, pterigopalatino e sfenovomeriano.





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Eziologia

La fistola viene comunemente definita come patologica comunicazione tra due strutture o cavità corporee che normalmente non comunicano.

La fistola liquorale è quindi la comunicazione tra gli spazi subaracnoidei e le fosse nasali (rinoliquorrea) o la cavità dell'orecchio medio (otoliquorrea).

Le fistole liquorali vengono distinte dal punto di vista eziopatogenetico in due grandi categorie: non traumatiche e traumatiche.

Le non traumatiche (circa il 10 %) sono divise a loro volta in:

- idiopatiche o primarie (la loro causa è sconosciuta) anche se vi sono teorie che includono in questa categoria fattori quali: atrofia focale del bulbo olfattivo in corrispondenza della regione della lamina cribrosa, un difetto di sviluppo della cribriforme che permette il passaggio dell'aracnoide nella cavità nasale, la persistenza di un lume olfattorio embrionale e la sindrome della sella vuota.

Studi recenti hanno inserito l'obesità con BMI maggiore di 30 come fattore di rischio per fistola primaria.

- spontanee conseguenti a processi di tipo infiammatorio quali: mucocele, fibrosi cistica, sinusite fungina, osteomieliti della base del cranio, idrocefalo postinfettivo e cisti aracnoidee oppure congenite per presenza di meningocele o meningoencefalo, difetti congeniti della ossa della base del cranio ed idrocefalo congenito.

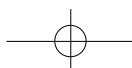
Molte fistole possono verificarsi a pressione intracranica normale oppure in condizioni di elevata pressione intracranica conseguente ad idrocefalo e tumori invadenti il basicranio.

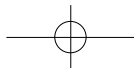
Le fistole traumatiche vengono a loro volta distinte in due importanti gruppi in base al tipo di trauma:

- fistole da trauma chirurgico o iatrogene in seguito a interventi quali: ipofisectomia transfenoidale, chirurgia endoscopica dei seni paranasali, interventi neurochirurgici del basicranio anteriore (resezione tumori), polipectomia intranasale, chirurgia demolitiva del massiccio-facciale e chirurgia della regione orbitaria.

È bene sottolineare che la comparsa di una perdita liquorale intraoperatoria non deve essere considerata sempre come una complicanza attribuibile ad un errore chirurgico.

Esistono infatti procedure nelle quali la possibilità di avere una comunicazione fra gli spazi subaracnoidei e le fosse nasali è un'evenienza prevista e talvolta inevitabile.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

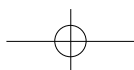
- fistole da trauma non chirurgico o traumatiche accidentali in seguito a: trauma cranico aperto o da penetrazione di corpo estraneo, trauma cranico chiuso. Distinguiamo in questo tipo quelle acute o ad esordio immediato, caratterizzate da rinoliquorrea profusa e continua e quelle ritardate con rinoliquorrea poco abbondante e intermittente, con esordio anche dopo molti anni dall' evento traumatico.

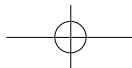
Il trauma può determinare la rottura delle ossa del basicranio anteriore.

Le sedi più frequenti, considerando il ridotto spessore del pavimento della fossa cranica anteriore, sono in ordine decrescente: lamina cribrosa o fessura olfattoria, tetto etmoidale a livello dei punti di penetrazione della arterie etmoidali anteriori o posteriori, seno sfenoidale (parete superiore o laterale), seno frontale (parete posteriore) e lamina perpendicolare dell' etmoide (all'inserzione). Figura 2



Figura 2: Basicranio anteriore - **cg**: crista galli; **ll**: lamina laterale; **lc**: lamina cribra; **pc**: processo clinideo





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Diagnosi

Il successo della riparazione chirurgica di una fistola liquorale dipende fortemente da una accurata localizzazione preoperatoria.

Vi sono numerose procedure diagnostiche invasive e non, in grado di confermare la presenza di una fistola liquorale e soprattutto di individuarne la sede e le dimensioni.

Per ogni paziente deve essere fatta sempre un' accurata anamnesi e devono essere interpretati segni e sintomi che possono portare a confermare la diagnosi.

L' anamnesi è rivolta alla ricerca di eventuali traumi cranici passati, ad interventi chirurgici sul basicranio subiti negli ultimi anni e alla presenza di eventuali malattie neurologiche.

Le manifestazioni cliniche e sintomatologiche caratteristiche della presenza di una fistola sono :

- rinoliquorrea: è il sintomo più caratteristico e frequente; è la fuoriuscita dalla cavità nasale di un liquido che si presenta chiaro, acquoso, continuo o intermittente, di solito unilaterale.

In alcuni casi la fuoriuscita di liquor dal naso si ha solo con l'assunzione di determinate posizioni del capo e in altre la fuoriuscita è incrementata eseguendo manovre quali: manovra del Valsalva e Queckenstedt test (compressione delle giugulari).

Il liquor può presentarsi misto a sangue soprattutto nelle fistole ad eziologia traumatica e se raccolto su carta bibula, determina il formarsi di un alone chiamato "Halo sign".

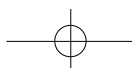
- disturbi neurologici quali cefalea (soprattutto di tipo ortostatico) di tipo gravativo e disturbi dell'equilibrio e della vista (fotofobia).

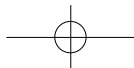
Tali disturbi sono specifici di un quadro di aumento della pressione endocranica.

- anosmia: perdita parziale o completa, transitoria o permanente della capacità di percepire uno o più odori, di solito unilaterale e spesso associata alle forme post traumatiche.

- meningite: rappresenta il sintomo d'esordio nel 30% dei casi e l'agente eziologico più frequente è lo Streptococco pneumoniae seguito dall' Haemophilus influenzae.

- pneumoencefalocèle, meningocele ed meningoencefalocèle: possibili complicanze tipiche delle fistole post traumatiche.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

Le indagini strumentali radiologiche ci confermano successivamente il sospetto della presenza della fistola. La radiologia ha giocato e gioca tuttora un ruolo chiave nell' iter diagnostico in quanto ci permette di determinare: la presenza di fratture craniche, la presenza di aria nello spazio subaracnoideo, spesso segno patognomonico (encefalocele e idrocefalo), la posizione anatomica della fistola, le dimensioni della fistola e la presenza di un'emorragia sub aracnoidea spesso associata alle fistole post-traumatiche recenti.

Gli strumenti utilizzati sono :

- tomografia assiale computerizzata ad alta risoluzione (HR-CT): è il gold standard per l'identificazione dei traumatismi cranio facciali e per la determinazione della presenza della fistola liquorale.

Ci permette con i suoi tagli da 1 mm (più specifici) in proiezione coronale di studiare le regioni maxillo-facciali e le ossa temporali e di evidenziare: la deiscenza ossea (Figura 3), la conformazione anatomica naso-sinusale, le eventuali dislocazioni ossee, informazioni sul parenchima cerebrale in pros-



Figura 3: Deiscenza del tetto etmoidale destro in sezione coronale TC

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



Figura 4: Pneumoencefalo

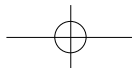
simità della fistola, pneumocefalo (indice di rottura durale) (Figura 4), erniazioni cerebrali o meningee e presenza di tumori del basicranio.

Tale strumento viene utilizzato nel preoperatorio per fornire informazioni utili al fine di stabilire l'approccio chirurgico più adeguato e nel postoperatorio per verificare la corretta riparazione. Risultati positivi si hanno quando si riesce a visualizzare una deiscenza ossea con la raccolta di liquido extracranico adiacente o ispessimento della mucosa.

A differenza dalla cisternografia con mezzo di contrasto e con radionuclotidi, la TAC non richiede l'introduzione intratecale con puntura lombare di sostanze di contrasto e quindi risulta essere la soluzione meno invasiva e allo stesso tempo efficace nel determinare la presenza della fistola.

La TAC è risultata fino all'ultimo decennio la prima scelta nel processo di screening diagnostico della fistola liquorale in quanto fornendo le migliori informazioni topografiche sarebbe stato sufficiente una concomitanza dei dati clinici e diagnostici di immagine per rendere ogni altro esame superfluo. La sensibilità di questo esame è di circa 85 %.

Ricordiamo che la deiscenza ossea identificata dalla TAC potrebbe non essere la sede della fistola qualora la dura madre fosse intatta e inoltre in alcuni casi sottostima l'estensione del difetto osseo nelle fistole post trau-



Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

matiche in cui il difetto durale è generalmente più esteso di quello osseo. Oltre alla TAC altri esami non invasivi (senza introduzione di un mezzo di contrasto intratecale) sono stati introdotti nell'iter diagnostico della fistola liquorale:

- cisternografia a risonanza magnetica (MRC) : questo esame ci fornisce, utilizzando immagini T2 pesate, informazioni preziose poiché permette di evidenziare la presenza di encefalocele, meningocele, pneumoencefalo e fuoriuscita di liquor, di distinguere secrezioni della mucosa da livelli fluido aerei del seno e di fornire dettagliate informazioni anatomiche.

La combinazione di TAC e cisternografia a risonanza magnetica risulta essere un metodo elevatamente accurato nell'iter diagnostico grazie alla rappresentazione dettagliata del parenchima cerebrale, dei tessuti molli della base del cranio e del liquido cefalo rachidiano e costituisce la via non invasiva rispetto alla cisternografia con mezzo di contrasto e con radionuclotidi.

Tale esame di per sé risulta complementare e non efficace ai fini della diagnosi e il suo utilizzo, considerando gli elevati costi, è limitato. La sua sensibilità è del 75-80% circa.

- risonanza magnetica nucleare (MR): non rappresenta l'esame di prima scelta perché non dimostra il difetto osseo come la TAC ma diventa un utilissimo esame complementare rispetto alla TAC in presenza di meningocele o meningoencefalocele e in presenza di tessuto flogistico endosinusale.

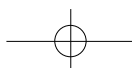
Viene eseguita utilizzando immagini T2 pesate che risaltano il confronto tra la fistola e le strutture adiacenti e con tecnica di "fast-spin-echo sequence" che comprime 2 o 4 immagini in un'unica immagine composta dando una maggior definizione anatomica. (figura 5)

Gli esami diagnostici invasivi sono:

- cisternografia CT con mezzo di contrasto: è una visualizzazione radiografica delle cisterne della base cranica (spazi subaracnoidei situati sulla superficie ventrale del ponte, sul chiasma ottico e anteriormente al corpo calloso) ottenuta mediante somministrazione di un mezzo di contrasto.

La somministrazione viene effettuata per via intratecale e il mezzo di contrasto può essere, METRIZAMIDE (agente idrosolubile non ionico triiodato) o IOXEHOL (omnipaque) che permette di evidenziare la fuoriuscita di liquor e quindi la presenza della fistola.

E' l'esame più specifico (sensibilità 90 %) per la localizzazione della fistola attiva e per le fistole inducibili con paziente in posizione di massimo dre-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



Figura 5: RM (T2 pesata) che mostra la deiscenza del basicranio anteriore con presenza di liquor nella fossa nasale omolaterale

naggio (inginocchiato prono o Trendelenburg prono per 2-5 minuti) per favorire l'opacizzazione delle cisterne o con l'aumento indotto della pressione intracranica (manovra del Valsalva, facendo tossire il paziente e iniettando intratecalmente una soluzione salina a bassa osmolarità di circa 4-5 ml).

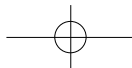
A volte per aumentare la sensibilità vengono posizionati, extratecalmente, prima dell'iniezione del mezzo di contrasto, alcuni tamponi di ovatta, bilateralmente, a livello dei recessi sfenoetmoidali, al di sotto dei turbinati mediali e a livello delle tube di Eustachio.

Una volta rimossi, viene quantificata la presenza del mezzo di contrasto che ci può dare ulteriore conferma della presenza della fistola. Tale esame presenta al contrario una bassa sensibilità (circa il 40 %) per le fistole inattive. Il suo utilizzo è ridotto perché, oltre ad essere doloroso per il paziente, presenta una lieve neurotossicità (cefalea e vomito) e può dare disturbi cardiovascolari.

Avendo elevata sensibilità solo in presenza di fistola attiva risulta poco specifico considerando che la maggior parte delle fistole sono intermittenti.

Viene eseguito qualora la TAC e/o la risonanza magnetica non ci forniscono informazioni sufficienti.

- Cisternografia con radionuclidi (RNC): anche per questa metodica al



Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

paziente può essere fatta assumere una determinata posizione al fine di rendere l'esame più specifico.

Gli isotopi possono essere somministrati intratecalmente con puntura lombare o con una puntura suboccipitale. I tracciatori che vengono utilizzati sono: I 131 (radioactive iodine), RISA (radioactive iodinated serum albumin), Yb (ytterbium) 169 DTPA (diethylenetriamine serum albumin), In (indium) DTPA 111 che è il più usato e Tc (technetium) 99 DTPA.

Anche in questo caso si posizionano precedentemente tamponi che vengono analizzati comparandone i livelli di radioattività ed ottenendo così gli scintigrammi del cranio.

Sebbene questo esame risulti abbastanza sicuro e altamente sensibile nel determinare la presenza della fistola, presenta alcune limitazioni: la sede della fistola non è identificata con precisione e l'isotopo che entra nel torrente circolatorio può contaminare i tessuti extracranici.

La sua sensibilità per le fistole inattive è solo del 25% e presenta un numero elevato di falsi negativi (33 %).

Insieme alla cisternografia con mezzo di contrasto, l'utilizzo di questo esame viene riservato a quei casi in cui l'iniziale screening con TAC non ha evidenziato deiscenze ossee e a quei pazienti che presentano fratture craniche multiple o difetti postoperatori.

Gli strumenti diagnostici non radiologici sono :

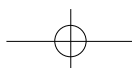
- test alla fluorescina:

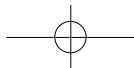
L'iniezione di fluorescina nello spazio subaracnoideo fu introdotta per la prima volta da Kirchner nel 1960. Successivamente Messerklinger nel 1970 e Reck nel 1984 hanno descritto la combinazione di fluorescina intratecale ed endoscopia nasale per diagnosticare rinoliquorree della fossa cranica anteriore.

Oggi si utilizza la preparazione endovenosa (fluorescina sodica) che prevede il ricorso ad una soluzione di 0,2 ml al 5% miscelata con 5-10 ml di liquor iniettata intratecalmente, tramite puntura lombare, con paziente prono in Trendelenburg e seguita, dopo 20-30 minuti, da endoscopia nasale. Se la fistola è di piccole dimensioni e la rinoliquorrea modesta, risulta di particolare aiuto una luce a dominante blu per dimostrare la fluorescina della miscela liquor-fluorescina.

E' considerato il test più accurato e specifico, utilizzato in fase preoperatoria per confermare l'ipotesi diagnostica della fistola ed in fase intraoperatoria sia per identificare meglio il sito di origine, sia per valutare l'efficacia della plastica di chiusura.

Se si utilizza a basse quantità (0,1 cc) e a basse concentrazioni, il test è





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

sicuro e ben tollerato con un numero limitato di pazienti che presentano complicanze neurologiche di tipo transitorio.

Sebbene sia efficace nell'identificazione della fistola, il suo utilizzo rimane controverso per molti medici sia perché le procedure operatorie sono rallentate dal tempo necessario per effettuare la puntura lombare e dal tempo che la fluorescina impiega per diffondersi all'interno del liquido cefalorachidiano (circa 30 minuti), sia per le numerose complicanze riportate in letteratura (deficit dei nervi cranici, astenie agli arti inferiori, ipoalgesia, formicolii, crisi epilettiche).

Elementi che ne limitano ulteriormente l'utilizzo sono: la necessità di una puntura lombare (come detto prima) che non tutti eseguono e la mancanza dell'autorizzazione ministeriale per questo tipo di esame. Un test alla fluorescina negativo non garantisce l'assenza di una lesione durale perché a volte la mucosa nasale può aderire così fermamente al difetto durale da prevenire essa stessa la rinoliquorrea. Con questo esame non sono possibili falsi positivi mentre la percentuale di falsi negativi si aggira intorno all' 1-7 % a seconda di studi diversi.

E' un test poco costoso, utilizzato quando i risultati ottenuti con gli strumenti non invasivi radiologici sono insufficienti

L'endoscopia nasale viene eseguito 20-30 minuti dopo la somministrazione intratecale di fluorescina che apparirà di colore giallo-grigio. Se la fistola è di piccole dimensioni risulta utile l'utilizzo di un particolare filtro blu sulla fonte luminosa per dimostrare la fluorescina della miscela liquor-fluorescina.

- test biochimici

Glucose oxidase test paper:

questo test consiste nella valutazione della concentrazione di glucosio nella secrezione raccolta considerando che il liquido cefalorachidiano contiene una quantità maggiore di glucosio rispetto alle normali secrezioni nasali.

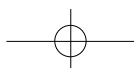
L'esame viene considerato positivo se la concentrazione del glucosio supera i 5 mg/dl.

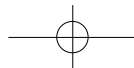
Si tratta di un test rapido e poco costoso con un elevato numero di falsi positivi; (la presenza di meningite abbassa il livello di glucosio falsando così l'esame e la presenza di sangue nelle secrezioni rende nullo l'esame).

Quindi i risultati positivi ottenuti dovranno essere confermati da test più specifici come quello del dosaggio della β -2 transferrina.

Test della β -2 transferrina:

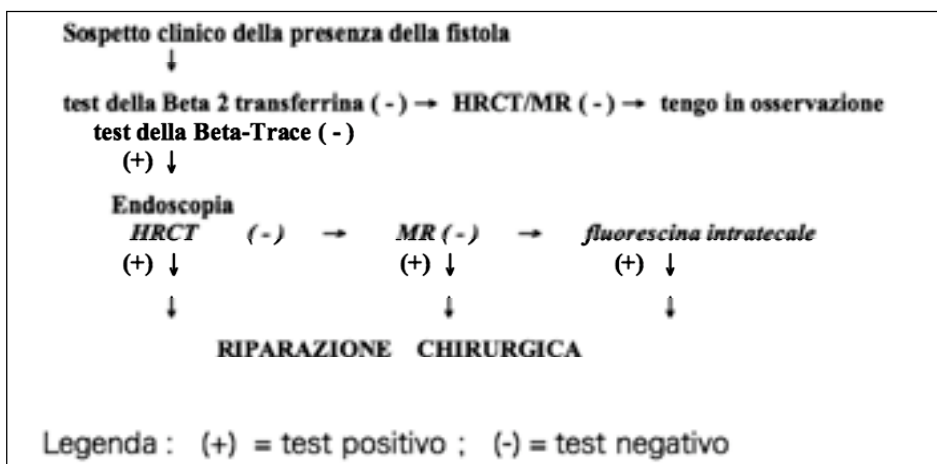
la β -2 transferrina prodotta a livello cerebrale, è la variante cerebro-specifica





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

ca della transferrina sierica, priva di acido neuraminico, dalla quale viene differenziata grazie all'elettroforesi.



La β -2 transferrina viene sintetizzata anche al di fuori del SNC e si può ritrovare, in concentrazioni minori, nell'umor acqueo e nella perilinfia, in forme atipiche, in pazienti con errori congeniti del metabolismo delle proteine o con varianti genetiche della transferrina ed infine in pazienti con epatopatia da abuso cronico di alcol.

Questa proteina viene identificata con un sistema di elettroforesi Hydrasis LC, che separa le porzioni catodiche della transferrina da quelle anodiche; entrambe le frazioni di transferrina sono rivelate con l'immunofissazione utilizzando anticorpi anti-transferrina marcati con perossidasi.

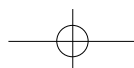
Il campione di siero del paziente deve sempre essere analizzato in parallelo in una soluzione diluita 1:100 per evitare falsi positivi.

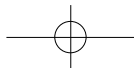
E' un test rapido, altamente specifico (90-95 %), sensibile e non invasivo. Richiede una minima quantità di liquido raccolto e per ridurre la possibilità di falsi positivi, occorre usare in parallelo una elettroforesi proteica del siero.

Test della β -trace proteina:

la β -trace è una proteina ad alto peso molecolare (circa 25000 Dalton) sintetizzata principalmente nelle cellule epiteliali del plesso corioideo e nelle meningi e, rappresenta la seconda proteina più abbondante del liquido cefalo rachidiano, dopo l'albumina.

Infatti, le sue concentrazioni nel liquor sono 35 volte superiori rispetto a quelle del plasma. Oltre che nel liquor la β -trace si trova nella perilinfia, nelle urine, nel liquido amniotico, nel sangue materno e nei tessuti cerebrali e car-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

diaci fetali. Risulta così logico il suo utilizzo nel processo diagnostico della fistola liquorale, vista la sua elevata concentrazione nel liquor.

Recentemente è stato introdotto un nuovo test immunologico in grado di identificare anche piccole concentrazioni di β -trace protein.

Questo test kit contiene anticorpi policlonali marcati di coniglio anti β -trace umana; se la proteina è presente nel campione analizzato, si formano i complessi antigene-anticorpo che appaiono luminosi con l'utilizzo di un dispositivo nefelometrico. Il nefelometro è uno strumento utilizzato dai biochimici per quantificare le proteine nel plasma;

di conseguenza, maggiore è la quantità della proteina nel campione, maggiore sarà la luminosità rilevata dallo strumento.

Si tratta di un test semplice da eseguire, anche su piccoli volumi di liquido (campioni di 5 μ l contenenti meno del 10% di liquor sono sufficienti).

Si possono considerare normali valori compresi tra 1.31 e 1.69mg/l, purchè sia normale la funzionalità glomerulare; infatti l'unico svantaggio è legato al fatto che la proteina si trova anche nelle urine e in caso di insufficienza renale o glomerulonefriti acute, le sue concentrazioni aumentano in modo rilevante nel siero per cui, in presenza di disordini della barriera di filtrazione renale, tale test non può essere affidabile.

Lo stesso vale per pazienti con meningite, nei quali i livelli di β -trace protein sono notevolmente inferiori rispetto al normale. Escludendo questi gruppi di pazienti, il test della β -trace protein è non invasivo, altamente sensibile e fornisce 2 vantaggi principali rispetto al test della β -2 transferrina: è più rapido (solo 20 minuti) ed ha una specificità più alta (98-100%).

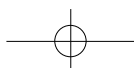
Avendo analizzato tutte le possibilità diagnostiche strumentali e non, possiamo elaborare un algoritmo diagnostico :

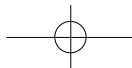
Terapia

Per quanto riguarda la terapia, dobbiamo distinguerne due tipi:

- medica o conservativa: ha lo scopo di favorire la cicatrizzazione spontanea riducendo la pressione del liquor e prevenendo le complicanze infettive.

I presidi della terapia conservativa sono: riposo a letto con capo sollevato di 30-40 gradi per 1 o 2 settimane; invitare il paziente ad evitare tosse, starnuti e soffiarsi il naso, monitoraggio di un eventuale deterioramento neurologico e drenaggio lombare continuo (150 ml al giorno) o punture lombari ripetute. Attualmente il drenaggio lombare non risulta essere sempre efficace perché può aumentare il rischio di pneumocefalo e di complicanze infettive e neurologiche come la meningite, in quanto la riduzione della fuoriuscita di liquor può determinare l'ingresso di batteri nelle cisterne basali. Inoltre questo tipo di trattamento è sconsigliato per le persone con edema cerebrale ed





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

elevata pressione intracranica. Per quanto riguarda la profilassi antibiotica, la scelta di una terapia antibiotica offre pareri controversi in letteratura. Per molti l'utilizzo di antibiotici non è indicato in quanto può portare alla selezione di germi patogeni più aggressivi; per altri invece è giustificabile la loro somministrazione, soprattutto per quei pazienti che hanno subito precedenti interventi chirurgici o che hanno preesistenti sinusiti.

- chirurgica: ha lo scopo di prevenire la complicità infettiva meningoencefalica.

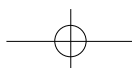
La scelta di un trattamento chirurgico si basa sul tipo e sulla dimensione della fistola che deve essere riparata.

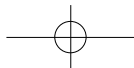
Per le fistole traumatiche accidentali i fattori di rischio da prendere in considerazione sono: sede e dimensione della fistola, presenza di dislocazioni ossee, presenza di meningocele o meningoencefalocele e/o di ematoma cerebrale. Possiamo affermare che, se ci troviamo di fronte ad una frattura ossea lineare minore di 1 cm, non associata a complicanze intracraniche o a fratture della parete posteriore del seno frontale o del tetto etmoidale, l'approccio più corretto è quello di aspettare e valutare l'eventuale cessazione spontanea (che si verifica nel 70-80% dei casi entro una settimana, nel 20-30% entro pochi mesi e una volta cessata raramente recidiva) senza alcun tipo di intervento chirurgico.

Tuttavia, una rinoliquorrea o pneumocefalo tensionale possono svilupparsi anche a distanza di molti anni dall'evento traumatico e inoltre, una meningite fulminante può rappresentare l'evento d'esordio di una fistola post-traumatica in assenza di liquorrea.

Per le traumatiche chirurgiche la riparazione precoce, possibilmente intraoperatoria è indispensabile, in quanto la possibilità di riparazione spontanea è molto bassa e quella di recidiva elevata. In tali casi infatti il rischio di infezione è superiore perché è la stessa manovra chirurgica, condotta dalla fossa nasale verso la cavità cranica, che può essere veicolo d'infezione, tanto più nel caso di interventi per flogosi rinosinusalì. Il rischio infettivo è direttamente proporzionale al tempo di comunicazione dello spazio subaracnoideo con le fosse nasali. Nel caso in cui ci si accorga della rinoliquorrea solo nei giorni successivi all'intervento, si deve intervenire nel più breve tempo possibile per evitare l'insorgenza di meningite o lo sviluppo di un meningoencefalocele.

Per le spontanee, le forme sintomatiche (rinoliquorrea persistente o intermittente e/o flogosi meningoencefaliche) devono essere operate; nelle forme con singolo episodio di rinoliquorrea risoltosi spontaneamente l'indicazione chirurgica non è indispensabile perché il rischio che sopravvenga una complicanza è piuttosto raro e la liquorrea può rimanere l'unico sintomo per molti anni.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Tecniche Chirurgiche

Per quanto riguarda i tipi di approccio chirurgico, possiamo distinguere due gruppi: intracranico ed extracranico. Nel 1926 Dandy eseguì per primo con successo la riparazione chirurgica di una fistola traumatica del seno frontale con approccio intracranico o transcranico.

Questo tipo di approccio, eseguito facendo una craniotomia bicoronale con approccio al basicranio anteriore, dopo retrazione dei lobi frontali, presentava vantaggi e svantaggi;

I vantaggi erano: un accesso diretto alla fistola e visualizzazione della lesione durale, la possibilità di ispezionare e riparare il sovrastante tessuto cerebrale e di riparare la deiscenza ossea con sutura diretta della lacerazione e innesto osseo, l'opportunità di usare un lembo vascolarizzato per coprire la deiscenza del basicranio anteriore e l'evacuazione di un eventuale ematoma. Gli svantaggi erano rappresentati dalla necessità di una larga incisione e dalle numerose e gravi complicanze post-operatorie quali anosmia per lesione del bulbo olfattorio, possibile edema cerebrale, emorragia intracranica, epilessia, possibile compromissione delle funzioni cognitive.

Questo tipo di approccio è indicato ancora oggi per fratture del pavimento etmoidale estese al tetto orbitario e per fratture della parete posteriore del seno frontale e in presenza di ematomi intracranici chirurgici. Questo è rimasto per 20 anni l'unico tipo di trattamento chirurgico, sebbene avesse una percentuale di successo inferiore al 60% e una morbilità elevata.

Nel 1948 Dohlman utilizzò per primo l'approccio extra-cranico attraverso un'incisione naso-orbitale per riparare una fistola del tetto etmoidale.

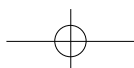
È un approccio eccellente per la riparazione di piccole fistole della parete posteriore del seno frontale.

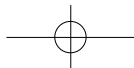
Dell'approccio extracranico fanno parte anche la etmoidectomia transnasale esterna (praticata da Yessenow a partire dal 1967 che proponeva una plastica di riparazione con lembo osteo-mucoperiostale), la sfenoidotomia transetmoidale e transtettale utilizzata per le fistole sfenoidali.

Nel 1952 Hirsh fu il primo ad introdurre l'approccio trans-nasale per riparare una fistola del seno sfenoidale e successivamente da Vrabec e Hallberg nel 1964 per fistole della lamina cribrosa.

L'utilizzo del microscopio (che fornisce un'eccellente visualizzazione della parete posteriore del seno sfenoidale ma non della parete superiore e laterale) per via transnasale fu introdotto nel 1970 da Leher e Deutsch.

Nel 1981 Wigand introdusse l'approccio endoscopico endonasale, che è tuttora la tecnica chirurgica di scelta. Confrontata con l'approccio extracra-





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

nico esterno, l'endoscopia offre un miglior campo di identificazione della fistola grazie all'illuminazione e alle possibilità di diverse angolature dell'endoscopio; inoltre permette con più facilità di rimuovere la mucosa circostante senza il rischio di aumentare le dimensioni della deiscenza ossea e, allo stesso tempo permette di posizionare accuratamente l'innesto evitando il rischio del formarsi di possibili spazi morti tra innesto e osso.

La recente letteratura ha dimostrato che la riparazione per via endoscopica della fistola liquorale del basicranio anteriore risulta essere il metodo più sicuro con un indice di successo del 85-90% al primo intervento e del 95% al secondo intervento.

L'intervento viene effettuato in anestesia totale con intubazione orotracheale e, se non vi sono pregresse infezioni, si fa una antibiotico profilassi (Amoxicillina e Acido Clavulanico per via endovenosa 2,2 gr. in un'unica somministrazione all'induzione) che ha lo scopo non tanto di passare la barriera ematoencefalica, ma di ridurre la carica batterica endonasale.

Il tempo chirurgico inizia con una decongestione nasale e anestesia locale per contatto e per infiltrazione. E' assolutamente necessario che il paziente arrivi in sala operatoria in assenza di flogosi naso sinusali e in buone condizioni generali.

L'esplorazione delle cavità nasali permetterà, confrontando le immagini radiologiche, di identificare la sede della fistola/e.

In caso di incertezza, l'iniezione intratecale di fluorescina diventa indispensabile al fine di identificare esattamente la sede della perdita liquorale.

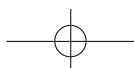
Dopo ampio accesso alla lesione (in genere è consigliabile una etmoidectomia completa anteriore e posteriore) bisogna, come già detto, asportare accuratamente il rivestimento mucoperiostale dei bordi della fistola per almeno 1 cm oltre gli stessi.

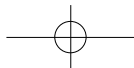
Inoltre è consigliabile regolarizzare le asperità ossee residue, facendo attenzione a non asportare eventuali residue lamelle rimaste sulla breccia in quanto ne possono favorire la chiusura.

L'intervento viene effettuato in anestesia totale con intubazione orotracheale e, se non vi sono pregresse infezioni, si fa una antibiotico profilassi (Amoxicillina e Acido Clavulanico per via endovenosa 2,2 gr in un'unica somministrazione all'induzione) che ha lo scopo non tanto di passare la barriera ematoencefalica, ma di ridurre la carica batterica endonasale.

Il tempo chirurgico inizia con una decongestione nasale e anestesia locale per contatto e per infiltrazione. E' assolutamente necessario che il paziente arrivi in sala operatoria in assenza di flogosi naso sinusali e in buone condizioni generali.

L'esplorazione delle cavità nasali permetterà, confrontando le immagini





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

radiologiche, di identificare la sede della fistola/e.

In caso di incertezza, l'iniezione intratecale di fluorescina diventa indispensabile al fine di identificare esattamente la sede della perdita liquorale.

Dopo ampio accesso alla lesione (in genere è consigliabile una etmoidectomia completa anteriore e posteriore) bisogna, come già detto, asportare accuratamente il rivestimento mucoperiostale dei bordi della fistola per almeno 1 cm oltre gli stessi.

Inoltre è consigliabile regolarizzare le asperità ossee residue, facendo attenzione a non asportare eventuali residue lamelle rimaste sulla breccia in quanto ne possono favorire la chiusura.

La scelta quindi di un materiale rispetto ad un altro deve essere fatta in base alla sede e alle dimensioni della fistola, alla presenza della deiscenza ossea, alla disponibilità e alla qualità del materiale stesso.

Vi sono 2 tipi di innesti.

Innesti autologhi

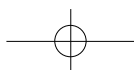
Gli innesti autologhi sono rappresentati dal grasso addominale, muscolo, fascia temporale, lembo mucoperiostale del turbinato medio e lembo di mucopericondrio settale. Questi innesti sono detti liberi, ma possono essere associati a cartilagine e osso autologhi oppure a lembi pedunculati osteomucoperiostali o osteomucopericondrali, diventando così innesti composti. L'innesto utilizzato deve sempre essere più grande di almeno il 30% rispetto al difetto osseo, a causa della retrazione post operatoria, e deve conformarsi perfettamente al letto ricevente e non deve essere messo in tensione o in trazione. Il lembo mucopericondrale di setto (Figura 6) è di solito l'innesto più utilizzato per le brecce inferiori ai 20 mm.

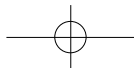
La ragione di questa preferenza è legata al fatto che si tratta di mucosa nasale reperibile molto spesso dall'area chirurgica, facile da preparare e da adattare per capillarità alle superfici ossee cruentate e, subendo una ridotta trazione postoperatoria, riduce al minimo un potenziale spazio per la fistola.

Risultano comunque efficienti anche gli innesti muscolari, la fascia temporale e il grasso addominale successivamente rivestiti da lembo di mucosa settale.

Per quanto riguarda le deiscenze del basicranio molto ampie (oltre i 2 cm) ma anche per fistole più piccole associate a elevata pressione intracranica, è opportuno utilizzare innesti ossei cranici prelevati dalla porzione più esterna della corteccia.

I materiali cosiddetti "soft", precedentemente menzionati, risultano insuffi-





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

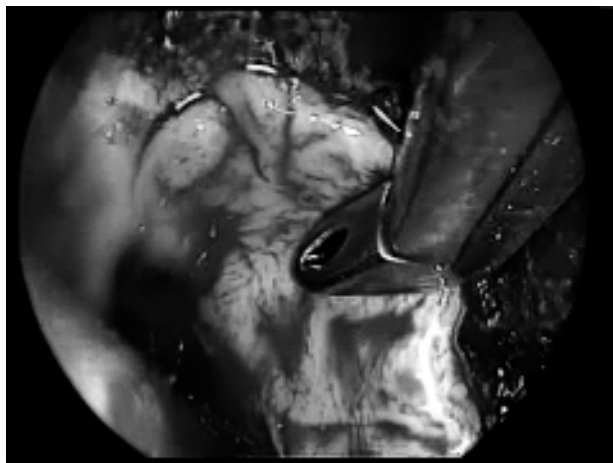


Figura 6: lembo mucopericondrale di setto posizionato a riparare la deiscenza ossea

cienti ed inappropriati in queste situazioni.

Ad esempio, l'utilizzo di un innesto mucoso o di una fascia posizionata in sede di un encefalocele asportato, può essere sufficiente a interrompere la fuoriuscita di liquor, ma se la pressione cefalorachidiana è elevata con questi materiali l'encefalocele può recidivare.

L'utilizzo del setto osseo (vomere, lamina perpendicolare, etmoide) può essere una valida soluzione.

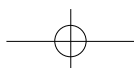
Anche l'innesto osseo cranico, solido, compatto e facilmente modellabile risulta una scelta corretta.

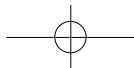
E' fondamentale, prima di preparare l'innesto, misurare con un piccolo regolo le dimensioni della breccia ossea perché qualora l'innesto fosse più grande, il suo posizionamento, che richiede una lieve pressione e trazione, potrebbe causare un allargamento della breccia stessa.

Di solito, la dimensione antero-posteriore dell'innesto deve essere maggiore rispetto a quella della breccia e il suo posizionamento avviene, una volta scollata la dura madre, attraverso il margine posteriore della deiscenza nello spazio epidurale, poi viene fatto scivolare per permettere alla porzione anteriore dell'innesto di aderire.

Successivamente, con l'aiuto di una pinza otologica, si fa incastrare l'innesto ai margini della lesione ossea.

Per quanto riguarda invece la dimensione latero-mediale dell'innesto, deve essere più piccola rispetto a quella della deiscenza per permetterne l'inserimento intracranico; di conseguenza potrebbe rimanere uno spazio submillimetrico che non rende impermeabile la chiusura. Per ovviare a questo pro-





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

blema vengono posizionati strati mucosi o fasciali, che impermeabilizzano la fistola, evitando il rischio di meningite. Col tempo, poi grazie all'osteogenesi e alla fibrosi, si realizza un resistente sigillo attorno al complesso innesto-deiscenza.

Gli innesti autologhi possono essere posizionati con tipi di tecniche diverse:

La tecnica "UNDER-LAY" (Figura 7) in cui la dura madre viene separata dal margine della deiscenza del basicranio al fine di ottenere un adeguato piano di supporto per stabilizzare l'innesto o lembo libero che deve essere preparato e modellato per poter essere inserito tra l'osso e la dura su tutti i lati della deiscenza. Gli innesti che più frequentemente vengono posizionati con questa tecnica sono di tipo osseo e cartilagineo.

La tecnica "OVER-LAY" (Figura 8) in cui l'innesto viene posizionato, generalmente, al di sopra della lesione durale e al di sopra dei margini ossei esposti su cui viene preventivamente rimossa la mucosa. Gli innesti che più frequentemente vengono scelti per questa tecnica sono di tipo mucopericondrale mucoperiosteale avendo l'accortezza di posizionarli con il lato connettivale verso il difetto.

Il graft in sede viene stabilizzato grazie all'utilizzo di particolare "fissatori".

I fissatori più utilizzati sono:

- Colla di fibrina: è una colla autologa preparata di solito una settimana prima dell'intervento, costituita da due componenti: il primo è ottenuto combinando 1000 unità di trombina e 5 cm³ di soluzione al 10% di calcio cloruro in una siringa. Il tutto è poi mescolato con un'altra siringa contenente criopre-

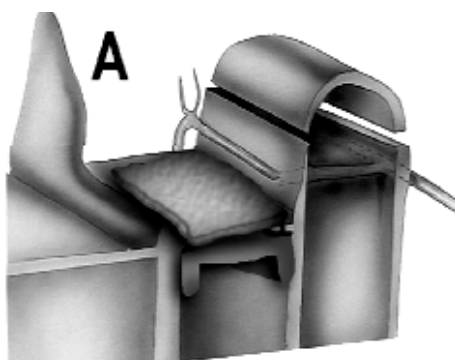


Figura 7: Tecnica under-lay

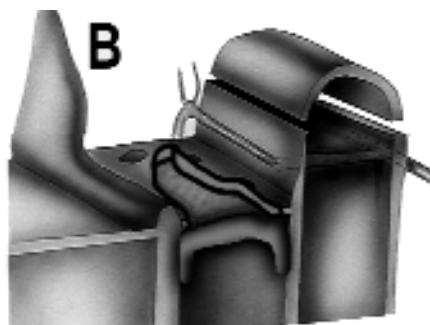
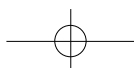
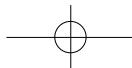


Figura 8: Tecnica over-lay





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

cipitato, preso dalla banca del sangue che è il secondo componente della colla. I due componenti sono posizionati in eguale volume sulla superficie tissutale ove viene posizionato l'innesto.

La colla rafforza l'adesione dell'innesto evitando così di posizionare tamponi nasali e viene utilizzata per innesti autologhi liberi come mucosa, grasso, muscolo, fascia e con lembi mucoperiostali e mucosi.

Qualora non fosse disponibile la colla, si può utilizzare un gel di fibrina preparato nell'intraoperatorio dal sangue del paziente.

Si prelevano dai 60 ai 180 ml di sangue e si mescolano con 0,5 ml di anticoagulante citrato disodico al 46% e con 40 ml di trombina bovina diluita con fisiologica e 0,04 ml di calcio cloruro per ogni ml di trombina.

- Tamponi nasali: il più utilizzato è il Merocel[®], una garza sterile xeroformica impregnata con una pomata antibiotica, associato al Surgicel[®], una garza riassorbibile costituita da un rigido velo di silicone, lasciati in situ e rimossi dopo 5-10 giorni dall'operazione con un attento controllo endoscopico.

- Avitene[®]: collagene microfibrillare preparato in una soluzione salina e somministrato con una siringa

- Gelfoam[®]: spugna multistrato di gelatina assorbibile imbevuta con una soluzione di gentamicina.

- Lyfoam[®]

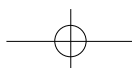
Nelle lesioni di dimensioni medie e grandi, localizzate a livello del tetto etmoidale e sfenoidale, del pavimento sellare e della parete laterale del seno sfenoidale viene utilizzata la TECNICA COMBINATA.

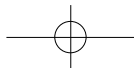
Questa tecnica può essere realizzata con un numero diverso di strati; quando vengono utilizzati 2 strati, il primo viene posizionato tra la dura madre ed il piano osseo endocranico (cartilagine, osso, fascia) ed il secondo overlay (mucopericondrio, mucoperiostio). Quando vengono utilizzati 3 strati, il primo viene posizionato a livello intradurale (sostituti durali, fascia) il secondo extradurale intracranico (cartilagine, osso, fascia) e il terzo overlay (mucopericondrio, mucoperiostio).

Uno dei problemi della chiusura per via endoscopica della fistola liquorale è quello di non ottenere una perfetta aderenza tra l'innesto e la deiscenza ossea e durale, a causa della pressione esercitata dal liquido cefalorachidiano.

Per ovviare a questo problema è stata introdotta una nuova tecnica detta "BATH-PLUG" o "soluzione tappo" che consiste nell'introdurre un tappo di grasso con un filo di sutura di "vicryl" all'interno dello spazio intradurale. Una volta introdotto, si esercita una trazione con il filo in modo da far aderire il grasso e chiudere ermeticamente il difetto durale.

Il grasso può essere prelevato dal lobo auricolare o con una piccola incisio-





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

ne in sede periombelicale e deve essere superiore di 1 cm in lunghezza e di 2 cm in larghezza rispetto alla deiscenza.

Il filo utilizzato è un 4.0 e viene fatto passare all'interno del grasso a livello di una delle due estremità terminali e poi viene annodato.

Successivamente si fa passare il filo attraverso tutta la lunghezza del tappo che viene ricoperto da un sottile strato di colla di fibrina.

A questo punto il tappo suturato viene introdotto attraverso la lacerazione durale, esercitando una piccola pressione al fine di farlo entrare completamente nella cavità intracranica.

Fatto questo, si trazona il filo per far aderire il più possibile, come detto prima, il tappo di grasso alla dura lesionata.

Alla fine, si fa passare il filo attraverso un innesto mucoso libero, precedentemente prelevato dal turbinato medio, che verrà posizionato in corrispondenza della breccia del basicranio, preventivamente ripulita da mucosa. Un pezzetto di Gelfoam®, attraverso il quale passa il filo di sutura, viene posizionato sopra l'innesto. La sutura finale viene fatta passare a livello della cartilagine nasale laterale superiore e assicurata alla cute della superficie dorsale del naso.

Sebbene questa tecnica sia abbastanza semplice, l'introduzione del tappo grasso-vicryl nella cavità intracranica risulta essere potenzialmente problematica.

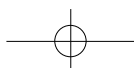
Se il tappo è troppo grande, non si inserisce nella lesione durale e, se lo si forza si può provocare un allargamento della lesione stessa ed eventuali danni intracranici.

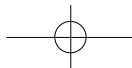
Se il tappo è troppo piccolo o corto potrebbe essere espulso una volta che viene esercitata la trazione.

Innesti allogenici

- Spugna di collagene assorbibile: questo tipo di innesto viene utilizzato per la chiusura delle fistole di piccole dimensioni formatesi in seguito alla rimozione per via endonasale transfenoidale di tumori pituitari quali adenoma pituitario, cordoma e cisti di Rathke.

Il fondamento razionale sulla scelta di questo innesto è triplice: prima di tutto il posizionamento "on-lay" della spugna sulla dura madre è in grado di permettere una veloce adesione fibrinica del collagene alla dura (già al secondo giorno). La crescita collagenica, grazie alla natura porosa della spugna, che permette ai fibroblasti di penetrare direttamente nella matrice del collagene, agisce da impalcatura per la crescita stessa. Questo tipo di posizionamento è in grado anche di facilitare la rapida crescita fibroblastica (già al quarto giorno) e nel giro di alcuni mesi di garantire un completo incorporamento dell'innesto all'interno della dura con conseguente chiusura ermetica





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

della breccia durale. In secondo luogo, la spugna collagene, soffice, flessibile e non friabile, fabbricata con l'utilizzo di un tendine flessorio bovino è inerte e non provoca né una reazione da rigetto né una risposta infiammatoria cronica. In terzo luogo, con questa tecnica non è necessario utilizzare né innesti autologhi quali mucosa, muscolo e grasso né colla di fibrina. Invece nel caso in cui sia presente una larga breccia aracnoidale, per esempio dopo rimozione di un macroadenoma ipofisario, la fistola non può più essere riparata con la spugna collagene, ma l'innesto che deve essere posizionato all'interno della cavità sellare e tipicamente anche all'interno del seno sfenoidale, è il grasso addominale autologo.

-HAC (cemento di idrossiapatite)

L'idrossiapatite, il costituente inorganico delle ossa, è un materiale a base di calcio-fosfato che, mescolato con acqua e con una soluzione sodio-fosfato a 0,25 mol/L forma una pasta densa, modellabile che solidifica in 30 minuti (con acqua) e in 10 minuti (con la soluzione sodio-fosfato) e isotermicamente diventa un innesto microporoso. Questo cemento interagisce biologicamente con l'osso e viene lentamente sostituito da questo grazie, ad un processo di riassorbimento ed osseoconduzione.

È un innesto dotato di eccellente biocompatibilità che non provoca né fenomeni infiammatori (assenza di cellule giganti) e di rigetto, né alcun tipo di reazioni tossiche; inoltre il suo utilizzo non comporta un aumento dei livelli sierici di calcio o di fosfato. Grazie alla sua modellabilità (quando è ancora di consistenza pastosa), è di facile utilizzo nell'intraoperatorio e, grazie alla sua elevata capacità osteointegrante, permette di sigillare ermeticamente la fistola.

Tale innesto si rivela efficace per la chiusura delle fistole sfenoetmoidali postoperatorie, postraumatiche e spontanee.

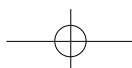
Esclusi da questo tipo di trattamento sono i pazienti che presentano patologie renali e un alterato metabolismo del calcio; in ogni caso è opportuno effettuare sempre un controllo preoperatorio degli elettroliti.

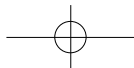
È indispensabile fare un drenaggio lombare 12 ore prima di posizionare l'idrossiapatite e un'adeguata emostasi, in caso di emorragia, affinché il campo operatorio ove verrà messo il cemento sia il più asciutto possibile, per facilitare l'aderenza dell'innesto stesso.

Possiamo affermare che la scelta dell'innesto e della tecnica di posizionamento dipende dalla disponibilità stessa dei materiali e dall'esperienza dell'operatore.

Inoltre la scelta sarà vincolata anche dal tipo di fistola che si deve riparare e sarà personalizzata in funzione dell'anatomia nasale di ciascun paziente.

Cerchiamo quindi di schematizzare le varie tecniche in funzione della sede della fistola: le lesioni della parete posteriore del frontale sono prevalente-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

mente di tipo traumatico, comprendendo anche le post chirurgiche. L'approccio più indicato è quello osteoplastico con conservazione della cavità sinusale. Dopo l'identificazione della breccia e l'asportazione della mucosa per circa 2 cm intorno alla stessa, e nei casi di deiscenza ossea superiore al cm oppure in tutti i casi con associato meningoencefalocele, è opportuno il posizionamento di un frammento osseo fra la parete del frontale e la dura madre. Successivamente si posiziona il lembo mucopericondrale prelevato dal setto; la fissazione si effettua con colla di fibrina e tamponi riassorbibili. Infine si riappone il lembo osseo.

Il trattamento delle lesioni della lamina cribrosa dell'etmoide (sede di gran lunga più frequente sia nei casi post-chirurgici che in quelli post-traumatici e spontanei), è condizionato dalle ristrette dimensioni dell'area chirurgica e dall'aderenza meningeale alla lamina cribra per la presenza dei filuzzi olfattori.

A tale livello, inoltre, esistono zone in cui la parte ossea è molto assottigliata e talvolta deiscende e un ulteriore elemento di debolezza è rappresentato dal canale di ingresso dell'arteria etmoidale anteriore.

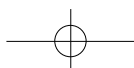
Ricordiamo anche che la grande variabilità anatomica esistente a questo livello, espone a maggior rischi di lesione in corso di chirurgia endoscopica. Per riparare queste fistole, la turbinectomia media è quasi sempre necessaria per poter avere un minimo spazio di manovra chirurgica, ma c'è il rischio, nella dislocazione laterale della lamina di inserzione del turbinato medio, di determinare una frattura sulla lamina laterale della cribra e di provocare un secondo punto di perdita liquorale a livello etmoidale.

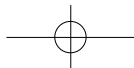
Se non vi è presenza di meningoencefalocele, la riparazione, dopo accurata asportazione della mucosa che ricopre la breccia e di circa 1 cm oltre i suoi bordi, viene effettuata con semplice apposizione "over-lay" di un lembo libero mucopericondrale prelevato dal setto e fissato con colla di fibrina e spugna di gelatina. Un leggero tamponamento con Lyofoam® viene mantenuto per quattro giorni.

Fistole localizzate sul tetto etmoidale necessitano invece per il loro trattamento di un'etmoidectomia al fine di preparare una superficie di appoggio dell'innesto più ampia e regolare possibile.

L'esclusione di alcune cellette etmoidali o del seno frontale possono determinare l'insorgenza di un mucocele postoperatorio. Generalmente in questa sede non è necessaria una turbinectomia media totale, anzi la presenza del turbinato medio può fungere da supporto ed evitare la chiusura della fossa olfattoria. A livello del tetto etmoidale non esiste una stretta aderenza tra dura e superficie ossea, questo permetterà, in ampie deiscenze ossee, di effettuare una plastica con tecnica "under-lay", cioè con il posizionamento tra dura e superficie ossea di un rinforzo (cartilagine, osso, ...), senza rischiare un ulteriore ampliamento della lacerazione durale.

Le lesioni del planum etmoidale sono piuttosto rare. Possono essere post-





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

traumatiche, ma più spesso si tratta di danni post-chirurgici. Sono rarissime invece quelle spontanee.

La riparazione si effettua con lembo mucopericondrale dopo accurata asportazione della mucosa e, solo in caso di breccia ossea superiore ai 2 cm o in presenza di ernia meningoencefalica, si rende necessario il posizionamento "over-lay" di un frammento osseo.

Le lesioni sfenoidali devono essere differenziate in base alla sottosedo: Sella turcica: oltre ai rari casi di rinoliquorrea da sella vuota, le fistole più frequenti sono quelle conseguenti a esiti chirurgici per asportazione di tumori ipofisari. Il trattamento comprende, come precedentemente descritto, una ricerca accurata della localizzazione della breccia, l'asportazione di materiale eventualmente già apposto in precedenza, l'asportazione di tutta la mucosa che riveste il seno sferoidale, il posizionamento del lembo mucopericondrale e l'obliterazione del seno stesso con grasso autologo addominale. In caso di breccia non molto ampia si può zaffare la cavità sinusale con la spugna collagene o di gelatina ed evitare così il prelievo di grasso addominale.

Pareti laterali dello sfenoide: trattasi il più delle volte di meningoencefaloce-li congeniti o di breccie post-traumatiche. Le difficoltà dell'approccio non sono legate alla vicinanza di strutture quali il seno cavernoso e il nervo ottico, ma alla necessità di spostare l'asse chirurgico molto lateralmente. Per realizzare ciò è quindi indispensabile effettuare una sfenoidectomia completa eventualmente associata all'abbattimento del processo pterigoideo e camping o causticazione dei rami o della stessa arteria sfenopalatina.

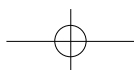
E' sempre necessario in questi casi asportare tutto il tessuto cerebrale erniato, asportare tutta la mucosa del seno e posizionare un lembo mucopericondrale. L'obliterazione del seno stesso con grasso addominale autologo, sostenuto da Spongostan® e/o colla di fibrina è sempre consigliata.

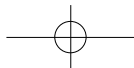
Tetto dello sfenoide: si tratta di lesioni post-traumatiche o post-chirurgiche che raramente sono isolate, ma la maggior parte delle volte sono il proseguimento di lesioni dell'etmoide posteriore. Per il trattamento vale quanto già detto a proposito del planum etmoidale.

La presenza di tessuto meningeo a livello della fossa nasale rappresenta un'evenienza abbastanza frequente nelle forme post-traumatiche.

E' ormai riconosciuto che il tessuto cerebrale erniato non sia più funzionante e pertanto possa essere rimosso senza conseguenze neurologiche.

La dissezione deve essere meticolosa e lenta non associata ad un'eccessiva trazione per evitare una lesione dei vasi meningei o intracerebrali e quindi un'emorragia subaracnoidea. Utilissima in questa fase è la causticazione bipolare che permette una riduzione volumetrica del tessuto e la delimitazione del peduncolo di impianto che, attentamente cauterizzato, potrà essere resecato permettendo la rimozione della massa.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Trattamento post-operatorio

Il drenaggio lombare oltre al suo utilizzo nell' intraoperatorio per introdurre fluorescina o soluzione salina intratecalmente per facilitare il chirurgo nell' identificazione della fistola, può essere applicato anche nel post-operatorio. La sua funzione è quella di ridurre la pressione del liquor e di facilitare il processo di adesione dell' innesto e di preservarne la posizione. L'applicazione del drenaggio lombare nel postoperatorio è stato ritenuto indispensabile fino a pochi anni fa. Negli ultimi anni, viceversa, sempre più autori non ritengono utile la sua applicazione sia perché è ininfluente sul risultato finale, sia perché può aumentare il rischio di pneumocefalo e di complicanze infettive. Tali complicanze si verificano quando viene praticato un drenaggio eccessivo che determina una forte diminuzione della pressione intracranica che può portare alla formazione di un pneumocefalo, facilitare un' infezione del liquor con conseguente meningite e determinare una possibile erniazione cerebellare. Viene tuttavia ritenuto necessario il suo utilizzo nelle grosse fistole dove un' importante liquorrea può impedire l' attecchimento dell' innesto, in quelle ricorrenti e persistenti e in quelle associate a meningocoele.

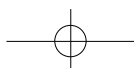
Il drenaggio viene fatto per 3-5 giorni dopo l'intervento e 24-48 ore dopo la rimozione del drenaggio si effettua un controllo dei valori pressori del liquor e si valuta l'eventuale presenza di idrocefalo.

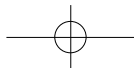
E' opportuno praticare un drenaggio anche in presenza di un idrocefalo in quanto stata dimostrata la correlazione tra la presenza di idrocefalo e il rischio di persistenza e ricorrenza della fistola.

L'idrocefalo è un accumulo di liquido cefalorachidiano all' interno del sistema ventricolare che comporta un aumento della pressione intraventricolare. Tale aumento può essere la conseguenza di un'emorragia subaracnoideale in seguito a trauma, ischemia o ad intervento chirurgico, oppure il risultato di un'ostruzione dei villi aracnoidali, che assorbono il liquido cefalorachidiano, in seguito ad infezione o fibrosi post-attinica.

Sebbene in letteratura la scelta sulla somministrazione o meno di antibiotici sia controversa è opportuno somministrarli nelle prime 48 ore successive all'intervento; in quei pazienti a cui viene applicato un drenaggio lombare o vengono posizionati tamponi nasali è opportuno invece prolungare la copertura antibiotica. Il paziente viene mantenuto in posizione semiseduta a letto per 3 giorni dopo l'intervento e dopo 4 giorni viene dimesso. A domicilio, la terapia è esclusivamente locale (lavaggi nasali e applicazioni di antibiotico terapia topica) salvo preesistenti processi flogistici rinosinusalì.

Fino al primo controllo postoperatorio, di solito dopo un mese, il paziente verrà invitato ad evitare sforzi fisici particolari, a starnutire a bocca aperta ed ad evitare di soffiarsi il naso.





Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

Se al primo controllo l'obbiettività nasale evidenzia un buon attecchimento dell'innesto, il paziente potrà tornare a svolgere interamente le sue abituali attività.

Complicanze post-operatorie

La chiusura per via endoscopica della fistola liquorale del basicranio anteriore è un intervento con una morbilità minima e attualmente non sono noti casi con mortalità connessa all'intervento.

Recentemente, nella letteratura neurochirurgica, sono stati riportati casi di mucoceli endocranici a distanza dalla riparazione.

I mucoceli endocranici nascono tipicamente come mucoceli dei seni paranasali e sono considerati il risultato dell'ostruzione delle ghiandole mucose. Il conseguente accumulo di muco comporta la formazione di queste masse che erodono l'osso circostante e comprimono le strutture orbitarie e nervose. In ordine decrescente i mucoceli compaiono nel seno frontale, etmoidale e sfenoidale.

Altre possibili complicanze possono essere: meningite, cefalea cronica, anosmia, pneumoencefalo, ematomi intracranici, ascesso del lobo frontale e deficit neurologici focali.

Casistica personale

Dal 1990 al 2006, 52 pz sono stati sottoposti ad intervento di plastica di fistola rinoliquorale.

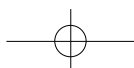
L'eziologia della fistola era di tipo post traumatico (incidenti stradali, caduta da cavallo, percosse) in 16 casi, iatrogena (polipectomia, FESS, exeresi di adenoma ipofisario, asportazione di meningioma fronto-basale ed osteoma emoido-sfenoidale con approccio craniotomico) in 23 casi pazienti e spontanea in 13.

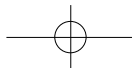
La sede più frequente della deiscenza ossea riscontrata nella nostra corte, è stata l'etmoide anteriore nel 50% dei pazienti (12 lamina laterale, 10 piatto cribiforme e 4 tetto dell'etmoide), seguita dal seno sfenoidale nel 25 % (5 parete laterale, 5 parete posteriore 2 tetto dello sfenoide), dall'etmoide posteriore nel 15 % dei casi e multipla nel 10% dei casi (4 sfeno-etmoidali e 1 etmoidale con interessamento del tetto orbitario).

Il sintomo più frequente era rinorrea acquosa unilaterale (riscontrata in 51 pazienti), la quale si è presentata in associazione a casi di meningoencefalocele⁽¹²⁾, meningocele⁽⁸⁾ e pneumoencefalo⁽³⁾. In 15 casi si sono verificate complicanze meningitiche.

Nessun paziente presentava ipertensione endocranica.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti al test della β -tracce e, nei casi di dubbia





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

interpretazione, al test della β -2 transferrina; in tutti i casi è stata eseguita una TC dei seni paranasali e del basicranio anteriore ad alta risoluzione in sezioni di 1 mm di spessore, in proiezione assiale e coronale.

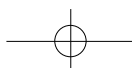
La RM è stata eseguita solo nei pz in cui, la presenza di un meningocele e meningoencefalocele era stata identificata all'esame endoscopico pre-operatorio o sospettata alla TC.

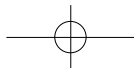
L'aumento intraoperatorio della pressione intracranica, ottenuto grazie al Valsalva anestesilogico, ha permesso all'operatore di identificare l'esatta localizzazione della fistola, evitando pertanto l'utilizzo delle fluoresceina intratecale. Il tipo di innesto utilizzato per la plastica della deiscenza ossea è stato sempre un lembo libero mucopericondrale di setto prelevato dalla fossa nasale controlaterale, posizionato con tecnica over-lay e successivamente rinforzato con Spongostan[®], Tissucol[®] o Tabotamp[®]. In 4 casi, in cui era presente una larga deiscenza (superiore a 3 cm) associata alla presenza di meningoencefalocele, si è reso necessario l'utilizzo di un rinforzo osseo, posizionato con tecnica under-lay.

Le misure terapeutiche nel post-operatorio sono costituite da copertura antibiotica al fine di evitare la sovrainfezione secondaria al trauma chirurgico e da somministrazione di un diuretico (Acetazolamide 250 mg/die) al fine di ridurre la pressione del liquor e facilitare l'attecchimento del lembo. I pazienti, dopo un periodo di riposo a letto, supini, con tronco e testa sollevati con un'inclinazione di circa 30° per 48 ore, vengono stamponati e dimessi dopo 3 giorni dall'intervento. Il normale decorso post-operatorio prevede successivi controlli dopo 3 mesi dall'intervento e ogni 6 mesi fino a 2 anni dall'intervento. A 6 mesi dall'intervento è stata eseguita RM di controllo.

I nostri risultati, considerando un follow up medio 3 anni, mostrano che in 46 casi, vi è stata una chiusura definitiva della fistola al primo tentativo mentre in 6 casi si è assistito ad un insuccesso dell'intervento con ripresa della rinoliquorrea.

Dei 6 insuccessi, 5 hanno ottenuto una chiusura definitiva della fistola dopo il secondo tempo chirurgico mentre 1 paziente solo dopo il terzo intervento ha ottenuto la chiusura definitiva della breccia.

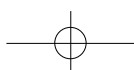




Trattamento endoscopico delle fistole rinoliquorali

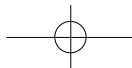
Bibliografia

1. Anaud VK, Murali RK, Glasgold MJ. Surgical decision in management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Rhinology* 1995; 33: 212-8.
2. Casesano RR, Jassir D. Endoscopic cerebrospinal fluid rhinorrhea repair: Is a lumbar drain necessary? *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 1999;121:745-50.
3. Castelnovo P, Mauri S, Locatelli D et al. Endoscopic Repair of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea: Learning from Our Failures. *Am J Rhinol* 2001; 15: 333-42.
4. Dandy W., MD. Pneumocephalus (intracranial pneumocele or arocele). *Archives of Surgery* 1926, 12: 949-983
5. Dohlman G. Spontaneous cerebrospinal rhinorrhea. *Acta Otolaryngol Suppl (Stockh)* 1948; 67:20-3.
6. Donson EE, Gross. CW, Swerdloff JL. Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defects: a review of twenty-nine cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 111: 600-5.
7. El Jamel MS, Pidgeon CN, Toland J et al. AJ. MRI cisternography and the localization of CSF fistula. *Br J Neurosurg* 1994; 8: 433-7.
8. Glaubitt D., Haubrich J., Cordoni-Voutas M.. Detection and quantification of intermittent CSF rhinorrhea during prolonged cisternography with In-DTPA. *American Journal of Neuroradiology* 1983, 4: 560-563
9. Hassan M, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A et al. Transnasal Endoscopic Repair of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea: A Meta-Analysis. *Laryngoscope* 2000;110:1166-72.
10. Keerl R, Weber RK, Draf W et al. Use of Sodium Fluorescein Solution for detection of cerebrospinal fluid fistula: an analysis of 420 administration and reported complications in Europe and the United States. *Laryngoscope* 2004; 114: 266-272.
11. Kelley TF et al. Endoscopic closure of postsurgical anterior cranial fossa cerebrospinal fluid leaks. *Neurosurgery* 1996; 106: 1080-3.
12. Lanza DC, O'Brien D, Kennedy DW. Endoscopic Repair of Cerebrospinal Fluid Fistulae and Encephaloceles. *Laryngoscope* 1996;106:1119-25
13. Locatelli D, Rampa F, Acchiardi I et al. Endoscopic endonasal approach for repair of cerebrospinal fluid leaks: nine-year experience. *Operative Neurosurgery* 2006; 58 (a Suppl 2): ONS-246-56; discussion ONS 256-7.
14. Manelfe C., Cellerier P., Sobel D. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: evaluation with metrizamide cisternography. *American Journal of Roentgenology* 1982 , 138:471-476.
15. Marshall AH, Jones NS, Robertson IJA. CSF rhinorrhea: the place of endoscopic sinus surgery. *Br J of Neurosurg* 2001;15:8-12.
16. Marks SC. Middle turbinate graft for repair cerebrospinal fluid leaks. *AM J Rhinology* 1998; 12: 417-9.



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

17. McMains KC, Gross CW, Kountakis SE. Endoscopic Management of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea. *Laryngoscope* 2004; 114: 1833-7
18. Meco C, Oberascher G, Arrer E, et al. ?-Trace protein test: New guidelines for the reliable diagnosis of cerebrospinal fluid fistula. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 508-517.
19. Meco C, Oberascher, G. Comprehensive algorithm for skull base dural lesion and cerebrospinal fluid fistula diagnosis. *Laryngoscope* 2004; 114: 991-9
20. Moseley J, Carton C, Stern E. Spectrum of complications in the use of intrathecal fluorescein. *J Neurosurg.* 1978; 48: 765-7
21. Schnabel C, Di Martino E, Gilsbach JM et al. Comparison of ?2-trasferrina and ?-trace protein for detection of cerebrospinal fluid in nasal and ear fluid. *Clinical Chemistry* 2004; 50: 661-3.
22. Schlosse RJ, Wilensky EM, Gray MS et al. Cerebrospinal fluid pressure monitoring after repair of cerebrospinal fluid leaks. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:443-8
22. Stankiewicz JA. Cerebrospinal fluid fistula and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991; 101:250-6.
23. Wigand ME. Transnasal ethmoidectomy under endoscopic control. *Rhinology* 1981;19:7-15.
24. Woodworth BA, Schlosser RJ, Palmer JN. Endoscopic repair of frontal sinus cerebrospinal fluid leaks. *J Laryngol Otol* 2005; 119: 709-713.
25. Mark. K. Wax, Hassan H. Ramadan, Orlando Ortiz. Contemporary management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* April 1997, 116: 442-449



IL TRATTAMENTO ENDOSCOPICO DEI TUMORI BENIGNI DEL NASO E DEI SENI PARANASALI

A. Dragonetti, A. Scotti, R. Gera, A. Bigoni

ASPETTI GENERALI

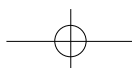
L'introduzione dell'approccio endoscopico endonasale ha rivoluzionato la chirurgia della regione naso-sinusale e rappresenta oggi, senza alcun dubbio, la tecnica di riferimento per il trattamento della patologia infiammatoria del naso e dei seni paranasali.⁽¹²⁾

La sua affermazione ha determinato l'acquisizione di conoscenze dettagliate dell'anatomia chirurgica naso-sinusale e delle regioni circostanti ed una padronanza dell'utilizzo delle ottiche, specialmente le angolate, e degli strumenti chirurgici. Inoltre lo sviluppo tecnologico ha prodotto endoscopi e telecamere di qualità sempre superiore, una estesa strumentazione dedicata e sistemi di orientamento intraoperatorio; le tecniche di radiologia per immagini hanno permesso una definizione e stadiazione più precisa della patologia e l'anestesia il mantenimento dell'ipotensione controllata per periodi più lunghi con adeguati margini di sicurezza. Questo insieme di fattori ha naturalmente determinato l'ampliarsi delle indicazioni della chirurgia endoscopica sia a patologie naso-sinusali diverse da quella infiammatoria, sia a patologie delle strutture anatomiche confinanti con la regione naso-sinusale o ad esse estese.^(2,5,6,9,10)

Una di tali indicazioni è certamente rappresentata dalle neoplasie benigne del naso e dei seni paranasali: i risultati pubblicati nell'ultimo decennio dimostrano l'efficacia e la sicurezza della chirurgia endoscopica in tale campo. I vantaggi del trattamento endoscopico endonasale rispetto agli approcci chirurgici tradizionali comprendono una migliore visualizzazione, una morbilità inferiore, ridotti tempi di ospedalizzazione, perdite ematiche minori e l'assenza di una incisione esterna.⁽⁸⁾

Nell'intraprendere questa chirurgia è necessaria una conoscenza approfondita delle caratteristiche anatomopatologiche, di diagnostica radiologica e di storia naturale dei differenti tipi istologici che possono svilupparsi in quest'area. La combinazione di questi fattori con la sede e l'estensione del tumore determina il tipo di procedura e la tecnica endoscopica da utilizzare in ogni singolo caso.

Inoltre il chirurgo deve essere esperto dei più radicali approcci esterni che si possono rendere necessari nei casi di sottostima della stadiazione del tumore o che possono essere pianificati in associazione all'approccio endoscopico endonasale.⁽³⁾



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Il trattamento endoscopico dei tumori dei seni paranasali si è dovuto confrontare con la critica riguardante l'impossibilità di una asportazione in monoblocco della lesione, postulato della chirurgia oncologica pre-esistente. Il concetto della resezione "en bloc" era già stato posto in discussione anche per tumori maligni dei seni paranasali.⁽⁷⁾ Nella fattispecie dei tumori benigni i risultati raggiunti dimostrano come la radicalità chirurgica non dipenda da questo concetto, ma dal seguire dei principi di trattamento che sono dettati dall'istologia del tumore. I tumori benigni del naso e dei seni paranasali presentano una ampia variabilità istologica. La tabella riporta la classificazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.⁽¹¹⁾

Tumori benigni	Tumori dei tessuti molli	Tumori osseo-cartilaginei	Miscellanea
Tumori epiteliali	Fibroma	Condroma	Meningioma
Papillomi naso-sinusal	Fibromatosi aggressiva	Osteoma	Ameloblastoma
-esofitico	Angiofibroma	Osteoma osteoide	Tum. neur ect. melanotico
-invertito	Mixoma	Osteoblastoma	Teratoma maturo
-a cellule colonnari	Istiocitoma fibroso	Fibroma ossificante	
Adenoma pleomorfo	Leiomioma	Tumore a cellule giganti	
Mioepitelioma	Emangioma		
Oncocitoma	Emangiopericitoma		
Adenoma a cellule basali	Neurilemmoma		
	Neurofibroma		
	Paraganglioma		

In realtà la definizione più accurata per alcuni istotipi, in particolare l'emangiopericitoma ed il tumore a cellule giganti che possiedono la capacità di recidivare localmente e di metastatizzare, sarebbe "neoplasie a comportamento intermedio".⁽⁴⁾

Da questa classificazione restano inoltre escluse due neoplasie benigne, il glioma e l'adenoma ipofisario ectopico, che possono crescere nella regione naso-paranasale pur non essendo normalmente presente in queste sedi il tessuto originario.

La diagnosi differenziale dei tumori benigni comprende una serie di patologie, classificate come lesioni simil-tumorali, che possono simulare la presenza di una neoplasia⁽¹¹⁾:

- Cisti
- Granulomatosi di Wegener
- Granuloma piogenico (Emangioma capillare lobulare)
- Mucocele
- Granuloma da corpo estraneo
- Displasia fibrosa
- Amartoma
- Granuloma colesterinico

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

Granuloma di riparazione a cellule giganti
 Miosferulosi
 Cisti ossea aneurismatica
 Meningo(encefalo)cele
 Iperplasia pseudoepiteliomatosa
 Granuloma a plasmacellule
 Polipi infiammatori
 Scialometaplasia necrotizzante
 Istiocitosi di Langerhans
 Pseudotumor infiammatorio
 Iperplasia adenomatoide
 Malattia di Rosai-Dorfman
 Granuloma infettivo
 Iperplasia/metaplasia oncocitica
 Depositi amiloidei
 Fascite nodulare

I tumori benigni naso-paranasali sono tumori rari. Negli USA l'incidenza annua di tumori naso-sinusali è inferiore a 1:100.000, che significa circa il 3% dei tumori delle vie aereo-digestive. Di questi, la maggior parte sono di natura maligna.⁽¹⁾ Trovare dati epidemiologici precisi sui tumori benigni in letteratura è difficile perchè l'interesse è principalmente concentrato sulle neoplasie maligne. I pochi dati esistenti riguardano singoli tipi istologici e non i tumori benigni nel loro complesso.

Presso l'Unità Operativa di Otorinolaringoiatria dell'Ospedale San Giuseppe di Milano, dal Settembre 1999 al Marzo 2007, 90 pazienti sono stati trattati endoscopicamente per tumori benigni del naso e dei seni paranasali.

Nella tabella i pazienti sono suddivisi per istotipo.

Istotipo	N° di pazienti
Papilloma Schneideriano o naso-sinusale	60
Papilloma esofitico (fungiforme)	3
Papilloma invertito	49
Papilloma oncocitico (a cellule cilindriche)	8
Osteoma	19
Angiofibroma	4
Fibroma solitario	1
Schwannoma	2
Emangioma	5
Ameloblastoma	1
Adenoma ipofisario ectopico	1
Emangiopericilomi	2
Totale	95

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Tratteremo i tre tumori che per frequenza e caratteristiche risultano essere i più importanti del distretto: il papilloma invertito, l'osteoma e l'angiofibroma.

Papilloma Schneideriano o naso-sinusale

Nella nostra casistica il papilloma Schneideriano rappresenta l'istotipo maggioritario. E' un tumore epiteliale benigno del tratto naso-sinusale composto da un epitelio di tipo respiratorio ciliato pseudostratificato o colonnare con un grado variabile di differenziazione squamosa. Ne esistono tre varianti istopatologiche: fungiforme (o esofitico), invertito e oncocitico (o colonnare o a cellule cilindriche).⁽³⁰⁾

La variante fungiforme, che nella serie più numerosa pubblicata comprendeva 156 dei 315 casi, origina quasi esclusivamente a livello del setto nasale, ha un aspetto verrucoide e non è associata ad una trasformazione maligna.^(9,18)

Il papilloma oncocitico, sebbene diverso istologicamente, ha caratteristiche cliniche molto simili al papilloma invertito, ma è molto più raro.^(9,11)

Dei tre il papilloma invertito (PI) è senza alcun dubbio quello clinicamente più significativo per frequenza, tendenza alla progressione locale ed alla recidiva, associazione a malignità.⁽⁴⁰⁾ La sua denominazione deriva dalla caratteristica crescita dell'epitelio verso lo stroma sottostante, senza che si verifichi in alcun punto il superamento della membrana basale.

In gran parte delle pubblicazioni il PI è la variante più frequente e rappresenta circa il 70% di tutti i papillomi. Si stima che il PI costituisca dallo 0,5 al 4% di tutti i tumori naso-sinusali.⁽¹⁴⁾ Studi epidemiologici eseguiti in contee danesi hanno dato risultati differenti: in uno l'incidenza di tutti e tre i tipi di papillomi sinusali è data allo 0,74% per 100.000 abitanti per anno; nell'altro il solo PI corrisponde a 1,5 casi per 100.000 abitanti per anno.^(4,24) La neoplasia predilige il sesso maschile (rapporto 3-4:1) ed è prevalente dal quinto al settimo decennio.

L'eziologia dei papillomi rimane per ora sconosciuta. Una possibile associazione con il papillomavirus umano è stata ampiamente studiata, ma l'esito di tali studi è ancora controverso: sembrerebbe esistere una relazione causale tra il virus ed il papilloma fungiforme, ma non con il PI. Anche il virus di Epstein-Barr è stato indagato come possibile causa.^(7,8,26,35) Un modello proposto recentemente ipotizza che un'infezione cronica possa creare un ambiente in cui si abbia replicazione virale o l'espressione di geni di crescita virali che possono portare ad una crescita abnorme.⁽²³⁾ Incerta e dibattuta è anche l'istogenesi. I tre sottotipi sono generalmente considerati espressioni cliniche di una stessa patologia, tanto che esistono forme miste in cui la diagnosi viene posta sulla base del quadro istologico predominante nella singola neoplasia⁽¹⁹⁾.

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

Uno studio microscopico ed immunohistochimico è giunto a conclusioni diverse: le varianti esofitica e oncocitica sarebbero veri papillomi, mentre il PI sarebbe un polipo infiammatorio con marcata metaplasia squamosa dell'epitelio di rivestimento; inoltre non esisterebbero forme miste.⁽¹⁸⁾

Da Settembre 1999 a Marzo 2007, presso l'Unità Operativa di Otorinolaringoiatria dell'Ospedale San Giuseppe di Milano sono stati trattati 60 pazienti con papilloma schneideriano del naso e dei seni paranasali. Di questi 3 erano fungiformi; 8 oncocitici e 49 invertiti.

Dei 49 PI, 35 erano di sesso maschile e 14 femminile con età variabile dai 25 agli 85 anni (media 64 anni). Tutti i pazienti presentavano biopsie positive per PI ed esame TC dei seni paranasali con mezzo di contrasto. Lo studio radiologico pre-operatorio includeva una RM in 42 pazienti.

Undici pazienti erano già stati sottoposti ad intervento in altra sede: sette pazienti per PI e quattro per altra patologia. Cinque pazienti presentavano anche una poliposi naso-sinusale bilaterale.

L'etmoide (38 casi), il seno mascellare (28 casi) e la fossa nasale (14 casi) erano le sedi maggiormente interessate. Il PI si sviluppava nel seno frontale in 6 casi (1 bilaterale) e nello sfenoide in 6 casi. Un paziente aveva una localizzazione esclusivamente sfenoidale del papilloma.

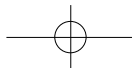
In nessun caso è stata osservata bilateralità, né estensione intracranica, né associazione a carcinoma.

I 49 pazienti sono stati tutti trattati endoscopicamente. In 2 pazienti è stato associato un approccio esterno per il seno frontale.

La procedura chirurgica dipende dalla sede e dall'estensione della patologia. Se ne possono schematizzare 5 tipi:

Tumore	Tipo	Descrizione
Fossa nasale, setto nasale, parete laterale naso, etmoide anteriore e posteriore, recesso frontale, recesso sfenoetmoidale, sfenoide	TIPO 1	Resezione centripeta etmoidale modellata sulla patologia
Sedi precedenti più parete mediale del seno mascellare	TIPO 2	Tempi chirurgici precedenti associati a maxillectomia mediana endoscopica
Estensione alle pareti del seno mascellare oltre alla mediale	TIPO 3	Tempi chirurgici precedenti associati ad una "operazione endonasale di Denker" (operazione endonasale allargata del seno mascellare)
Estensione alla porzione mediana del seno frontale	TIPO 4	Tempi chirurgici precedenti associati ad una osteoplastica frontale sec. Dmf
Estensione alla porzione laterale del seno frontale o extra naso-paranasale	TIPO 5	Approccio combinato endoscopico ed esterno secondo necessità

La tecnica di base consiste in una etmoidectomia centripeta⁽⁵⁾ i cui limiti sono stabiliti dal tumore stesso. Nella resezione di Tipo 2, quando la neo-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

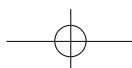
plasia si estende nel seno mascellare dalla regione del meato medio o coinvolge la parete mediale del seno mascellare, si associa una maxillectomia mediana con sezione del dotto nasolacrimale. Se il PI origina o si estende alle altre pareti del seno mascellare l'esposizione che si può ottenere con la sola maxillectomia mediana non è sufficiente a garantire una completa rimozione del tessuto neoplastico. In tali casi si procede ad abbattere la parete mediale del seno mascellare insieme alla porzione più mediale della parete anteriore a livello dell'apertura piriforme (resezione di Tipo 3). Questo intervento, denominato "operazione endonasale di Denker" è stato descritto separatamente da Canfield e Sturmman nel 1908.⁽³⁾ L'interessamento del seno frontale da parte del PI è raro ed è sempre stata considerato una indicazione all'approccio esterno. L'acquisizione dell'adeguata esperienza con le procedure endoscopiche endonasali estese per il seno frontale – nasalizzazione frontale tipo Draf o Lothrop endonasale - ha permesso recentemente una loro applicazione anche al trattamento del PI del seno frontale in casi selezionati (resezione Tipo 4). Quando è imprescindibile l'uso di un approccio esterno la resezione è di tipo 5. L'accesso al seno frontale può essere osteoplastico o più limitato (incisione sec. Lynch). In caso di estensione endocranica si può unire un approccio craniotomico alla chirurgia endoscopica.

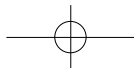
Il piano chirurgico viene predisposto sulla base dell'endoscopia pre-operatoria e degli esami radiologici. I punti chiave della tecnica per una adeguata exeresi del PI sono:

- mantenimento della dissezione su un piano subperiostale
- ricerca delle inserzioni del papilloma
- fresatura dell'osso nell'area di inserzione per assicurare una radicalità microscopica.

La necessità di quest'ultimo tempo chirurgico è stata ribadita da uno studio recente in cui è stato asportato ed esaminato un cuneo osseo sottostante all'inserzione del PI con dimostrazione di irregolarità della superficie ossea, tra cui erano presenti residui di mucosa, e segni di osteite. (6) Corollari importanti sono che il PI sia asportato con un margine di mucosa sana e l'utilizzo senza risparmio dell'esame istologico estemporaneo. Nei casi ad estensione minore la neoplasia può essere asportata in monoblocco; in tutti gli altri il primo passo chirurgico è quello di ottenere una riduzione della massa tumorale per poi definirne i limiti e trattare la/le sede/i di origine.

Non sempre la stadiazione radiologica pre-operatoria viene confermata intraoperatoriamente, in questi casi il tipo di resezione previsto deve essere modificato. E' conveniente richiedere sempre un consenso ampio, che preveda soluzioni diverse e, nel caso del seno frontale, la possibile conversione ad una via esterna.





Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

Tutto il materiale istologico deve essere conservato ed inviato all'esame istologico definitivo per escludere la presenza sincrona di un carcinoma. L'invio del pezzo istologico separato secondo la sede permette, in caso di riscontro di carcinoma, di sapere dove fosse localizzato.

Nella tabella i pazienti sono divisi secondo il tipo di resezione:

Tipo di resezione	N° pazienti
Tipo 1	17
Tipo 2	22
Tipo 3	4
Tipo 4	4
Tipo 5	2

Un'ecchimosi periorbitaria in 7 casi e una sinusite frontale per stenosi in intervento di nasalizzazione sec. Draf, tipo III, sono le uniche complicanze verificatesi. Nonostante non venga praticato alcun tipo di cura post-operatoria riguardante le vie lacrimali, non si è mai verificato alcun caso di ostruzione post-operatoria.

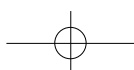
Il follow-up medio è di 23 mesi. Vi sono state 3 recidive (6,1%): una etmoidale in esiti di resezione di tipo 1; una mascellare in seguito ad una resezione di tipo 2 ed una recidiva etmoido-frontale in paziente sottoposto a resezione di tipo 4. I primi due casi sono stati trattati endoscopicamente, il terzo mediante una nasalizzazione frontale per via osteoplastica. Attualmente tutti i 49 PI sono liberi da recidive.

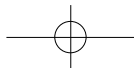
Il quadro clinico della forma tipica di PI è abbastanza caratteristico: una lesione unilaterale che interessa in varia misura la parete nasale laterale, l'etmoide ed il seno mascellare, con un aspetto endoscopico di multiple neoformazioni polipoidi lobulate o di aspetto papillare ed una sintomatologia aspecifica principalmente di ostruzione nasale e rinorrea sia anteriore che posteriore. ^(12,13)

La parete nasale laterale nell'area del meato medio ed il seno mascellare sono infatti unanimemente riportate come principali sedi di origine del PI. Il tumore si propaga poi nella fossa nasale e nei seni paranasali adiacenti.

Esistono, sebbene minoritarie, situazioni in cui la diagnosi è molto meno prevedibile. Nei pazienti con poliposi bilaterale, specialmente se con multiple recidive, anche l'aspetto endoscopico del PI può essere aspecifico e la diagnosi risultare dall'esame istologico del pezzo operatorio. Anche la localizzazione esclusiva al seno frontale od al seno sfenoidale è rara. ⁽⁹⁾

Alcune volte il PI può essere bilaterale: nella gran parte delle serie più numerose pubblicate la bilateralità è assente o molto sporadica, mentre





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

la percentuale più alta è dell'8%.⁽²⁾ Nella nostra serie è presente un paziente con PI monolaterale con sviluppo bilaterale nel seno frontale, probabilmente per erosione del setto intersinusale. A nostro giudizio tale situazione non può essere annoverata tra i papillomi bilaterali, presupponendo tale concetto la presenza di foci diversi di PI ab initio.

Oggi giorno, di fronte ad una neoformazione unilaterale dei seni paranasali che non sia con ragionevole certezza un polipo antro-coanale, il work-up diagnostico iniziale richiede un'esame endoscopico nasale, una TC, meglio se con mezzo di contrasto, ed una RM.

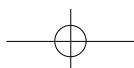
La TC come primo esame diagnostico permette di valutare l'estensione della lesione e la presenza di assottigliamento, rimodellamento o erosione dell'osso.⁽³⁹⁾ In generale però il quadro TC del PI è altamente aspecifico. L'esame TC è stato anche utilizzato per valutare se il riscontro di osteite alla TC è in grado di predire la sede di inserzione del PI.⁽⁴²⁾

L'aspecificità della TC può essere parzialmente vicariata dall'uso della RM. Questo esame non solo permette di delineare precisamente i limiti della neoplasia distinguendoli dalle secrezioni. Studi recenti hanno dimostrato che la presenza di un aspetto "cerebriforme" o "colonnare" è tipico del PI.⁽²²⁾ La combinazione di questo aspetto con l'assenza di un'erosione ossea estesa permette di differenziare il PI da neoplasie maligne con un elevato grado di affidabilità.⁽¹⁷⁾

Nessun esame radiologico è attualmente in grado di distinguere un'eventuale focale trasformazione in senso maligno del PI, anche se la PET potrebbe in futuro rivelarsi un utile ausilio a questo scopo.⁽³¹⁾

La biopsia della lesione si esegue come secondo step diagnostico una volta esaminati i risultati radiologici: questa successione evita di incorrere in complicanze nel caso di lesioni vascolarizzate, permette una maggior precisione nella scelta del tessuto da prelevare per l'esame istologico ed impedisce artefatti radiologici legati al sanguinamento od alle croste. Dato che la lesione può essere esternamente coperta da polipi semplici, è consigliabile eseguire biopsie multiple profonde in endoscopia per evitare un esito falsamente negativo.

La chirurgia è sempre stata considerata il trattamento ottimale del PI. Inizialmente venne adottato un approccio conservativo transnasale che diede esito a frequenti recidive, dal 28 al 74%. (21,32) Questo alto tasso percentuale fu attribuito ad una particolare caratteristica biologica del PI: la multifocalità o multicentricità, cioè un'origine del tumore separata e in aree diverse dei seni paranasali. Pur non escludendo questa possibilità, lo studio istopatologico di Hyams dimostrò in realtà che la diffusione, nella maggior parte dei casi, risultava da un'unica lesione per metaplasia della mucosa adiacente. Il papilloma era così in grado di diffondersi ai seni paranasali attraverso gli osti senza distruzione delle pareti ossee.⁽⁹⁾



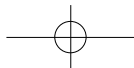
Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

Inoltre, l'osservazione che la quasi totalità delle recidive avveniva all'interno del pregresso campo operatorio determinò la convinzione che la recidiva fosse in realtà una persistenza di malattia legata ad una asportazione incompleta e spinse all'adozione di approcci chirurgici più radicali che permettessero una ampia escissione del tumore in tessuto sano. (16,27) La maxillectomia mediana, effettuata tramite una rinotomia laterale o attraverso vie che evitassero una cicatrice esterna come il "midfacial degloving", la traslocazione settale e la cosiddetta "operazione di Rouge-Denker", diventò l'approccio più comune. ^(20,28,29,33)

Effettivamente il tasso di recidiva si ridusse, con percentuali dal 2 al 29%, a discapito di un aumento della morbidità. ⁽⁴⁰⁾

Nel 1981 Stammberger pubblicò un articolo in cui documentava il trattamento del PI mediante il solo approccio endoscopico endonasale. ⁽³⁴⁾

Da allora la quota di pubblicazioni sul PI focalizzata sul suo trattamento endoscopico è andata gradualmente incrementandosi. ⁽¹⁴⁾ Il maggior vantaggio dell'endoscopia risiede nella visione multiangolare ingrandita che permette una distinzione chiara del margine della neoplasia. Nel metodo da noi utilizzato si procede dapprima al debulking della lesione a livello della fossa nasale e dell'etmoide per quanto necessario per poi definire i limiti della dissezione in tessuto sano. Nell'etmoide e nella fossa nasale la lesione viene asportata in monoblocco se di dimensioni limitate. Quando la lesione è estesa si procede ad una etmoidectomia centripeta, modellata sulla neoplasia. In ogni caso viene eseguita una ampia antrostomia media e, almeno, una ispezione del recesso frontale con esame istologico estemporaneo della mucosa. L'approccio al seno mascellare, nella nostra esperienza, è sempre esclusivamente endoscopico per via endonasale. Attraverso una maxillectomia mediale o la procedura descritta da Canfield e Sturmman è stato possibile in tutti i casi asportare completamente la neoplasia con fresatura dell'osso dove necessario, senza dover mai ricorrere a procedure transmascellari, anche se minime, come l'approccio tramite fossa canina. Evitare di interrompere la continuità dell'osso rende più facile valutare eventuali indagini radiologiche postoperatorie. Il punto più controverso rimane il trattamento del seno frontale. Se l'estensione nel seno e le condizioni anatomiche sono tali per cui una sinusotomia frontale tipo Draf II o III potrebbe garantire l'asportazione della neoplasia questa via è la nostra prima scelta, mantenendo sempre la possibilità di una conversione ad un accesso esterno. Quando il PI raggiunge il seno frontale per estensione dall'etmoide può non presentare inserzioni a livello frontale e aver egli stesso eseguito una nasalizzazione tale da rendere possibile una asportazione adeguata. Al contrario, nei casi in cui il PI ha una origine non tipica è più probabile che presenti inserzioni, anche multiple, a livello del seno frontale e che ciò renda diffi-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

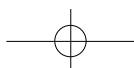
cile l'exeresi di tutta la mucosa patologica e la fresatura dell'osso in endoscopia, specialmente quando le inserzioni sono anteriori. Criteri di esclusione di un approccio endoscopico sono la presenza del PI nella metà laterale del seno ed una sua invasione massiva. In questi casi si esegue una nasalizzazione frontale combinata per via endoscopica ed esterna (osteoplastica mediante incisione bicoronale o più limitata con incisione tipo Lynch).

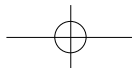
Nella nostra casistica non abbiamo PI con erosione della base cranica od estensione endocranica: in realtà sono casi sporadici che devono far sorgere il sospetto su una natura ancora benigna della neoplasia. L'invasione intracranica è stata riportata a livello della lamina cribiforme o del tetto etmoidale e richiede un approccio di tipo cranionasale per la ricostruzione della base cranica anteriore. L'invasione orbitaria può determinarsi in presenza di tumori di ampie dimensioni: in genere si tratta di una erosione della lamina papiracea con lateralizzazione del contenuto orbitario senza infiltrazione della periorbita. ⁽¹⁾

In nessun nostro caso di PI abbiamo finora riscontrato un'associazione con carcinoma. L'associazione di PI e carcinoma arriva in letteratura fino ad oltre il 50%. ⁽⁴¹⁾ Esistono due tipi di associazione: sincrona e metacrona. Nella sincrona può darsi che il PI ed il carcinoma coesistano nella stessa lesione o che un piccolo focus di carcinoma sia presente all'interno del PI. Nella metacrona un carcinoma compare in seguito nella sede in cui era stato rimosso un PI. La trasformazione maligna del PI è un processo dimostrato che esclude la teoria della casuale comparsa di due tumori primitivi all'interno di un epitelio metaplasico. ⁽³⁷⁾ D'altra parte la temibilità del PI a causa di questa associazione è stata sicuramente sovrastimata: in un'ampia revisione della letteratura a questo proposito Lawson stabilì la percentuale di associazione di carcinoma all'8,9%; di cui circa il 70% erano tumori sincroni. Per cui, eliminati i casi in cui il carcinoma è presente fin dall'inizio e come tale deve essere trattato, la reale incidenza di trasformazione maligna del PI è bassa. ⁽¹⁴⁾

Sebbene una comparazione dei risultati ottenuti endoscopicamente per via endonasale con quelli dei più tradizionali approcci esterni sia difficile a causa di numerosi fattori, i dati finora pubblicati sono a favore dell'impiego dell'endoscopia risultando globalmente perlomeno sovrapponibili ai precedenti. ^(25,36,38,40) Inoltre, mentre all'inizio venivano riportate casistiche selezionate, le pubblicazioni più recenti comprendono trattamenti endoscopici per tumori estesi e recidivanti. ^(10,15)

La maggior parte delle recidive compare entro due anni. ⁽¹³⁾ L'utilizzo dell'endoscopia ne favorisce il riconoscimento precoce: mentre una volta poteva passare molto tempo tra presenza della recidiva e comparsa di sintomatologia ad essa riferibile, oggi è possibile evidenziare aree di





Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

mucosa patologica e sottoporle ad esame istologico molto prima che inizino ad essere sintomatiche. Per questo il follow-up viene eseguito con periodicità stabilita mediante la sola endoscopia nasale e lo studio radiologico viene riservato per quei casi in cui si sospetti una recidiva non valutabile endoscopicamente. Il follow-up di queste lesioni non deve comunque mai essere interrotto per la possibilità di recidive tardive o di carcinoma metacrono.

Osteoma

Il secondo più frequente tipo di tumore benigno dei seni paranasali nella nostra casistica è l'osteoma.

L'osteoma è una lesione a lenta crescita costituita da osso maturo con una struttura lamellare predominante. Alcune di queste lesioni possono essere malformazioni piuttosto che veri tumori. Nel tratto naso-sinusale possono crescere come masse ossee a densità variabile: osso corticale alla periferia ed osso spugnoso con spazi di midollo osseo centralmente.⁽¹⁸⁾

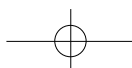
Questo tumore può interessare qualsiasi età e nella gran parte degli studi il rapporto maschi-femmine è di 2:1.^(2,8)

In una serie di 3510 radiografie consecutive dei seni paranasali eseguite per qualsiasi motivo l'incidenza riscontrata fu dello 0,43%⁽⁵⁾ mentre in 5086 pazienti sottoposti a studio radiografico per patologia dei seni paranasali l'incidenza fu dell'1%.⁽¹¹⁾

La localizzazione di gran lunga più frequente è il seno frontale, seguito dall'etmoide, mentre i seni mascellare e sfenoidale sono molto raramente interessati.^(6,13)

L'osteoma dei seni paranasali è una patologia per lo più asintomatica e riscontrata come reperto casuale in esami radiologici eseguiti per altre ragioni. Assume rilevanza clinica per la capacità di determinare una sintomatologia, diretta o legata all'insorgere di complicanze, con l'aumento delle sue dimensioni. L'osteoma può infatti causare dolore facciale o cefalea, produrre asimmetria del viso e crescere all'interno di un'orbita determinando sintomi visivi.⁽¹⁰⁾ Se interferisce nel drenaggio di un seno paranasale può causare una sinusite o un mucocele e se si estende nella cavità cranica può produrre infezioni meningoencefaliche o pneumocefalo.^(1,12) La presenza di un'osteoma può essere il primo segno della sindrome di Gardner, malattia ereditaria a trasmissione autosomica dominante caratterizzata da poliposi del colon, cisti o tumori mesenchimali della cute e dei tessuti molli e presenza di osteomi anche multipli.

La nostra casistica comprende 19 osteomi dei seni paranasali (13 femmine-6 maschi; età 25-67), 5 a localizzazione frontale e 14 etmoidale. Tutti e 5 gli osteomi a localizzazione frontale determinavano cefalea, in 4 di questi era presente anche un quadro sinusitico. Nei 14 osteomi etmoi-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

dali, cefalea era presente in 6 pazienti, dolore facciale in 3, dolore orbitario in 1. Un quadro sinusitico era presente in 11 pazienti. Tre pazienti erano già stati operati in altra sede per sinusite. Diciassette pazienti sono stati trattati esclusivamente per via endoscopica, in 2 pazienti con esteso interessamento frontale è stata associata una nasalizzazione frontale tramite osteoplastica frontale.

In tutti i pazienti è stata ottenuta risoluzione della sintomatologia, ad eccezione di uno dei casi di osteoma frontale in cui si è ricorso ad un approccio esterno che ha continuato a presentare ripetuti episodi di sinusite acuta frontale e per il quale è in programma un ulteriore intervento con oblitterazione del seno frontale.

Il trattamento degli osteomi è controverso. Infatti, sebbene la presenza di un osteoma non sia di per sé indicazione al trattamento, è nota la capacità di questi tumori, soprattutto se localizzati nel seno frontale, di determinare complicanze endocraniche temibili. In generale le raccomandazioni per l'affronto di questa patologia si possono così riassumere: le piccole lesioni asintomatiche necessitano solo di follow-up nel tempo mentre l'exeresi chirurgica è raccomandata per osteomi che dimostrano tendenza a crescere, che oltrepassano i confini del seno, che sono associati a sinusite o che si trovano in pazienti cefalalgici con esclusione di ogni altra possibile causa.⁽¹⁴⁾

Anche per questa patologia l'approccio endoscopico sta gradualmente sostituendo i tradizionali approcci esterni. Gli osteomi etmoidali, anche estesi al recesso frontale, possono essere asportati con approccio esclusivamente endoscopico endonasale.⁽³⁾ La tecnica endoscopica prevede innanzitutto una chiara visualizzazione della neoplasia: a seconda della sede questo implica tempi chirurgici che possono essere diversi. Un repere che deve essere costantemente ricercato è il piano della lamina papiracea, sia che l'osteoma interessi o no l'orbita. Una volta accessibile, la neoplasia viene cavata con una fresa endonasale lavorando in direzione da inferomediale a superolaterale. Il concetto della cavitazione è di lavorare all'interno dei limiti della neoplasia assottigliandone man mano la corticale procedendo verso l'area di inserzione. La corticale viene trattata alternando fresatura a dissezione dalle strutture circostanti. L'inserzione viene rimossa o separata dalle strutture adiacenti mediante fresa, strumenti taglienti, pinze di Citelli o curettes. Quando l'inserzione è a livello della base cranica o dell'orbita la manipolazione delle strutture deve essere delicata e la strumentazione deve essere applicata solo contro la superficie dell'osteoma per evitare complicanze.

Regola generale per l'approccio esclusivamente endoscopico degli osteomi frontali è che la localizzazione sia a livello della parete postero-inferiore del seno non lateralmente ad un piano sagittale passante per

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

la lamina papiracea.⁽¹⁵⁾ Chiu e coll.⁽⁶⁾ hanno sviluppato una classificazione degli osteomi frontali che prende in considerazione tre variabili: la sede di inserzione, la grandezza del recesso frontale e l'estensione laterale del tumore:

I primi due gradi sono trattabili endoscopicamente, il terzo ed il quarto grado mediante un approccio combinato, endoscopico ed esterno, o solo esterno.

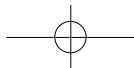
Classificazione osteomi frontali (6)	
Grado 1	Sede di inserzione posteroinferiore nel recesso frontale Tumore mediale rispetto ad un piano sagittale virtuale passante per la lamina papiracea Diametro antero-posteriore della lesione inferiore al 75% della dimensione antero-posteriore del recesso frontale
Grado 2	Sede di inserzione posteroinferiore nel recesso frontale Tumore mediale rispetto ad un piano sagittale virtuale passante per la lamina papiracea Diametro antero-posteriore della lesione superiore al 75% della dimensione antero-posteriore del recesso frontale
Grado 3	Sede di inserzione anteriore o superiore nel seno frontale e/o Tumore ad estensione laterale rispetto ad un piano sagittale virtuale passante per la lamina papiracea
Grado 4	Tumore che occupa l'intero seno frontale

Nella serie da loro riportata non c'è corrispondenza tra gli ultimi due gradi ed il tipo di approccio: un grado 4 è stato trattato mediante approccio combinato endoscopico ed osteoplastico con nasalizzazione mentre un grado 3 è stato trattato con approccio solo frontale con oblitterazione del seno frontale.

Anche l'esperienza di Dubin e coll.⁽⁷⁾ non ha validato la classificazione: la loro serie comprende 5 osteomi frontali classificabili come grado 3 che sono stati trattati con approccio puramente endoscopico, mentre un dato importante a loro parere è che se l'osteoma supera cranialmente di 2 cm. l'ostio del seno frontale la rimozione richiede un approccio esterno.

Nonostante i limiti emersi, la classificazione ha il merito di cominciare a focalizzare gli aspetti decisivi da tenere in considerazione per la scelta del tipo di terapia chirurgica.

Anche nei casi in cui la neoplasia necessita sicuramente di un approccio esterno l'endoscopia può avere un ruolo nel trattamento. Infatti la tendenza contemporanea è di effettuare sempre meno oblitterazioni del seno frontale, che comportano rischi di complicanze tardive non facilmente trattabili anche in mani esperte, ma di ricorrere a nasalizzazioni del seno con approcci combinati.^(4,9,16) In questi casi è fondamentale il maggior rispetto possibile della mucosa del recesso e del seno frontale.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Per tumori che erodono la base cranica anteriore una resezione cranio-nasale endoscopicamente assistita è indicata. Questa tecnica permette di ottenere l'asportazione della porzione endonasale del tumore senza una incisione facciale e con resezione en bloc.^(19, 20)

Quale che sia l'approccio chirurgico scelto deve essere in grado di asportare l'intera lesione. Sulla base dell'aspetto istologico è stato proposto che la crescita di tali lesioni avvenga dal centro verso la periferia, con una graduale maturazione dell'osso in questa direzione, e che quindi possa essere sufficiente una rimozione parziale dell'area centrale comprendente vasi e cellule osteoblastiche per evitare recidive.⁽¹⁷⁾ In letteratura esistono però dimostrazioni di ricrescita di lesioni incompletamente rimosse.⁽²¹⁾

Angiofibroma

L'angiofibroma rinofaringeo (AR) è un raro tumore benigno caratterizzato dal presentarsi quasi esclusivamente in soggetti adolescenti di sesso maschile, dall'origine nella porzione posteriore della cavità nasale in corrispondenza del forame sfenopalatino, dall'elevata vascolarizzazione legata ad una irregolare proliferazione di vasi all'interno di uno stroma fibroso e da un comportamento biologico localmente aggressivo con possibilità di recidiva della lesione.⁽³⁷⁾

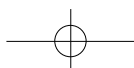
Pur essendo il più comune tumore benigno della rinofaringe, rappresenta dallo 0,05 allo 0,5% dei tumori della testa e del collo.^(3,18) E' stato calcolato che, a seconda della popolazione di riferimento, l'AR rappresenta un nuovo caso su 5000 o 50.000 pazienti che si recano a visita specialistica otorinolaringoiatrica.^(3,10)

L'eziologia dell'angiofibroma rimane comunque controversa: alcune caratteristiche depongono più per una malformazione vascolare che per un tumore.⁽⁴⁾ Recentemente, per mezzo dell'ibridazione comparativa del genoma, è stata dimostrata la presenza di alterazioni cromosomiche il cui significato deve ancora essere approfondito.⁽³⁷⁾

Istologicamente il tumore è composto di elementi vascolari e fibrosi in proporzioni diverse. I vasi superficiali sono prevalentemente capillari dilatati, mentre in profondità sono presenti spazi vascolari con parete ispessita dove mancano le membrane elastiche ed il rivestimento muscolare è irregolare, incompleto o assente.⁽⁴⁰⁾ Lo stroma fibroso varia in cellularità e collagenizzazione: le cellule presenti sono in gran parte fibroblasti.⁽⁵⁾

Le mitosi sono rare.

In seguito alla sua origine a livello del forame sfenopalatino la neoplasia si sviluppa dapprima nella rinofaringe e nelle cavità nasali, quindi nella fossa pterigopalatina ed infratemporale, per poi invadere l'orbita.⁽³⁴⁾ Mediante erosione ossea può interessare il seno sfenoidale ed il seno mascellare ed estendersi a livello intracranico, in sede extradurale, prin-



Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

cipalmente nella fossa cranica media.⁽¹¹⁾ L'estensione intradurale è un evento raro.⁽¹³⁾

L'arteria mascellare interna è il principale vaso afferente, ma il tumore può essere vascolarizzato da rami secondari dell'arteria carotide interna e da collaterali dell'arteria carotide esterna, direttamente o tramite diramazioni. La vascolarizzazione può essere bilaterale.⁽⁴¹⁾ Un'irrorazione non embolizzabile dal circolo della arteria carotide interna non è considerata una controindicazione all'utilizzo della chirurgia endoscopica.⁽³⁴⁾

La sintomatologia tipica è costituita da epistassi ed ostruzione nasale. La progressione della lesione può determinare rinorrea, proptosi, diplopia, cecità, deformità facciale ed insorgenza di paralisi dei nervi cranici.⁽³¹⁾

La nostra esperienza è rappresentata da 4 casi compresi tra 12 e 16 anni di sesso maschile. Tre sono stati classificati come gradi II sec. Andrews (vedi Tabella)⁽¹⁾, mentre uno era un grado IIIB. Tutti sono stati sottoposti ad angiografia con embolizzazione dei vasi afferenti da 24 a 48 ore prima dell'intervento. Il trattamento è stato puramente endoscopico in tutti i casi.

Tipo I	Tumore limitato alla rinofaringe e alla fossa nasale. Assenza di erosione ossea o erosione limitata al forame sfenopalatino.
Tipo II	Tumore esteso alla fossa pterigopalatina o al seno mascellare, etmoide, seno sfenoidale con erosione ossea
Tipo III	Tumore esteso alla fossa infratemporale o alla regione orbitaria A: senza invasione intracranica B: con invasione intracranica extradurale (parasclerale)
Tipo IV	Tumore con invasione intracranica intradurale A: senza infiltrazione del seno cavernoso, della fossa ipofisaria o del chiasma ottico B: con infiltrazione del seno cavernoso, della fossa ipofisaria o del chiasma ottico

Tabella - Stadiazione dell'AR sec. Andrews e coll., 1989

La diagnosi di angiofibroma è essenzialmente clinica e radiologica, essendo l'esame biottico controindicato per il rischio di una grave emorragia.⁽²⁾ L'esame obiettivo endoscopico permette di evidenziare una massa liscia, di colore tra il rosso ed il blu, di consistenza semirigida, talora con aree di ulcerazione e segni di sanguinamento recente.⁽⁴⁰⁾ Radiologicamente TC e RM si completano nello studio della lesione: la prima permette una adeguata valutazione dell'erosione ossea, la seconda di definire accuratamente i rapporti della neoplasia con le strutture circostanti. L'angiografia permette di identificare i rami afferenti e di esegui-

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

re un'embolizzazione pre-operatoria degli stessi. ^(1,28) Una corretta valutazione dei dati clinici e radiologici è fondamentale per la scelta del trattamento chirurgico adeguato a permettere una asportazione radicale della neoplasia.

Negli ultimi anni la chirurgia si è imposta come il trattamento di elezione dell'angiofibroma. La radioterapia si è dimostrata efficace nel controllare la neoplasia, anche se la sua azione avviene prevalentemente sulla componente vascolare, ma i possibili effetti collaterali in una popolazione giovane – trasformazione in senso maligno della neoformazione, aumentata incidenza di sarcomi, possibili effetti sulla crescita dello scheletro facciale – ne hanno ridotto l'indicazione solo ai casi di lesioni molto estese o recidivanti in cui il trattamento chirurgico avrebbe comportato una elevata morbilità. ^(17,27,43) La chemioterapia è stata utilizzata in tumori molto aggressivi considerati inoperabili con protocolli terapeutici simili a quelli utilizzati nelle neoplasie maligne. ⁽¹⁶⁾

Diversi sono gli approcci chirurgici impiegati nel trattamento dell'angiofibroma: transfaringeo-sovraroieale ⁽⁷⁾, transpalatale ⁽¹⁴⁾, transfacciale per via rinotomica laterale o mediante "midfacial degloving" ^(8,12,41), infratemporale ⁽¹⁾, di traslocazione facciale. ⁽²²⁾ Con lo sviluppo, nell'ultimo decennio, delle tecniche endoscopiche e di una strumentazione adeguata, l'adozione dell'approccio solo endoscopico o micro-endoscopico combinato transnasale è stato via via sempre più descritto da numerosi Autori. ^(6,15,24-26,33,36,38,42,44) L'indicazione principale è rappresentata dagli stadi I e II sec. Andrews ⁽¹⁾; alcuni Autori estendono l'indicazione agli stadi IIIa e IIIb molto limitati. ⁽³⁴⁾

L'endoscopia permette di ottenere una visione ingrandita e multiangolare della lesione e delle strutture anatomiche adiacenti che favorisce, in associazione ad una tecnica precisa ed atraumatica e all'uso della causticazione bipolare ed eventualmente del laser, un controllo accurato del sanguinamento intraoperatorio, in assenza di incisioni facciali, di scollamenti dei tessuti molli premaxillari e di osteotomie facciali, manovre tutte che rischiano di interferire con la crescita facciale in soggetti giovani. ⁽²⁹⁾ Inoltre la guarigione è normalmente rapida e il soggiorno ospedaliero breve. Gli svantaggi di un approccio endoscopico consistono nel disporre di una sola mano per le manovre chirurgiche, limite che può essere superato mediante la "two-handed technique" ⁽³²⁾ o l'uso di sostegni autostatici per l'endoscopio, e la necessità di lavorare in uno spazio più ristretto. D'altra parte l'angiofibroma è un tumore benigno che tende a dislocare piuttosto che ad infiltrare le strutture adiacenti, ad eccezione della sede di origine dove invece è presente un quadro infiltrativo, per cui non è necessaria una esposizione circonferenziale del tumore, ma un chirurgo esperto è in grado di retrainare il tumore nel campo operatorio

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

disponibile ed eventualmente di eseguire una resezione non in monoblocco per aumentare lo spazio a disposizione.⁽⁹⁾

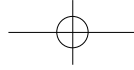
La preparazione all'intervento può comprendere un'angiografia con embolizzazione delle arterie afferenti, preferibilmente eseguita entro le 48h precedenti, ed il deposito di sangue autologo. Un consenso informato che preveda la conversione ad un approccio per via esterna deve sempre essere ottenuto.

L'approccio utilizzato in ogni singolo caso varia a seconda dell'anatomia del paziente e dell'estensione del tumore; è possibile però richiamare alcuni punti precisi. Il chirurgo necessita di spazio per muovere lo strumentario endoscopico ed esporre la massa. I primi tempi servono a questo scopo: uncinectomia, etmoidectomia antero-posteriore con exeresi parziale o totale del turbinato medio; ampia meatotomia media che si prosegue posteriormente a rimuovere la parete posteriore del seno mascellare con strumenti taglienti angolati. L'asportazione prosegue fino a che si espone il limite laterale della neoformazione: a questo punto si devono individuare l'arteria mascellare interna e/o l'arteria sfenopalatina che vengono chiuse con clips RM-compatibili o causticate con pinza bipolare e sezionate. La dissezione della neoformazione comincia dopo aver eliminato l'apporto nutritizio. Si rimuove poi la parete anteriore del seno sfenoidale per visualizzare il limite posteriore della neoformazione. L'exeresi a livello rinofaringeo viene condotta per via subperiosteale. Diversi Autori stressano l'importanza di una fresatura della base cranica e della radice del processo pterigoideo, in particolare lungo il decorso del nervo vidiano, come condizione per raggiungere una asportazione completa della neoformazione.^(20,21,23) In alcuni casi, quando la porzione nasale è molto sviluppata la dissezione può essere iniziata a livello mediale e questa parte può essere asportata - risulta utile a questo scopo l'uso del laser a diodi o del laser KTP o del bisturi ad ultrasuoni - anche, se necessario, in associazione alla porzione posteriore del setto nasale.^(30,35)

Alla fine della procedura il naso viene tamponato ed il decorso post-operatorio non è molto differente da un classico intervento per patologia infiammatoria.

L'endoscopia presenta un ruolo fondamentale, accanto alla RM e alla TC, nel follow-up di questi pazienti, anche se non tutte le recidive si presentano in aree soggette a visibilità endoscopica.⁽³⁴⁾

In tutte le casistiche pubblicate recentemente si registra un aumento percentuale dei casi che vengono trattati con tecnica endoscopica o microendoscopica per via transnasale senza che vi sia stato un peggioramento nei risultati o nelle complicanze: questo è il dato che più di tutti attesta la validità di tale approccio nella cura dell'angiofibroma della rinofaringe.^(19,21,23,24,29,31,34,39,40)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Per la nostra esperienza la chirurgia endoscopica transnasale è sicuramente indicata nei casi di neoplasie di tipo I e II di Andrews e, in mani esperte, l'indicazione può essere allargata ai tipi IIIa e IIIb in casi selezionati.

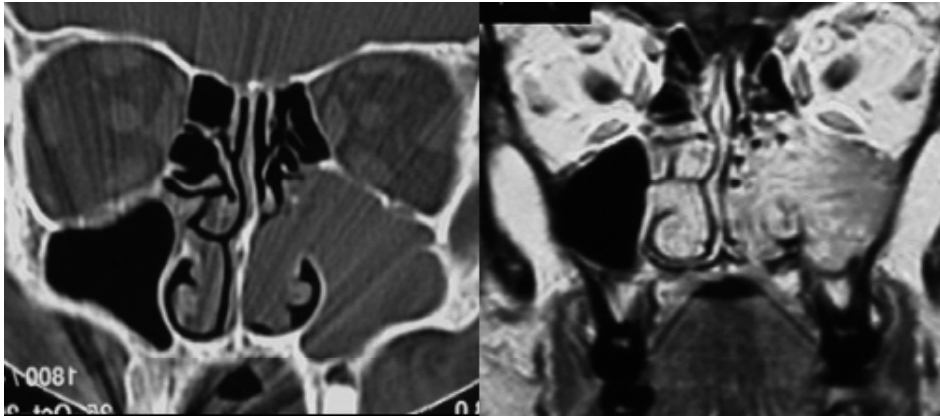
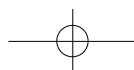
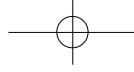


Fig. 1: Aspetto radiologico tipico di PI etmoido-mascellare. L'aspetto colonnare è valutabile alla RM in T1 con mezzo di contrasto.



Fig. 2: Osteoma nasoetmoidale





Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

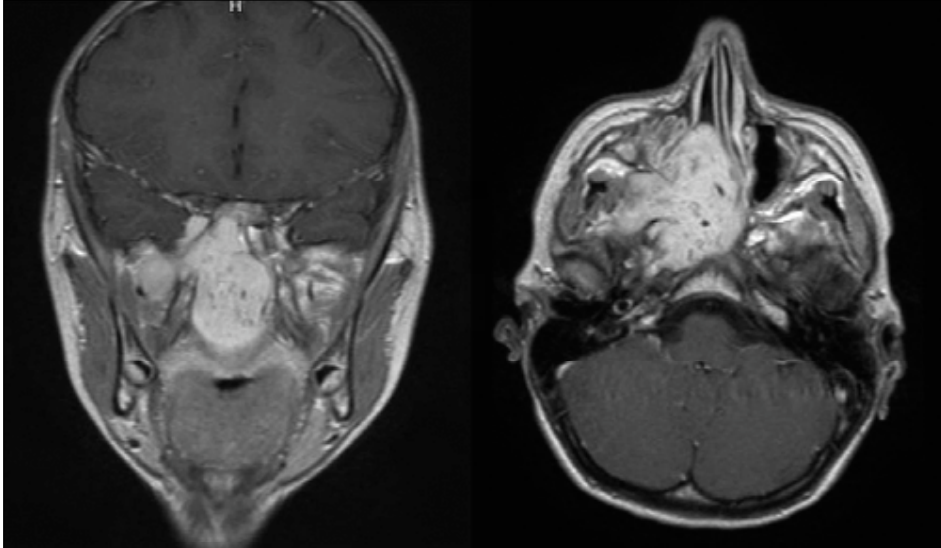


Fig. 3: Angiofibroma stadio IIIB sec. Andrews

Bibliografia

Aspetti generali

- 1) Cody DT, DeSanto LW: Neoplasms of the nasal cavity; pp. 883-901. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Richardson MA, Schuller DE (eds.): Otolaryngology head and neck surgery. 3rd edition. Mosby-Year Book Inc., St. Louis, 1998.
- 2) de Divitiis E, Cavallo LM, Cappabianca P, Esposito F: Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for the removal of suprasellar tumors: Part 2. *Neurosurgery*, 60:46-58; 2007.
- 3) Hosemann WG: Minimally Invasive Endonasal Sinus Surgery. Principles, techniques, results, complications, revision surgery; pp. 69-79. Thieme Medical Publishers, Stuttgart, 2000.
- 4) Kempson RL, Fletcher CDM, Evans HL, Hendrickson MR, Sibley RK: Perivascular Tumors. In: Kempson RL, Fletcher CDM, Evans HL, Hendrickson MR, Sibley RK (Eds.): Tumors of the Soft Tissues, Third Series, pp. 371-385. Armed Forces Institute of Pathology, Washington D. C., 2001.
- 5) Kuhn UM, Mann WJ, Amedee RG: Endonasal approach for nasal and paranasal tumor removal. *ORL*, 63:366-371, 2001.
- 6) Locatelli D, Castelnovo P, Santi L, Cerniglia M, Maghnie M, Infuso L: Endoscopic approaches to the cranial base: perspectives and realities. *Childs Nerv Syst*, 16:686-691, 2000.
- 7) McCutcheon IE, Blacklock JB, Weber RS, DeMonte F, Moser RP, Byers M, Goepfert H: Anterior transcranial (craniofacial) resection of tumors of the paranasal sinuses: surgical technique and results. *Neurosurgery*, 38:471-480, 1996.
- 8) Pasquini E, Sciarretta V, Frank G, Cantaroni C, Modugno GC, Mazzatenta D, Farneti G: Endoscopic treatment of benign tumors of the nose and paranasal sinuses. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 131:180-186, 2004.
- 9) Presutti L, Marchioni D, Trani M, Ghidini A: Endoscopic removal of ethmoido-sphenoidal foreign body with intracranial extension. *Minim Invasive Neurosurg*, 49:244-246, 2006.
- 10) Sciarretta V, Pasquini E, Frank G, Modugno GC, Cantaroni C, Mazzatenta D, Farneti G: Endoscopic treatment of benign tumors of the nose and paranasal sinuses: a report of 33 cases. *Am J Rhinol*, 20:64-71, 2006.
- 11) Shanmugaratnam K: Histological classification of tumours of the upper respiratory tract and ear, 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, 1991.
- 12) Thaler ER, Kotapka M, Lanza DC, Kennedy DW: Endoscopically assisted anterior cranial skull base resection of sinonasal tumors. *Am J Rhinol*, 13:303-310, 1999.

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

Papilloma nasosinusale

- 1) Bajaj MS, Pushker N: Inverted papilloma invading the orbit. *Orbit*, 21:155-159, 2002.
- 2) Bielamowicz S, Calcaterra TC, Watson D: Inverting papilloma of the head and neck: the UCLA update. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 109:71-76, 1993.
- 3) Brors D, Draf W: The treatment of inverted papilloma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 7:33-38, 1999.
- 4) Buchwald C, Franzmann MB, Tos M: Sinonasal papillomas: a report of 82 cases in Copenhagen County, including a longitudinal epidemiological and clinical study. *Laryngoscope*, 105:72-79, 1995.
- 5) Castelnuovo P, Pistochini A, De Bernardi F, Colombo G, Padoan G, Palma P, Ciccolella M, Bignami M: Dissezione anatomica rinosinsale e del basicranio anteriore con tecnica endoscopica intranasale. In: Danesi G (Ed.): *I tumori della rinobase*, pp. 73-87. AOOI, 2003.
- 6) Chiu AG, Jackman AH, Antunes MB, Feldman MD, Palmer JN: Radiographic and histologic analysis of the bone underlying inverted papillomas. *Laryngoscope*, 116:1617-1620, 2006.
- 7) Furuta Y, Shinohara T, Sano K, Nagashima K, Inoue K, Tanaka K, Inuyama Y: Molecular pathologic study of human papillomavirus infection in inverted papilloma and squamous cell carcinoma of the nasal cavities and paranasal sinuses. *Laryngoscope*, 101:79-85, 1991.
- 8) Gaffey MJ, Frierson HF, Weiss LM, Barber CM, Baber GB, Stoler MH: Human Papillomavirus and Epstein-Barr virus in sinonasal Schneiderian papillomas. An in situ hybridization and polymerase chain reaction study. *Am J Clin Pathol*, 106:475-482, 1996.
- 9) Hyams VJ: Papillomas of the nasal cavity and paranasal sinuses. A clinicopathological study of 315 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 80:192-206, 1971.
- 10) Jameson MJ, Kountakis SE: Endoscopic management of extensive inverted papilloma. *Am J Rhinol*, 19:446-451, 2005.
- 11) Kapadia SB, Barnes L, Pelzman K, Mirani N, Effner DK, Bedetti C: Carcinoma ex oncocytic schneiderian (cylindrical cell) papilloma. *Am J Otolaryngol*, 14:332-338, 1993.
- 12) Krouse JH: Endoscopic treatment of inverted papilloma: safety and efficacy. *Am J Otolaryngol*, 22:87-99, 2001.
- 13) Lawson W, Le Benger J, Som P, Biller HF: Inverted papilloma: an analysis of 87 cases. *Laryngoscope*, 99:1117-1124, 1989.
- 14) Lawson W, Kaufman MR, Biller HF: Treatment outcomes in the management of inverted papilloma: an analysis of 160 cases. *Laryngoscope*, 113:1548-1556, 2003.
- 15) Lee TJ, Huang SF, Lee LA, Huang CC: Endoscopic surgery for recurrent inverted papilloma. *Laryngoscope*, 114:106-112, 2004.
- 16) Lund VJ: Optimum management of inverted papilloma. *J Laryngol Otol*, 114:194-197, 2000.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- 17) Maroldi R, Farina D, Palvarini L, Lombardi D, Tomenzoli D, Nicolai P: Magnetic resonance imaging findings of inverted papilloma: differential diagnosis with malignant sinonasal tumors. *Am J Rhinol*, 18:305-310, 2004.
- 18) Michaels L, Young M: Histogenesis of papillomas of the nose and paranasal sinuses. *Arch Pathol Lab Med*, 119:821-826, 1995.
- 19) Mills SE, Gaffey MJ, Frierson HF: Benign squamous proliferations. In: Mills SE, Gaffey MJ, Frierson HF (Eds.): *Tumors of the upper aerodigestive tract and ear*, Third Series, pp. 21-44. Armed Forces Institute of Pathology, Washington D. C., 2000.
- 20) Myers EN, Fernau JL, Johnson JT, Tabet JC, Barnes LE: Management of inverted papilloma. *Laryngoscope*, 100:481-490, 1990.
- 21) Norris HJ: Papillary lesions of the nasal cavity and paranasal sinuses. Part I. Exophytic (squamous) papillomas. A study of 28 cases. *Laryngoscope*, 72:1784-1797, 1962.
- 22) Ojiri H, Ujita M, Tada S, Fukuda K: Potentially distinctive features of sinonasal inverted papilloma on MR imaging. *Am J Roentgenol*, 175:465-468, 2000.
- 23) Orlandi RR, Rubin A, Terrell JE, Anzai Y, Bugdaj M, Lanza DC: Sinus inflammation associated with contralateral inverted papilloma. *Am J Rhinol*, 16:91-95, 2002.
- 24) Outzen KE, Grontveld A, Jorgensen K, Clausen PP, Ladefoged C: Inverted papilloma: incidence and late results of surgical treatment. *Rhinology*, 34:114-118, 1996.
- 25) Pasquini E, Sciarretta V, Farneti G, Modugno GC, Ceroni AR: Inverted papilloma: report of 89 cases. *Am J Otolaryngol*, 25:178-185, 2004.
- 26) Respler DS, Jahn A, Pater A, PaterMM: Isolation and characterization of papillomavirus DNA from nasal inverting (Schneiderian) papillomas. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 96:170-173, 1987.
- 27) Ringertz N: Pathology of malignant tumors arising in nasal and paranasal cavities and maxilla. *Acta Otolaryngol*, 27S:31-42, 1938.
- 28) Sachs ME, Conley J, Rabuzzi DD: Degloving approach for the total excision of inverted papillomas. *Laryngoscope*, 94:1595-1598, 1984.
- 29) Sanderson RJ, Knecht P: Management of inverted papilloma via Denker's approach. *Clin Otolaryngol*, 24:69-71, 1999.
- 30) Shanmugaratnam K: *Histological classification of tumours of the upper respiratory tract and ear*, 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, 1991.
- 31) Shojaku H, Fujisaka M, Yasumura S, Ishida M, Tsubota M, Nishida H, Watanabe Y, Kawano M, Shimizu M, Fukuoka J: Positron emission tomography for predicting malignancy of sinonasal inverted papilloma. *Clin Nucl Med*, 32:275-278, 2007.
- 32) Snyder RM, Perzin KH: Papillomatosis of nasal cavity and paranasal sinuses. (Inverted papilloma, squamous papilloma) A clinicopathologic study. *Cancer*, 30:668-690, 1972.
- 33) Sofferman RA: The septal translocation procedure: an alternative to lateral rhinotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 167:803-808, 1988.

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

- 34) Stammberger H: Zum invertierten papillom der nasenschleimhaut. HNO, 29:128-133, 1981.
- 35) Tang AC, Grignon DJ, MacRae DL: The association of human papillomavirus with schneiderian papillomas: a DNA in situ hybridization study. J Otolaryngol, 23:292-297, 1994.
- 36) Tomenzoli D, Castelnuovo P, Pagella F, Berlucchi M, Pianta L, Delu G, Maroldi R, Nicolai P: Different endoscopic surgical strategies in the management of inverted papilloma of the sinonasal tract: experience with 47 patients. Laryngoscope, 114:193-200, 2004.
- 37) Vrabec DP: The inverted schneiderian papilloma: a 25-year study. Laryngoscope, 104:582-605, 1994.
- 38) Wolfe SG, Schlosser RJ, Bolger WE, Lanza DC, Kennedy DW: Endoscopic and endoscope-assisted resections of inverted sinonasal papillomas. Otolaryngol Head Neck Surg, 131:174-179, 2004.
- 39) Woodruff WW, Vrabec DP: Inverted papilloma of the nasal vault and paranasal sinuses: spectrum of CT findings. Am J Roentgenol, 162:419-423, 1994.
- 40) Wormald PJ, Ooi E, van Hasselt CA, Nair S: Endoscopic removal of sinonasal inverted papilloma including endoscopic medial maxillectomy. Laryngoscope, 113:867-873, 2003.
- 41) Yamaguchi KT, Shapshay SM, Incze JS: Inverted papilloma and squamous cell carcinoma. J Otolaryngol, 8:171-178, 1979.
- 42) Yousuf K, Wright ED: Site of attachment of inverted papilloma predicted by CT findings of osteitis. Am J Rhinol, 21:32-36, 2007.

Osteoma

- 1) Akay KM, Onguru O, Sirin S, Celasun B, Gonul E, Timurkaynak E: Association of paranasal sinus osteoma and intracranial mucocele. Two case reports. Neurol Med Chir, 44:201-204, 2004.
- 2) Barnes L, Verbin RS, Appel BN, Peel RL: Diseases of bones and joints. In: Barnes L (Ed.): Surgical pathology of the head and neck, 2nd edition, pp. 1049-1232. Marcel Dekker Inc., New York, 2001.
- 3) Brodish BN, Morgan CE, Sillers MJ: Endoscopic resection of fibro-osseous lesions of the paranasal sinuses. Am J Rhinol, 13:11-16, 1999.
- 4) Catalano PJ, Lawson W, Som P: Radiographic evaluation and diagnosis of the failed frontal osteoplastic flap with fat obliteration. Otolaryngol Head Neck Surg, 104:225-234, 1991.
- 5) Childrey JH: Osteomas of the sinuses, the frontal and sphenoid bone. Arch Otolaryngol, 30:63-72, 1939.
- 6) Chiu AG, Schipor I, Cohen NA, Kennedy DW, Palmer JN: Surgical decisions in the management of frontal sinus osteomas. Am J Rhinol, 19:191-197, 2005.

————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

- 7) Dubin MG, Kuhn FA: Preservation of natural frontal sinus outflow in the management of frontal sinus osteomas. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 134:18-24, 2006.
- 8) Fu Y-S, Perzin KH: Non-epithelial tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses and nasopharynx: a clinicopathologic study. II. Osseous and fibro-osseous lesions, including osteoma, fibrous dysplasia, ossifying fibroma, osteoblastoma, giant cell tumor and osteosarcoma. *Cancer*, 33:1289-1305, 1974.
- 9) Goodale RL, Montgomery WW: Anterior osteoplastic frontal sinus operation. Five years' experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol*:70:860-880, 1961.
- 10) Huang HM, Liu CM, Lin KN, Chen HT: Giant ethmoid osteoma with orbital extension, a nasoendoscopic approach using an intranasal drill. *Laryngoscope*, 111:430-432, 2001.
- 11) Mehta BS, Grewal GS: Osteoma of the paranasal sinuses along with a case of an orbito-ethmoid osteoma. *J Laryngol Otol*, 77:601-610, 1963.
- 12) Onal B, Kaymaz M, Arac M, Dogulu F: Frontal sinus osteoma associated with pneumocephalus. *Diagn Interv Radiol*, 12:174-176, 2006.
- 13) Samy LL, Mostafa H: Osteomata of the nose and paranasal sinuses with a report of twenty-one cases. *J Laryngol Otol*, 85:449-469, 1971.
- 14) Savic DL, Djeric DR: Indications for the surgical treatment of osteomas of the frontal and ethmoid sinuses. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 15:397-404, 1990.
- 15) Schick B, Steigerwald C, el Rahman el Tahan A, Draf W: The role of endonasal surgery in the management of frontoethmoidal osteomas. *Rhinology*: 39:66-70, 2001.
- 16) Seiden AM, el Hefny YI: Endoscopic trephination for the removal of frontal sinus osteoma. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 112:607-611, 1995.
- 17) Selva D, White VA, O'Connell JX, Rootman J: Primary bone tumors of the orbit. *Surv Ophthalmol*:49:328-342, 2004.
- 18) Shanmugaratnam K: Histological classification of tumours of the upper respiratory tract and ear, 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, 1991.
- 19) Thaler ER, Kotapka M, Lanza DC, Kennedy DW: Endoscopically assisted anterior cranial skull base resection of sinonasal tumors. *Am J Rhinol*, 13:303-310, 1999.
- 20) Yuen APW, Fung CF, Hung KN: Endoscopic cranionasal resection of anterior skull base tumor. *Am J Otolaryngol*, 18:431-433, 1997.
- 21) Zouloumis L, Lazaridis N, Papadaki M, Epivatianos A: Osteoma of the ethmoidal sinus: a rare case of recurrence. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 43:520-522, 2005.

Angiofibroma

- 1) Andrews JC, Fisch U, Valavanis A, Aeppli U, Makek MS: The Surgical Management of Extensive Nasopharyngeal Angiofibromas with the Infratemporal Fossa Approach. *Laryngoscope*, 99:429-437, 1989.

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

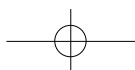
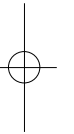
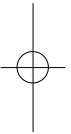
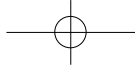
- 2) Antonelli AR, Cappiello J, Di Lorenzo D, Donajo CA, Nicolai P, Orlandini A: Diagnosis, Staging and Treatment of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. *Laryngoscope* 97:1319-1325,1987.
- 3) Batsakis JG: Tumors of the head and neck: clinical and pathological considerations, 2nd edition, pp. 296-300. Williams and Wilkins, Baltimore, 1979.
- 4) Beham A, Beham-Schmid C, Regauer S, Aubock L, Stammberger H: Nasopharyngeal angiofibroma: true neoplasm or vascular malformation? *Adv Anat Pathol* 7:36-46, 2000.
- 5) Beham A, Kainz J, Stammberger H, Aubock L, Beham-Schmid C: Immunohistochemical and electron microscopical characterization of stromal cells in nasopharyngeal angiofibromas. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 254:196-199, 1997.
- 6) Bernal-Sprekelsen M, Vazquez AA, Pueyo J, Carbonell Casaus J: Endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal fibromas. *HNO* 46:172-174, 1998.
- 7) Bocca E: Transpharyngeal approach to nasopharyngeal angiofibroma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 80:171-176, 1971.
- 8) Bremer JW, Neel HB III, DeSanto LW, Jones JC: Angiofibroma: treatment trends in 150 patients during 40 years. *Laryngoscope* 96:1321-1329,1986.
- 9) Carrau RL, Snyderman CH, Kassam AB, Jungreis CA: Endoscopic and endoscopic-assisted surgery for juvenile angiofibroma. *Laryngoscope* 111:483-487, 2001.
- 10) Chandler JR, Goulding R, Moskowitz L: Nasopharyngeal angiofibroma: staging and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 93:322-329, 1984
- 11) Close LG, Schaefer SD, Mickey BE, Manning SC: Surgical management of nasopharyngeal angiofibroma involving the cavernous sinus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115:1091-1095, 1989.
- 12) Conley J, Price JC: Sublabial approach to the nasal and nasopharyngeal cavities. *Am J Surg* 138:615-618, 1979.
- 13) Danesi G, Panizza B, Mazzoni A, Calabrese V: Anterior approaches in juvenile nasopharyngeal angiofibromas with intracranial extension. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 122:277-283, 2000.
- 14) Economou TS, Abemayor E, Ward PH: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: an update of the UCLA experience 1960-1985. *Laryngoscope* 98:170-175, 1988.
- 15) Fagan JJ, Snyderman CH, Carrau RL, Janecka IP: Nasopharyngeal angiofibromas: selecting a surgical approach. *Head Neck* 19:391-399, 1997.
- 16) Goepfert H, Cangir A, Lee Y-Y: Chemotherapy for aggressive juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Arch Otolaryngol* 111:285-289, 1985.
- 17) Gold DG, Neglia JP, Potish RA, Dusenbery KE: Second neoplasms following megavoltage radiation for pediatric tumors. *Cancer* 100:212-213, 2004.
- 18) Gullane PJ, Davidson J, O'Dwyer T, Forte V: Juvenile angiofibroma: a review of the literature and a case series report. *Laryngoscope*, 102:928-933, 1992.

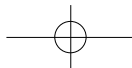
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- 19) Hazarika P, Nayak DR, Balakrishnan R, Raj G, Pillai S: Endoscopic and KTP laser-assisted surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Otolaryngol* 23:282-286, 2002.
- 20) Herman P, Lot G, Chapot R, Salvan D, Huy PT: Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: analysis of recurrences. *Laryngoscope* 109:140-147, 1999.
- 21) Howard DJ, Lloyd G, Lund V: Recurrence and its avoidance in juvenile angiofibroma. *Laryngoscope* 111:1509-1511, 2001.
- 22) Janecka IP, Sen C, Sekhar LN, Nuss DW: Facial translocation approach to nasopharynx, clivus and infratemporal fossa. In: Sekhar LN, Janecka IP (eds.): *Surgery of cranial base tumors*, pp. 245-259. Raven, New York, 1993.
- 23) Jones GC, DeSanto LW, Bremer JW, Neel HB III: Juvenile angiofibroma. Behaviour and treatment of extensive and residual tumors. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 112:1191-1193, 1986.
- 24) Jorissen M, Eloy P, Rombaux P, Bachert C, Daele J: Endoscopic sinus surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 54:201-219, 2000.
- 25) Kamel RH: Transnasal endoscopic surgery in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J Laryngol Otol* 110:962-968, 1996.
- 26) Khalifa MA: Endonasal endoscopic surgery for nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 124:336-337, 2001.
- 27) Lee JT, Chen P, Safa A, Juillard G, Calcaterra TC: The role of radiation in the treatment of advanced juvenile angiofibroma. *Laryngoscope* 112:1213-1220, 2002.
- 28) Lloyd G, Howard D, Lund VJ, Savy L: Imaging for juvenile angiofibroma. *J Laryngol Otol* 114:727-730, 2000.
- 29) Lowlicht RA, Jassin B, Kim M, Sasaki CT: Long-term effects of Le Fort I osteotomy for resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma on maxillary growth and dental sensation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 128:923-927, 2002.
- 30) Mair EA, Battiata A, Casler JD: Endoscopic laser-assisted excision of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 129:454-459, 2003.
- 31) Mann WJ, Jecker P, Amedee RG: Juvenile Angiofibromas: Changing Surgical Concept Over the Last 20 Years. *Laryngoscope* 114:291-293, 2004.
- 32) May M, Hoffman DF, Sobol SM: Video endoscopic sinus surgery: a two-handed technique. *Laryngoscope* 100:430-432, 1990.
- 33) Newlands SD, Weymuller EA Jr: Endoscopic treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Rhinol* 13:213-219, 1999.
- 34) Nicolai P, Berlucchi M, Tomenzoli D, Cappiello J, Trimarchi M, Maroldi R, Battaglia G, Antonelli AR: Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: When and How. *Laryngoscope* 113:775-782, 2003.

Il trattamento endoscopico dei tumori benigni...

- 35) Ochi K, Watanabe S, Miyabe S: Endoscopic transnasal resection of a juvenile angiofibroma using an ultrasonically activated scalpel. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 64:290-293, 2002.
- 36) Roger G, Tran Ba Huy P, Froehlich P, Van Den Abbeele T, Klossek JM, Serrano E, Garabedian EN, Herman P, Froelich P: Exclusively endoscopic removal of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: trends and limits. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 128:928-935, 2002.
- 37) Schick B, Brunner C, Praetorius M, Plinkert PK, Urbschat S: First evidence of genetic imbalances in angiofibromas. *Laryngoscope* 112:397-401, 2002.
- 38) Schick B, el Rahman el Tahan A, Brors D, Kahle G, Draf W: Experiences with endonasal surgery in angiofibroma. *Rhinology* 37:80-85, 1999.
- 39) Scholtz AW, Appenroth E, Kammen-Jolly K, Scholtz LU, Thumfart WF: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: management and therapy. *Laryngoscope* 111:681-687, 2001.
- 40) Stamm AC, Watashi CH, Malheiros PF, Harker LA, Pignatari SSN: Micro-endoscopic Surgery of Benign Sino-nasal Tumors. In: Stamm AC, Draf W: *Micro-endoscopic Surgery of the Paranasal Sinuses and the Skull Base*, pp. 489-514. Springer Verlag, Berlin, 2000.
- 41) Terzian AE: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma – Transantral microsurgical approach. In: Stamm AC, Draf W: *Micro-endoscopic Surgery of the Paranasal Sinuses and the Skull Base*, pp. 515-528. Springer Verlag, Berlin, 2000.
- 42) Tseng HZ, Chao WY: Transnasal endoscopic approach for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Otolaryngol* 18:151-154, 1997.
- 43) Wiatrak BJ, Koopmann CF, Turrisi AT: Radiation therapy as an alternative to surgery in the management of intracranial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 28:51-61, 1993.
- 44) Zicot AF, Daele J: Endoscopic surgery for nasal and sinus vascular tumours: about two cases of nasopharyngeal angiofibromas and one case of turbinate angioma. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 50:177-182, 1996.





**LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA
DEI TUMORI MALIGNI RINOSINUSALI**

*P. Castelnuovo, P. Battaglia, M. Bignami, G. Delù, D. Tomenzoli,
D. Lombardi, P. Nicolai*

INTRODUZIONE

La resezione craniofacciale, introdotta da Ketcham nel 1963 e poi sviluppata negli anni '80 e '90 in diversi Istituti^{1,2,3}, è considerata essere attualmente il "gold standard" nel trattamento dei tumori maligni sinonasali che coinvolgono il basicranio anteriore^{4,5}.

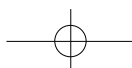
La tecnica endoscopica mininvasiva, nata negli anni '70 per il trattamento della patologia flogistica nasosinusale⁶, è oggi comunemente usata nel trattamento di patologie complesse che riguardano il distretto sinusale e le sedi adiacenti (basicranio e orbita). Essa infatti ha ottenuto risultati eccellenti in diversi ambiti come: la riparazione di fistole rinoliquorali, la decompressione orbitaria, il trattamento degli adenomi ipofisari e della patologia nasosinusale tumorale benigna^{7,8,9,10}.

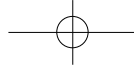
Le prime esperienze pionieristiche nel trattamento endoscopico delle neoformazioni maligne nasosinusali estese al basicranio sono relativamente recenti e risalgono alla fine degli anni '90¹¹.

Nell'ultimo decennio vi sono state numerose pubblicazioni che hanno riportato i primi risultati in questo campo di applicazione¹². Il sempre maggiore utilizzo di questo approccio è stato reso possibile grazie all'affinamento dell'abilità chirurgica ed alla evoluzione tecnologica sia in ambito chirurgico che radiologico.

Molto importante è infatti l'imaging perchè un approfondito studio della estensione del tumore nel pre-operatorio permette una accurata selezione dei candidati a questa chirurgia che come vedremo possiede molti vantaggi rispetto alle tecniche tradizionali se utilizzata in casi ben selezionati e se si rispettano le indicazioni ed i limiti connessi a tale procedura.

Le possibili applicazioni della tecnica endoscopica endonasale sono differenti: la tecnica può essere utilizzata allo scopo curativo, in associazione o meno al trattamento radioterapico, in pazienti con malattia completamente eradicabile; può avere un intento di salvataggio nelle recidive di neoplasie; può avere un intento palliativo nei casi in cui il fine ultimo sia quello del miglioramento della qualità di vita residua del paziente; per ultimo può essere associata al trattamento esterno craniotomico realizzandosi così un approccio combinato cranioendoscopico.¹³





————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Di seguito riporteremo i dettagli riguardanti la tecnica di esecuzione dell'asportazione endonasale centripeta e di quella cranioendoscopica delle neoplasie sinonasali che coinvolgono il basicranio anteriore e i nostri primi risultati.

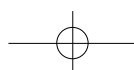
E' importante tuttavia sottolineare nuovamente, come recentemente puntualizzato da autorevoli autori⁴, che nel trattamento della patologia neoplastica il "gold standard" rimane sempre la resezione craniofacciale e che i centri selezionati che sperimentano le nuove tecniche devono confrontare i propri risultati con quest'ultima per ottenere una validazione internazionale.

TECNICA CHIRURGICA "ENDOSCOPICA CENTRIPETA MULTILAYER"

Con questa tecnica le neoformazioni nasosinusalì possono essere asportate completamente nel rispetto dei criteri classici di radicalità oncologica (margini indenni). L'indicazione principale all'uso di questa tecnica è rappresentata da tumori di piccola dimensione, localizzati centralmente nell'etmoide (stadio T1 e T2 nella classificazione AJCC-UICC 2002). In questi casi è possibile asportare la lesione in monoblocco, per via nasale o per via transorale. Nell'ultimo decennio è stato possibile applicare la tecnica endonasale anche al trattamento dei tumori con una estensione maggiore (selezionati tumori in stadio T3, T4a e T4b nella classificazione AJCC-UICC 2002) grazie a cinque fattori fondamentali:

- a) utilizzo di uno strumentario endoscopico innovativo: trapani intranasali a stelo lungo, sistemi innovativi di lavaggio delle ottiche, strumenti motorizzati curvi e ferri a doppia curvatura.
- b) cavitazione della lesione con controllo dei margini di inserzione tumorale.
- c) tecnica della rimozione piecemeal: cioè scomposizione della lesione e delle strutture anatomiche circostanti in frammenti asportabili dalle fosse nasali. Questi frammenti vengono poi orientati all'esterno prima di essere inviati per l'analisi anatomopatologica.
- d) esecuzione di biopsie multiple perilesionali che vengono analizzate al criostato: ciò permette di asportare un box chirurgico con margini indenni da malattia.
- e) sviluppo di una manualità maggiore nell'uso dello strumentario endoscopico e standardizzazione della "tecnica a quattro mani" che ha permesso un maggiore controllo del sanguinamento ed una migliore possibilità di resezione tumorale con conseguente minor rischio di complicanze intraoperatorie ed una notevole riduzione dei tempi chirurgici⁸.

Per utilizzare la tecnica "endoscopica centripeta multilayer" bisogna rispettare i seguenti criteri di esclusione:



La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

- Coinvolgimento del seno frontale
- Coinvolgimento massivo della dura madre e dell'orbita (non il contatto o il coinvolgimento focale)
- Estensione della neoplasia alle pareti del seno mascellare (eccetto la mediale)
- Coinvolgimento delle vie lacrimali
- Coinvolgimento del palato

Questa nuova tecnica può essere didatticamente divisa in cinque steps successivi che portano ad una graduale asportazione della neoformazione e delle strutture anatomiche che la circondano da vicino, fino ad ottenere margini liberi da malattia e dunque la radicalità chirurgica indispensabile nel trattamento di questa patologia.

Il primo step consiste nel ridurre il volume della neoplasia asportandone la sua porzione intranasale (piecemeal) fino ad individuare, quando è possibile, il sito di origine (Fig 1). Talora questa riduzione volumetrica viene realizzata con strumenti motorizzati come il microdebrider o gli

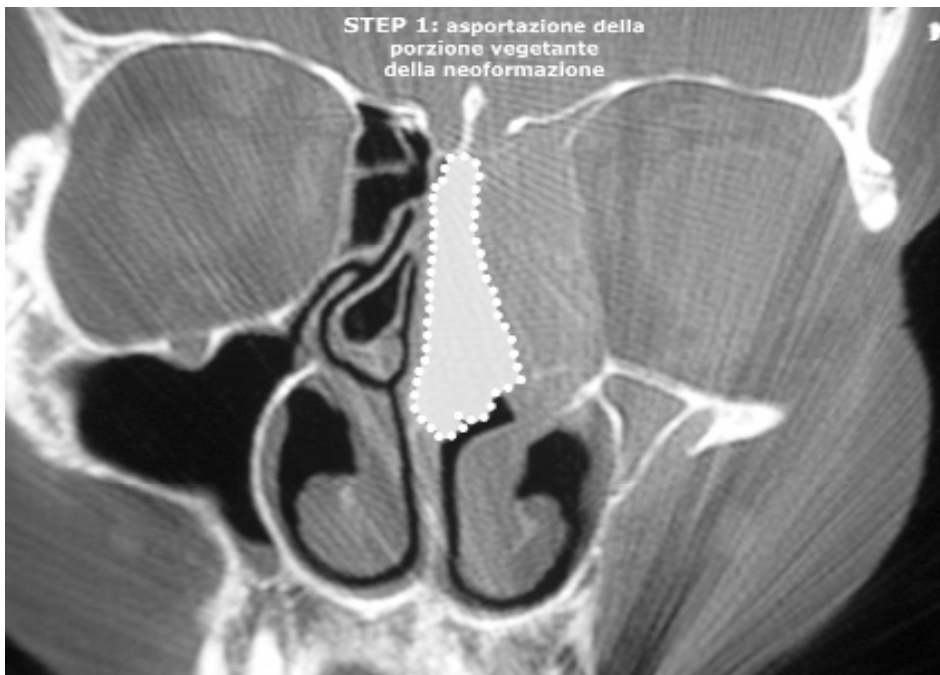
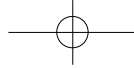


Figura 1: rappresentazione schematica del primo step della tecnica centripeta multi-layer: asportazione della porzione vegetante della neoformazione.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

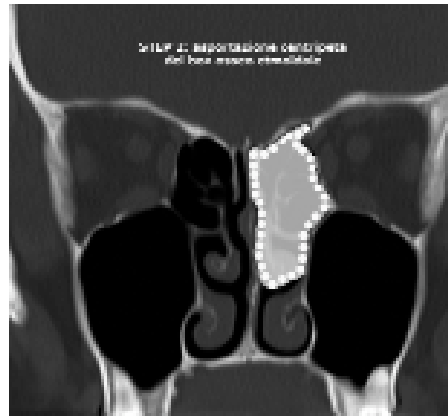


Figura 2: rappresentazione schematica del secondo step della tecnica centripeta multi-layer: asportazione centripeta del box osseo etmoidale

aspiratori ad ultrasuoni. La scelta di questi strumenti è condizionata dalla minore consistenza del tessuto tumorale rispetto alla mucosa nasale normale. Infine si reperta e si cauterizza l'arteria sfeno-palatina nell'intento di rendere il campo chirurgico il più esangue possibile.

Nel secondo step si procede ad uno scollamento sottoperiosteo del complesso setto-etmoidosfenoidale con al suo interno la neoformazione. I limiti di questo scollamento sono anteriormente la linea mascellare (proiezione endonasale del doto naso-lacrimale) che si prolunga nella porzio-

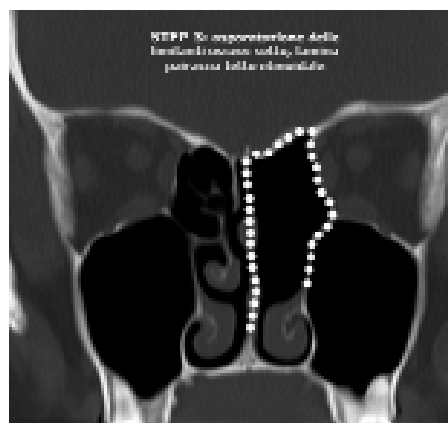
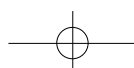


Figura 3: rappresentazione schematica del terzo step della tecnica centripeta multilayer: asportazione delle limitanti ossee: setto, lamina papiracea



La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

ne parallela del setto nasale, superiormente la spina nasale anteriore, lamina cribrosa ed il tetto etmoido-sfenoidale, posteriormente il borbo coanale superiore, le pareti sfenoidali, lateralmente la lamina papiracea e medialmente la porzione osteocartilaginea del setto nasale (Fig 2). Successivamente si eseguono biosie multiple perimarginali e se queste dovessero risultare interessate dalla neoplasia all'esame istologico estemporaneo si procede all'ampliamento dei margini di resezione. Una volta ultimato lo scollamento il monoblocco ottenuto viene estratto per via transnasale o transorale.

Il terzo step è fondamentale perchè il piano che garantisce la radicalità chirurgica nel trattamento dei tumori maligni sinonasali è quello esterno a quello osseo. Si procede quindi alla asportazione completa della lamina papiracea, del setto nasale nei suoi due terzi posteriori e del tetto etmoidale estendendosi medialmente a livello della lamina cribrosa (Fig 3). Inoltre a seconda del tipo istologico e dell'estensione della lesione un'analogia dissezione viene estesa all'etmoide controlaterale (adenocarcinoma intestinale sinonasale). Dunque a questo punto risulta esposta la dura madre della fossa cranica anteriore e la periorbita.

Il quarto step consiste nell'esecuzione di biopsie multiple a livello di queste strutture (dura e periorbita). In particolare nel sito in cui la neoplasia era appoggiata o giungeva a contatto, viene eseguita un'ampia asportazione della struttura durale o della periorbita. Se queste strutture non sono interessate dalla neoplasia l'intervento è quindi quasi terminato mancando solamente il tempo del rinforzo/ricostruzione del basicranio anteriore con fascia autologa. Se invece vi è un microfocolaio di infiltrazione neoplastica si procede all'ampliamento dell'asportazione della

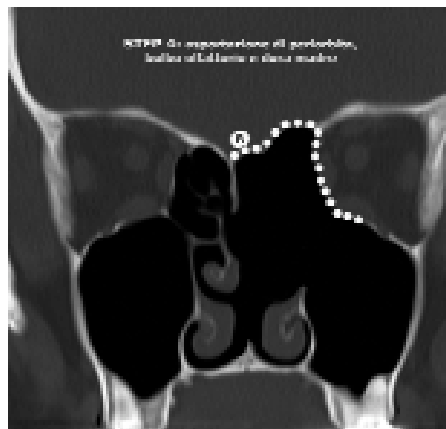


Figura 4: rappresentazione schematica del quarto step della tecnica centripeta multi-layer: asportazione di periorbita, bulbo olfattorio e dura madre

————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

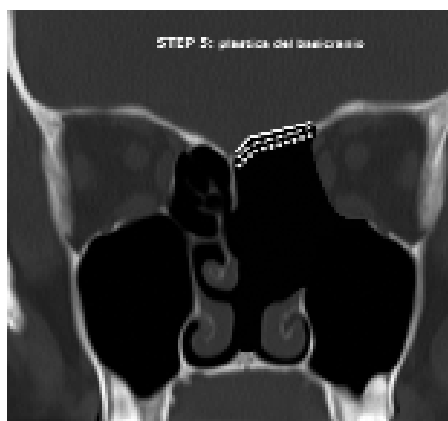


Figura 5: rappresentazione schematica del quinto step della tecnica centripeta multi-layer: plastica del basicranio con tecnica multistrato

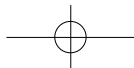
periorbita o della dura madre fino ad ottenere margini sani (Fig 4). Se al momento della resezione durale si evidenziasse non solamente un contatto focale ma una franca invasione, si deve cambiare il tipo di approccio chirurgico passando ad una classica tecnica chirurgica di “resezione craniofacciale”.

Il quinto step è quello ricostruttivo e consiste nella plastica a 3 strati del basicranio con materiale autologo: fascia lata per lo strato intradurale ed extradurale intracranico mucoperiostio nasale per il terzo strato extracranico (Fig 5). Talora abbiamo utilizzato del materiale sintetico (Neuropatch®) per il primo strato intradurale. Non abbiamo mai ricostruito il basicranio con osso o cartilagine.

TECNICA CRANIOENDOSCOPICA

E' un trattamento chirurgico che associa la classica via transcranica a quella endonasale endoscopica. L'indicazione all'utilizzo di questa tecnica è l'asportazione di lesioni tumorali sinonasali che presentano una estensione endocranica intradurale (stadio T4a e T4b nella classificazione AJCC-UICC 2002). Questa tecnica permette di circondare chirurgicamente a 360° la lesione contenuta nel “box osseo etmoidale” e di asportarla in monoblocco senza interrompere con osteotomie lo scheletro del massiccio facciale, riducendo al minimo il rischio di osteoradionecrosi post-attinica.

Per poter eseguire questa procedura chirurgica bisogna rispettare i seguenti criteri di esclusione:



————— *La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal* —————

- Estensione della neoplasia alle pareti del seno mascellare (ad esclusione della mediale)
- Coinvolgimento delle vie lacrimali
- Coinvolgimento delle ossa proprie del naso
- Coinvolgimento del palato

Consiste nell'asportazione per via transcranica del box osseo etmoidale con la neoformazione racchiusa al suo interno. Essa può essere divisa in quattro steps fondamentali.

Il primo step è quello puramente endoscopico e consiste in: asportazione della porzione intranasale della neoplasia, cauterizzazione delle arterie sfeno-palatine (ramo nasale e ramo settale), osteotomia settale verticale anteriore e posteriore (a livello della spina nasale anteriore e della giunzione sfeno-vomeriana) e orizzontale inferiore in modo da mobilizzare completamente il setto nasale; segue la medializzazione della lamina papiracea bilateralmente (Fig 6). Segue la resezione del pavimento sfenoidale, della parete sfenoidale anteriore e del setto intersfenoidale. Successivamente si eseguono biopsie perilesionali che vengono inviate per esame estemporaneo al criostato ed una loro positività presume un allargamento dei margini di resezione.

Il secondo step è quello transcranico che viene realizzato attraverso uno sportello craniotomico frontale. Dopo il suo confezionamento la dura madre viene scollata da esso e si procede a legare il seno sagittale e la falce alla loro base, poi si prosegue per via intradurale retraendo il lobi

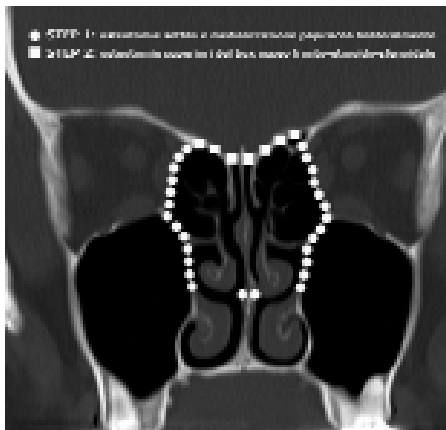
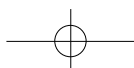


Figura 6: rappresentazione schematica del primo e secondo step della tecnica cranioendoscopica: step 1 = osteotomie settali e medializzazione della lamina papiracea bilateralmente, step 2 = osteotomie superiori del box osseo fronto-etmoido-sfenoidale



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

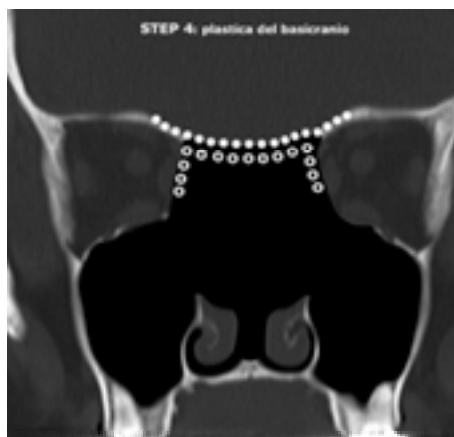


Figura 7: rappresentazione schematica della plastica del basicranio durante la tecnica cranioendoscopica: • = pericranio, ◦ = fascia

frontali. Si asporta la porzione intracranica della neoplasia e con fresa aggressiva si delimita il profilo superiore del box osseo fronto-etmoido-sfenoidale prestando attenzione a elettrocoagulare attentamente le arterie etmoidali onde evitare una loro retrazione a livello intraorbitario (Fig 7). Il terzo step è il momento cardine della tecnica cranioendoscopica poichè in questo tempo chirurgico le due equippe, otorinolaringoiatrica e neurochirurgica, lavorano simultaneamente nell'asportare il box osseo etmoidale per via transcranica ottenendo un controllo a 360° dei margini chirurgici attraverso il monitor del microscopio e quello dell'endoscopio. Il quarto step è quello della plastica sia del difetto durale con materiale autologo (fascia temporale, addominale, lata etc.) sia del basicranio anteriore con il lembo periosteo a cerniera anteriore precedentemente confezionato che viene poi ribaltato e fissato con punti staccati al planum etmoido-sfenoidale residuo ed al processo orbitario dell'osso frontale. Attraverso l'approccio endoscopico si verifica che la plastica non abbia deiscenze e solitamente si posiziona un innesto di fascia lata a rinforzo per via transnasale

PAZIENTI E METODI

Nel periodo compreso tra Dicembre 1996 e Dicembre 2007 sono stati trattati presso il Dipartimento di Otorinolaringoiatria-Neurochirurgia dell'Università di Pavia (1997-2002) e poi dell'Università dell'Insubria-Varese (2002-2007) e presso il Dipartimento di Otorinolaringoiatria dell'Università di Brescia 184 (1996-2007) pazienti affetti da tumori maligni nasosinusal e del basicranio anteriore, 118 erano maschi e 66 fem-

————— *La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal* —————

mine con un range di età compresa tra 4 e 85 anni (media: 58,7). 133 pazienti sono stati sottoposti ad intervento endoscopico centripeto multi-layer mentre 51 a trattamento con tecnica cranoendoscopica. Il follow-up medio è di 33.3 mesi, compreso in un range che varia tra un minimo di 2 mesi ed un massimo di 123. I sintomi lamentati dai pazienti alla diagnosi sono stati principalmente: ostruzione nasale monolaterale (65,7%), rinorrea (43,8%) ed epistassi (21,9%).

Le istologie riscontrate sono state varie (tabella 1) e le più comuni sono

ISTOLOGIA	C.M.	C.E.	TOTALE
Adenocarcinoma	44	26	70
Ectomesenchimoma	19	3	22
Ca. squamoso	13	8	21
Melanoma	13	3	16
Ca. adenoidocistico	12	1	13
Emangiopericitoma	7	-	7
SNUC	2	3	5
Linfoma NHL	3	1	4
Condroma	4	-	4
Plasmocitoma	3	-	3
Ca. neuroendocrino	1	1	2
Condrosarcoma	2	-	2
"Triton tumor"	2	-	2
Sarcoma di Ewing	1	1	2
Osteosarcoma	1	-	1
Ectomesenchimoma	-	1	1
Fibrosarcoma	-	1	1
SMTUMP	-	1	1
Ca. a cellule transizionali	1	-	1
Ca. basalioido	1	-	1
Ca. a cellule giganti	1	-	1
Miofibrosarcoma	1	-	1
Ca. unocellulare	1	-	1
Swannoma maligno	-	1	1
Metastasi	1	-	1

Tabella 1. Istologia nei 184 pazienti sottoposti ad intervento endonasale "centripeto multi-layer" (C.M.) e cranoendoscopico (C.E.). SNUC: carcinoma sinosale indifferenziato; SMTUMP: tumore a cellule muscolari lisce ad incerto potenziale maligno

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

AJCC-UICC 2002	TOTALE	KADISH '76	TOTALE
T1	25	A	3
T2	22	B	11
T3	16	C	8
T4a	11		
T4b	22		

Tabella 2. Stadiazione dei tumori ad origine epiteliale (UICC 2002) ed estesioneuroblastoma (Kadish 1976) trattati con tecnica "centripeta multilayer" e craniendoascopica

state: adenocarcinoma (70 casi), estesioneuroblastoma (22 casi), carcinoma squamoso (21 casi) e melanoma (16 casi).

La stadiazione utilizzata è stata la AJCC-UICC 2002 per le istologie di origine epiteliale (96 pazienti) e la classificazione di Kadish (1976) per l'estesioneuroblastoma (22 pazienti) (tabella 2). Per le altre istologie non si è proceduto ad effettuare una stadiazione in quanto non riportata in letteratura una classificazione internazionalmente riconosciuta.

Dei 184 pazienti trattati, 58 pazienti (31,5%) hanno ricevuto vari trattamenti prima di essere sottoposti a chirurgia presso i Nostri Istituti (47 chirurgia associata o meno a trattamento chemio e radioterapico, 10 a trattamento chemioterapico associato o meno a radioterapia e 1 a radioterapia esclusiva). 86 pazienti (46,7%) hanno ricevuto un trattamento postoperatorio: 72 sono stati sottoposti esclusivamente a radioterapia e 14 a chemioterapia associata o meno a radioterapia (tabella 3).

Tipo trattamento	Preoperatorio	Postoperatorio
Nessuno	136	98
Chirurgia	34	-
Chirurgia/radioterapia	10	-
Chirurgia/chemioterapia	3	-
Chirurgia/chemioterapia/radioterapia	2	-
Chemioterapia	4	9
Chemioterapia/radioterapia	4	5
Radioterapia	1	72
Totale	184	184

Tabella 3. Trattamenti precedenti all' intervento chirurgico eseguito presso il Nostro Istituto e trattamenti eseguiti dai pazienti nel postoperatorio

La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

Il tempo medio di ospedalizzazione è stato 8,2 giorni. Tutti i pazienti sono stati dimessi con visita di controllo programmata a 15-21 giorni dall'intervento chirurgico. Successivamente viene effettuata una visita di controllo con fibre ottiche a 30° e/o 45° ogni 30-45 giorni per il primo anno, ogni 60-75 giorni per il secondo anno, ogni 90-105 giorni per il terzo anno e ogni 6 mesi negli anni seguenti.

Il protocollo da noi seguito propone inoltre una RM con m.d.c. (nei casi di pazienti portatori pacemaker sostituita da TC con m.d.c.) ogni 4 mesi per il primo anno e successivamente ogni 6 mesi.

Il follow up deve proseguire per molti anni in considerazione del fatto che questi tumori, in particolare l'estesioneuroblastoma, possono recidivare a distanza anche di 10-12 anni dall'intervento chirurgico.

Ogni 6 mesi nel caso di melanoma ed annualmente per le altre istologie vengono eseguiti eco collo, addome, rx torace e scintigrafia ossea total body o in alternativa TC-PET.

RISULTATI

Nei 184 pazienti trattati 3 sono deceduti nel postoperatorio (1,6%). 16/184 pazienti hanno evidenziato complicanze durante il follow-up (8,6%) (tabella 4).

COMPLICANZA	TECNICA CHIRURGICA
ASCESSO EXTRADURALE USF-L	CRANIOENDOSCOPICA
OSTIOMIELEITE FRONTALE	ENDOSCOPICA
SEQUESTRO STENT FRONTALE CSF-L	CRANIOENDOSCOPICA
PAUCIMENINGITIC	ENDOSCOPICA
CSF-L	ENDOSCOPICA
CSF-L	ENDOSCOPICA
MENINGITIC	ENDOSCOPICA
MUCOCELE CSF-L	ENDOSCOPICA
USF-L	CRANIOENDOSCOPICA
CSF-L	CRANIOENDOSCOPICA
CSF-L	CRANIOENDOSCOPICA
ASCESSO DUREALE	CRANIOENDOSCOPICA
ICTUS CEREBRI	CRANIOENDOSCOPICA

Tabella 4: complicanze postoperatorie riscontrate nel trattamento di 184 tumori maligni nasosinusal e del basicraneo anteriore

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

La più frequente è stata la deiscenza della plastica del basicranio 8/184, in 6 casi si è proceduto a revisione chirurgica mentre nei rimanenti 2 casi essa è stato posizionato un drenaggio lombare tenuto in sede per 5 giorni.

Attualmente, considerando la corte di 184 pazienti da noi analizzata, 154 (83,2%) sono liberi da malattia, 8 (4,3%) sono vivi con malattia, 18 (9,8%) sono deceduti per malattia, 4 (2,2%) sono deceduti per malattie intercorrenti e nessun paziente è stato perso nel follow-up.

E' stata eseguita una analisi statistica utilizzando SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) e la sopravvivenza è stata calcolata dalla data della diagnosi alla data del decesso o dell'ultima visita di controllo. La stima della "disease-specific survival" è stata elaborata usando il sistema di Kaplan-Meier.

La sopravvivenza a 5 anni considerando i tumori trattati sia con tecnica endoscopica multilayer che con quella cranioendoscopica evidenzia una disease specific survival di $81,9 \pm 3,9\%$ (Fig. 10). Se compariamo i pazienti trattati con tecnica puramente endoscopica con quelli trattati con tecnica cranioendoscopica vediamo come la disease-specific survival a 5 anni sia rispettivamente del $91,4 \pm 3,9\%$ e del $58,8 \pm 8,6\%$ ($p=0,0004$) in considerazione del fatto che i tumori trattati combinando l'accesso transnasale a quello craniotomico sono in uno stadio più avanzato (Fig.11). Abbiamo diviso le eterogenee istologie riscontrate in quattro gruppi principali: a derivazione epiteliale, estesioneuroblastoma, melanoma e vari. Questa suddivisione ci ha permesso di avere coorti di pazienti con un

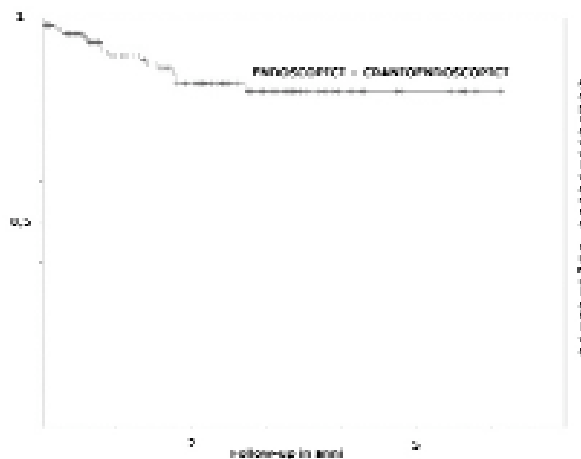


Figura 10: grafico rappresentante la sopravvivenza "disease-specific" nella nostra serie di 184 pazienti trattati con tecnica cranioendoscopica e centripetal multilayer

La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

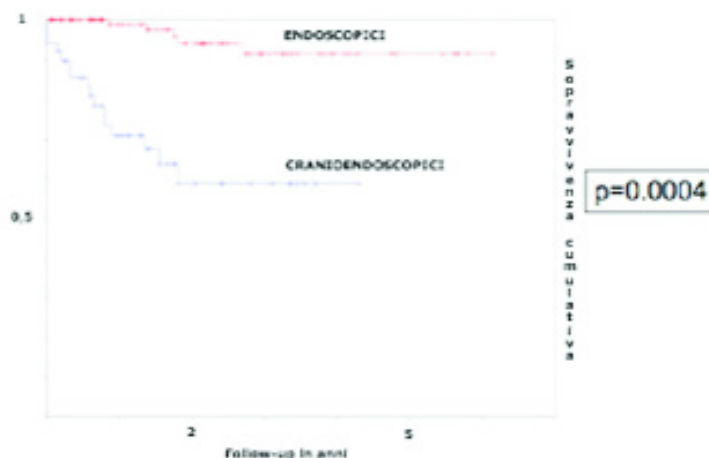


Figura 11: grafico che confronta la “sopravvivenza disease-specific” delle neoplasie trattate con tecnica puramente endoscopica rispetto a quelle trattate con tecnica cranioendoscopica

numero sufficiente per poter effettuare una analisi statistica e comparare i diversi gruppi. La disease-specific survival ($p=0,08$) a 5 anni riscontrata nei diversi gruppi è: 100% per l'estesioneuroblastoma, $92,4 \pm 5,3\%$ per il gruppo dei tumori vari, $78,6 \pm 5,0\%$ per i tumori di derivazione epiteliale e 0% per il melanoma (Fig 12). Abbiamo comparato i tumori trattati con intento curativo (prima chirurgia) con quelli trattati con intento di recupero (recidive dopo pregressi interventi) ed è stato riscontrata una disease-specific survival a 5 anni rispettivamente di $83,2 \pm 4,7\%$ nel primo gruppo e del $79,5 \pm 6,7\%$ nel secondo (Fig 13).

DISCUSSIONE

I tumori maligni nasosinusal e del basicranio anteriore sono affezioni rare, stimate intorno allo 0.8% di tutti i tumori maligni e intorno allo 3% dei tumori maligni della testa e del collo¹⁴. Essi inoltre sono caratterizzati da una molteplicità di quadri istopatologici che rende difficile raggruppare in un singolo Istituto coorti di pazienti sufficientemente omogenee e numerose necessarie per una analisi statistica significativa.

Nel 2003 sono stati riportati i risultati del più ampio e significativo studio internazionale multicentrico ottenuti analizzando 1307 pazienti sottoposti a resezione craniofacciale associata o meno a trattamento chemio/radio-terapico. In esso viene riportata una sopravvivenza a 5 anni globale, libera da malattia e libera da recidiva rispettivamente del 54%, 60% e 53%

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

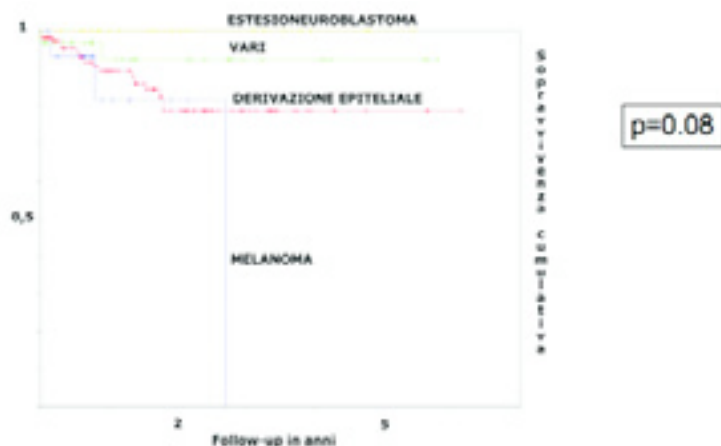


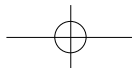
Figura 12: grafico che confronta la "sopravvivenza disease-specific" a seconda dell'istologia della neoplasia

con un tasso di complicanze postoperatorie nell'ordine del 33% ed una mortalità postoperatoria del 4%¹⁵.

Nel 1995 Jorrissen et al.¹⁶ ha presentato i primi risultati su una piccola casistica di 8 pazienti con tumori maligni naso-sinusal con lo scopo di valutare la realizzabilità di un approccio endonasale endoscopico. Stammberger et al.¹¹ ha applicato una tecnica esclusivamente endonasale endoscopica a 36 pazienti con intento sia curativo che palliativo. A causa del numero relativamente piccolo di pazienti e per il breve follow-up l'analisi statistica non è stata eseguita sebbene gli autori hanno menzionato alcune sopravvivenze a lungo termine per specifici tipi istologici come l'estesioneuroblastoma. La maggiore casistica in letteratura, è stata riportata da Goffart et al.¹⁷ che ha valutato 78 pazienti con tumori maligni naso-sinusal (66 trattati con approccio endonasale endoscopico puro) in due centri di riferimento in Belgio. Gli autori hanno osservato quote di pazienti liberi da malattia a 2 anni e a 5 anni rispettivamente nel 63,4% e 52,3%.

La tecnica di resezione cranioendoscopica applicata ai tumori maligni nasosinusal estesi al basicranio anteriore viene per la prima volta proposta da Antony Po della scuola di Hong Kong nel 1997¹⁸, che pionieristicamente asporta un estesioneuroblastoma infiltrante la lamina cribrosa dell'etmoide sostituendo la rintonomia laterale dei classici approcci craniofacciali con un approccio endoscopico endonasale.

Erica R. Thaler¹⁹ nel 1999 pubblica l'esperienza dell'Università della



La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

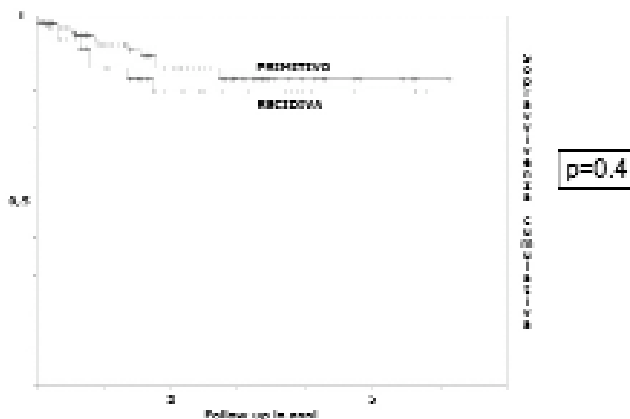


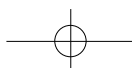
Figura 13: grafico che confronta la “sopravvivenza disease-specific” a seconda che il tumore trattato sia primitivo oppure una recidiva

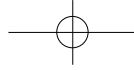
Pensylvania riguardo quattro pazienti con tumore nasosinusale e del basicranio anteriore .

La più vasta esperienza riguardante la tecnica cranioendoscopica è quella riportata dall'esperienza di Varese²⁰ nel 2006 in cui vengono analizzati i risultati nel trattamento di 18 pazienti con patologia tumorale maligna nasosinusale estesa al basicranio anteriore.

In base alle considerazioni precedentemente effettuate sono state riunite in un unico database l'esperienza, nel trattamento dei tumori maligni dei seni paranasali e del basicranio anteriore, della scuola di Varese con quella di Brescia nell'intento di ottenere coorti di pazienti sufficientemente ampie da poter effettuare una analisi statistica significativa. Questo è stato possibile in ragione di un omogeneo iter diagnostico-terapeutico che caratterizza le nostre esperienze in questo campo di applicazione della tecnica endoscopica.

L'asportazione con tecnica endoscopica “centripeta multilayer” di una neof ormazione maligna sinonasale si basa su quattro principi fondamentali: il primo consiste nella scomposizione della neof ormazione in porzioni che possano essere asportate per via endonasale. Il secondo principio è quello della rimozione dell'osso che circonda la neoplasia, infatti dopo l'asportazione subperiosteale del box etmoidale è indispensabile rimuovere le limitanti ossee su cui il tumore si proietta sebbene queste non siano coinvolte direttamente. Quando vi è un contatto con il tessuto meningeo da parte del tumore o un' infiltrazione micro focale la dura madre deve





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

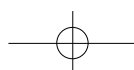
essere asportata completamente consensualmete al bulbo olfattorio e questo garantisce un margine ampio di sicurezza riguardo la radicalità chirurgica ed il rispetto dei classici principi oncologici di negatività dei margini chirurgici. L'asportazione del tetto etmoidale e della dura madre può essere estesa al complesso rinoetmoidale controlaterale alla lesione come nel caso degli "adenocarcinomi sinonasali di tipo intestinale" o delle neoformazioni con minima estensione alla fossa nasale controlaterale. In questo ultimo caso si crea una neocavità chirurgica del tutto identica a quella ottenuta con la classica resezione craniofacciale. In considerazione degli ampi difetti che vengono creati a livello della rinobase la tecnica non può prescindere dal terzo principio cardine, cioè possedere una importante esperienza nelle tecniche di plastica del basicranio che in questi casi consiste sempre in una ricostruzione a tre strati: il primo intracranico intradurale, il secondo intracranico extradurale ed il terzo extracranico. Quarto presupposto essenziale, che precede i tre precedentemente esposti, è quello di una corretta selezione del paziente grazie ad una accurata valutazione dell'imaging preoperatoria.

E' indicativo come, sebbene tutti i pazienti siano stati informati della possibilità di convertire un approccio puramente endoscopico in un approccio cranioendoscopico o craniofacciale, questa eventualità non si sia mai verificata. In nessun caso quindi le indagini preoperatorie hanno sottostimato l'estensione della malattia, in particolare l'imaging, in alcuni casi aveva sovrastimato l'estensione craniale della lesione.

Il rispetto di questi quattro assiomi dunque ci ha portato dal trattare piccoli tumori localizzati centralmente a livello etmoidale (T1 UICC 2002) (Fig 8) a spingerci oltre asportando lesioni che occupavano in toto la fossa nasale e che arrivavano a contatto con il tetto etmoidale (T2 UICC 2002). Oggigiorno siamo in grado di trattare selezionate neoplasie sinonasali che invadono il tetto etmoidale e la lamina cribrosa (T3 UICC 2002) e che aggettano intracranici con o senza una infiltrazione focale della dura madre (T4a, T4b UICC 2002).

Nel caso la neoplasia invece si estenda chiaramente oltre il limite endoscopico rappresentato dal piano durale è possibile eseguire ab initio la tecnica cranioendoscopica (Fig 9). Il principio su cui si basa questa tecnica è identico a quello della resezione craniofacciale, tuttavia, come per la tecnica "endoscopica multilayer" ha il vantaggio di evitare le osteotomie a livello dello scheletro facciale e gli esiti estetici degli approcci classici e dunque una minore morbilità del paziente e un minore rischio di osteoradionecrosi post-attinica in considerazione del fatto che molto spesso il trattamento radiante postoperatorio è parte integrante dell'iter terapeutico di questi pazienti.

Tuttavia l'utilizzo dell'endoscopico non ha solamente il grande pregio di



La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal

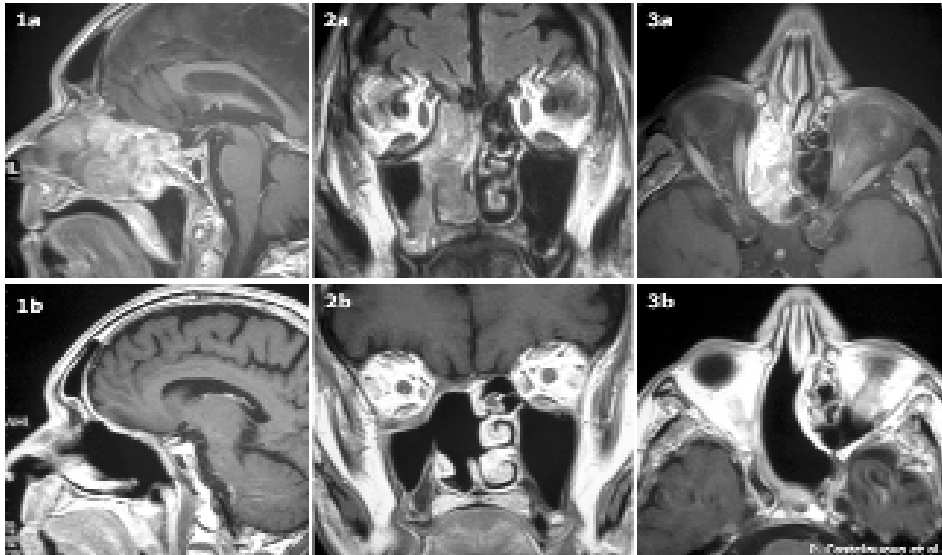


Figura 8: 1a-2a-3a: immagini RM con gadolinio in proiezione sagittale, coronale ed assiale di paziente affetto da adenocarcinoma NAS sinonasale T1-N0-M0. La neoplasia occupa le cellette etmoidali inferiori e superiori del complesso rinoetmoidali a destra senza una evidente estensione intracranica ed endoorbitaria. La figura 3a è una acquisizione RM Fat-sat che sopprime l'iperintensità del grasso endoorbitario permettendo di delimitare con precisione i limiti del tessuto neoplastico. 1a-2b-3b: immagini postoperatorie RM a 16 mesi dalla chirurgia in proiezione sagittale, coronale ed assiale in paziente sottoposto ad asportazione della suddetta neoplasia con tecnica centripetal multilayer

essere miniinvasivo ma a nostro giudizio permette un controllo minuzioso e capillare dei numerosi recessi ed anfratti presenti a livello degli spazi sinonasali grazie alla fondamentale dote intrinseca di questo strumento operatorio di vedere "dietro l'angolo" con ottiche a varie angolazioni (30°, 45° e 70°) e dunque a sua volta questo può risultare in un minor rischio di lasciare frammenti neoplastici a livello della cavità chirurgica responsabili di recidiva neoplastica precoce.

Da quanto esposto si deduce dunque come la tecnica endoscopica associata o meno all'approccio craniotomico non venga in alcun modo a meno dei classici principi oncologici consistenti nella completa asportazione della neoplasia con margini indenni comprendendo il piano delle limitanti ossee ma anzi aggiunga alcuni vantaggi che le tecniche tradizionali non posseggono.

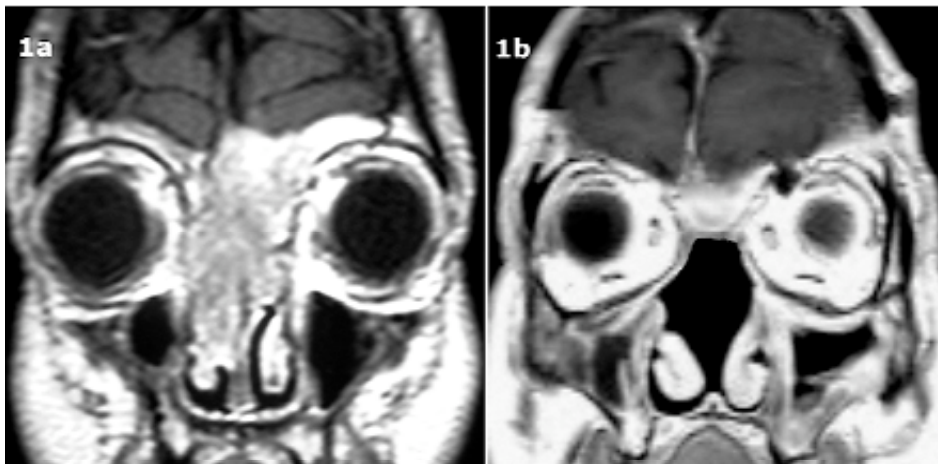


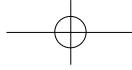
Figura 9: 1a: imagine RM con m.d.c. in proiezione coronale che evidenzia voluminosa neoformazione (carcinoma squamoso T4b-N0-M0) che occupa entrambe gli spazi rinoetmoidali e si estende a livello frontale ed intracranico. 1b: controllo postoperatorio RM a 12 mesi dopo intervento di asportazione cranioendoscopica di suddetta neoplasia

Tuttavia prima di approcciare la patologia neoplastica maligna dei seni paranasali e del basicranio anteriore è richiesto un lungo training ed una importante esperienza nell'ambito del trattamento endoscopico della patologia flogistica, tumorale benigna di questo distretto e nelle tecniche di riparazione di difetti del basicranio.

CONCLUSIONI

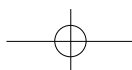
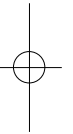
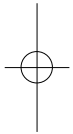
Il trattamento endoscopico di selezionati casi di tumori maligni nasosinusalì ha dimostrato un buon controllo della malattia con un basso tasso di complicanze. In particolare l'analisi statistica effettuata evidenzia risultati di sopravvivenza "disease-specific" a 5 anni dell' $81,9 \pm 3,9\%$ e pertanto sovrapponibile ed in alcuni casi migliore di quella riportata in letteratura per gli approcci craniofacciali².

Sia nel caso che essa sia stata utilizzata con intento curativo che con quello di recupero essa si è dimostrata efficace nel raggiungere la necessaria radicalità oncologica, senza tuttavia lasciare reliquati estetici e funzionali, e nel ridurre il traumatismo su tessuti precedentemente insultati da un approccio transfacciale. Inoltre si è dimostrata una chirurgia sicura con un basso tasso di mortalità perioperatoria (1,6%) e di complicanze postoperatorie (8,6%): 4,3% nel trattamento cranioendoscopico e 4,3% in quello puramente endoscopico.



————— *La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal* —————

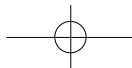
Questi risultati ci incoraggiano nel proseguire l'utilizzo delle tecniche descritte nel trattamento di selezionate neoforzazioni maligne sinonasali e del basicranio anteriore.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

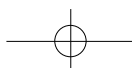
Bibliografia

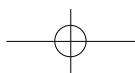
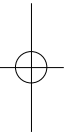
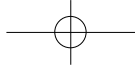
1. Ketcham AS, Wilkins RH, Van Buren JM et al. A combined intracranial facial approach to the paranasal sinuses. *Am J Surg.* 1963;166:698-703.
2. Lund VJ, Harrison DFN. Craniofacial resection for tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Am J Surg.* 1988;156:187-190.
3. Shah J, Kraus DH, Arbit E et al. Craniofacial resection for tumors involving the anterior skull base. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;106:387-393.
4. Howard DJ, Lund VJ, Wei WI. Craniofacial resection for tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses: a 25-year experience. *Head & Neck* 2006;28:867-873.
5. Ganly I, Patel SG, Singh B et al. Craniofacial resection for malignant paranasal sinus tumors: report of an international collaborative study. *Head & Neck* 2005;27(7):575-584.
6. Messerklinger W. Technik und möglichkeiten der nasenendoskopie. *HNO* 1972;20:133-135.
7. Castelnovo P, Mauri S, Locatelli D et al. Endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: learning from our failures. *Am J of Rhinol* 2001;15/5:333-342.
8. Locatelli D, Rampa F, Acciardi I, Bignami M et al. Endoscopic endonasal approaches for repair of cerebrospinal fluid leaks: nine-year experience. *Neurosurgery* 2006;58:246-256.
9. Castelnovo P, Pistocchini A, Locatelli D. Rhinology. Different surgical approaches to the sellar region: focusing on the "two nostrils four hands technique". 2006 Mar;44(1):2-7.
10. Tomenzoli D, Castelnovo P, Pagella P. Different Endoscopic Surgical Strategies in the Management of Inerted Papilloma of the Sinonasal Tract: Experience with 47 Patients. *Laryngoscope* 2003;113:1-8.
11. Stammberger H, Anderhuber W, Walch C et al. Possibilities and limitations of endoscopic management of nasal and paranasal sinus malignancies. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1999;53:199-205.
12. Nicolai P, Castelnovo P, Lombardi D et al. The role of endoscopic surgery in the management of selected malignant epithelial neoplasms of the naso-ethmoidal complex. *Head & Neck* 2007 (in press).
13. Castelnovo P, Battaglia P, Locatelli D et al. Endonasal micro-endoscopic treatment of the malignant tumors of paranasal sinuses and anterior skull base. *Operative Techniques in Otolaryngology.* 2006;17(3):152-167.
14. Muir CS, Nectoux J. Descriptive epidemiology of malignant neoplasm of nose, nasal cavities, middle ear and accessory sinuses. *Clin Otolaryngol.* 1980;5:195-277.
15. Patel SG, Singh B, Polluri A. Craniofacial surgery for malignant skull base tumors: report of an international collaborative study. *Cancer* 2003;98(6):1179-87.

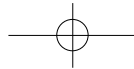


————— *La chirurgia endoscopica dei tumori maligni rinosinusal* —————

16. Jorissen M. The role of endoscopy in the management of paranasal sinus tumors. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1995; 49:225-228.
17. Goffart Y, Jorissen M, Daele J, et al. Minimally invasive endoscopic surgery of malignant sinonasal tumors. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 2000; 54:221-32.
18. Antony Po Wing Yuen, Ching Fai Fung, Kwan Ngai Hung. Endoscopic Cranionasal Resection of Anterior Skull Base Tumor. *Am J Otolaryngology* 1997;18:431-433.
19. Erica R Thaler, Mark Kotapka, Lanza DC, et al. Endoscopically Assisted Anterior Cranial Skull Base Resection of Sinonasal Tumors. *Am J of Rhinology* 1999;13:303-310.
20. Castelnuovo P, Belli E, Bignami M, et al. Endoscopic nasal and anterior craniotomy resection for malignant nasoethmoid tumors involving the anterior skull base. *Skull Base* 2006;16(1):15-8.







**IL TRATTAMENTO ENDOSCOPICO
DELL'ANGIOFIBROMA RINOFARINGEO**

L. Presutti, D. Marchioni, F. Masoni

DEFINIZIONE

L'angiofibroma rinofaringeo (AR) è una rara neoplasia vascolare benigna che colpisce quasi esclusivamente maschi di età compresa fra i 7 e i 21 anni con esordio sintomatologico medio fra i 14 e i 18 anni. L'incidenza riportata nelle casistiche varia da 1:5000 a 1:60000 e rappresenta lo 0.5-0.05% di tutte le neoplasie del distretto testa-collo. Questa neoplasia è caratteristicamente vascolarizzata e localmente invasiva, la sua sede di origine è tipicamente presente a livello della parete postero-laterale della fossa nasale dove il processo sfenoidale dell'osso palatino incontra la ala orizzontale del vomere e il processo pterigoideo dello sfenoide. Questa giunzione ossea forma il margine superiore del forame sfenopalatino

Anatomia della fossa pterigopalatina

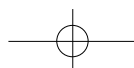
Per comprendere la storia naturale dell'angiofibroma rinofaringeo e valutarne le possibili vie di espansione è necessaria una adeguata conoscenza dei confini e rapporti anatomici della fossa pterigopalatina, oltre che delle strutture vascolo-nervose in essa contenute.

STRUTTURA

La fossa pterigopalatina ha forma piramidale ad apice inferiore, è delimitata dalle ossa mascellare, palatino e sfenoide ed è aperta lateralmente; sulle sue pareti si aprono numerosi forami e fessure che la mettono in comunicazione con l'orbita, il rinofaringe, la parte posteriore della fossa nasale, il cavo orale, la fossa cranica media e la fossa infratemporale. I limiti ossei della fossa pterigopalatina sono costituiti dalle pareti anteriore, mediale, posteriore, superiore e da un apice inferiore; lateralmente la fossa si apre direttamente nello spazio infratemporale tramite la fessura sfeno-palatina

PARETE ANTERIORE

La parete anteriore della fossa è rappresentata dalla parete posteriore dell'osso mascellare, che la separa dal seno mascellare, ed è l'unica a



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

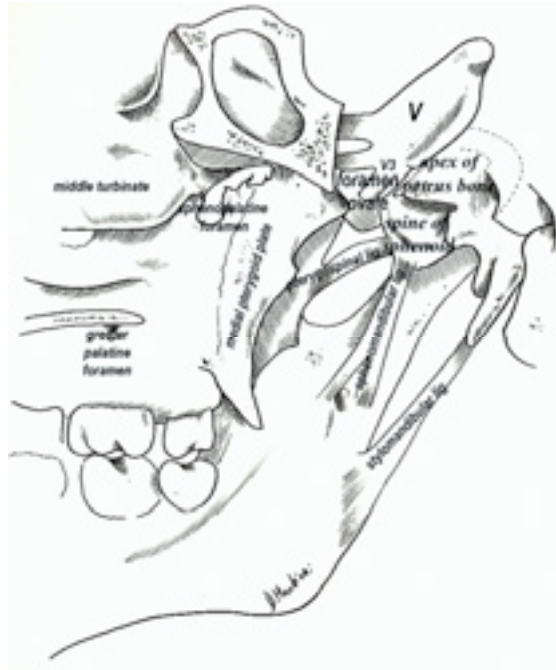


Fig. 1. rapporti anatomici della fossa pterigopalatina.

non presentare forami o fessure di comunicazione con le altre strutture attigue.

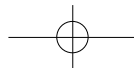
PARETE MEDIALE

La lamina verticale dell'osso palatino costituisce la parete mediale della fossa e la separa dalla cavità nasale.

Nell'ambito di questa parete troviamo il forame sfenopalatino (fig. 1), che collega la fossa pterigopalatina con l'estremità posteriore del meato superiore della fossa nasale, occasionalmente estendendosi leggermente più in basso ad interrompere la cresta etmoidale o presentando (9% dei casi) un forame accessorio inferiore che sbocca nel meato medio. Dà passaggio alla arteria e vena sfenopalatini, ai nervi nasali superiori e al nervo nasopalatino.

PARETE POSTERIORE

Posteriormente la fossa pterigopalatina è delimitata dalla faccia anteriore del processo pterigoideo dello sfenoide, che è costituito superiormente da una base e inferiormente dalle due lamine pterigoidee: il margine anteriore



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

di queste è comune nel tratto superiore, mentre nel tratto inferiore si sdoppia andando ad articolarsi con i relativi solchi presenti nel processo piramidale situato nella parte postero inferiore della lamina verticale dell'osso palatino. In questa parete troviamo due canali e un forame:

- Forame rotondo: situato nella parte antero-mediale della grande ala dello sfenoide, mette in comunicazione la fossa pterigopalatina con la fossa cranica media dando passaggio alla branca mascellare del trigemino.
- Canale vidiano o pterigoideo: inferomediale rispetto al forame rotondo, contiene il nervo vidiano (unione dei nervi grande petroso superficiale e petroso profondo) e l'arteria vidiana (o del canale pterigoideo), ramo incoostante della mascellare interna.
- Canale faringeo: mette in comunicazione la fossa pterigopalatina con la zona posteriore del margine superiore della coana, dando passaggio a rami faringei nervosi (del ganglio sfenopalatino) e arteriosi (rami della arteria mascellare interna).

PARETE SUPERIORE

Superiormente la fossa è delimitata dalla parte mediale della faccia esterna della grande ala dello sfenoide che però lascia spazio per una comunicazione diretta con la fossa temporale. Nella parte anteriore di questa parete si trova la fessura orbitaria inferiore che mette in comunicazione la fossa pterigopalatina con la cavità orbitaria (fig. 2); il margine inferiore della fessura è costituito dal bordo postero superiore dell'osso mascellare, il margine superiore dalla grande ala dello sfenoide. Chiamata anche fessura sfeno-mascellare, dà passaggio a rami della branca mascellare del trigemino (nervo zigomatico e infraorbitario), all'arteria infraorbitaria ed a rami collaterali della vena oftalmica inferiore diretti al plesso venoso pterigoideo.

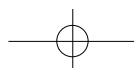
PARETE LATERALE

La fessura pterigopalatina costituisce la parete laterale della fossa pterigopalatina che attraverso essa comunica con la fossa infratemporale. Il bordo anteriore è il margine posteriore dell'osso mascellare, il bordo posteriore è il margine anteriore del processo pterigoideo. Attraverso di essa passano la arteria e la vena mascellari interne.

APICE INFERIORE

A livello dell'apice inferiore si trovano i due canali palatini:

- Canale palatino maggiore: si forma dall'apposizione di due docce ossee



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

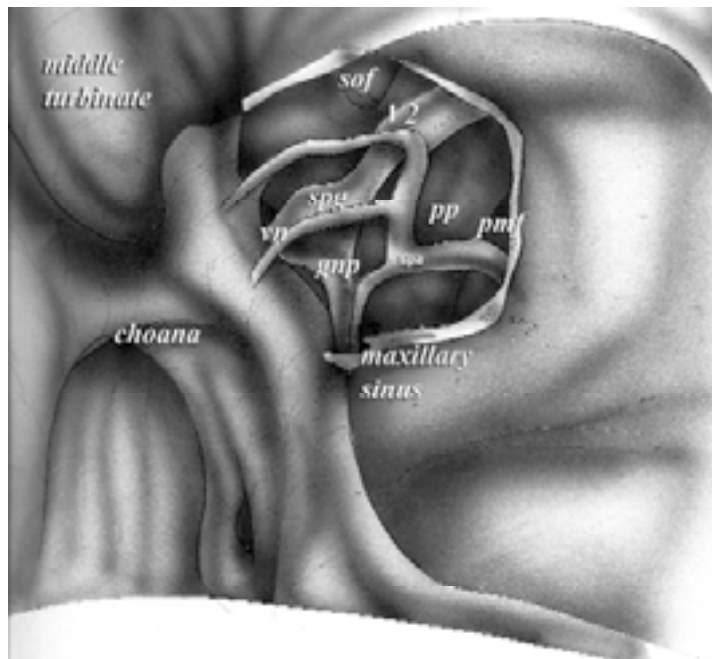


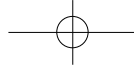
Fig. 2. Anatomia endoscopica della fossa pterigopalatina dopo ampia antrostomia e parziale abbattimento della parete posteriore del seno mascellare sinistro. pp: fossa sfeno-palatina; pmf: fossa pterigomascellare; spg: ganglio sfenopalatino; vn:nervo vidiano; gnp: nervo grande petroso; spa: arteria sfenopalatina; SOF: fessura orbitaria superiore

presenti nella parte posteroinferiore della parete mediale dell'osso mascellare e nella parete laterale della lamina verticale dell'osso palatino. Termina nel forame palatino maggiore a livello della parte posteriore del palato duro e contiene il nervo, l'arteria e la vena palatine maggiori.

- Canale palatino minore: decorre nell'ambito del processo piramidale dell'osso palatino, sbocca nel forame palatino minore situato posteriormente rispetto al maggiore. Dà passaggio ai vasi e nervi palatini minori.

2) CONTENUTI

Nonostante sia di piccole dimensioni, la fossa pterigopalatina contiene numerose importanti strutture nervose e vascolari.



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

STRUTTURE NERVOSE

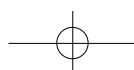
Le strutture nervose presenti nella fossa pterigopalatina sono il ganglio sfenopalatino e il nervo mascellare con le loro diramazioni (fig. 2):

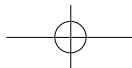
- ganglio sfenopalatino: situato nella fossa pterigopalatina al di sotto del nervo mascellare, ha delle radici sensitive (provenienti dal mascellare, attraversano il ganglio ed escono come nervi palatini maggiore e minore), effettrici parasimpatiche (provenienti dal nervo intermedio tramite il nervo grande petroso), effettrici simpatiche (provenienti dal ganglio cervicale superiore tramite il plesso carotideo e il nervo petroso profondo)
- nervo mascellare: entra tramite il forame rotondo nella fossa pterigopalatina dove dà come rami collaterali il nervo zigomatico, il nervo alveolare postero superiore e delle radici sensitive che entrano nel ganglio sfenopalatino uscendone come nervi palatini maggiore e minore.

ARTERIE

La fossa pterigopalatina contiene la terza parte della arteria mascellare interna e le sue diramazioni (fig. 2):

- arteria alveolare posterosuperiore, che decorre con il nervo omonimo attraverso la fessura sfenopalatina sulla parete posterolaterale dell'osso mascellare
- arteria infraorbitale: con il nervo omonimo entra nell'orbita attraverso la fessura orbitaria inferiore
- arteria palatina discendente: si divide nelle due diramazioni palatina maggiore e minore decorrendo entro gli omonimi canali
- arteria vidiana (o del canale pteriogideo): attraversa il canale vidiano con il nervo omonimo
- arteria faringea: arriva nel rinofaringe attraverso il canale faringeo
- arteria sfenopalatina: branca terminale dell'arteria mascellare interna, attraversa il forame sfenopalatino prima di dividersi nei rami nasale posteriore laterale e settale posteriore





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

VERNE

Le strutture venose più importanti presenti nella fossa pterigopalatina sono due:

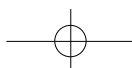
- vena mascellare, ramo della facciale posteriore (o retromandibolare)
- plesso venoso pterigoideo: costituito da una rete di vasi, unisce diversi sistemi venosi provenienti dal cavo orale, dalle fosse nasali e dal faringe.

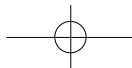
Anatomia Patologica e ipotesi eziopatogenetiche

Macroscopicamente l'AR si presenta come una massa liscia, polilobulata, in alcuni casi pulsante, con un colore variabile dal rosa pallido al rosso scuro. La neoplasia è priva di capsula e pertanto produce delle estensioni digitiformi in grado di aderire alle strutture circostanti. La base della neoplasia può essere sessile o pedunculata, è frequente la presenza di aderenze secondarie che ne complicano la resezione in blocco.

L'AR deve il suo nome alla doppia natura della sua struttura istologica: è infatti costituito da una componente vascolare e una stromale. La componente vascolare è caratterizzata da una rete di vasi con una parete costituita da 1 o 2 strati di cellule endoteliali e periciti circondati da una esile e discontinua lamina muscolare. La compresenza di periciti e cellule endoteliali nella parete vascolare rappresenta un punto di unione dell'AR con altre neoplasie benigne vascolari quali l'emangioma benigno o l'emangioendotelioma epatico infantile. La componente stromale è invece costituita da una rete di fibre collagenose, fibroblasti e miofibroblasti circondati da materiale amorfo. La proporzione fra componente vascolare e fibrosa è direttamente correlata alla tendenza al sanguinamento della massa e alla tendenza alla crescita, entrambe minori per lesioni a predominante componente fibrosa. L'AR si presenta costituito in gran parte da tessuto fibroso soprattutto quando si sviluppa nel periodo di avanzata adolescenza, viceversa la formazione di un AR nei soggetti più giovani si accompagna ad una caratteristica prevalenza del tessuto vascolare che rende questa neoplasia più aggressiva. La distribuzione del tessuto vascolare e fibroso all'interno della neoplasia è alquanto caratteristico; infatti nella maggioranza dei casi la componente stromale-fibrosa si localizza alla periferia e soprattutto nel peduncolo, la componente vascolare è in gran parte presente nel corpo centrale.

Diversi studi genetici sono stati compiuti sull'AR; soprattutto Coutinho et al esaminando 28 fibroangiomi hanno valutato la presenza di mutazioni





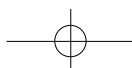
Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

del gene Ki-ras e Ha-ras, trovando solo una maggiore espressività del gene Ha-ras (dato l'elevato tasso di acido ribonucleico messaggero per questo gene) senza una effettiva mutazione genica. La eziopatogenesi del fibroangioma rimane tuttora sconosciuta, nonostante le diverse teorie postulate: l'AR potrebbe svilupparsi per fattori congeniti dal tessuto pericondriale presente a livello della lamina mediale del processo pterigoideo, oppure svilupparsi dal tessuto periosteale presente alla giunzione ossea della fossa pterigopalatina. Alcuni studi eseguiti da Girgis nel 1973 suggeriscono addirittura la provenienza della massa da cellule paragangliari non cromaffini presenti a livello delle terminazioni della arteria mascellare interna. Anche il caratteristico sviluppo del tumore nel sesso maschile durante il periodo della adolescenza ha determinato un diverso numero di ipotesi su base ormonale. Schiff nel 1959 ipotizza una sensibilità spiccata del tessuto nasale agli androgeni circolanti, questa teoria ormonale non è stata poi successivamente confermata. Radkowski e coll visto la mancanza dello sviluppo dei caratteri sessuali secondari maschili in un numero frequente di soggetti affetti da fibroangioma ipotizza alla base della malattia un deficit androgenico; ma gli studi successivi dimostrano come il dosaggio ormonale sia nei limiti di norma. Alcuni studi inoltre hanno valutato la risposta del tumore a trattamento estrogenico con risultati infrequenti e dubbi, infatti solo in alcuni casi si assisteva ad una riduzione della massa tumorale e a una minore morbilità intraoperatoria. Nel 1980 Johns e coll dimostrarono che il tessuto neoplastico è privo di recettori per gli estrogeni, ma invece ricco di recettori per androgeni e progesterone. In realtà allo stato odierno la teoria più accreditata è quella mista: il tumore si svilupperebbe per la presenza di un tessuto fibrovascolare congenito attivato solo successivamente durante l'epoca della pubertà per l'azione ormonale circolante caratteristico in questo periodo per i cambiamenti funzionali dell'asse ipofisario. Da alcuni recenti studi condotti da Schiff nel '92, Nagai nel '96, Dillard nel 2000 e Liang sempre nel 2000, l'angiofibroma viene considerato una neoplasia originata da una malformazione vascolare con presenza di componente fibroblastica all'interno della quale sono presenti fattori di crescita cellulare specifici per il tessuto endoteliale.

Storia Naturale

Anche se classificata come lesione benigna, l'AR ha un comportamento localmente invasivo. Infatti la crescita tumorale si accompagna a fenomeni di rimodellamento osseo e osteolisi a carico delle strutture nobili adiacenti (pareti ossee dell'orbita e del basicranio).

Il peduncolo della lesione viene generalmente localizzato posteriormente alla coda del turbinato medio nella estremità posterolaterale della fossa



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

nasale, dove il processo sfenoidale dell'osso palatino si unisce all'ala orizzontale del vomere e alla radice del processo pterigoidale mediale dello sfenoide a formare il contorno superiore del forame sfenopalatino (fig. 3). Questa area corrisponde embriologicamente alla giunzione fra il

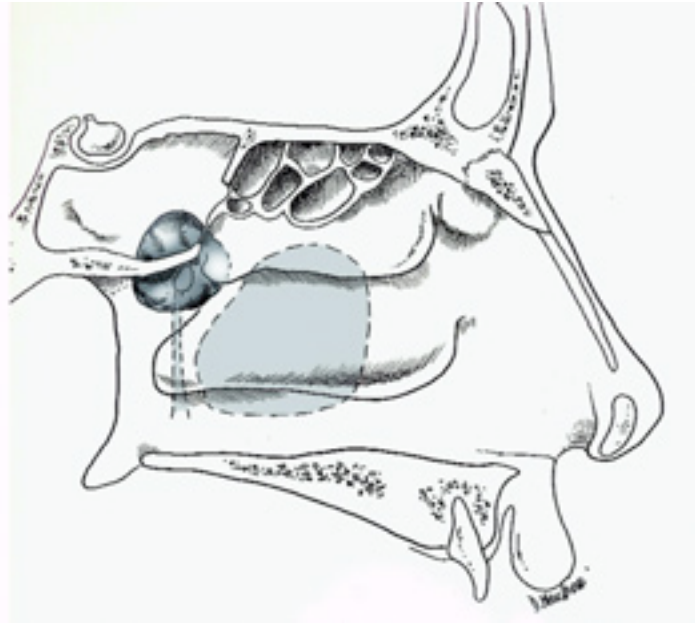
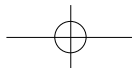


Fig. 3. Rapporti anatomici fra la fossa pterigopalatina, la cavità nasale e i seni paranasali

viscerocranio membranoso, di natura ectodermica e il neurocranio fibroso, di origine endodermica.

Dal punto di attacco la neoplasia ha una prima fase di accrescimento sottomucoso lungo il tetto del rinofaringe a raggiungere l'estremità posteriore del setto nasale causando un restringimento della cavità nasale posteriore; successivamente la lesione si espande attraverso le vie di minore resistenza:

- anteriormente nella fossa nasale, erodendo il setto e inglobando la coda del turbinato medio per poi occupare eventualmente il seno mascellare e/o l'etmoidale;
- postero-superiormente invadendo la cavità del seno sfenoidale riempiendola per poi penetrare, dopo averne eroso il tetto, nella regione parasellare;
- postero-inferiormente attraverso la coana occupando il rinofaringe e dislocando il palato molle;



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

- medialmente raggiungendo ed occupando la fossa nasale controlaterale;
- lateralmente occupando la fossa pterigopalatina causando la sporgenza della parete posteriore del seno mascellare (caratteristico reperto TC: segno di Holman-Miller) e l'erosione del tetto del processo pterigoideo. Successivamente, tramite la fessura pterigomascellare, l'AR può raggiungere la fossa infratemporale, causando una tumefazione della guancia e la fossa temporale con tumefazione della regione zigomatica.
- superiormente occupando l'orbita attraverso la fessura orbitaria inferiore e la fossa cranica media attraverso la fessura orbitaria superiore.
- tramite il canale vidiano o il forame rotondo l'AR può raggiungere la fossa cranica media, rimanendo il più delle volte extradurale.

Nonostante siano stati descritti in letteratura dei casi di regressione spontanea, non ci sono evidenze a favore di un comportamento wait-and-see nel trattamento dell'AR; è invece ben documentata la possibilità di regressione per lesioni residue o recidivanti dopo il primo tentativo terapeutico.

La vascolarizzazione dell'AR proviene in larga misura dalla arteria mascellare interna omolaterale e nel 50% dei casi anche dalla controlaterale. Non infrequentemente alla irrorazione della massa neoplastica partecipano altri vasi arteriosi quali: arteria faringea ascendente, la arteria palatina ascendente, la arteria meningea media e branche della arteria carotide interna prossimali all'arteria oftalmica (in particolare nelle lesioni con estensione alla base cranica e alla regione parasellare).. In pazienti già sottoposti a chirurgia con recidiva di malattia la vascolarizzazione della massa è stata osservata provenire dall'arteria vertebrale o da rami del tronco tireocervicale

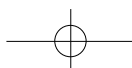
Stadiazione

Fra le numerose classificazioni proposte, alcune fra le più utilizzate e citate in letteratura sono quella di Fisch (1982), Chandler (1984), Andrews (1989), Bagatella (1995) e Radkowski (1996) (vedi tabella 1).

Di particolare interesse la classificazione di Fisch, Andrews e Radkowski.

Classificazione di Fisch (1982)

- Stadio I: il tumore è limitato alla rinofaringe e alla cavità nasale, con erosione ossea minima o limitata al forame sfenopalatino;
- Stadio II: tumore che invade la fossa pterigopalatina, o il seno mascellare, o il seno etmoidale o il seno sfenoidale, con distruzione ossea;
- Stadio IIIA: tumore che invade la fossa infratemporale o l'orbita, senza invasione endocranica;
- Stadio IIIB: tumore che invade la fossa infratemporale o l'orbita con



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

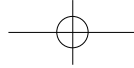
Area anatomica	Chandler	Fisch	Radkowski
Volta rinofaringea	I volta rinofaringea	I cavità nasale o volta rinofaringea	IA naso o volta rinofaringea
Cavità nasale	II cavità nasale c/o seno sferoidale	II seni paranasali c/o fossa pterigopalatina	IB uno o più seni paranasali
Seno sferoidale Seni mascellare ed etmoide Fossa pterigopalatina	III antro, seno etmoidale, fossa pterigopalatina, fossa infratemporale, orbita, guancia		IIA minimo interessamento della fossa pterigopalatina IIB completa invasione della fossa pterigopalatina IIC fossa infratemporale, estensione posteriore ai processi pterigoidei
Fossa infratemporale, orbita, guancia		IIIA fossa infratemporale, orbita	
Base cranica	IV estensione intracranica	IIIB regione parasellare IVA intracranico extradurale	IIIA base cranica, minima infiltrazione intracranica
Estensione intracranica		IVB intracranico intradurale, seno cavernoso, chiasma ottico, fossa ipofisaria	IIIB estesa infiltrazione intracranica

Tab. 1: tavola comparativa delle più comuni classificazioni utilizzate allo staging dell'AR.

- invasione intracranica, ma extradurale e parasellare;
- Stadio IVA: tumore endocranico e intradurale, senza invasione del seno cavernoso della fossa pituitaria e del chiasma;
- Stadio IVB: tumore endocranico e intradurale, con invasione del seno cavernoso e/o della fossa pituitaria e/o del chiasma.

Classificazione di Andrews (1989)

- Stadio I: tumore limitato alla rinofaringe e alla fossa nasale, assenza di erosione ossea o minima erosione del forame sfenopalatino;
- Stadio II: Tumore esteso alla fossa pterigopalatina o al seno mascellare, etmoide, seno sfenoidale con erosione ossea.
- Stadio IIIA: Tumore esteso alla fossa infratemporale o alla regione orbitaria senza invasione intracranica extradurale o parasellare;
- Stadio IIIB: Tumore esteso alla fossa infratemporale o alla regione orbitaria con invasione intracranica extradurale o parasellare;
- Stadio IVA: tumore con invasione intracranica intradurale senza invasione del seno cavernoso, della fossa ipofisaria o del chiasma ottico;
- Stadio IVB: tumore con invasione intracranica intradurale con invasione del seno cavernoso, della fossa ipofisaria o del chiasma ottico;



Classificazione di Radkowski (1996)

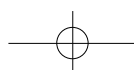
- Stadio IA: tumore limitato alla cavità nasale o alla volta del rinofaringe;
- Stadio IB: tumore che invade la cavità nasale e/o la volta del rinofaringe e si estende ad almeno uno dei seni paranasali;
- Stadio IIA: invasione minima della fessura pterigopalatina;
- Stadio IIB: invasione di tutta la fessura pterigopalatina con o senza erosione della parete orbitale;
- Stadio IIC: estensione alla fossa infratemporale o estensione posteriore, al di là delle lamine pterigoidee con possibile interessamento dello spazio paratubarico, della fossa interpterigoidea, dello spazio parafaringeo;
- Stadio IIIA: erosione della base cranica con estensione endocranica minima; possibile interessamento del forame ovale, forame rotondo, corpo del processo pterigoideo e del clivus;
- Stadio IIIB: estensione endocranica massiva con o senza invasione del seno cavernoso.

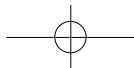
La classificazione di Fisch è senza dubbio stata la più utilizzata, ma nella nostra opinione la classificazione di Radkowski, nonostante la sua complessità, è attualmente la più completa soprattutto in quanto tiene presente la linea di sviluppo del tumore nelle aree anatomiche laterali e posteriori rispetto la regione di origine della neoplasia. In particolare è l'unica classificazione che specifica la possibile invasione da parte della neoplasia di strutture importanti quali: il forame ovale, il forame rotondo, lo spazio paratubarico; Il verificare l'interessamento di queste ultime aree anatomiche è decisivo per lo sviluppo della strategia chirurgica da adottare.

Diagnosi

La diagnosi di fibroangioma giovanile si basa sui dati ricavati dall'esame obiettivo (corredato da valutazione endoscopica della fossa nasale) e dallo studio dettagliato dell'imaging (RNM e TC). La maggior parte dei soggetti affetti da angiofibroma si reca a visita specialistica solo dopo un periodo più o meno variabile dall'insorgenza dei primi sintomi.

La sintomatologia clinica è legata all'effetto massa della lesione, alla fragilità della componente vascolare e all'invasione di strutture e spazi adiacenti al punto d'origine. L'esordio più comune è costituito da una ostruzione nasale monolaterale progressiva all'inizio di grado moderata e spesso trascurata. La ostruzione diviene successivamente più marcata e spesso bilaterale per coinvolgimento dello spazio rinofaringeo e può generare sintomi quali: roncopatia notturna più o meno associata ad apnee. Le epistassi recidivanti sono caratteristiche di questa neoplasia,





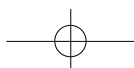
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

solitamente il sanguinamento è determinato spontaneamente o da semplici gesti come il soffiarsi il naso e lo starnuto. La epistassi può essere variabile da modesta a grave. Talora anche un semplice gemizio emorragico presente sempre nella stessa narice in un paziente in età adolescenziale deve fare sorgere il sospetto di fibroangioma giovanile. Altri sintomi meno comuni possono essere rinorea mucopurulenta (qualora sia associato un processo flogistico derivato dal ristagno mucoso sempre presente in questi pazienti), rinolalia chiusa, cefalea, anosmia. La obliterazione da parte del tumore della tuba di Eustachio può generare una disventilazione endotimpanica con otite sieromucosa o otite media catarrale le quali causano una sordità trasmissiva. L'espansione della lesione alla cavità orbitaria può causare un esoftalmo con proptosi, una oftalmoplegia con diplopia sino ad una riduzione della acuità visiva. Si possono osservare tumefazioni della guancia e dello zigomo nelle neoplasie localmente avanzate ad espansione laterale verso la fossa infratemporale.

La sintomatologia spinge il soggetto affetto a sottoporsi a vista specialistica; durante un atto di endoscopia endonasale diagnostico si è in grado di valutare le caratteristiche macroscopiche del tumore. Alla endoscopia è caratteristico l'aspetto liscio o polilobato, traslucido della neoformazione con colore variabile dal biancastro al rossastro localizzata nella porzione posteriore (regione del forame pterigopalatino) di una fossa nasale con espansione posteriore ad invadere il rinofaringe. L'esame obiettivo inoltre deve comprendere la palpazione della regione zigomatica e l'esame endo-orale; onde valutare la presenza di tumefazioni a questo livello indice di estensione laterale nella regione posteriore alla tuberosità mascellare e alla fossa infratemporale. L'esame otoscopico evidenzierà la presenza o meno di otite sieromucosa da ostacolo rinofaringeo. L'analisi dei nervi cranici escluderà un coinvolgimento dei nervi oculomotori e delle branche trigeminali mascellare e mandibolare che più frequentemente sono interessate in un'estensione rispettivamente laterale alla fossa pterigopalatina e alla fossa orbitaria. Un'analisi oculistica dell'acuità visiva e del fundus verrà compresa qualora vi sia il sospetto di estensione alla cavità orbitaria della neoformazione.

In caso di sospetto di AR è consigliato astenersi dal prelievo bioptico data la natura vascolare della lesione; per la diagnosi ci si avvarrà dell'esame endoscopico e della diagnostica per immagini (TC, RMN e angiografia). La diagnosi differenziale deve tenere conto di altre lesioni benigne e maligne del rinofaringe quali: polipo antro-coanale, polipo angiomaso, cordoma, carcinoma rinofaringeo, rhabdomyosarcoma, cisti rinofaringea e granuloma piogenico.

La TC e la RMN sono entrambe esami di fondamentale importanza per la diagnosi di natura e la stadiazione della lesione ai fini di un buon esito di



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

radicalità chirurgica..

La TC deve essere eseguita mediante l'acquisizione di scansioni assiali e coronali dopo l'iniezione di mezzo di contrasto iodato. L'indagine tomografica è di particolare importanza per la valutazione della componente ossea del massiccio facciale e della base cranica. La lesione tumorale appare isodensa ai tessuti molli, di frequente si riscontra un rimodellamento ed una erosione a carico del tessuto osseo, caratteristica la erosione della porzione postero-superiore del forame pterigopalatino. Possibile inoltre evidenziare allo studio TC la estensione della neoplasia alla base cranica e l'interessamento del forame ovale e/o rotondo, questi importanti dati sono estremamente utili per una giusta stadiazione del tumore. La captazione del mezzo di contrasto da parte della massa è diffusa ed omogenea per la caratteristica ipervascolarizzazione del tumore che ne consente la impregnazione e distingue la lesione dall'eventuale tessuto infiammatorio presente (fig. 4). Segno patognomonico è l'aspetto incurvato e concavo posteriormente della parete posteriore del seno mascellare derivato dalla pressione esercitata dalla massa presente nella fossa pterigopalatina (segno di Holman Miller). Altre alterazioni del mas-

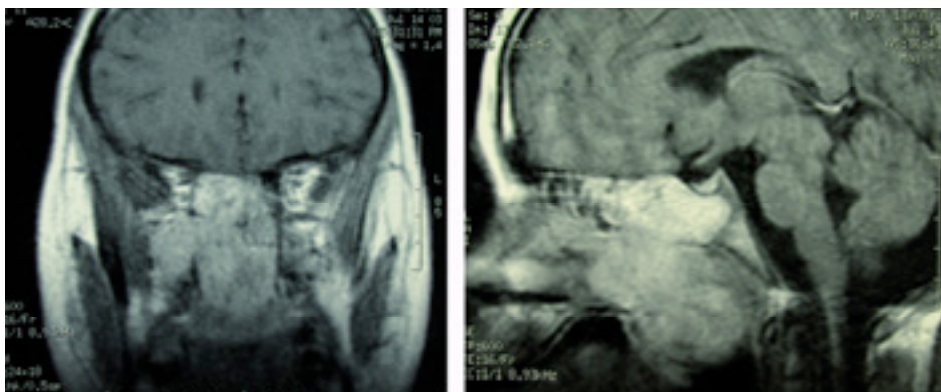
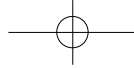


Fig. 4. Immagine RMN di voluminoso AR in proiezione coronale e sagittale; alla coronale è visibile l'impegno della fossa pterigomascellare destra e la estensione della neoplasia al seno sfenoidale in proiezione sagittale.

siccio facciale sono l'aumento di diametro del forame sfenopalatino, l'erosione della radice e delle lamine pterigoidee, l'erosione del setto nasale.

La RNM è un'indagine da associare allo studio TC e sempre necessaria per ottenere una giusta stadiazione dell'angiofibroma (fig. 5).

Infatti questa indagine radiologica è senza dubbio più raffinata della TC



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

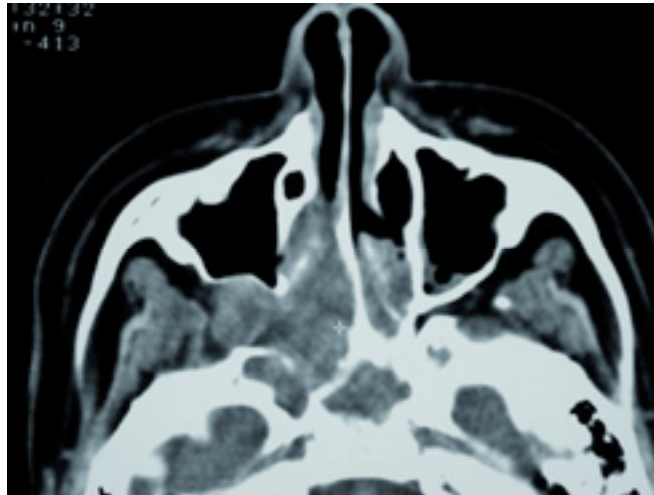
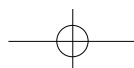


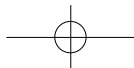
Fig. 5. Immagine TC in assiale di angiofibroma rinofaringeo destro; è presente la caratteristica deformazione della parete posteriore del seno mascellare omolaterale (segno di Holman-Miller)

nello studio dei rapporti tra la neoplasia e i tessuti nobili circostanti quali: periorbita, dura madre, arteria carotide interna, seno cavernoso, muscoli e nervi. La RMN è quindi particolarmente importante per lo studio della estensione del tumore a livello endocranico, per stabilire la presenza o meno di infiltrazione durale, a livello orbitario, per valutare la eventuale infiltrazione della periorbita, dei muscoli e del nervo ottico.

L'immagine del tumore alla RMN risulta di densità eterogenea sia in T1 che in T2; questo aspetto è dovuto alla ipervascolarizzazione della lesione e scompare alla somministrazione del mezzo di contrasto che viene captato avidamente ed omogeneamente. Soprattutto nelle sequenze pesate in T2 il segnale del tumore è caratteristicamente eterogeneo a "pepe e sale", con intensità di segnale superiore rispetto al tessuto muscolare e inferiore rispetto ai liquidi di ritenzione e infiammatori. Dopo la somministrazione di gadolinio si assiste ad un precoce e intenso enhancement del segnale della lesione caratteristico delle lesioni ipervascolarizzate.

La angiografia è una procedura utile in senso diagnostico e terapeutico. Questa metodica consente infatti di confermare il sospetto diagnostico evidenziando il così detto blush tumorale massivo e precoce, (con immagine caratteristicamente a reticolo durante la fase arteriosa e di macchia opaca persistente durante la fase venosa) inoltre informa sulla precisa





Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

irrorazione della neoplasia valutando l'esatto apporto vascolare di provenienza (fig. 6). La tecnica di esecuzione prevede una anestesia locale e successiva cateterizzazione della arteria femorale, data la morbilità della tecnica, oggi viene impiegata solo nei casi in cui si intende procedere anche ad embolizzazione preoperatoria della massa eseguibile 24-48 ore prima della procedura chirurgica. Il fibroangioma si caratterizza per un

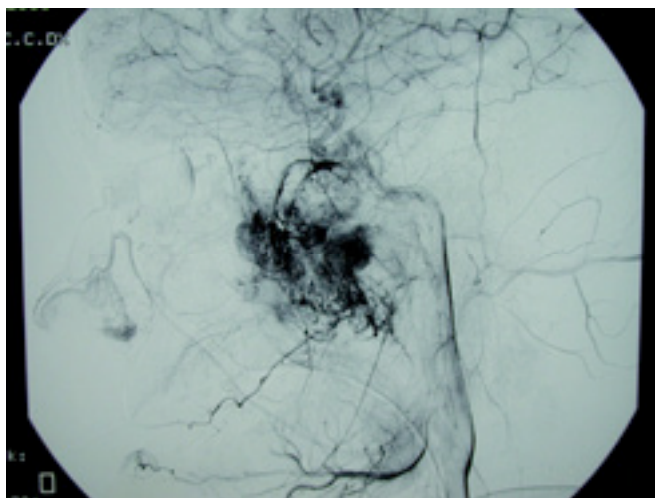
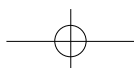


Fig. 6. Angiografia: Aspetto caratteristico dell'AR

aumento dimensionale di calibro delle arterie nutritive con successiva opacizzazione della massa. La neoplasia è in genere nutrita da una vascolarizzazione di carattere extracranica dai rami della arteria carotide esterna. In alcuni casi il tumore presenta sia un apporto vascolare extracranico che di tipo intracranico da rami della carotide interna. Questo fenomeno è più frequente nei tumori con notevole estensione endocranica.

I vasi comunemente implicati sono comunque l'arteria sfenopalatina che rappresenta il peduncolo vascolare di maggior apporto, e dopo marcata crescita tumorale sono possibili apporti dalla arteria faringea ascendente, direttamente dalla arteria mascellare interna, dalla arteria palatina discendente e dalla carotide esterna controlaterale (solo nel caso di lesioni sconfinanti la linea mediana).

La diagnosi differenziale radiologica dell'AR include l'ipertrofia adenoidica, il polipo antrocoanale, l'encefalocele e i processi benigni e maligni a carico dei tessuti molli, quali emangiomi, rhabdomyosarcomi ecc. La dia-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

gnosi si basa sulla presenza dei caratteri distintivi dell'AR: pazienti maschi adolescenti, captazione del mezzo di contrasto, erosione ossea, interessamento invariabile del forame sfenopalatino.

Trattamento

Per il trattamento dell'AR sono stati proposti numerosi metodi, come la cauterizzazione, crioterapia, ormonoterapia, radioterapia, chirurgia, embolizzazione. Attualmente sono ritenuti efficaci solo la chirurgia e la radioterapia e lo standard come cura primaria è la chirurgia previa embolizzazione. La **radioterapia** si è dimostrata di efficacia inferiore rispetto alla chirurgia, attualmente rappresenta un trattamento di seconda scelta dati i problemi relativi al successivo sviluppo osseo e all'alta percentuale di insuccessi: solo il 50% dei pazienti ha una regressione totale a 6 mesi dal trattamento e il 50% delle lesioni residue a 2 anni tende a ricominciare ad espandersi.

La **chemioterapia** attualmente non ha un razionale nel trattamento dell'AR; l'**ormonoterapia** con ormoni femminili si basava sull'antagonismo dell'effetto trofico del testosterone sulla lesione e sulla presenza di recettori per gli estrogeni, è stata però abbandonata per la presenza di notevoli effetti collaterali.⁵

Chirurgia

L'approccio chirurgico all'AR ha come obiettivi la radicalità della resezione e la minima influenza possibile sull'estetica e sul futuro accrescimento del massiccio facciale, dato che i pazienti in questione sono in larga parte adolescenti.

Gli approcci possibili sono suddivisibili in endoscopici e non-endoscopici



Fig. 7. Turbinectomia media. **AF**=angiofibroma; **UP**=processo uncinato

Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

la scelta della metodica avviene in base all'estensione della lesione e alla valutazione dei pro e contro legati alla tecnica da utilizzare.

Fra gli approcci non endoscopici, la via transpalatale è stata la prima ad essere impiegata e consente l'esposizione della volta rinofaringea e del seno sfenoidale; attualmente è in disuso a causa della scarsa esposizione e della sua invasività. Con la rinotomia laterale si espone anche la fossa pterigopalatina e la parte mediale della fossa infratemporale; il "midfacial degloving" è una tecnica con cui si riesce ad esporre tutta la fossa infratemporale con il vantaggio di non avere cicatrici esterne. Nel caso di coinvolgimento intracranico extradurale si può ricorrere all'approccio via fossa infratemporale, mentre in caso di lesioni intradurali saranno necessari approcci di pertinenza strettamente neurochirurgica.

L'approccio endoscopico si svolge in anestesia generale; previa vasocostrizione mediante tamponi endonasali si procede ad una turbinectomia media parziale (fig. 7): eliminando la coda del turbinato medio si visualizza la parete anteriore della lesione. Successivamente si procede ad uncinectomia e ampia antrostomia mascellare procedendo in senso antero-posteriore unendo tra loro le fontanelle e l'ostio naturale sino ad ottenere una buona esposizione della intera parete posteriore del seno mascellare (fig. 8). Si procede poi al progressivo isolamento dell'AR:

- il margine superiore della neoplasia viene visualizzato mediante bullectomia ed etmoidectomia anteriore; successivamente vengono rimosse le cellette dell'etmoide posteriore sino ad identificare il turbinato superiore e la parete anteriore dello sfenoide;
- l'estensione laterale della neoplasia all'interno della fossa pterigoma-

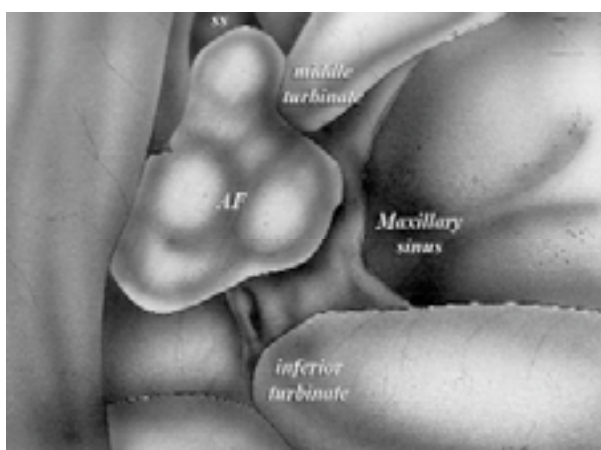


Fig. 8 Esposizione della parete posteriore del seno mascellare sinistro dopo ampia antrostomia media. **AF**=angiofibroma; **SS**=seno sfenoidale.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

scellare viene dominata mediante l'abbattimento della parete posteriore del seno mascellare con fresa diamantata (fig. 9), questa manovra chirurgica permette l'identificazione della arteria sfenopalatina e la sua chiusura mediante l'applicazione di clip metalliche per via endoscopica (fig. 10), inoltre l'abbattimento in senso laterale della parete posteriore del mascellare permette l'esposizione della parte mediale della fossa infratemporale.

Una volta identificata la parete anteriore dello sfenoide si procede ad

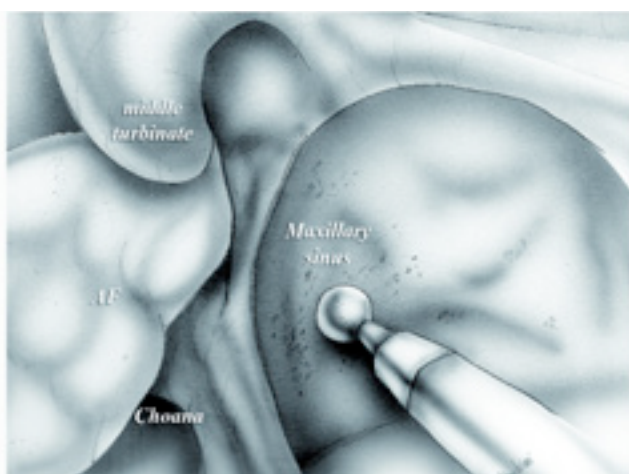


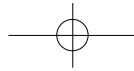
Fig. 9. Rimozione mediante fresatura della parete posteriore del seno mascellare

ampia sfenoidectomia con bonifica della cavità del seno dalla neoplasia (fig. 11). Le procedure chirurgiche sul seno mascellare e sfenoidale permettono di mobilizzare completamente la massa neoplastica e asportarla dalla fossa pterigomascellare (fig. 12). Per ridurre il rischio di recidiva si procede a fresatura del canale vidiano e della radice dei processi pterigoidei.

L'asportazione en bloc della lesione non è sempre possibile ma è preferibile perchè gravata da minori rischi di incompletezza dell'exeresi.

Le problematiche di maggior rilievo nella chirurgia dell'AR sono il sanguinamento intraoperatorio, il difficile accesso alla zona anatomica coinvolta, la morbilità post-operatoria, la recidiva e le lesioni residue.

L'AR è una lesione ipervascolarizzata, e un sanguinamento abbondante influisce sulla visibilità e sulla sicurezza dell'intervento, in particolare durante l'approccio endoscopico. Per limitare questa evenienza esistono diverse



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

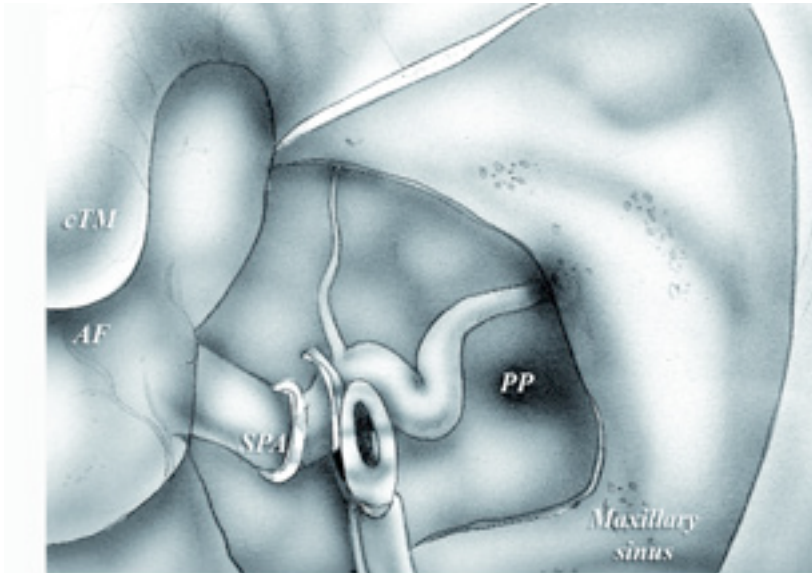
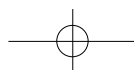


Fig. 10. Legatura endoscopica mediante clip metallica della arteria sfenopalatina. CTM=coda del turbinato medio; AF=angiofibroma; SPA=arteria sfenopalatina; PP=fossa pterigopalatina.



Fig. 11. Via di estensione sfenoidale dell'AR



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

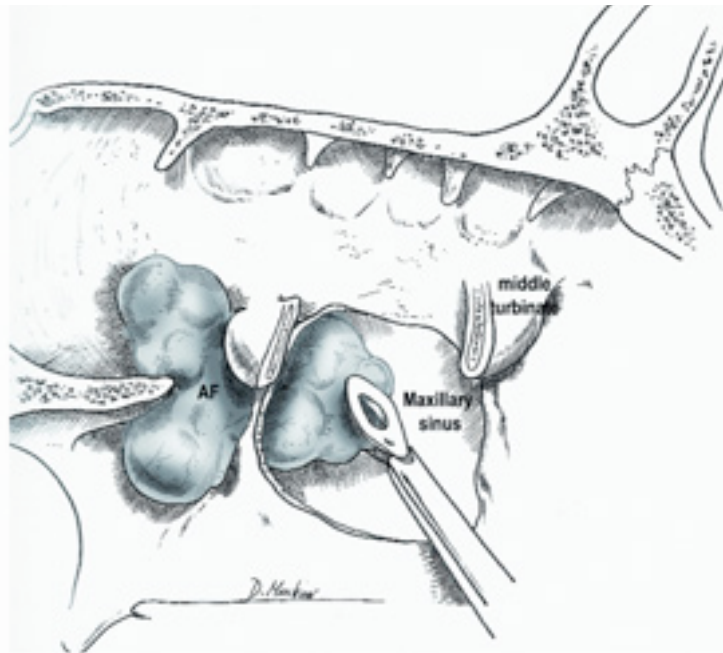


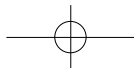
Fig. 12. Rimozione della massa per via endoscopica attraverso la fossa pterigopalatina. AF=angiofibroma

procedure: l'ipotensione controllata, la vasocostrizione locale, il trattamento preoperatorio della flogosi e eventuale infezione perilesionale. Il presidio più efficace è l'embolizzazione preoperatoria: con questa metodica si riduce temporaneamente il flusso ematico afferente la lesione, riducendo fino al 60% il sanguinamento intraoperatorio. Se da una parte questo dà un vantaggio in termini di visibilità, è stato documentato anche un maggior rischio di non radicalità dovuto alla peggiore demarcazione dei limiti del tumore.

L'esposizione delle regioni anatomiche interessate dall'AR è il principale razionale con cui si effettua la scelta dell'approccio chirurgico: attualmente i limiti dell'endoscopia sono stati individuati in un massivo interessamento della fossa infratemporale, dell'orbita e della fossa cranica media.

La chirurgia endoscopica del fibroangioma

L'affinamento della tecnica chirurgica endoscopica associato alle tecniche di embolizzazione arteriosa hanno permesso di applicare questa metodica chirurgica nella resezione del fibroangioma in casi selezionati.



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

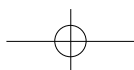
L'approccio con l'ausilio degli endoscopi può essere suddiviso in due modalità:

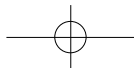
- approccio esclusivamente endoscopico
- approccio combinato (via anteriore associata a endoscopia operativa).

La rimozione radicale della neoplasia per via endoscopica esclusiva è attualmente possibile e il successo chirurgico è strettamente dipendente dalla esperienza dell'operatore e dalla accurata selezione del paziente. E' quindi di fondamentale importanza l'analisi della estensione della neoplasia in senso laterale verso la fossa infratemporale, e in senso craniale a livello endocranico mediante un adeguato studio dell'imaging. La stadiazione della estensione della neoplasia presso il nostro centro avviene mediante lo staging di Radkowski con il quale vengono selezionati i pazienti candidabili a trattamento esclusivamente endoscopico e quelli da sottoporre ad approccio combinato (in genere una via anteriore mediante midface degloving video-endoscopicamente assistita).

Dalla analisi della letteratura si evidenzia come i diversi autori quali Mann, Onerici, Nicolai, Wormald, siano concordi a sottoporre a trattamento endoscopico pazienti con stadio Ia-IIb secondo Radkowski. Inoltre Onerici sottolinea la possibilità di applicare con successo l'approccio endoscopico anche nei casi dove la neoplasia ha una estensione posteriore al piatto pterigoideo (stadio IIc). Onerici inoltre estende la indicazione all'approccio endoscopico anche nei tumori con minima estensione endocranica con risultati pressoché sovrapponibili rispetto ai soggetti sottoposti a resezione cranio-facciale ma con morbilità decisamente minore. Nel suo lavoro l'autore analizza i risultati dell'approccio endoscopico in 8 soggetti con stadio IIc e in 4 soggetti con stadio IIIa. I soggetti con stadio IIc sottoposti a trattamento endoscopico non mostrarono recidiva locale nel follow-up, mentre 2 dei i soggetti con stadio IIIa sottoposti a trattamento endoscopico mostrarono persistenza di residui tumorali a livello endocranico stabili al follow-up. Onerici conclude proponendo in alternativa alla resezione craniofacciale nei casi IIIa una rimozione subtotale della neoplasia e successivo "wait and see" dei residui endocranici mediante RNM.

Nella esperienza della Mayo clinic le neoplasie con estensione all'etmoide, al seno mascellare, alla rinofaringe, allo sfenoide, alla cavità pterigo-palatina e con estensione minima alla fossa infratemporale sono suscettibili di rimozione mediante trattamento endoscopico esclusivo o associato a un approccio anteriore per via esterna (degloving e rinotomia laterale). Nel caso di neoplasie che infiltrano la cavità orbitaria e/o la fossa cranica media nella opinione degli Autori, l'approccio endoscopico è controindicato e sarà necessario un approccio chirurgico esterno anteriore o



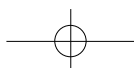


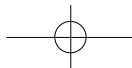
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

laterale adeguato a seconda della estensione del tumore.

La tecnica chirurgica di rimozione del tumore per via endoscopica prevede una uncinectomia completa con successiva identificazione dell'ostio naturale del seno mascellare. Viene poi eseguita una ampia antrotomia media fino a visualizzazione pressoché completa della parete posteriore del seno mascellare; successivamente dopo rimozione del turbinato medio si esegue una etmoidectomia antero-posteriore completa con individuazione del recesso fronto-etmoidale: questa fase permette di fare spazio all'interno della cavità nasale attorno alla neoplasia. Nel caso di estensione del tumore all'interno della cavità sfenoidale viene eseguita una ampia apertura dell'ostio naturale del seno sfenoidale a svantaggio della sua parete anteriore ossea. Nelle neoplasie particolarmente estese si preferisce abbattere la porzione posteriore del setto osseo per ottenere ulteriore spazio necessario per le successive manovre di resezione della massa. Le successive fasi prevedono l'abbattimento mediante apposita fresa della parete posteriore del seno mascellare per evidenziare la fossa sfenopalatina e la estensione laterale del tumore. L'abbattimento della parete posteriore del seno mascellare sarà spinta più lateralmente possibile qualora si voglia mantenere una buona luce anche sulla fossa infratemporale, qualora la tipologia di lesione lo richieda. L'identificazione della arteria mascellare interna e dei suoi rami permette il clippaggio della arteria stessa e dei vasi di perfusione per meglio controllare il sanguinamento intraoperatorio. Una volta eseguita questa ultima fase si inizia a disseccare e scollare la neoplasia dalla cavità nasale e dal basisfenoide mantenendosi in un piano sottoperiosteale. Lo scollamento della neoplasia avviene in senso latero-mediale postero-anteriore e a seconda della dimensione della massa neoplastica la rimozione può avvenire per via endonasale, nel caso di piccoli tumori o nel caso di una "piece meal resection", o per via transorale trazionando la lesione dalla rinofaringe nei casi più voluminosi. Il controllo endoscopico successivo alla rimozione del tumore della cavità nasale permette di valutare la presenza di eventuali residui di malattia e il controllo di eventuali perdite ematiche. Alla fine dell'intervento viene comunque eseguito un attento drillaggio della parete ossea del basicranio anteriore (nel caso di sua integrità) e soprattutto il drillaggio viene proseguito a livello della parete posteriore dello sfenoide, della fossa pterigopalatina e del canale vidiano. Il tamponamento viene eseguito con lyofoam.

Il sanguinamento durante le procedure di resezione tumorale è comunque costante e fastidioso in quanto spesso determina una scarsa visione in endoscopia, è quindi consigliabile l'ausilio di speciali camice autolavanti per l'ottica rigida. Nella nostra esperienza l'utilizzo della embolizzazione selettiva della arteria pterigomascellare e dei rami nutritivi la neoplasia di





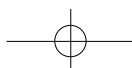
Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

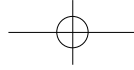
derivazione dalla carotide esterna 24-48 ore prima dell'intervento associata all'utilizzo di una pinza bipolare durante le manovre di scollamento e resezione del tumore dalla cavità nasale riduce notevolmente il sanguinamento intraoperatorio e permette controllo endoscopico adeguato. Alcuni Autori preferiscono l'utilizzo del laser il quale ridurrebbe il potenziale sanguinamento dalla cavità nasale. Mair et al enfatizzano l'utilizzo del ND:Yag laser il quale inserito a livello della massa tumorale ne provocherebbe la fotocoagulazione e successivamente l'utilizzo del microdebrider provocherebbe la rimozione dei residui neoplastici devitalizzati.

Un importante vantaggio legato all'utilizzo della tecnica endoscopica è certamente quello di magnificare e quindi identificare il piano di clivaggio tra la massa neoplastica e le pareti ossee circostanti, inoltre la possibilità di utilizzo di angolazioni differenti rende possibile il controllo degli eventuali residui tumorali nascosti "dietro l'angolo" di difficile identificazione con l'approccio microscopico anteriore tradizionale. L'utilizzo dell'ottica angolata associata all'ausilio di appositi strumenti ricurvi ha permesso di estendere l'indicazione alla tecnica endoscopica anche alle neoplasie con estensione laterale alla fossa pterigopalatina.

Uno degli svantaggi enfatizzati dai diversi autori della tecnica endoscopica è senza dubbio quello di essere una "one hand technique", questa caratteristica impedisce l'utilizzo di entrambe le mani durante la dissezione atraumatica della neoplasia e rende il controllo chirurgico più difficoltoso in alcuni casi. Nella nostra esperienza questo svantaggio è relativo e può essere risolto grazie alla presenza di un secondo esperto operatore il quale può aiutare le manovre chirurgiche afferrando e trazionando la massa neoplastica, aspirando il campo operatorio mentre il primo operatore eseguirà la dissezione del tumore dal basisfenoide e dalla cavità nasale. In realtà l'utilizzo della "two-handed technique" è stata utilizzata solo nei rari casi ove il sanguinamento, nonostante le precauzioni già enfatizzate, era difficilmente controllabile con la tecnica endoscopica tradizionale.

Nelle neoplasie con marcata estensione laterale alla fossa infratemporale, iniziale interessamento endocranico e di dimensioni cospicue associamo alla tecnica endoscopica un approccio anteriore tipo midface degloving il quale permette di ampliare la luce operatoria e facilita le manovre chirurgiche in two-handed technique. Questa metodica chirurgica rende possibile una esposizione maggiore del campo operatorio con ampio accesso alla cavità nasale, al seno mascellare, etmoidale e sfenoidale, al rinofaringe e al clivus senza lasciare cicatrici deturpanti a livello della faccia. La metodica prevede una infiltrazione con anestetico adrenalinato eseguita a livello della mucosa del solco gengivale superiore e della cavità nasale, si procede successivamente a praticare per ogni





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

fossa nasale una incisione trasfissa intersetto-columellare (fig. 13) la quale procede poi per tutto il contorno della apertura piriforme lateralmente. Questa incisione permette la separazione dei tessuti molli circonferenziali alla arcata piriforme. Viene praticata una ulteriore incisione a livello della mucosa sottolabiale tra i molari superiori e viene scollata la mucosa a questo livello mantenendo un piano sottoperiostale sino a congiungere la precedente incisione con quella attuale questa operazione determina la comunicazione del tunnel nasale con quello labiale (fig. 14). Una volta eseguito questo tempo chirurgico è possibile eseguire il solleva-

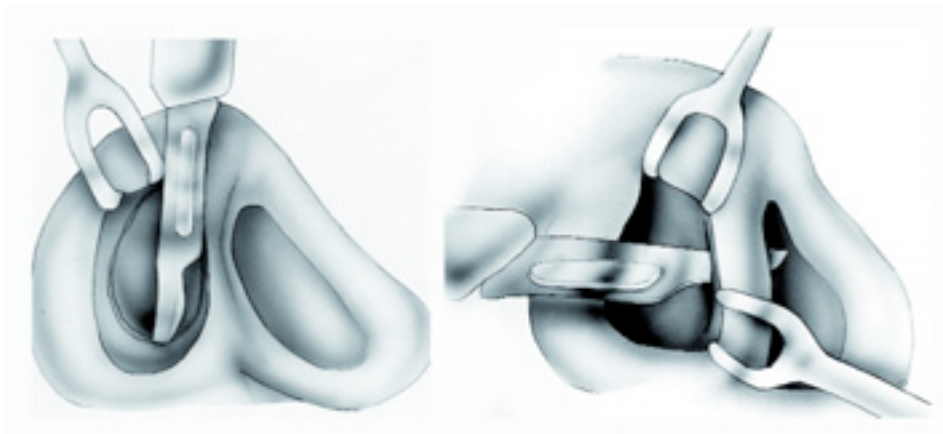
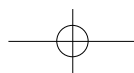
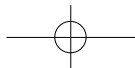


Fig. 13 Incisione intersetto-intercolumellare



Fig. 14 Scollamento sottoperiostale della mucosa sottolabiale





Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

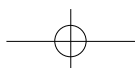
mento dei tessuti molli facciali in senso craniale a scoprire l'area ossea sottostante costituita dalle pareti anteriori dei seni mascellari e dalla arcata piriforme (fig. 15). Il tessuto molle facciale (comprendente l'area labiale superiore, la punta nasale e la columella) è posizionato superiormente alla piramide nasale la quale viene scoperta completamente. La parete anteriore di entrambe i seni mascellari è scoperta sino ad identificare la cornice orbitaria inferiore e il nervo infraorbitario il quale viene rappresenta il limite supero-laterale dello scollamento e deve essere necessariamente rispettato. Viene poi praticato uno sportello mascellare che permette l'accesso diretto al seno mascellare e alla sua parete posteriore (fig. 16).

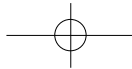


Fig. 15. Esposizione della parete anteriore dei seni mascellari



Fig. 16. Accesso al seno mascellare. VL=via lacrimale, N=nervo infraorbitario; MS=seno mascellare.



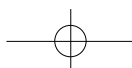


————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

La osteotomia viene estesa medialmente alla arcata piriforme, prestando attenzione durante l'asportazione dello sportello osseo ad identificare e preservare la via lacrimale. L'ampio accesso alla parete posteriore del seno mascellare ne permette l'abbattimento con successivo ampio accesso alla fossa sfenopalatina e alle strutture vascolari qui contenute. Le successive manovre vengono eseguite in endoscopia in campo "ampio" e riprendono le fasi già precedentemente esposte. L'intervento chirurgico termina con il riposizionamento dello sportello osseo mascellare, il tamponamento della cavità nasale e la sutura della breccia piriforme.

Conclusioni

La chirurgia esclusivamente endoscopica dell'AR è attualmente possibile. L'accesso chirurgico con metodica esclusivamente endoscopica deve però essere preceduto da un attento studio radiologico mediante RNM e TC il quale ci permetta di valutare attentamente la vera estensione della neoplasia e la sua precisa stadiazione. Attualmente questo tipo di chirurgia è applicato solo ai tumori con stadio Ia-IIb secondo Radkowski.



Il trattamento endoscopico dell'angiofibroma rinofaringeo

Bibliografia

1. Glad H, Vainer B, Buchwald C, Petersen BL, Theilgaard SA, Bonvin P, Lajer C, Jakobsen J. Juvenile nasopharyngeal angiofibromas in Denmark 1981-2003: diagnosis, incidence, and treatment. *Acta Otolaryngol.* 2007 Mar;127(3):292-9.
2. Borghei P, Baradaranfar MH, Borghei SH, Sokhandon F. Transnasal endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma without preoperative embolization. *Ear Nose Throat J.* 2006 Nov;85(11):740-3, 746.
3. Sciarretta V, Pasquini E, Farneti G, Frank G, Mazzatenta D, Calbucci F. Endoscopic sinus surgery for the treatment of vascular tumors. *Am J Rhinol.* 2006 Jul-Aug;20(4):426-31.
4. El-Banhawy OA, Ragab A, El-Sharnoby MM. Surgical resection of type III juvenile angiofibroma without preoperative embolization. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Oct;70(10):1715-23.
5. Tyagi I, Syal R, Goyal A. Staging and surgical approaches in large juvenile angiofibroma--study of 95 cases. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Sep;70(9):1619-27.
6. Marshall AH, Bradley PJ. Management dilemmas in the treatment and follow-up of advanced juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2006;68(5):273-8.
7. McAfee WJ, Morris CG, Amdur RJ, Werning JW, Mendenhall WM. Definitive radiotherapy for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Clin Oncol.* 2006 Apr;29(2):168-70.
8. Onerci M, Ogretmenoglu O, Yucel T. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a revised staging system. *Rhinology.* 2006 Mar;44(1):39-45.
9. Douglas R, Wormald PJ. Endoscopic surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma: where are the limits? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Feb;14(1):1-5.
10. Tosun F, Ozer C, Gerek M, Yetiser S. Surgical approaches for nasopharyngeal angiofibroma: comparative analysis and current trends. *J Craniofac Surg.* 2006 Jan;17(1):15-20.
11. Hofmann T, Bernal-Sprekelsen M, Koele W, Reittner P, Klein E, Stammberger H. Endoscopic resection of juvenile angiofibromas--long term results. *Rhinology.* 2005 Dec;43(4):282-9.
12. Cansiz H, Guvenc MG, Sekercioglu N. Surgical approaches to juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006 Jan;34(1):3-8.
13. Sennes LU, Fortes FS, Butugan O, Saldiva PH, Bernardi FC. Tissue maturation correlating to clinical manifestations in juvenile angiofibroma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005 Sep;114(9):705-8.
14. Saylam G, Yucel OT, Sungur A, Onerci M. Proliferation, angiogenesis and hormonal markers in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Feb;70(2):227-34.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

15. Pryor SG, Moore EJ, Kasperbauer JL. Endoscopic versus traditional approaches for excision of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope*. 2005 Jul;115(7):1201-7.
16. Mistry RC, Qureshi SS, Gupta S, Gupta S. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a single institution study. *Indian J Cancer*. 2005 Jan-Mar;42(1):35-9.
17. Hosseini SM, Borghei P, Borghei SH, Ashtiani MT, Shirkhoda A. Angiofibroma: an outcome review of conventional surgical approaches. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2005 Oct;262(10):807-12.
18. Onerci M, Gumus K, Cil B, Eldem B. A rare complication of embolization in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005 Mar;69(3):423-8.
19. Enepekides DJ. Recent advances in the treatment of juvenile angiofibroma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 Dec;12(6):495-9.
20. Sennes LU, Butugan O, Sanchez TG, Bernardi Fdel C, Saldiva PH. Tissue maturation during the growth of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2004 Jan;113(1):34-8.
21. Mann WJ, Jecker P, Amedee RG. Juvenile angiofibromas: changing surgical concept over the last 20 years. *Laryngoscope*. 2004 Feb;114(2):291-3.
22. Sennes LU, Butugan O, Sanchez TG, Bento RF, Tsuji DH. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: the routes of invasion. *Rhinology*. 2003 Dec;41(4):235-40.
23. Wormald PJ, Van Hasselt A. Endoscopic removal of juvenile angiofibromas. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Dec;129(6):684-91.
24. Onerci TM, Yucel OT, Ogretmenoglu O. Endoscopic surgery in treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003 Nov;67(11):1219-25.
25. Nicolai P, Berlucchi M, Tomenzoli D, Cappiello J, Trimarchi M, Maroldi R, Battaglia G, Antonelli AR. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: when and how. *Laryngoscope*. 2003 May;113(5):775-82.
26. Naraghi M, Kashfi A. Endoscopic resection of nasopharyngeal angiofibromas by combined transnasal and transoral routes. *Am J Otolaryngol*. 2003 May-Jun;24(3):149-54.
27. Mair EA, Battiata A, Casler JD. Endoscopic laser-assisted excision of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Apr;129(4):454-9.
28. Yadav SP, Singh I, Chanda R, Sachdeva OP. Nasopharyngeal angiofibroma. *J Otolaryngol*. 2002 Dec;31(6):346-50.
29. Rice DH. Endonasal approaches for sinonasal and nasopharyngeal tumors. *Otolaryngol Clin North Am*. 2001 Dec;34(6):1087-93, viii.
30. Lloyd G, Howard D, Lund VJ, Savy L. Imaging for juvenile angiofibroma. *J Laryngol Otol*. 2000 Sep;114(9):727-30.
31. Jorissen M, Eloy P, Rombaux P, Bachert C, Daele J. Endoscopic sinus surgery for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 2000;54(2):201-19.

NB: le illustrazioni di questo capitolo sono a cura di Daniele Marchioni

**TRATTAMENTO ENDOSCOPICO DELLE LESIONI
DELLA REGIONE SELLARE E PARASELLARE**

*E. Pasquini, G. Macrì, G. Farneti,
V. Sciarretta, D. Mazzatenta, G. Frank*

INTRODUZIONE E NOZIONI STORICHE

Nel 1907 Shloffer (Fig. 1) per primo effettuò l'approccio alla regione sellare per via anteriore con la tecnica sublabiale transsfenoidale. Poco dopo, nel 1910, Cushing ed Hirsh la perfezionarono, ma nonostante i suoi pregi, in quanto extracerebrale e diretta, tale via non ebbe un'immediata diffusione, prevalentemente per motivi tecnologici. Infatti, i sistemi di illuminazione ed ingrandimento non erano adeguati, gli strumenti diagnostici erano imprecisi. Con l'introduzione della radiofluoroscopia e del microscopio operatorio, con Guiot ed Hardy alla fine degli anni 60', quest'approccio trovò nuovo impulso, divenendo quello di scelta per la maggior parte delle lesioni di questo distretto anatomico. Negli anni 80' sono stati introdotti gli endoscopi nella chirurgia nasale e dei seni paranasali, migliorando non solo le conoscenze sulla loro anatomia e fisiologia, ma anche rivoluzionando il modo di trattarne la patologia.

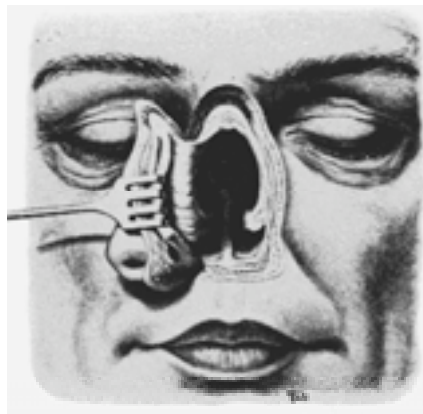


Fig. 1: Schema dell'intervento di Shloffer del 1907. Tratto da Cavina C. ⁽³⁾

Agli inizi degli anni '90, quale risultato della collaborazione tra neurochirurgo ed otorino endoscopista, compaiono i primi lavori che descrivono

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

una tecnica transsfenoidale endonasale endoscopica "pura", cioè che utilizza l'endoscopio come unico strumento di visualizzazione ottica.

Jankowski per primo, nel 1992 descrive la sua esperienza su 3 casi di adenoma ipofisario trattati con approccio transsfenoidale endoscopico "puro".

L'endoscopio fornisce una buona illuminazione ed una ottima visione periferica e, grazie all'ampia visione panoramica ed angolata, permette il controllo e la gestione di lesioni a sviluppo latero, sopra ed infrasellare, trattabili precedentemente solo con approcci più invasivi o multipli. Il parallelo sviluppo di strumenti tecnologicamente avanzati quali il neuro-navigatore, il doppler ed il debrider contribuiscono a rendere questa chirurgia più sicura

La tecnica endoscopica pura per la chirurgia ipofisaria è stata standardizzata e diffusa con il contributo dei neurochirurghi della scuola napoletana. Coniugando l'efficacia della chirurgia transsfenoidale con il rispetto della funzionalità nasale hanno introdotto il termine di FEPS (Functional Endoscopic Pituitary Surgery). Più di recente gli approcci endoscopici endonasali si stanno estendendo a vaste aree del basicranio: dalla fossa cranica anteriore all'odontoide, dal seno cavernoso alla fossa infratemporale ^(1,2).

Presso il centro di chirurgia dei tumori ipofisari di Bologna dal 1998 grazie alla collaborazione tra neurochirurghi ed otorinolaringoiatri, tutte le neoplasie sellari e parasellari suscettibili di trattamento transsfenoidale vengono trattate con tecnica endoscopica.

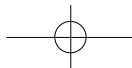
ANATOMIA DELLA REGIONE SELLARE E PARASELLARE

Una buona conoscenza dell'anatomia del seno sfenoidale e della regione sellare e parasellare è essenziale prima di intraprendere questa chirurgia.

Il seno sfenoidale si sviluppa nel corpo dello sfenoide a partire dal 3° mese di vita fetale e la sua pneumatizzazione si completa intorno al 10° anno di vita. L'accesso naturale al seno è l'ostio che è posto nel recesso sfeno-etmoidale medialmente al turbinato superiore (o al supremo se presente); può essere identificato a partire dal bordo coanale in quanto generalmente lo si trova 1,5 cm superiormente ad esso.

Il seno sfenoidale ha una conformazione che dipende da diversi fattori come il grado di pneumatizzazione, la presenza di cellule sfenoetmoidali (cellule di Onodi), la presenza ed il numero di sepimentazioni.

Si possono avere tre diversi tipi di pneumatizzazione del seno sfenoidale: il più frequente è quello sellare (86%) in cui il seno è ampiamente pneumatizzato tanto che si può estendere anche verso la grande ala dello sfenoide, nel processo pterigoideo; la seconda variante è costituita



Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

dal seno presellare (11 %) in cui la pneumatizzazione è limitata alla parte anteriore dello sfenoide fino ad un piano coronale definito dalla parete sellare anteriore; la variante concale (3%) è quella infantile in cui il seno non è pneumatizzato o lo è poco.

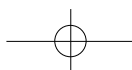
Il seno sfenoidale è asimmetrico poiché sono presenti diversi setti e/o creste intrasinusali che lo sepimentano. Poiché tali setti hanno una estrema variabilità di distribuzione, grandezza e decorso non devono essere presi a riferimento della linea mediana.

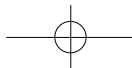
In relazione a tali variabili all'interno del seno possono rendersi evidenti dei rilievi e dei recessi, che costituiscono importanti reperi chirurgici: rilievo del nervo ottico, della carotide interna e fra essi il recesso ottico-carotideo superiormente e lateralmente; il rilievo della branca mascellare del nervo trigemino in basso e lateralmente; il profilo sellare al centro in continuità in alto con il planum sfenoidale, cioè il tetto del seno sfenoidale, e con il clivus in basso. La presenza delle cellule di Onodi è molto importante in quanto può rendere difficile l'esposizione della parete sellare, nascondendo punti di reperi importanti della parete laterale del seno sfenoidale come il rilievo del nervo ottico e dell'arteria carotide interna e il recesso interottico carotideo.

La sella turcica vista dall'alto è posta al centro della base cranica e costituisce un crocevia fra le tre fosse craniche. Essa è scavata nel corpo dello sfenoide ed offre a considerare una parete posteriore che si prolunga in alto con la lamina quadrilatera (*dursum sellae*) che presenta lateralmente due rilievi denominati processi clinoidi posteriori; una parete anteriore, che si continua in alto con il solco prechiasmatico, al centro del quale si riconosce il *tuberculum sellae*; non esistono pareti laterali ossee. L'ipofisi è collocata all'interno della sella turcica ed è separata dalle strutture soprasellari dal "diaframma sellae", struttura durale al cui centro passa il peduncolo ipofisario, continuazione verso il basso dell'*infundibulum*.

Il nervo ottico, che emerge dal canale ottico, si dirige posteriormente e latero-medialmente fino a convergere a formare il chiasma ottico posto al di sopra della sella. Posteriormente il chiasma continua con i tratti ottici che, con direzione posteriore e laterale, si dirigono a circondare i peduncoli cerebrali portandosi verso il corpo genicolato laterale.

Il chiasma ha una posizione centrale nella regione soprasellare: esso infatti è posto al di sotto della porzione anteriore del circolo di Willis (arterie cerebrali anteriori ed arteria comunicante anteriore); contrae rapporti con il muso del terzo ventricolo, il quale anteriormente forma il recesso soprachiasmatico e posteriormente il recesso infundibulare. Sotto il chiasma ottico è posta la cisterna chiasmatica che comunica posteriormente con la cisterna interpeduncolare, da questa separata dalla membrana del





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Liliquist (foglietto aracnoideale teso dal dorsum sellae al margine anteriore dei corpi mammillari); superiormente con la cisterna laminae terminalis posta anteriormente alla lamina terminale (parete anteriore del muso del terzo ventricolo).

Lateralmente alla sella turcica decorre la arteria carotide interna nel suo tratto intracavernoso. L'arteria entra nel cranio, dopo aver percorso il canale carotideo scavato nella porzione anteriore della rocca petrosa del temporale, attraverso il foro carotideo; decorre sulla faccia laterale del corpo dello sfenoide all'interno del seno cavernoso; fuoriesce da questo all'altezza dei processi clinoidi anteriori biforcandosi nei suoi rami terminali a livello della sostanza perforata anteriore (arteria cerebrale anteriore e arteria cerebrale media).

Il seno cavernoso è una struttura pari e simmetrica che delimita lateralmente la sella turcica. È formato da 4 pareti: mediale, superiore, laterale ed inferiore. Le pareti inferiore e mediale sono costituite dal foglietto periostale della dura; il superiore ed il laterale sono costituiti da un doppio foglietto alla cui costituzione partecipano quello periosteo e quello durale della fossa cranica media e del clivus.

I nervi che decorrono all'interno del seno cavernoso sono 5: il III, IV, V1-V2 nello spessore della parete laterale; il VI, dopo l'attraversamento del canale di Dorello e l'ingresso nel seno, lo attraversa lateralmente alla arteria carotide e medialmente a V1.

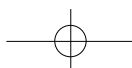
Il decorso dell'arteria carotide interna all'interno del seno cavernoso può essere suddiviso in 5 segmenti: segmento verticale posteriore, loop posteriore, segmento orizzontale, loop anteriore e segmento verticale anteriore.

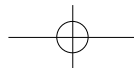
Il segmento orizzontale è quello più lungo (20 mm media), decorre a ridosso della parete mediale del seno e termina con l'inizio del loop anteriore. Il segmento verticale inizia al loop anteriore, decorre medialmente alla clinoidi anteriore e fuoriesce dal seno cavernoso perforandone il tetto. All'interno del seno cavernoso l'arteria carotide fornisce alcuni rami e tra i più costanti vi sono: il tronco meningo-ipofisario, l'arteria della faccia inferiore del seno cavernoso e le arterie capsulari di McConnell.

Il tronco meningo-ipofisario è il ramo collaterale più proximale e costante (80-100% dei casi) fra quelli che nascono dalla carotide ed origina a cavallo fra il tratto intrapetroso ed intracavernoso del vaso. I suoi rami di divisione sono tre branche: tentoriale, ipofisaria inferiore e meningea dorsale.

L'arteria della faccia inferiore del seno cavernoso (presente nell'80% dei casi) origina dalla parete mediale del tratto orizzontale della carotide pochi millimetri dopo l'origine del tronco meningo-ipofisario.

Le arterie capsulari di McConnell, non sempre presenti, originano dalla





————— *Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...* —————

parete mediale della carotide per entrare nella capsula ghiandolare e si anastomizzano con le controlaterali.

Circa l'anatomia delle strutture venose del seno cavernoso non tutti gli autori sono concordi sulla sua costituzione. Parkinson lo descrive come un plesso di vene, mentre Taptas sostiene che esso è parte dei seni venosi extradurali del basicranio.

I più recenti studi anatomici considerano tale struttura come un unico seno venoso piuttosto che un plesso venoso. Il seno riceve sangue dal seno sfenoparietale, dalla vena oftalmica e dalla vena silviana superficiale; lateralmente dalla vena meningea media e dal seno petroso superiore.

EPIDEMIOLOGIA E MANIFESTAZIONI CLINICHE DELLE LESIONI ESPANSIVE DELLA REGIONE SELLARE E PARASELLARE

I tumori della regione sellare sono relativamente frequenti (incidenza di 15-20 casi per milione di abitanti per anno). Comprendono un ampio spettro di lesioni che possono essere neoplastiche e non neoplastiche.

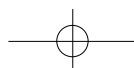
Le prime possono essere di origine adenoipofisaria, neuroipofisaria o di origine extraipofisaria (cisti della tasca di Rathke, craniofaringiomi, meningiomi, metastasi ecc.).

I tumori d'origine adenoipofisaria sono gli adenomi, che rappresentano per frequenza il secondo gruppo di neoplasie cerebrali di natura non gliale ⁽⁴⁾. Possono essere di riscontro incidentale, manifestarsi con sintomi endocrinologici, con sintomi compressivi o con apoplessia (ischemia od emorragia) del tumore.

Gli adenomi di diagnosi incidentale non sono rari e sono presenti nelle casistiche autoptiche in percentuali oscillanti dal 5 al 27%. E' necessario precisare che, anche se di riscontro occasionale, essi possono essere distinti in asintomatici e sintomatici. Mentre per i primi ci si limita al follow-up clinico-neuroradiologico, gli altri richiedono gli opportuni provvedimenti terapeutici.

Tra gli adenomi che si manifestano con sintomi di ipersecrezione endocrina i più frequenti sono quelli secernenti prolattina ⁽⁵⁾, seguiti da quelli secernenti GH ⁽⁶⁾, da quelli secernenti ACTH ⁽⁷⁾ e dalle rare forme secernenti TSH.

L'ipersecrezione di **PRL** determina nella donna galattorrea ed amenorrea, nel maschio impotenza. E' necessario sottolineare che un' iperprolattinemia di medio valore non è di per sé indice di adenoma PRL-secernente e può essere sostenuta da una sofferenza peduncolare, causata da un adenoma non funzionante o da un altro processo espansivo sellare. In queste circostanze a causa della compressione/dislocazione del peduncolo, un fattore dopaminergico ipotalamico, il P.I.F., che esercita un



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ruolo inibitore sulla secrezione di prolattina, non riesce a raggiungere la ghiandola e pertanto la mancanza della sua azione inibitrice determina l'ipersecrezione dell'ormone. All'opposto può avvenire che valori modesti di iperprolattinemia non consentano di riconoscere la natura prolattino-secerente di un macroadenoma: si tratta dell' "effetto uncino". Quest'ultimo è dovuto ad un risultato ingannatorio del dosaggio radioimmunologico, che viene saturato dall'eccesso di antigene presente nel campione; in questa circostanza è necessario ripetere i dosaggi diluendo i prelievi ematici.

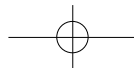
L'ipersecrezione di **GH** determina nell'adolescente il gigantismo e nell'adulto l'acromegalia. Oltre alle ben note modificazioni somatiche questa malattia produce molteplici disturbi (diabete, neuropatie da entrapment, etc..) che compromettono la qualità di vita dei pazienti, i quali, soprattutto a causa di disturbi cardiaci e per neoplasie, in particolare del colon, hanno un'aspettativa di vita ridotta.

L'ipersecrezione di **ACTH** causa il morbo di Cushing: è una malattia complessa che si palesa con modificazioni somatiche (obesità tronculare, facies lunare, gibbo dorsale, irsutismo, strie rubre) associate ad ipertensione arteriosa, osteoporosi, disturbi psichiatrici e miopatia prossimale. La diagnosi è difficile vuoi dal punto di vista endocrinologico (diagnosi differenziale con forme a secrezione ectopica) vuoi dal punto di vista neuroradiologico (l'adenoma è spesso di dimensioni tali da non essere radiologicamente visibile).

L'ipersecrezione di **TSH** determina una tireotossicosi del tutto simile alle forme d'origine tiroidea, dalle quali è distinguibile per la presenza di un elevato livello di TSH. Se non è sostenuta da un evidente macroadenoma si impone la diagnosi differenziale con la tireotossicosi da difetto recettoriale.

L'insufficienza ipofisaria anteriore può essere tra i primi sintomi da compressione, a livello sellare, sostenuti dall'adenoma: possono essere compromessi uno o più assi ipofisari, associandosi sintomi di ipogonadismo, di ipotiroidismo e di insufficienza surrenalica. L'accrescimento dell'adenoma può avvenire verso il basso, verso l'alto o lateralmente. Nel suo sviluppo verso il basso può causare ostruzione nasale, epistassi e/o rinoliquorrea; verso l'alto può determinare sintomi da compressione ottico-chiasmatica (emianopsia bitemporale), da compressione ipotalamica (ipersonnia, alterazioni del bilancio idro-elettrolitico), da ostruzione delle vie liquorali (idrocefalo, ipertensione endocranica). Sviluppandosi di lato può invadere il seno cavernoso causando sindrome del seno cavernoso, più o meno completa, o può estendersi verso il lobo temporale, sostenendo crisi epilettiche temporali.

L'apoplessia ipofisaria è un evento vascolare acuto, sia ischemico che



Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

emorragico, che si determina in un adenoma ipofisario. La sua incidenza non è legata alle dimensioni dell'adenoma. Si manifesta come un episodio drammatico di cefalea intensa, associata a disturbi visivi, oftalmoplegia e talora compromissione dello stato di coscienza; è importante il suo tempestivo riconoscimento, in quanto si tratta di un'emergenza chirurgica.

La multidisciplinarietà intrinseca alla patologia ipofisaria trova piena rispondenza nella proposta classificativa fatta dalla W.H.O. E' una classificazione che, per consentire correlazioni clinico-patologiche a beneficio del paziente, prevede la valutazione di 5 parametri:

- **funzionale**: si basa su informazioni cliniche e biochimiche essenziali (adenoma funzionante, adenoma non funzionante).
- **neuroradiologico e chirurgico**: considera le dimensioni (microadenomi, diametro <1 cm e macroadenomi, diametro >1cm) la sede del tumore (endosellare, soprasellare etc.) e le caratteristiche di accrescimento (invasivo, non-invasivo).
- **istologico**: tiene conto della morfologia, della citoarchitettura e delle caratteristiche tintoriali del tessuto patologico.
- **immunocitochimico**: definisce quali ormoni sono prodotti dall'adenoma.
- **ultrastrutturale**: fornisce informazioni soprattutto sull'attività secretiva delle cellule esaminate.

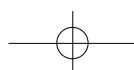
INDAGINI DIAGNOSTICHE

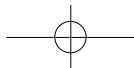
Le indagini diagnostiche nello studio degli adenomi ipofisari prevedono: il bilancio endocrinologico, la valutazione neurooftalmologica e quella neuroradiologica.

Gli accertamenti endocrinologici valutano l'assetto ormonale in condizioni basali (GH ed IGF1 nell'acromegalia; cortisolo libero urinario, cortisolo ed ACTH plasmatici nel Cushing; FT3, FT4 e TSH nell'adenoma TSH secernente) e, su precisa indicazione, in condizioni dinamiche. I test dinamici, il cui abuso è dispendioso e rischioso, non sono prestabiliti di routine, ma rispondono a specifiche esigenze diagnostiche. Il sampling dai seni petrosi inferiori è utile nei pazienti affetti da morbo di Cushing, quando gli accertamenti radiologici non evidenziano la neoplasia; consente di avere la conferma della natura centrale dell'ipersecrezione ed un suggerimento sulla lateralità del microadenoma.

La valutazione neurooftalmologica consiste nello studio della funzione visiva: acuità, campo visivo, oculomotone e l'esame del fundus.

La valutazione neuroradiologica prevede, come esame di prima scelta, la RMN⁽⁸⁾. Fornisce dettagliate informazioni morfo-strutturali sull'adenoma: la sua estensione, la presenza di componenti cistiche o emorragiche, la sede di residui ghiandolari sani e i suoi rapporti con le strutture vascolo-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

nervose. Per quanto precisa nel visualizzare la morfologia e le propaggini dell'adenoma, tuttavia la RMN non consente di riconoscerne la consistenza, che sarebbe un'informazione utilissima per il chirurgo. Pur non essendo una delle indagini di scelta, lo studio TC, con tagli assiali e coronali, rappresenta nel nostro protocollo d'indagine un esame complementare fortemente consigliato, in quanto permette una migliore valutazione della variabilità delle strutture nasali e paranasali. La TC permette, infatti, una migliore definizione dei reperi ossei utili per l'approccio transfenoidale. Informazioni essenziali per la chirurgia ipofisaria transnasale sono quelle relative al seno sfenoidale: tipo di seno (sellare, presellare, conca-le), e sua sepimentazione ^(9,10).

ALGORITMO TERAPEUTICO

La diagnosi, quanto più circostanziata possibile, è la guida per la terapia: semplice osservazione, terapia medica, radioterapia, radiochirurgia e chirurgia sono le opzioni possibili.

La *semplice osservazione* è riservata ai microadenomi di riscontro incidentale non sintomatici.

La *terapia medica* è la terapia d'elezione nei macroprolattinomi, responsivi al farmaco in quanto le possibilità di cura, cioè di normalizzazione dell'ipersecrezione con preservazione della funzionalità ipofisaria, sono inferiori con la terapia chirurgica che con la terapia medica.

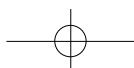
Radioterapia e radiochirurgia vengono impiegate principalmente per contrastare crescite di residui adenomatosi.

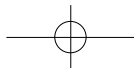
La *terapia chirurgica*, se percorribile, è la terapia di scelta negli altri adenomi ed ha per obiettivo l'adenomectomia radicale e selettiva, cioè con preservazione della ghiandola ipofisaria. L'approccio transsfenoidale, meno traumatico della via craniotomica, rappresenta la via più naturale di aggressione dei processi espansivi d'origine sellare e parasellare, in quanto si svolge nella loro direzione di sviluppo.

APPROCCIO ENDOSCOPICO TRANSSFENOIDALE ALLA REGIONE SELLARE

Le indicazioni alla chirurgia endoscopica endonasale-transfenoidale della regione sellare comprendono le lesioni espansive simmetriche extraaracnoidali sellari quali adenomi, cisti della tasca di Rathke e craniofaringiomi, ma anche tumori asimmetrici con estensione al seno cavernoso o sovra-diaframmatica. La tecnica endoscopica, grazie alla miniinvasività e tollerabilità è praticabile anche in pazienti anziani e/o in cattive condizioni.

L'approccio endoscopico endonasale transsfenoidale alla sella turcica viene considerato una evoluzione tecnica e tecnologica della chirurgia della patologia del basicranio, e sellare in particolare ⁽¹¹⁾.





Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

Essa prevede l'uso di uno strumentario dedicato ed adeguato ed un adeguato training.

Lo strumentario utilizzato per l'approccio endonasale endoscopico transsfenoidale comprende:

- endoscopi: si utilizzano endoscopi rigidi da 0°, 30° e 45°, con diametro di 4 mm e lunghezza di 18 cm;
- sorgente luminosa fredda (Xenon 300 Watt);
- telecamera ad alta risoluzione (3 CCD);
- videoregistratore, cui è collegata la telecamera;
- monitor (flat screen);
- un sistema di lavaggio dell'ottica, con controllo a pedale, utile per la detersione della lente dell'endoscopico all'interno del campo operatorio;
- un adeguato strumentario chirurgico, foggiate appositamente per evitare conflitti con l'ottica (strumenti a doppia curvatura).

Note di tecnica chirurgica

L'intervento, al pari dell'approccio microchirurgico, viene condotto in anestesia generale con intubazione orotracheale; il paziente è posto in posizione semiseduta con capo lievemente ruotato verso l'operatore, appoggiato al solo sostegno (poggiatesta) oppure, in caso di utilizzo del neuro-navigatore, per esigenze di precisione, la testa viene fissata con la "pinza di Mayfield".

Dopo la detersione e la disinfezione della cavità nasale, questa viene decongestionata con cottonoidi imbevuti con Xilocaina al 5%; routinariamente viene preparata la regione paraombelicale per l'eventuale prelievo di grasso addominale.

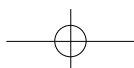
L'intervento viene condotto, utilizzando la ottica a 0°, attraverso una fossa nasale, scelta in base alle caratteristiche anatomiche, preferendo quella che presenta un maggiore spazio per garantire la migliore manovrabilità possibile.

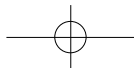
Fino alla parete anteriore della sella si procede a mano libera; successivamente l'ottica viene fissata ad un apposito supporto (Holder) ed il chirurgo può lavorare a due mani.

L'intervento può essere schematizzato in tre fasi principali:

- fase nasale
- fase sfenoidale
- fase sellare

Nella fase nasale si introduce l'endoscopio parallelamente al pavimento della fossa nasale, visualizzando il turbinato inferiore e, successivamente, il turbinato medio. Si procede avanzando l'ottica tra il meato medio ed il setto nasale, raggiungendo così il recesso sfenoetmoidale ove si ricerca l'ostio naturale che, può non essere immediatamente visibile





————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

perchè ricoperto da mucosa; come repere chirurgico si utilizza il margine coanale: l'ostio del seno è posto a circa 1,5 cm superiormente rispetto a tale margine.

Talvolta, in caso di difficile esposizione, come può accadere in pazienti pediatriche oppure in caso di anomalie del setto etc., si resecta parzialmente il turbinato medio o la coda del turbinato superiore.

La fase sfenoidale inizia con l'ampliamento del suo ostio. L'apertura viene estesa sino all'ostio controlaterale, rimuovendo il rostro sfenoidale. Si asportano successivamente i setti intersinusalì e si scolla la mucosa del pavimento sellare.

Nella fase sellare usando il microdrill e/o le pinze di Kerrison si rimuove la parete anteriore ed il pavimento sellare creando un'apertura che si estende in altezza dal seno intercavernoso superiore a quello inferiore ed in larghezza da un seno cavernoso all'altro fino a giungere lateralmente ai rilievi carotidei. La dura sellare viene quindi incisa col bisturi.

La neoplasia è riconoscibile per la differente colorazione e consistenza rispetto al tessuto sano: ha infatti un colore più chiaro della ghiandola ed una consistenza solitamente molle.

La rimozione dell'adenoma viene eseguita mobilizzando il tumore con le courette e asportandolo con le pinze e/o con l'aspiratore. L'asportazione della massa neoplastica deve avvenire in senso centrifugo, dal basso verso l'alto, medio-lateralmente ed in senso postero-anteriore. Tale comportamento evita una rapida "caduta" della cisterna sopradiaframmatica con conseguente difficoltosa visione endocavitaria. Al termine si effettua, a "mano libera" mediante ottica angolata (ottiche a 30° o a 45°), l'esplorazione della cavità chirurgica; ciò permette di evidenziare e rimuovere eventuali residui tumorali dai recessi laterali e supero-anteriori.

Al termine della rimozione si osserva, di solito, la discesa del diaframma sellare.

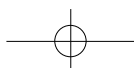
In assenza di fistola liquorale, ottenuta l'emostasi, si ribatte la mucosa sfenoidale sulla breccia durale, senza effettuare alcun intervento plastico. In caso di fistola liquorale se ne deve effettuare la riparazione plastica. Di solito si utilizza un innesto endosellare di grasso addominale. Tale innesto può essere ancorato ponendo una piccola scaglia di artilagine od osso extradurale e, in caso di fistola importante, rinforzando la chiusura con un lembo libero mucoperiostiale del turbinato medio.

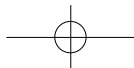
Al termine dell'intervento, il turbinato medio precedentemente dislocato lateralmente deve essere riposizionato nella sua posizione naturale.

Il tamponamento nasale non è necessario se non in caso di resezione del turbinato medio.

Lesioni parasellari e sellari non adenomatose

Le lesioni sellari non adenomatose, anche con importante sviluppo





————— *Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...* —————

soprasellare, sono suscettibili di trattamento attraverso l'approccio endoscopico transfenoidale: tale tecnica chirurgica è quella d'elezione per le neoplasie collocate al di sotto del diaframma sellare; per le neoplasie sopradiaframmatiche mediane trova sempre più esteso consenso l'approccio endoscopico "esteso", sopradiaframmatico. Nelle cisti della tasca di Rathke, il trattamento consiste principalmente nella loro marsupializzazione nel seno sfenoidale e, solo se non presentano marcata adesività ai tessuti limitrofi, nell'asporatazione della parete cistica. Nei craniofarinngiomi la rimozione della parete e di eventuali noduli solidi del tumore deve essere radicale e, purtroppo, spesso ciò accade a scapito della funzionalità ipofisiaria.

APPROCCI ENDOSCOPICI ENDONASALI ALLA REGIONE PARASELLARE

L'esperienza acquisita nella chirurgia endoscopica della patologia sellare ed il miglioramento tecnologico della strumentazione di supporto (bracci autostatici, telecamere ad alta risoluzione, neuronavigatore e sonde doppler) hanno permesso di estendere le indicazioni dell'intervento endoscopico endonasale a neoplasie invadenti il seno cavernoso, la regione sopradiaframmatica ed il clivus.

Vengono a tale scopo impiegati gli interventi transsfenoidali estesi con i quali è possibile esporre attraverso la fossa nasale, in direzione superoinferiore, dalla regione sopradiaframmatica a C1 e talvolta C2 ed in senso laterale da una parete all'altra del seno cavernoso.

Le indicazioni agli approcci estesi sono limitate. Nella nostra esperienza

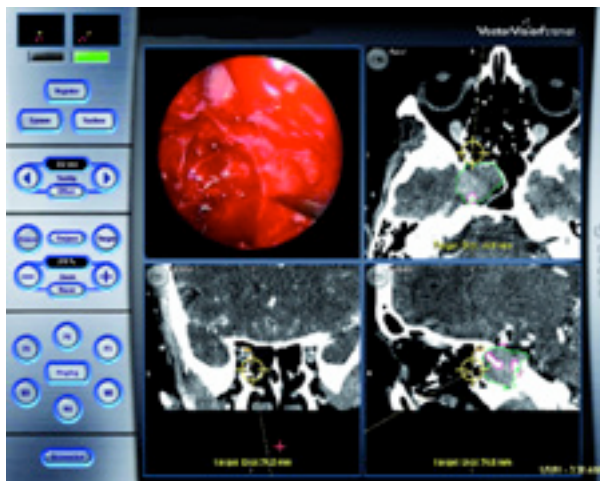
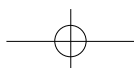


Fig. 2: l'immagine endoscopica intraoperatoria durante l'uso del neuronavigatore. Il puntatore indica la posizione dell'arteria carotide interna).



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

rappresentano il 14.5% degli interventi transsfenoidali. E' importante che questo tipo di chirurgia venga effettuato in centri dove esista una competenza chirurgica multidisciplinare neurochirurgica e otorinolaringoiatrica con esperienza endoscopica e dove sia possibile in qualsiasi momento, per complicanze o per necessità oncologiche, convertire l'intervento in uno craniotomico.

Negli approcci estesi e in alcune condizioni anatomiche particolari quali la variante concale del seno sfenoidale e le recidive complesse, utilizziamo strumenti accessori quali il neuronavigatore e il microdoppler intraoperatorio.

Il neuronavigatore sulla base degli esami neuroradiologici immessi (TC o RMN o Angio-TC o Angio RMN) (Fig. 2) aiuta nell'identificazione anatomica, fornisce informazioni elaborate da un esame neuroradiologico. Risulta molto utile nella fase di approccio nei casi selezionati (seno sfenoidale concale, recidiva, interventi esterni); viceversa, durante la rimozione tumorale, le modificazioni dei rapporti anatomici ne riducono l'attendibilità. Nell'identificazione di grossi vasi (art. carotide) alle informazioni fornite dal neuronavigatore vengono associate quelle del microdoppler.

Il microdoppler con sonda a 16 MHz (Fig. 3), ha la capacità identificare il flusso arterioso carotideo esplorando a profondità variabili da 0.5 mm a 5 mm. La lettura è ottimale quando l'angolo formato tra l'asse della sonda e quello del flusso ematico è intorno ai 30°. Per angoli minori o superiori la lettura è meno affidabile, per cui il posizionamento della sonda sul vaso è importante per ottenere informazioni corrette.

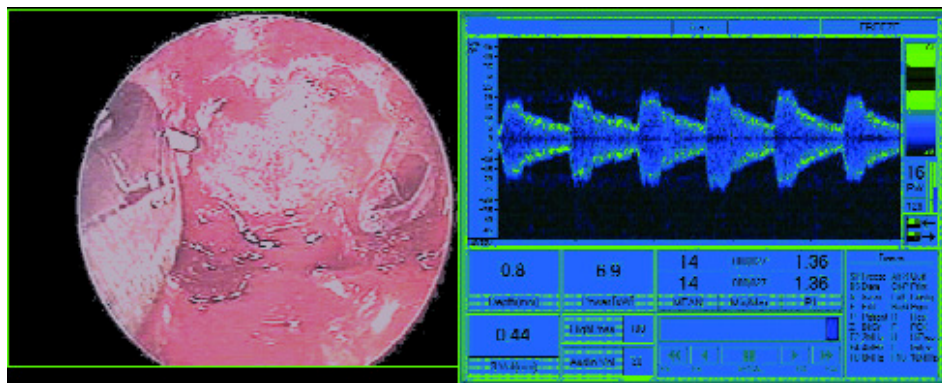
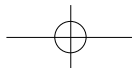


Fig. 3: La sonda posizionata a livello del rilievo carotideo ci permette di evidenziare che si tratta del loop (doppio flusso). Inoltre il display ci fornisce informazioni relative anche alla profondità del vaso).



Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

Approccio al seno cavernoso

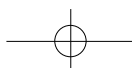
Il seno cavernoso, per la sua sede e le strutture anatomiche che lo attraversano, rappresenta tuttora una sfida da un punto di vista chirurgico. Decorrendo al suo interno strutture come l'arteria carotide interna, i nervi abducente, trocleare e le branche oftalmica e mascellare del trigemino, è facilmente intuibile l'elevato rischi di interventi in questa sede.

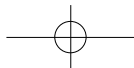
La via craniotomia, introdotta da Parkinson nel 1965, è l'approccio di scelta nella maggior parte delle lesioni (ad es. meningiomi o malformazioni vascolari), poiché permette una buona esposizione mantenendo un buon controllo delle strutture vascolari ed in particolare dell'arteria carotide interna. Tuttavia, nel caso di neoplasie di consistenza molle, come adenomi o cordomi, tale via rischia di apparire troppo aggressiva. Pertanto negli ultimi anni si è cercato di affinare la via di accesso anteriore che, pur non garantendo un ottimo controllo arterioso in caso di emorragia, ha il vantaggio di essere diretta, extracerebrale e con minore morbilità.

Per esporre il seno cavernoso utilizziamo la via Etmoido-Pterigo-Sfenoidale (EPS), che permette un'esposizione ampia, diretta, extracerebrale della regione sellare e parasellare. L'entità della demolizione etmoido-pterigoidea dipende dall'estensione laterale della neoplasia e dal tipo e grado di pneumatizzazione del seno sfenoidale stesso. E' suscettibile di ampliamento in caso di neoplasie con coinvolgimento sfenoclivale e pterigomascellare.

L'intervento prevede una etmoidotomia antero-posteriore, turbinectomia media ed ampia meatotomia media con esposizione della parete posteriore del seno mascellare dal lato di maggiore estensione laterale del tumore. In relazione alla pneumatizzazione laterale del seno sfenoidale viene asportata col drill la porzione supero mediale del processo pterigoideo e chiusa con clips e/o causticazione l'arteria sfenopalatina o i suoi rami. Questo approccio permette di dominare frontalmente il seno cavernoso. Dopo aver rimosso la parete sellare e la parete postero-laterale del seno sfenoidale antistante il seno cavernoso, prima di incidere la meninge, si procede con la localizzazione (navigatore-doppler) dell'art. carotide. L'incisione della meninge viene effettuata a distanza di sicurezza dall'arteria carotide e dovrà tenere conto di quali siano i comparti occupati dalla neoplasia e la conseguente dislocazione dell'arteria.

Una volta penetrati nel seno cavernoso l'asportazione del tumore procederà nel modo consueto: mobilizzazione dei frammenti neoplastici con la curette e loro rimozione con l'aspiratore e/o le pinze. Il sanguinamento è generalmente limitato per la compressione svolta dal tumore sui plessi venosi. E' possibile un certo sanguinamento venoso al termine dell'intervento proprio per la risoluzione della compressione neoplastica.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

La fase di chiusura del campo chirurgico avviene come per la chirurgia sellare effettuando la plastica solo in caso di perdita liquorale. La cavità chirurgica viene tamponata con materiale riassorbibile e si effettua un tamponamento con Meroce[®], che verrà rimosso dopo 48 ore, solo della narice sede dell'etmoidotomia ⁽¹²⁾.

Approccio sopradiaframmatico

L'approccio endoscopico transsfenoidale esteso alla regione soprasellare o approccio sopradiaframmatico presuppone l'esposizione della regione del planum sfenoidale al di sopra del seno intercavernoso superiore. Tale regione anatomica è delimitata lateralmente dai nervi ottici, superiormente dal chiasma ottico e posteriormente dal peduncolo ipofisario e inferiormente, dall'ipofisi. Si tratta di una via chirurgica alquanto ristretta e con angolo operativo molto acuto. Alle naturali difficoltà della rimozione tumorale si devono aggiungere quelle connesse alla inevitabile fistola rinoliquorale.

Riteniamo che tale intervento sia indicato nelle lesioni strettamente mediane, clivabili (purtroppo è una valutazione intraoperatoria) e possibilmente cistiche (ad es. craniofaringiomi) ⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Approccio Transmaxillo-Etmoido-Pterigo-Sfenoidale

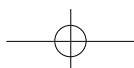
Rappresenta l'estensione più laterale dell'approccio al seno cavernoso per dominare lesioni che coinvolgono la fossa pterigomascellare e la componente più laterale del seno cavernoso. Tale tipo di approccio associa all'EPS una maxillectomia mediale endoscopica per permettere di dominare completamente tutta la parete posteriore del seno mascellare e l'emergenza del nervo infraorbitario.

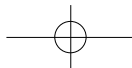
Approccio endoscopico transsfenoidale esteso al clivus

L'accesso al clivus si ottiene mediante una traiettoria più bassa rispetto a quella necessaria per raggiungere la regione sellare e presuppone un'ampia sfenotomia con abbattimento del pavimento del seno sfenoidale. In tal modo viene esposta tutta la regione sellare fino a C1 e talvolta è possibile arrivare all'esposizione di C2. I limiti laterali di tale approccio sono dati dalla carotide interna nella sua porzione paraclivale e dal rilievo del nervo vidiano. La principale indicazione a tale tipo di approccio è data dalle neoplasie extradurali (es. cordoma) ⁽¹⁵⁾.

FOLLOW UP

La buona tollerabilità della procedura endoscopica permette che i tempi di dimissibilità chirurgica possano precedere la comparsa di complicanze endocrinologiche-elettrolitiche potenzialmente anche mortali.





————— *Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...* —————

Per tali ragione siamo soliti dimettere i pazienti non prima di 3 giorni dall'intervento e con una dimissione "protetta" (paziente informato sulle complicanze possibili e in grado di rintracciare un medico dell'equipe 24 ore su 24).

Il paziente viene controllato un mese dopo l'intervento chirurgico e poi ogni 3-6 mesi per un follow-up neuro-oftalmologico ed endocrinologico. La prima RMN post-operatoria viene eseguita 2 giorni dopo l'intervento negli approcci estesi al seno cavernoso, in tutti gli altri casi l'indagine viene eseguita dopo tre mesi e poi annualmente. Il primo controllo endocrinologico viene effettuato dopo 1 mese e successivamente a 3 e a 6 mesi. Il controllo neurooftalmologico viene richiesto a 3 mesi dall'intervento e solo per quanti accusavano disturbi visivi preoperatori o li accusano dopo l'intervento.

A 3 mesi può essere quindi effettuato un bilancio a breve termine dell'intervento.

CASISTICA CHIRURGICA

Dal Maggio 1998 ad Aprile 2007 presso la U.O. di Neurochirurgia dell'Ospedale Bellaria, sono stati trattati con approccio endoscopico endonasale transfenoidale 722 casi dei quali: 615 pazienti portatori di adenoma ipofisario e 107 casi con lesioni non adenomatose coinvolgenti la regione sellare e parasellare (vedi Tab. 1).

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad una profilassi antibiotica che consisteva nella somministrazione di una dose ev di antibiotico (cefalosporina - cefazolina 1 gr) all'induzione anestesiológica e ripetuta a sei ore dall'intervento; nei pazienti la cui valutazione endocrinologica mostrava un iposurrenalismo secondario veniva somministrata una dose ev di 50-100 mg di idrocortisone (fleboctid).

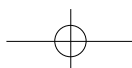
La durata media della procedura chirurgica standard (FEPS) è stata di 45 minuti, inferiore all'ora circa della tecnica microchirurgica; il tempo medio di degenza ospedaliera è stato di 3 giorni circa.

Poiché gli adenomi ipofisari rappresentano il campione più numeroso ed omogeneo i risultati di seguito riportati faranno riferimento soltanto a quota categoria tumorale.

CRITERI DI REMISSIONE E RISULTATI DEGLI ADENOMI IPOFISI

Dei 615 pazienti con adenoma ipofisario 292 erano adenomi non-funzionanti, 323 adenomi funzionanti così suddivisi: 87 adenomi PRL-secernenti, 143 adenomi GH-secernenti, 83 adenomi ACTH-secernenti, 9 adenomi TSH-secernenti (Tab. 2).

L'età variava dai 7 agli 89 anni (mediana 49); 296 (48.1%) erano maschi e 319 erano donne (51.9%).



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

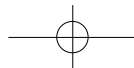
Tabella 1: lesioni non adenomatose	
Cisti della tasca di Rathke	36
Cordomi/condrosarcomi	16
Craniofaringioma	27
Metastasi	7
Astrocitoma	5
Pseudotumorale infiammatorio	2
Meningioma	9
Neurinoma trigeminale	2
Granuloma dell'apice della rocca	1
Emangioma capillare	2

Tab. 1

I più comuni sintomi riscontrati furono di tipo endocrinologico in 295 pazienti (48%), disturbi visivi (emianopsia monolaterale o bilaterale, amaurosi) in 112 pazienti (18.2%) ed alterazioni neurologiche in 11 casi (1.8%); in 37 casi (6%) la prima manifestazione della presenza dell'adenoma fu una apoplezia ipofisaria, di riscontro incidentale 82 casi pari al 13,3% e, infine, 77 pazienti (12,5%) furono operati per residuo o recidiva da precedenti interventi anche effettuati in altra sede (Tabella 3).

TABELLA 2	
CASISTICA	APPROCCIO ENDOSCOPICO
Tipo adenoma	n°pazienti
Adenoma non funzionante	292
Adenoma funzionante	323
PRL	87
GH	143
ACTH	83
TSH	9
TOTALE	615

Tab. 2



Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

Solo 576 pazienti con follow up minimo di 6 mesi sono stati inclusi nella valutazione dei risultati.

Negli adenomi PRL-secernenti la remissione viene definita dal ritorno ai valori plasmatici normali dell'ormone (< 30 ng/ml nelle donne e < 15 ng/ml negli uomini) all'ultimo controllo in assenza di terapia medica con dopaminoagonisti per un periodo di 2 mesi.

SINTOMI PRESENTATI		
Tipo sintomo	n° pazienti	%
endocrinologico	295	48
visivo	112	18,2
neurologico	11	1,8
Residuo/recidiva	77	12,5
apoplessia	37	6
incidentaloma	82	13,3

Tab. 3

Negli adenomi GH-secernenti si parla di remissione quando i valori sierici basali di GH sono < 2.5 ng/ml, IGF-1 normale per sesso ed età, GH nadir < 1 ng/ml dopo esecuzione di OGTT (test di soppressione da carico orale di glucosio).

Negli adenomi ACTH-secernenti si parla di remissione quando i livelli plasmatici di cortisolo al mattino sono < 50 nmol/l e si ottiene una normalizzazione del cortisolo libero urinario nelle 24 h.

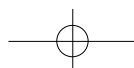
La normalizzazione dei valori plasmatici del TSH e degli ormoni tiroidei indica la remissione negli adenomi TSH-secernenti.

I pazienti con adenomi non-funzionanti sono considerati:

- curati quando si ottiene la remissione dei sintomi ed una rimozione radicale del tumore;
- controllati quando si ha una sintomatologia residua (esempio ipopituitarismo pre o post-operatorio) e/o un residuo tumorale;
- non curati quando i sintomi non sono risolti e la rimozione è parziale o insufficiente.

La rimozione viene giudicata radicale se alla RMN non si ha nessuna evidenza di residuo tumorale; subtotale, parziale ed insufficiente se alla risonanza si osserva un residuo $< 20\%$, $>20\% < 50\%$, $> 50\%$.

Nel caso dei pazienti non curati dovrà essere rivalutata la necessità di un



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

nuovo trattamento chirurgico, medico o radiante a seconda del tipo di tumore, della presenza di residuo radiologicamente visibile e/o delle possibilità alternative di cura.

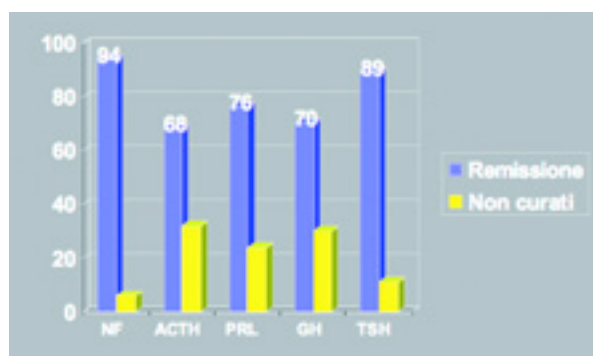
Tabella

In base ai criteri di remissione sopra riportati si sono ottenuti i seguenti risultati riportati nel grafico della tabella 4

Complicanze

Dallo studio dei dati in letteratura si evince che il tasso di complicanze della tecnica endoscopica è minore di quello della tecnica microscopica. Le complicanze nasali sono ridotte; ciò è dovuto innanzitutto al fatto che con la tecnica endoscopica si salta la fase nasale, propria della tecnica microscopica e secondariamente perché la via endonasale aiuta a preservare l'anatomia delle cavità nasali e a ridurre il trauma chirurgico durante l'accesso, mantenendo o addirittura migliorando la funzionalità nasale.

Le complicanze principali della chirurgia transsfenoidale sono rappresentate dalla fistola liquorale post-operatoria e dalle alterazioni della funzionalità ipofisaria. La prima si è verificata in 11 casi (1,8 %), ciò ha richiesto una precoce revisione chirurgica con plastica della sella; il materiale utilizzato per chiudere la breccia è stato: il grasso autologo prelevato in regione paraombelicale e/o il mucoperiostio del turbinato medio e, più raramente la fascia lata. Per quanto riguarda i danni della funzionalità ipofisaria sono stati osservati 16 casi (2,6%) di diabete insipido transitorio, 6 casi (1%) di diabete insipido permanente, insufficienza ipofisaria parziale in 12 casi (2%) e totale in 11 casi (1,8%). In 32 (5,2%) casi si è manifestata una sindrome da inappropriata produzione di adiuretina (SIADH) tra i 3 ed i 7 giorni dopo l'intervento che ha comportato il ricove-



Tab. 4. Risultati in percentuale

Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...

COMPLICANZE	615	
EPISTASSI	7	1.1%
FISTOLA rinoliquorale tardiva	11	1.8%
Emorragia/ischemia cerebrale	6	1.0%
Emorragia della carotide interna	0	0.0%
Peggioramento visivo	1	0.2%
Oftalmoplegia	1	0.2%
Ematoma subdurale cronico	1	0.2%
Ematoma nel focoloio chirurgico	3	0.5%
Meningiti	1	0.2%
S.I.A.D.H.	32	5.2%
Diabete insipido transitorio	16	2.6%
Diabete insipido permanente	6	1.0%
Insufficienza ipofisaria parziale	12	2.0%
Insufficienza ipofisaria	11	1.8%

Tab. 5. Complicanze

ro del paziente per il riassetto dell'equilibrio idro elettrolitico..

Le complicanze emorragiche possono essere: lesione diretta dell'arteria carotide interna, ematoma nel focoloio chirurgico, emorragia intracerebrale, emorragia dal residuo tumorale.

Non abbiamo avuto nessuna lesione della arteria carotide interna. L'emorragia nel campo chirurgico non richiede nessun trattamento se asintomatica: nella nostra esperienza in due casi si è reso necessario un reintervento per rimuovere la compressione esercitata dall'ematoma. Una emorragia intracerebrale può essere la conseguenza di una lesione diretta di vasi intradurali da perforazione diaframma sellare oppure per la rottura di vasi perforanti da trazione sul diaframma. Nella nostra esperienza si è verificato 1 caso da lesione diretta, 3 da lesione di vasi perforanti a diaframma integro. Si è verificato, inoltre, 1 caso di ischemia cerebrale comparso dopo 48 ore dall'intervento in paziente vasculopatico. Infine, si è assistito ad una emorragia dal residuo tumorale intradurale in una donna con adenoma a sviluppo asimmetrico intra-extra durale. Tale evento ha comportato un intervento craniotomico urgente.

Non abbiamo avuto nessun caso di morte intraoperatoria. Due pazienti con complicanza emorragica cerebrale sono deceduti a distanza di 10 giorni e 7 mesi rispettivamente.

DISCUSSIONE

Con l'introduzione del microscopio, la chirurgia transnasale è divenuta la tecnica di scelta per il trattamento delle lesioni espansive della regione sellare.

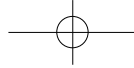
Inizialmente l'endoscopio è stato utilizzato in combinazione con il microscopio durante l'approccio convenzionale transettale al fine di sfruttarne le capacità esplorative endocavitarie. La tecnica transnasosfenoidale puramente endoscopica si è sviluppata successivamente, consentendo un maggiore rispetto anatomico-funzionale delle strutture rino-sinusalì e una migliore visione panoramica ed angolata del campo operatorio con indubbio vantaggio nella rimozione dei macroadenomi con estensione soprasellare. A ciò si aggiunge il vantaggio che la tecnica endoscopica essendo meglio tollerata riduce i tempi di ospedalizzazione e non offre difficoltà in caso di reinterventi.

La terapia degli adenomi ipofisari rimane multidisciplinare e la loro cura dovrebbe essere affidata a centri nei quali esista uno stretto dialogo tra diversi specialisti: endocrinologo, neuroradiologo, anatomopatologo, neurochirurgo, radioterapista e più recentemente, per la sua importante collaborazione nella chirurgia endoscopica, otorinolaringoiatra.

Attualmente la tecnica endoscopica viene considerata un progresso tecnologico e tecnico in virtù delle sue caratteristiche: rapidità tolleranza sicurezza ed efficacia:

- **Rapidità:** il tempo medio di un intervento microchirurgico è di 1 ora; con la tecnica endoscopica, invece, il tempo medio è di 30-40 minuti;
- **Tolleranza:** il dolore post-operatorio è minimo o assente e di solito non è richiesta terapia antidolorifica post-operatoria. Solo nel 26 % circa dei pazienti si è reso necessario un tamponamento nasale, di solito monolaterale che non dà fastidio alla respirazione del paziente. Nella procedura standard il tempo di recupero post-operatorio è breve ed il paziente potrebbe essere dimesso già il giorno dopo, tuttavia per prevenire le possibili complicanze sistemiche (endocrinologiche e/o disturbi dell'equilibrio idro-elettrolitico) la dimissione avviene in media 3-4 giorni dopo l'intervento.
- **Sicurezza:** le complicanze associate alla fase nasale di approccio al seno sfenoidale sono ridotte; mentre rimangono quelle della fase di adenomectomia.
- **Efficacia:** i risultati sui microadenomi sono simili a quelli riportati nella letteratura microscopica, mentre migliori sono emersi i dati sui macroadenomi specialmente quelli con estensione soprasellare o verso il seno cavernoso.

L'impiego dell'endoscopio nella chirurgia sellare ha portato ad un suo crescente impiego anche nella regione parasellare, e cioè nella chirurgia del



————— *Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...* —————

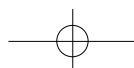
seno cavernoso. L'approccio al seno cavernoso ha, rispetto a quello craniotomico, l'indiscutibile vantaggio di essere breve, diretto ed extracerebrale. Questi pregi sono il motivo per cui molti AA lo hanno studiato, proponendone numerose varianti. La via EPS è un approccio modulabile in base alle caratteristiche anatomiche del paziente ed alle dimensioni ed estensione del tumore. Se correttamente eseguita determina un'esposizione frontale dell'apice del seno cavernoso e consente, una volta penetrati in esso, di operarvi secondo il suo asse maggiore, parallelamente a carotide e nervi cranici, evitando percorsi trasversali a più alto rischio di danno vasculo-nervoso.

CONCLUSIONI

Dopo la descrizione fatta da Jankowsky, nel 1992, su 3 interventi eseguiti con l'endoscopio per tumori ipofisari questo tipo di approccio si è gradualmente affermato sia per quanto riguarda le lesioni sellari sia per quelle parasellari. Grazie anche alla buona tollerabilità da parte del paziente, alla possibilità di intervenire su macroadenomi ad estensione extrasellare e alla facilità in caso di reintervento per recidiva, si può certamente affermare che l'approccio endoscopico endonasale transsfenoidale rappresenta un progresso nella evoluzione della chirurgia sellare e parasellare.

La tendenza della chirurgia è verso le forme meno invasive e verso i grossi centri superspecialistici. L'endoscopia è, a nostro parere, la chirurgia mini invasiva per eccellenza, in quanto minimalizza il trauma chirurgico pur massimalizzando le capacità di exeresi della procedura. La sua pratica tuttavia richiede un faticoso training ed un continuo esercizio, difficile da realizzare da parte di uno specialista che non operi in centri di riferimento.

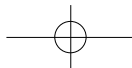
Sullo scenario futuro, comunque, saranno condizionanti: l'evoluzione tecnologica, la naturale maggiore accettazione e confidenza dei "giovani" di tutti le branche chirurgiche alle tecniche endoscopiche e, infine, ma non ultimo, la scelta del paziente che, sempre più informato, è alla ricerca della soluzione meno traumatica per la propria patologia.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

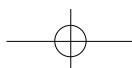
Bibliografia

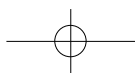
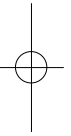
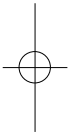
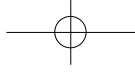
1. E. Pasquini, G. Macrì, P. Farneti, G. Tenti, V. Sciarretta. *Il ruolo dell'endoscopio nell'evoluzione del trattamento chirurgico delle principali patologie rinosinusalì e del basicranio: nozioni storiche, attualità e prospettive future*. Otorinolaringoiatria Ed. Minerva Medica settembre 2006; 56: 3 127-35
2. Cappabianca P., Alfieri A., de Divitiis E.: *Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sella: toward functional endoscopic pituitary surgery (FEPS)*. Minim. Invasiv. Neurosurg. 41: 66-73, 1998.
3. Cavina C. Lo stato attuale della chirurgia ipofisaria. Relazione al III Congresso Società Italiana Oto-Neuro-oftalmologia e I della Società di Radio-Neurochirurgia. Rivista Oto-neuro-oftalmologia IX, III, 1932
4. Kovacs K., Scheitauer B.W., Horvath E., Lloyd R.V.: *The World Health Organization classification of adenohypophyseal neoplasms: a proposed five-tier classification schema*. Cancer 73, 502-510, 1996
5. Haller B.L., Fuller K.A., Brouwn W.S et al.: *Two automated prolactin immunoassays evaluated with demonstration of a high dose "hook effect" in one*. Clin. Chem. 38: 437-438, 1992
6. Busacchi V.: Il contributo italiano alla formazione del quadro anatomico-clinico della acromegalia. Atti del XVIII Congresso Nazionale di Storia della Medicina, Sanremo, 13-15 Ottobre, 1962
7. Oldfield E.H., Doppman J.L., Nieman L.K.: *Petrosal sinus sampling with and without corticotrophic-releasing hormone for the differential diagnosis of Cushing's syndrome*. N. Engl. J. Med. 325: 897-905, 1991
8. Simonetti I., Frank G., Pasquini E., Agati R.: *Presurgical CT Study of the maxillofacial region in transrhinoseptal endoscopic neurosurgery*. Neuroradiology 43: 59, 2001.
9. Semple P.L. and Laws E.R.: *Complications in a contemporary series who underwent transphenoidal surgery for Cushing's disease*. J. Neurosurgery 91:175-179; 1999.
10. Zimmerman R.A.: *Imaging of intrasellar suprasellar and parasellar tumours*. Semin Roentgenol 25: 174-197; 1990.
11. Frank G, Pasquini E, Farneti G, Mazzatenta D, Sciarretta V, Grasso V, Faustini Fustini M. *The endoscopic versus the traditional approach in pituitary surgery*. Neuroendocrinology. 2006;83(3-4):240-8.
12. Frank G, Pasquini E. *Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery, with special reference to pituitary adenomas*. Front Horm Res. 2006;34:64-82.
13. Frank G, Sciarretta V, Mazzatenta D, Farneti G, Modugno GC, Pasquini E. *Transsphenoidal endoscopic approach in the treatment of Rathke's cleft cyst*. Neurosurgery. 2005;56(1):124-8; discussion 129

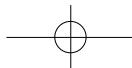


————— *Trattamento endoscopico delle lesioni della regione sellare...* —————

14. Frank G, Pasquini E, Doglietto F, Mazzatenta D, Sciarretta V, Farneti G, Calbucci F. *The endoscopic extended transsphenoidal approach for craniopharyngiomas.* Neurosurgery. 2006 Jul;59(1 Suppl 1):ONS75-83; discussion ONS75-83.
15. Frank G, Sciarretta V, Calbucci F, Farneti G, Mazzatenta D, Pasquini E. *The endoscopic transnasal transsphenoidal approach for the treatment of cranial base chondromas and chondrosarcomas.* Neurosurgery. 2006 Jul;59(1 Suppl 1):ONS50-7; discussion ONS50-7.







**LA DECOMPRESSIONE ORBITARIA E DEL NERVO OTTICO
(NELLA NEUROPATIA POST-TRAUMATICA)
PER VIA ENDOSCOPICA**

A. Ghidini, M. Trani, M. Alicandri Ciufelli, D. Marchioni, L. Presutti

INTRODUZIONE

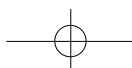
Le procedure endoscopiche di decompressione orbitaria e del nervo ottico per le loro caratteristiche di bassa invasività e di più rapida convalescenza hanno avuto ormai il sopravvento sulle tecniche tradizionali. Derivano dalla tecnica introdotta da Walsh e Ogura negli anni 50 per il trattamento dell'oftalmopatia nel morbo di Graves⁽¹⁾. Con l'introduzione delle ottiche e della strumentazione endoscopica negli anni 80 la procedura viene condotta completamente dal naso senza avvalersi di altri approcci quali ad es. la fossa canina⁽²⁻⁶⁾. Le prime decompressioni orbitarie per via endoscopica si devono a Kennedy e Michel nei primi anni 90^(7,8). Mentre questo tipo di approccio ha ottenuto largo consenso ed è diventato il gold standard per il trattamento dell'oftalmopatia tiroidea non esistono chiare indicazioni né consenso nel caso della neuropatia ottica post-traumatica.

Le ulteriori evoluzioni tecnologiche hanno portato all'introduzione nella pratica chirurgica del navigatore TC guidato di cui ci si può eventualmente avvalere.

OFTALMOPATIA TIROIDEA (da morbo di Graves)

Il morbo di Graves è una patologia autoimmune relativamente frequente la cui patogenesi non è completamente chiara⁽⁹⁻¹²⁾ che colpisce ogni età ma più comunemente la 4^a e 5^a decade. Ha come bersagli in primo luogo la tiroide e l'orbita. Vengono prodotti autoanticorpi per i recettori della tirotropina con conseguente iperstimolazione della ghiandola ed ipertiroidismo. La terapia può essere medica, radioterapica (¹³¹I) o chirurgica. A livello orbitario non è ben chiaro quali siano i bersagli degli autoanticorpi.

Istologicamente è presente un infiltrato con predominanza di linfociti T-CD 4+^(13,14), macrofagi ed, in minor quantità, di linfociti B^(15,16). Vi è inoltre un aumento dei depositi di glicosaminoglicani (GAG) idrofilici⁽¹⁰⁾ che porta alla formazione di edema con conseguente aumento di volume del grasso e dei muscoli oculari estrinseci e susseguente ipertensione intraorbitaria che si



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

può manifestare sia con la proptosi che con la compressione del nervo ottico. Nella fase cronica può esser presente una fibrosi dei tessuti. La gravità della malattia non correla con il grado di proptosi perché una scarsa compliance del setto orbitario può prevenire l'insorgenza di una proptosi marcata mentre può esser presente una compressione dell'apice orbitario e una neuropatia ottica. Inoltre malattia tiroidea e malattia orbitaria hanno decorsi clinici a se stanti.

Circa la metà dei pazienti affetti da morbo di Graves sviluppa un'oftalmopatia; di questi circa la metà presenta una retrazione della palpebra e meno ancora una proptosi. E meno del 5% dei pazienti, solitamente adulti e di sesso femminile, è affetto da un'oftalmopatia grave.

Le manifestazioni cliniche della patologia orbitaria spaziano dall'iniezione congiuntivale, fotofobia, chemosi, sensazione di corpo estraneo, lagofalmo, epifora e deformità estetica fino alla proptosi, diplopia, cheratopatia da esposizione, ipertensione endorbitaria e perdita del visus da compressione del nervo ottico⁽¹⁷⁾. La malattia evolve in forme acute e croniche⁽¹⁸⁾. La fase acuta, di flogosi attiva, può durare dai 6 ai 18 mesi. Quella cronica è caratterizzata dalla fibrosi ed è la fase migliore per l'intervento chirurgico.

La gravità della malattia, indipendente e diversa dalle fasi, viene valutata, in modo piuttosto arbitrario, in base all'entità della proptosi, alla presenza di diplopia e di neuropatia ottica con diminuzione del visus in lieve, moderata e grave⁽¹⁹⁻²⁴⁾.

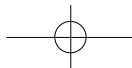
L'arsenale terapeutico si avvale del trattamento medico, mediante l'uso di corticosteroidi, radioterapico per via esterna o chirurgico.

Trattamento medico

Medicazioni locali con gocce umettanti, bendaggio oculare e pomate specifiche rappresentano il trattamento iniziale e più conservativo nei pazienti con secchezza oculare. Il trattamento più aggressivo comprende l'uso della radioterapia -per via esterna a dosaggi di 20 Gy- e/o di corticosteroidi per via sistemica -orale e intravenosa- o per via topica, retrobulbare o sottocongiuntivali⁽³⁾. Entrambi i trattamenti sembrano essere molto efficaci durante la fase attiva della malattia.

Allo studio ci sono anche nuovi trattamenti con analoghi della somatostatina (octreotide, lanreotide)⁽²⁵⁻³³⁾ ed immunoglobuline per via endovenosa^(34,35). Tra i trattamenti non ancora approvati ed aneddotici ritroviamo l'uso di ciclosporine⁽³⁶⁻⁴¹⁾, la plasmaferesi⁽⁴²⁻⁴⁶⁾, la somministrazione di ciclofosfamide, bromocriptina e metronidazolo.

La terapia steroidea è un trattamento ben codificato ed approvato; va effettuata ad alti dosaggi (prednisone 60-100 mg/die o dosi equivalenti di altri steroidi) e per periodi prolungati (mesi) e porta ad un miglioramento della



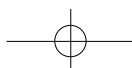
La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

sintomatologia che tende però a ripresentarsi al termine del trattamento^(9,36,47,48). Negli ultimi 10 anni i cortisonici sono stati somministrati anche per via endovenosa: metilprednisolone acetato (0.5-1 g) in differenti somministrazioni giornaliere⁽³⁶⁾. La dose terapeutica cumulativa va da 1 a 21 g nei diversi studi. In generale dà migliori risultati nella fase attiva della malattia. A causa dei pesanti effetti collaterali, il trattamento steroideo viene di solito usato per brevi tempi o in unione al trattamento chirurgico. Un'alternativa può essere l'iniezione sottocongiuntivale o retrobulbare di glucocorticoidi anche se la risposta non è buona come quella del trattamento per via endovenosa in primo luogo e per os in secondo luogo. Il trattamento prevedeva, in uno studio, 14 somministrazioni di 40 mg di metilprednisolone acetato ad intervalli di 20-30 gg: solo il 25% dei pazienti aveva risposto in modo soddisfacente contro il 60% dei responders al trattamento per via orale⁽⁴⁹⁾.

La radioterapia per via esterna è stato il trattamento dell'oftalmopatia tiroidea per almeno 60 anni e rappresenta ancora uno dei cardini della terapia. Inizialmente il bersaglio era costituito dall'ipotalamo e dall'ipofisi nell'ipotesi che l'oftalmopatia fosse il risultato di un fattore "esoftalmogeno" di provenienza ipofisaria. In seguito le radiazioni vennero dirette verso i tessuti orbitalari. Il razionale si basa sull'effetto antinfiammatorio, non specifico, sulla radiosensibilità dell'infiltrato linfocitario⁽⁵⁰⁾ e sulla capacità delle radiazioni di ridurre la produzione di GAG da parte dei fibroblasti orbitalari⁽⁵¹⁾. Non è ben chiaro se i benefici siano da attribuirsi all'effetto antinfiammatorio, a quello immunosoppressivo od ad entrambi. L'introduzione di nuovi macchinari ad alta energia, nella fattispecie dell'acceleratore lineare -che permette una migliore collimazione con bassa penombra e poca dispersione⁽⁵²⁾- ha portato a risultati ancora migliori rispetto alle precedenti tecniche con minori effetti collaterali^(53, 54). Gli effetti benefici si notano soprattutto sui tessuti molli e sulla neuropatia ottica mentre sono meno evidenti in termini di guadagno della motilità oculare estrinseca e di riduzione della proptosi⁽⁵⁴⁾. Fattori prognostici negativi sembrano essere il sesso maschile, l'età avanzata, la necessità di un trattamento concomitante per l'ipertiroidismo o nessuna storia di ipertiroidismo⁽⁵⁵⁾.

Le dosi comunemente erogate sono di 4-6 megavolts con un campo laterale di 4X4 cm lievemente angolato posteriormente per evitare il più possibile l'irradiazione controlaterale. Il dosaggio cumulativo finale è solitamente di 20 Gy per occhio⁽⁵⁰⁾ frazionato in 10 dosi giornaliere in 2 settimane per evitare gli effetti "catartogenici" delle radiazioni⁽⁵⁶⁾. Alcuni studi riportano migliori risultati erogando 24 Gy⁽⁵⁷⁾ o erogando i 20 Gy canonici in 20 settimane (1 Gy/settimana) anziché in 2 con riduzione degli effetti collaterali⁽⁵⁸⁾. Dosi di 30 Gy non sortiscono effetti migliori⁽⁵⁵⁾.

Effetti collaterali della radioterapia sono: esacerbazione transitoria dei sintomi⁽⁵³⁾ ridotta dalla contemporanea somministrazione di steroidi⁽⁵⁹⁾, insorgenza



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

di cataratta⁽⁵⁶⁾, retinopatia⁽⁶⁰⁻⁶³⁾, cecità temporanea⁽⁶⁴⁾, tumore radioindotto con un rischio teoretico di 0.3-12% a seconda delle serie^(48,65-66).

L'uso contemporaneo di steroidi e radioterapia migliora i risultati e diminuisce gli effetti collaterali^(48,59,67,68).

Decompressione orbitaria per via endoscopica

Il trattamento chirurgico è un'alternativa al trattamento medico e radioterapico. Esso si propone di eliminare l'esoftalmo con le conseguenti esposizione corneale e la deformità estetica e di ridurre l'ipertensione endorbitaria creata dall'edema dei muscoli oculari estrinseci che può portare ad una neuropatia ottica da compressione e perdita del visus.

In uno studio retrospettivo sulle indicazioni chirurgiche alla Mayo Clinic su 428 pazienti, Garrity et al.⁽⁴⁾ riportarono: neuropatia ottica nel 51% dei casi, grave flogosi orbitaria nel 27%, proptosi nel 21% e gli effetti collaterali degli steroidi nel 5%.

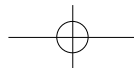
Con il miglioramento della tecnica oggi l'indicazione può essere anche solo il trattamento estetico⁽⁶⁹⁻⁷²⁾.

Le tecniche, endoscopiche e non, sono molteplici: la tecnica a "4-pareti" è raramente usata e può esser utile solo nelle gravi oftalmopatie, l'approccio laterale -da solo- è di scarsa utilità in quanto riduce di poco la proptosi⁽⁹⁾, l'approccio superiore (trans-frontale) rimuove il tetto dell'orbita ed efficace ma è stato abbandonato per i notevoli rischi (emorragia intracranica, lesioni del lobo frontale, meningiti, pulsazione retrobulbare)⁽⁷³⁾.

Generalmente l'intervento veniva condotto per via trans-antrale⁽¹⁾ con parziale asportazione del pavimento e della parete mediale dell'orbita⁽⁷³⁾. Il trattamento endoscopico ideale prevede un approccio mediale, inferiore e laterale^(74,75,98) - a "3 pareti" - ottenendo così una decompressione bilanciata, come simmetria e volume. Solitamente viene eseguita una tecnica più conservativa - a "2 pareti" - con asportazione della parete mediale dell'orbita e di parte del pavimento come succedeva per via trans-antrale.

La decompressione chirurgica fu per la prima volta eseguita da Dollinger nel 1911 che descrisse una decompressione laterale. Nel 1930 Naffziger descrisse un approccio transcranico che fu poco adottato a causa dell'elevata morbilità e del rischio di complicanze maggiori (meningite, etc..)⁽⁷⁶⁾.

Nel 1936 Sewall, un otorinolaringoiatra, propose un approccio trans-etmoidale alla parete mediale dell'orbita. Di qui prese lo spunto la tecnica di Walsh e Ogura presentata nel 1957 che prevedeva l'abbattimento di parte del pavimento e della parete mediale dell'orbita per via trans-antrale⁽¹⁾. Quest'ultima divenne il gold standard nel trattamento dell'oftalmopatia tiroidea sebbene, pur ottenendo una buona decompressione orbitaria, l'insorgenza della diplopia post-operatoria fosse abbastanza elevata. Garrity et al. riportarono, difat-



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

ti, nel 1993, in una serie di 428 pazienti un tasso di incidenza di diplopia post-operatoria pari al 64%⁽⁴⁾. Sebbene le percentuali solitamente riportate siano inferiori, questa è una complicanza spesso presente.

L'avvento delle tecniche endoscopiche ha permesso di ottenere lo stesso risultato con minore morbilità, minore invasività e più rapido recupero e ritorno alla vita sociale. Inoltre la via endoscopica evita l'insorgenza di parestesie nel territorio della seconda branca del V n.c. e l'incisione gengivale. La tecnica endoscopica di decompressione mediale fu descritta inizialmente da Kennedy nel 1990 (13 orbite)^(7,8) e poi da Metson nel 1994-5 (29 casi)^(7,78). Questi autori consigliano di decomprimere un lato per volta nel caso si debba effettuare una decompressione bilaterale. La decompressione laterale fu invece descritta da Goldberg nel 1995⁽⁵⁾.

L'ipertiroidismo andrà il più possibile corretto mediante trattamento medico prima della narcosi e comunque particolari precauzioni anestesologiche andranno prese.

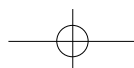
L'imaging pre-operatorio principe è la TC in scansioni assiali e coronali senza MDC. La RMN è utile ma inferiore nella definizione delle strutture ossee.

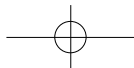
Il percorso pre-operatorio deve prevedere una perimetria visiva, una misura dell'acuità visiva, un fundus oculi, un esame obiettivo oculistico completo, una misura della motilità oculare estrinseca e le misurazioni dell'esoftalmo secondo Hertel; un'anamnesi completa con attenzione ai sintomi, una documentazione fotografica pre-operatoria.

All'induzione si somministra terapia antibiotica e steroidea (es. desametasone 8-12 mg) per via parenterale.

Il paziente viene posizionato supino ed il campo viene preparato lasciando gli occhi scoperti nel campo operatorio. Con l'applicazione di alcune garze imbevute di vasocostrittori (nafazolina, NTR, etc..) si ottiene una decongestione iniziale. Successivamente, dopo aver rimosso le garze, si procede a praticare l'anestesia locale iniettando Xilocaina 1% addizionata con 1:100000 di adrenalina lungo la parete nasale laterale nella zona della linea mascellare per facilitare l'emostasi. In seguito, a procedura inoltrata, si provvederà ad anestetizzare anche la parte posteriore del setto. Per poter sfruttare l'effetto emostatico dell'anestesia locale sarebbe opportuno completare la procedura in circa 2 h.

Le strutture anatomiche rilevanti per la decompressione orbitaria sono le stesse di un'etmoidectomia e di un'antrostomia media e sono state più dettagliatamente descritte nel capitolo dell'anatomia. Ma, succintamente, l'inserzione del turbinato medio al basicranio rappresenta il limite mediale della dissezione, la fovea etmoidalis il limite superiore e la lamina papiracea quel-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

lo laterale (Fig. 1). La lamina si estende, in senso antero-posteriore, dal sistema naso-lacrimale all'anulus di Zinn. La 2^a branca del V n.c. decorre sul tetto del mascellare e il suo canale può presentare delle deiscenze. Se necessario, per un'esposizione adeguata, si esegue una settoplastica preliminare; poi un'uncinectomia completa in modo da poter ben visualizzare l'ostio naturale del mascellare; seguono un'ampia antrostomia media (per permettere l'accesso alla decompressione infero-mediale e come profilassi

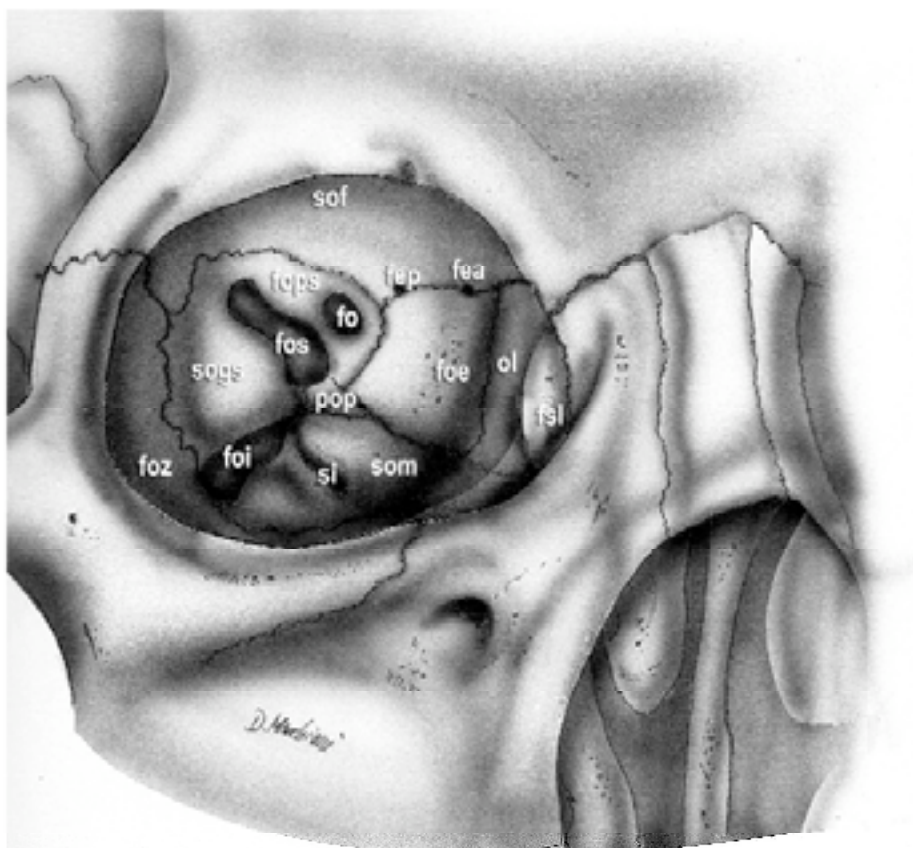
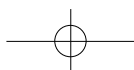
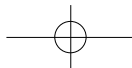


Fig 1: Area di rimozione nella tecnica a 2 pareti, la più frequentemente effettuata
sof= superficie orbitaria del frontale; **fep**= foro etmoidale posteriore; **fea**= foro etmoidale anteriore; **foe**= faccia orbitaria dell'etmoide; **ol**= osso lacrimale; **fsl**= fossa del sacco lacrimale; **som**= superficie orbitaria del mascellare; **si**= solco infraorbitario; **foi**= fessura orbitaria inferiore; **foz**= faccia orbitaria dell'osso zigomatico; **sogs**= superficie orbitaria della grande ala dello sfenoide; **fos**= fessura orbitaria superiore; **fops**= faccia orbitaria della piccola ala dello sfenoide; **fo**= forame ottico; **pop**= processo orbitario del palatino.



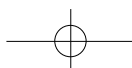


La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

alle sinusiti secondarie risultanti dall'edema, dal tessuto cicatriziale o dalla protrusione del grasso post-operatori) e un'etmoidectomia completa, anteriore e posteriore. Giunti all'ostio naturale dello sfenoide si procede ad allargarlo con un micro-trapano. L'antrostomia deve essere ampia per evitare un blocco del seno da parte del grasso orbitario che emierà al termine della procedura: fino al pavimento orbitario superiormente, alla parete del mascellare posteriormente, all'osso spesso del processo frontale del mascellare anteriormente e al turbinato inferiore in basso. Se si estende l'antrostomia oltre il processo frontale del mascellare c'è il rischio di danneggiare il dotto naso-lacrimale. Con un'ottica 30° si potrà visualizzare il nervo infraorbitario sul pavimento orbitario. Dopo aver effettuato la sfeno-etmoidectomia si potranno identificare le arterie etmoidali, anteriore e posteriore. Certi autori consigliano di asportare il turbinato medio in modo da poter meglio dominare la parete nasale laterale.

Una volta esposta bene la parete mediale dell'orbita con una curette o con un elevatore di Freer, con estrema delicatezza, si pratica un piccolo foro nella lamina papiracea che viene cautamente sollevata, fratturata ed asportata lasciando intatta la periorbita (fig. 2).

L'asportazione dell'osso procede superiormente verso il tetto dell'etmoide, inferiormente verso il pavimento dell'orbita e anteriormente verso la linea mascellare. L'osso del recesso frontale va lasciato intatto per evitare che l'erniazione del grasso possa ostruire il drenaggio del seno. Man mano che la dissezione procede posteriormente, verso l'apice orbitario, a circa 2 mm dalla faccia dello sfenoide, l'osso diventa più spesso. Questa regione corrisponde all'anulus di Zinn (o tubercolo ottico) da cui i muscoli oculari estrinseci originano e attraverso cui passa il II n.c. (fig.3). Questo è anche il limite posteriore della decompressione standard⁽⁹⁹⁾. Alcuni autori proseguono la decompressione fin dentro lo sfenoide ma i benefici e le indicazioni di questa pratica non sono chiari ed i rischi di provocare un danno al nervo sono notevolmente accresciuti. Anteriormente vanno rimossi i frammenti ossei nel punto in cui la lamina papiracea si articola con l'osso lacrimale. La spessa fascia del sacco lacrimale può esser esposta ma non va incisa; l'osso, di buon spessore, al davanti della linea mascellare copre buona parte del sacco e non deve esser rimosso. A questo punto nelle decompressioni orbitarie si procede alla rimozione del pavimento dell'orbita. Solo la porzione mediale del pavimento va asportata con l'uso di una curette. L'osso di solito ha un buon spessore ed è necessario esercitare una certa forza in questa manovra: se la curette piccola a cucchiaio non è sufficiente se ne potrà usare una più robusta da mastoide. L'osso può fratturarsi in un unico pezzo -solitamente con un piano di clivaggio che corrisponde al canale del nervo infraorbitario- o in più frammenti. In questo caso si potrà con un'ottica 30° e con strumenti curvi rimuovere i frammenti ossei ed effettuare l'asportazione



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

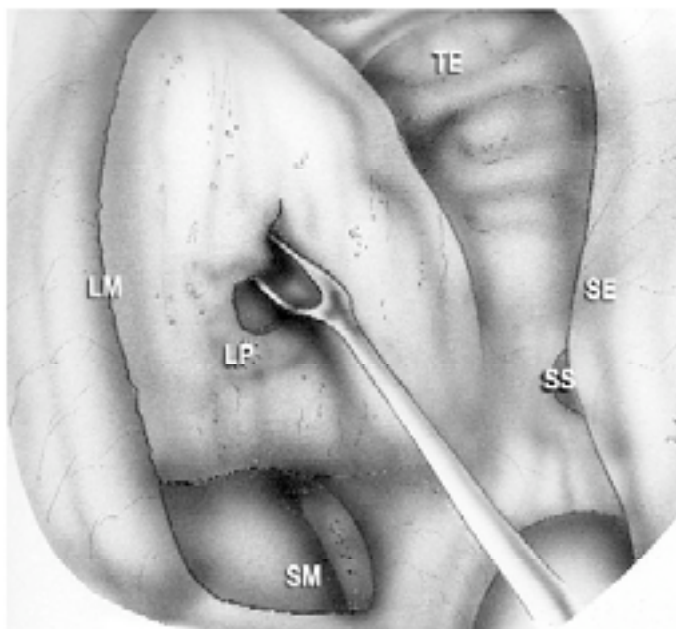
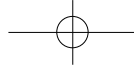


Fig 2: Visione endoscopica delle fossa nasale dx dopo aver effettuato la sfeno-etmoidectomia. La lamina papiracea è stata scheletrizzata ed ora viene delicatamente asportata con una curette o con un elevatore di Freer ponendo particolare cura a non ledere la periorbita. **LP**= lamina papiracea; **SM**= seno mascellare; **LM**= linea mascellare; **TE**= tetto dell'etmoide; **SS**= seno sfenoide; **SE**= setto nasale

tenendo come limite laterale il canale del nervo infraorbitario. Una volta asportati lamina papiracea e parte mediale del pavimento orbitario, la periorbita è del tutto esposta e potrà essere incisa usando un bisturi a falchetto con una lama del 12 o con lo strumento di Bard-Parker n° 7 (fig. 4). Solitamente si usa proteggere il bisturi con steri-strip eccetto negli ultimi 2-3 mm distali. Questo assicura un taglio più preciso e accurato. L'incisione andrà effettuata dal limite posteriore della decompressione e portata anteriormente finché il prolasso del grasso orbitario non impedirà la visione. Incisioni orizzontali e parallele, solitamente 2-4, andranno effettuate inferiormente lungo il pavimento orbitario proseguendo superiormente verso il tetto dell'etmoide. Questa sequenza minimizza la possibilità che il grasso orbitario oscuri la visione per le successive incisioni. Premendo delicatamente il globo oculare durante queste manovre si facilita l'incisione e la fuoriuscita del grasso orbitario nell'etmoide, cosa che può risultare più difficoltosa nei pazienti irradiati.



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

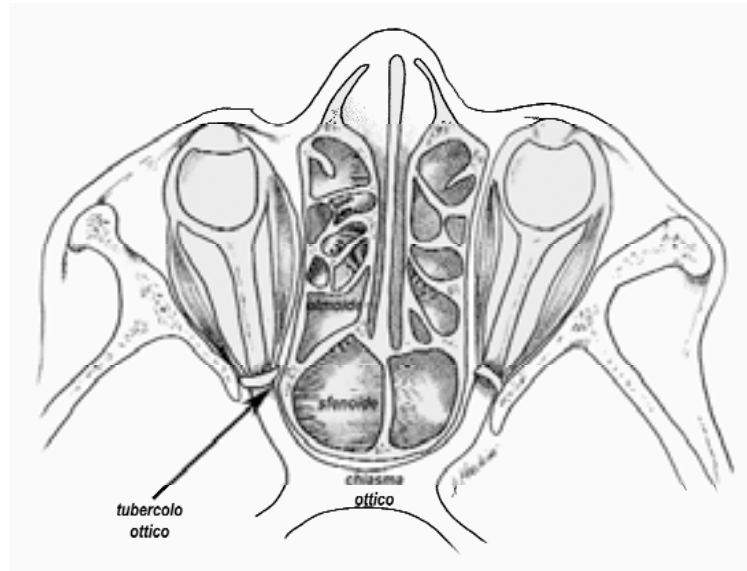


Fig 3: Rapporti delle diverse strutture anatomiche importanti ai fini della decompressione orbitaria e del nervo ottico

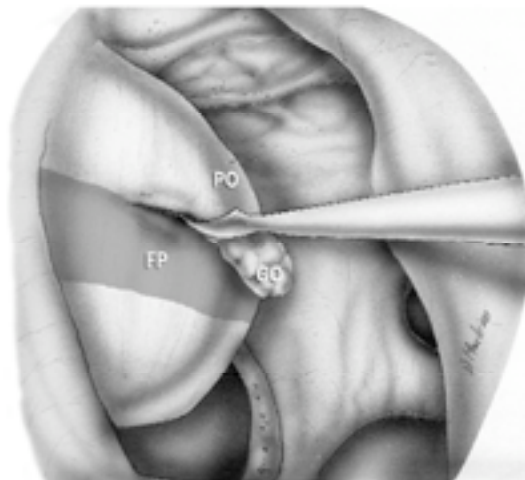
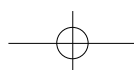


Fig 4: Dopo aver asportato la lamina papiracea si procede ad incidere la periorbita. Le incisioni orizzontali, dirette in senso postero-anteriore, vengono effettuate di modo da lasciare il muscolo retto mediale coperto da una striscia di fascia che, solitamente è alta circa 1 cm. Questo accorgimento riduce l'incidenza di diplopia post-operatoria
FP= fascia della periorbita da lasciare in situ; **PO**= periorbita; **GO**= grasso orbitario



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Per ridurre al minimo il rischio post-operatorio di diplopia si può lasciare un striscia di fascia che ricopre il retto mediale mentre il resto della periorbita andrà asportato usando una pinza di Blackesley curva (figg. 5, 6). Nei pazienti con neuropatia ottica non si lascia neppure questa striscia di fascia per permettere la massima decompressione. Con un uncino bottonuto andranno ricercate le rimanenti bande fibrose decorrenti superficialmente tra i lobuli di grasso per inciderle con il bisturi a falchetto onde ottenere una decompressione completa. Al termine della procedura una buona quantità di grasso protrude nella cavità nasale.

Nelle decompressioni estetiche potrebbe esser utile lasciare in sede una lamella ossea tra la parete mediale ed inferiore per minimizzare il rischio di diplopia. Se necessario la decompressione inferiore andrà, in questo caso, effettuata per via transcongiuntivale.

In base alle condizioni cliniche e al grado di decompressione desiderato (utile a questo proposito palpare, durante l'intervento, l'occhio per verificare l'entità della decompressione) si può effettuare contemporaneamente anche una decompressione laterale. La decompressione bilaterale può esser effettuata nella stessa seduta chirurgica o programmata in un secondo tempo.

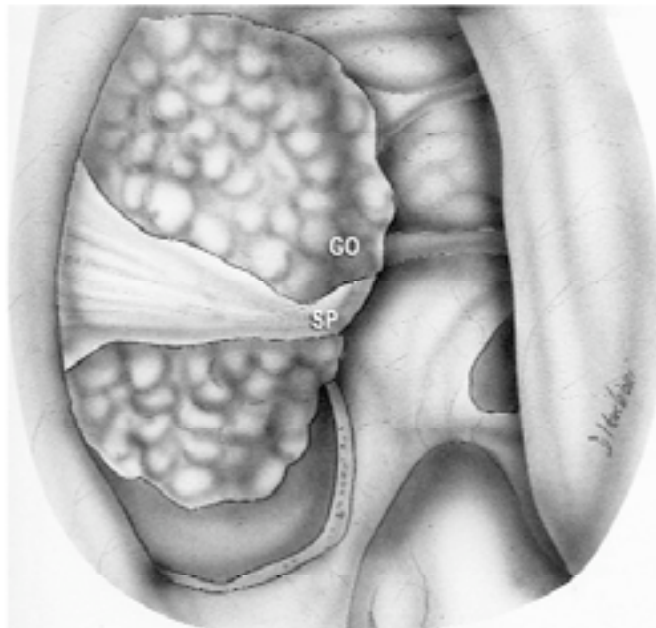
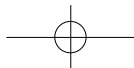


Fig 5: Al termine della decompressione il grasso orbitario ernia nel seno mascellare e nell'etmoide. La striscia di fascia evita il prolasso del retto mediale. **SP**= striscia di periorbita lasciata in sede; **GO**= grasso orbitario



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

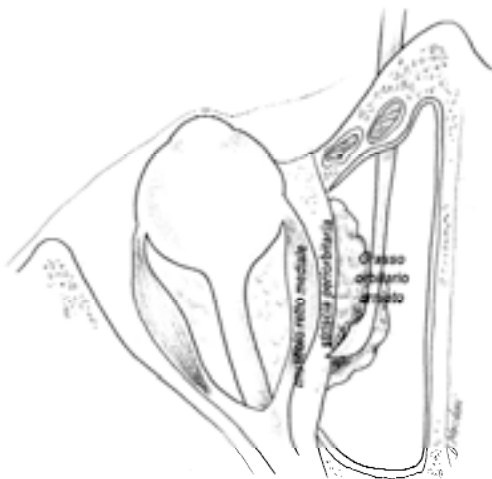
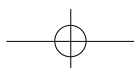


Fig 6: Veduta assiale della procedura completata. Nel praticare le incisioni della periorbita inferiormente si starà molto superficiali per evitare danni ai contenuti orbitali

Quando si effettua dopo la decompressione mediale i contenuti orbitali vengono spinti medialmente per poter esporre in modo adeguato la parete ossea laterale. Se necessario si può asportare anche parte del grasso intracraniale.

Gli approcci per la decompressione laterale sono molteplici: incisione palpebrale superiore, incisione laterale, cantotomia laterale, incisione verticale transcongiuntivale o lembo coronale. L'incisione preferita da diversi autori è quella palpebrale superiore perché più conservativa e guarisce meglio. Così non si viola la congiuntiva né il canto laterale e si ottiene un ottimo e veloce accesso all'orbita.

L'incisione va condotta lungo una piega cutanea sopra la linea orbitaria, mai dietro il sopracciglio. Con l'elettrobisturi o con uno strumento tagliente laser si seziona il muscolo orbicolare. Il setto orbitario va lasciato intatto. Lateralmente si procede con la dissezione sino a giungere al periostio della parete laterale. Con l'uso di divaricatori e mediante punti di trazione si espone l'intera rima orbitaria. Si incide il periostio sulla rima orbitaria e si procede con la dissezione nello spazio subperiosteo. Si controlla l'emorragia proveniente dai fori temporo-zigomatico, zigomatico-faciale o lacrimali con cera d'osso. La dissezione procede superiormente fino alle suture fronto-sfenoidale e fronto-zigomatica, inferiormente fino alla fessura orbitaria inferiore e posteriormente fino alla sutura zigomatico-sfenoidale. Si usa una fresa ad alta velocità per fratturare la sottile parete anteriore dell'orbita laterale che



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

verrà poi rimossa con una pinza ossivora o con una fresa per esporre il muscolo temporale. Dell'osso anteriore va lasciato solo una lamina sottile. Posteriormente la dissezione procede nell'osso dello sfenoide fermandosi al sanguinamento della diploe o quando la dura che ricopre il lobo temporale viene esposta. Con un bisturi a falchetto protetto s'incide la periorbita con due linee sopra e sotto al livello del muscolo retto laterale. Si può quindi usare un elevatore di Freer o delle forbici per favorire la fuoriuscita del grasso.

Di solito non si posiziona alcun tampone nasale per assicurare la massima decompressione ed evitare l'eventuale, possibile, compressione dei contenuti orbitari e dell'apice e si invita il paziente a non soffiare il naso per almeno 2 settimane dopo l'intervento.

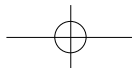
Nei pazienti in cui è controindicata la narcosi la procedura andrà effettuata in sedazione⁽⁷⁸⁾ mentre l'anestesia locale è la stessa della procedura precedentemente descritta. Il paziente trova fastidiosa soprattutto la rimozione della lamina papiracea: iniettare un po' di anestetico locale nella periorbita rende la manovra più agevole e sopportabile.

I controlli post-operatori, ravvicinati nelle prime 2 settimane, sono volti al controllo della ferita chirurgica, al controllo del visus e al riconoscimento di eventuali complicanze post-operatorie. In seguito si eseguiranno controlli a 3 e 6 mesi.

Gli obiettivi della decompressione orbitaria dipendono dalle indicazioni per la procedura: nella neuropatia ottica post-traumatica è il ripristino della funzione visiva, nell'oftalmopatia tiroidea una diminuzione della proptosi. I tassi di miglioramento sono del 22-89% a seconda delle casistiche⁽⁴⁾. La variabilità dei risultati dipende dalle diverse metodiche di misurazione dei risultati e dalle diverse popolazioni. Un peggioramento dell'acuità visiva si ha in <5% dei pazienti. La recessione del globo oculare è in media sui 3.5 mm (2-12 mm nelle diverse casistiche); se si pratica anche la decompressione laterale si guadagnano altri 2 mm.

Le complicanze variano in base al tipo di approccio⁽⁷⁹⁾: diplopia, cecità, epifora, lesioni cerebrali, liquorea, fistola oro-antrale, ostruzione del dotto nasolacrimale, esuberanza cicatriziale. Nell'approccio endoscopico sono presenti tutte queste complicazioni tranne la fistola oro-antrale. Lesioni del nervo ottico sono state riportate ma sono rare e comunque meno frequenti e probabili con l'approccio endoscopico perché il campo operatorio viene meglio dominato. Talvolta si può presentare una sinusite post-operatoria che potrà facilmente esser trattata con terapia medica, antibiotica e steroidea.

La complicanza più frequente è la diplopia: 15-63% dei pazienti nelle diverse casistiche riferiscono l'insorgenza o il peggioramento della diplopia. Questa complicazione è verosimilmente dovuta al cambiamento del vettore di forza dei muscoli estrinseci. Spesso si rende necessario un intervento



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

correttivo per lo strabismo post-operatorio. Per ridurre l'incidenza di questa complicanza può esser utile, come già spiegato, lasciare in sede una striscia di fascia medialmente al retto mediale o, come suggeriscono alcuni autori (Goldberg et al.)^(5,78), una lamella ossea del pavimento orbitario tra la parte decompressa del pavimento e la parete mediale. Lasciare questa lamella ossea diventa estremamente difficile nelle tecniche solo endoscopiche. Alcuni suggeriscono che effettuare una decompressione simultanea, mediale e laterale, possa giovare in quanto la decompressione risulta più bilanciata. Nelle decompressioni per neuropatia ottica lasciare in sede fascia e lamelle ossee è controindicato perché riducono l'entità della decompressione. Un'epistassi post-operatoria andrà meglio trattata identificando il punto sanguinante e causticandolo piuttosto che con il tamponamento per evitare qualsiasi pressione sul contenuto orbitario. Un'ampia antrostomia e la presenza di osso a livello del recesso frontale prevengono l'insorgenza di sinusiti post-operatorie. La copertura antibiotica ad ampio spettro dovrà coprire principalmente gli stafilococchi.

L'epifora può presentarsi se l'antrostomia è stata portata molto anteriormente con sezione del dotto naso-lacrimale; andrà, eventualmente risolta con una dacriocistorinostomia.

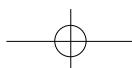
LA NEUROPATIA OTTICA POST-TRAUMATICA

La neuropatia ottica post-traumatica è una complicanza potenzialmente devastante dei traumi cranici chiusi. Ne è indice una disfunzione visiva che si può manifestare con deficit del visus, perdita della visione di un quadrante visivo (quadrantopsia) o difettosa visione dei colori. La presenza di un difetto nelle afferenze pupillari è fortemente suggestivo di un danno prechiasmatico. La perdita visiva da neuropatia ottica post-traumatica può essere parziale o completa, temporanea o permanente. La sofferenza può avvenire in modo diretto se il nervo ottico risulta intrappolato, schiacciato o sezionato. Questo tipo di lesioni occorre di solito nei traumi aperti o in gravi traumi cranio-facciali con dislocazione di fratture cranio-orbitali.

Quello indiretto comporta una sofferenza del nervo senza una sua lesione diretta e questo avviene con maggiore frequenza rispetto a quello diretto.

Nell'Europa occidentale il trauma indiretto ha una incidenza di 0.7-5%, negli USA del 2.5% circa nei pazienti con trauma della mesostruttura e del 2-5% nei pazienti con trauma cranico chiuso. Le cause più frequenti sono: incidenti stradali (15-75% dei casi a seconda delle serie), cadute (15-50% dei casi), aggressioni ed incidenti sportivi.

La fisiopatologia non è ben chiara: avulsione e sezione del nervo ottico (meccanismo diretto), ematoma del perinevrio e compressione del nervo da corpo estraneo o frattura ossea (meccanismo indiretto). Il risultato finale è



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

una disfunzione del nervo. Alcuni studi hanno dimostrato che le forze applicate all'osso frontale vengono concentrate e trasmesse all'apice orbitario e al forame anteriore del nervo ottico. La deformazione elastica dello sfenoide permette poi il trasferimento delle forze al tratto intracanalicolare del nervo. La contusione degli assoni del tratto intracanalicolare e del microcircolo piaie porta ad un'ischemia ed edema localizzati. Gli assoni edematosi ed ischemizzati comportano un'ulteriore compressione nervosa nel diametro fisso del canale ottico osseo portando ad una sindrome compartimentale intracanalicolare.

L'ischemia generata dalla compressione porta all'attivazione di meccanismi cellulari ed intracellulari che causano, in ultima analisi, il danno nervoso. I reperti istopatologici sono vari e mutano in funzione del tempo intercorso dal trauma: necrosi ischemica, degenerazione assonale triangolariforme con perdita di mielina, presenza di macrofagi contenenti depositi di ferro, infiltrazione linfoplasmocellulare, fibrosi dei setti piali, emorragia interstiziale del nervo ottico, emorragia all'interno della guaina nervosa.

La sequenza temporale dei cambiamenti istologici non è ancora stata descritta.

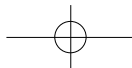
Una forma meno comune di neuropatia ottica -coinvolgente la parte intracranica del nervo- è il risultato delle forze trasmesse dal movimento dell'encefalo al momento dell'impatto. Il nervo ottico viene traumatizzato nel momento in cui si muove contro la piega della dura della falce che è al di sopra dello sfenoide^(81,82).

Diagnosi

La diagnosi è fondamentalmente clinica. Nei pazienti con trauma cranio-facciale va sempre sospettato un coinvolgimento oculare anche se spesso sono presenti diverse altre ed importanti comorbidità cranio-encefaliche tali da far par passare inosservate le problematiche oculari; inoltre può esser presente una patologia oculare anche in assenza di segni evidenti di neuropatia. Difatti sebbene circa il 50% dei pazienti presenti difetti visivi, circa il 20% dei pazienti hanno una buona acuità visiva.

La neuropatia ottica va sempre sospettata quando una perdita di acuità visiva o di campo visivo è accompagnata da un difetto della papilla afferente omolaterale (es. pupilla di Marcus Gunn).

Bisogna raccogliere un'accurata anamnesi con particolare attenzione alle patologie oculari eventualmente preesistenti. L'esame obiettivo deve comprendere un'accurata analisi degli annessi oculari volti alla ricerca di rime di frattura, edema orbitario, proptosi ed enoftalmo, disfunzioni della motilità oculare estrinseca, presenza di corpi estranei, lacerazioni congiuntivali, etc.; l'analisi dell'acuità visiva, della reazione pupillare, della pressione



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

intraoculare e del fundus.

L'acuità visiva va esaminata immediatamente e 24h dopo onde escludere una forma tardiva (<10% dei casi).

Il deficit delle afferenze pupillari è una condizione necessaria per la diagnosi. La reazione pupillare viene valutata mediante l'uso di luci alternanti. Si riscontra un difetto delle afferenze quando la costrizione iniziale è sostituita dalla dilatazione.

Un aumento della pressione intraoculare può accompagnarsi all'ematoma orbitario, ad un'emorragia diffusa, all'enfisema orbitario o ad edema dei tessuti molli. Al fundus, giovandosi dell'aiuto di un agente midriatico, andranno valutate le condizioni della vascolarizzazione retinica e coroidea, la forma della testa del nervo e l'eventuale presenza di emorragia ad anello nei pressi della testa del nervo.

La perimetria del campo visivo va effettuata perché, anche se non esiste un difetto di campo visivo patognomonico di neuropatia ottica, la quantificazione dei difetti del campo visivo è utile per monitorare i miglioramenti visivi durante la convalescenza.

I Potenziali Evocati visivi multifocali (VEP), l'elettroretinografia multifocale (mfERG) e la tomografia della coerenza ottica sono 3 promettenti tecniche per la diagnosi delle perdite visive subcliniche⁽⁶³⁾. Alcune di queste tecniche sono già in uso in neuro-oftalmologia e potrebbero essere importanti come tests aggiuntivi nella valutazione di pazienti incoscienti o con neuropatia ottica bilaterale.

Imaging

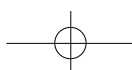
L'esame principe pre-operatorio è la TC a strato sottile delle orbite⁽⁶⁴⁾. La TC fornisce un adeguato imaging dei tessuti molli ed è migliore della RMN nel delineare i difetti ossei.

La decisione per la decompressione chirurgica comunque non viene dalle immagini TC ma dalle condizioni cliniche del paziente. Essa è però fondamentale nel caso si decida per l'atto chirurgico. Alcune reviews su piccole serie hanno dimostrato che l'estensione delle lesioni del canale ottico osseo riscontrata in corso di chirurgia è minore rispetto a quanto si riscontra dalla Tc. Nei pazienti poco collaboranti o in scadenti condizioni generali la TC rimane l'unico esame per far diagnosi.

Scansioni particolari andranno effettuate nel caso si decida di effettuare una decompressione con l'ausilio del navigatore.

Cenni anatomici

Un'adeguata conoscenza anatomica della regione è fondamentale.



————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

Il canale ottico è posto lateralmente alle pareti laterali del seno sfenoide o, in presenza di cellule di Onodi, all'etmoide posteriore. Le cellule di Onodi possono spingersi sino circondare il canale ottico (fig. 7). In circa il 25% dei

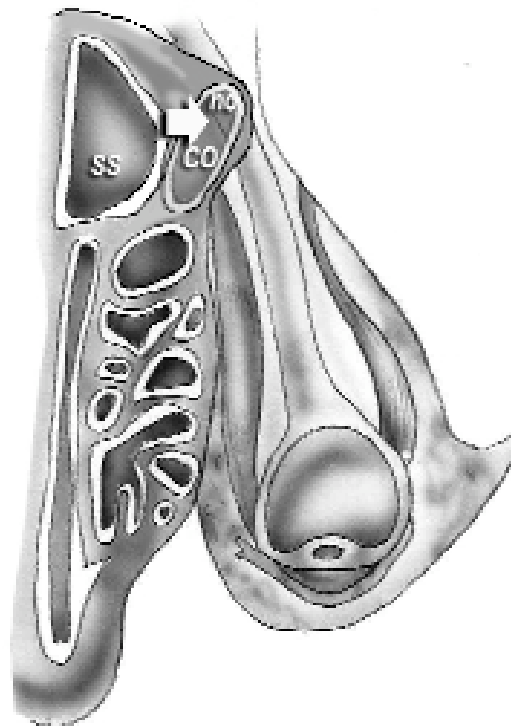
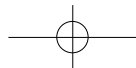


Fig 7: Rapporti tra il nervo ottico e la cellula di Onodi. Il nervo solitamente si trova a livello della parete postero-laterale della cellula
SS= seno sfenoide; **CO**= cellula di Onodi; **NO**= nervo ottico

casi può essere presente una deiscenza del canale osseo.

La carotide interna contrae stretti rapporti col nervo nei pressi del forame posteriore del canale ottico. Solitamente l'arteria giace infero-medialmente rispetto al nervo e lontano dalla zona di decompressione (fig. 8). Possono verificarsi varianti anatomiche quali un sifone carotideo tortuoso con sua conseguente vicinanza alla zona di decompressione per cui nell'imaging preoperatorio andrà analizzato il percorso carotideo.

L'arteria oftalmica decorre infero-lateralmente al nervo; non entra nel nervo finché nervo ed arteria non sono piuttosto anteriori all'apice orbitario. Questo



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

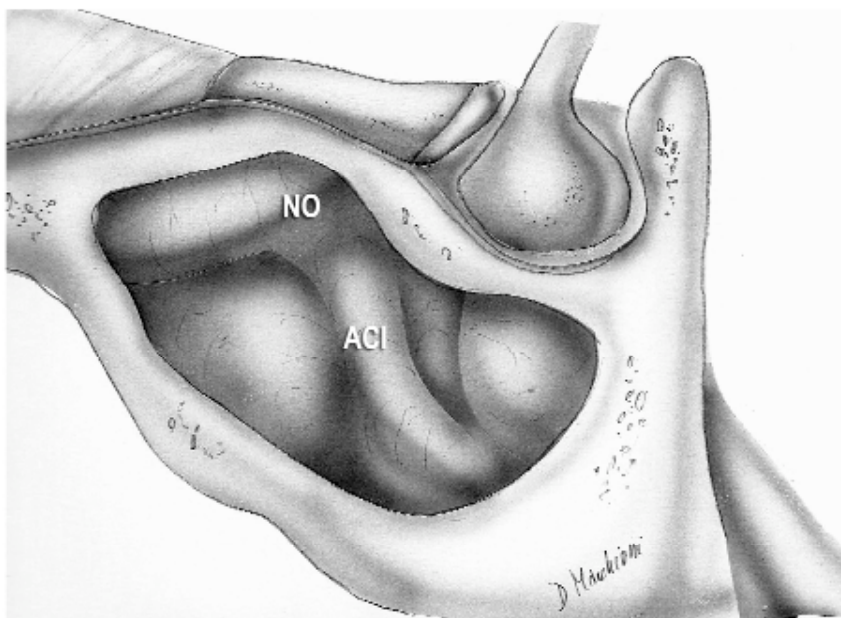


Fig 8: Parete laterale dello sfenoide e suoi rapporti col nervo ottico e la prominente carotidea. **NO**= nervo ottico; **ACI**= arteria carotide interna

è importante durante la fenestrazione della guaina del nervo: è consigliabile farlo nel quadrante mediale e superiore al nervo.

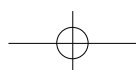
Altra struttura importante è l'anello di Zinn: il nervo ottico, l'arteria oftalmica e fibre del sistema nervoso simpatico emergono da questo anello al forame anteriore del canale ottico. Alcuni autori ritengono questo anello un punto di restringimento della guaina del nervo e propongono di sezionarlo in casi selezionati (fig. 9).

Trattamento

Nei casi di neuropatia ottica post-traumatica indiretta può essere medico, chirurgico o combinato⁽⁸⁵⁾. La scelta si basa sulla clinica.

Non esistono ancora indicazioni assolute per il trattamento chirurgico, inclusa la decompressione.

Solitamente la scelta si basa sulla acuità visiva e sulla risposta agli steroidi e.v. I pazienti candidati ad intervento chirurgico devono comunque avere una storia di trauma cranico, una funzione visiva anomala e un difetto delle afferenze pupillari.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

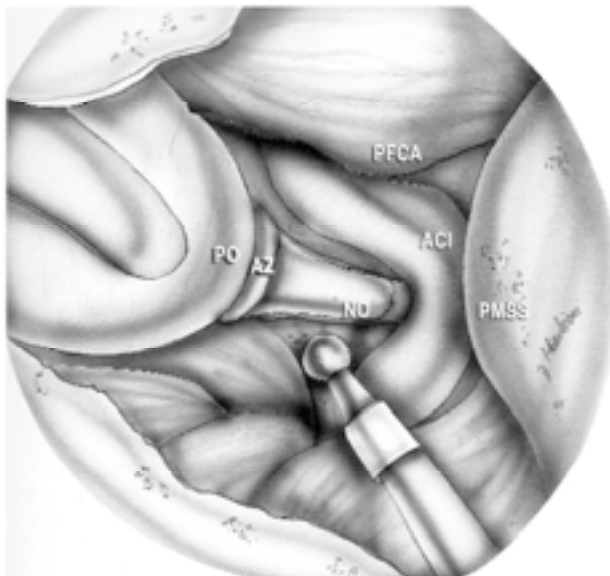
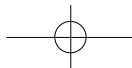


Fig 9: La lamina papiracea ed il canale osseo del II n.c. sono stati rimossi esponendo così l'anulus di Zinn ed il tratto intracanalicolare del nervo. Il pavimento della fossa cranica anteriore e la carotide interna sono ancora coperti da osso. **PO**= periorbita; **AZ**= anulus di Zinn; **NO**= nervo ottico; **PFCA**= pavimento della fossa cranica anteriore; **ACI**= arteria carotide interna; **PMSS**= parete mediale del seno sfenoide

Di solito si inizia con un trattamento steroideo a base di metilprednisolone a dosaggi elevati (ad una dose di carico di 30 mg/Kg, seguito da dosi di 5.4 mg/Kg/h per 24h) secondo quanto estrapolato da Anderson et al. nel 1982 dal "National Acute Spinal Cord Injury Study 2" (NASCIS 2). Lo studio dimostrava che se il trattamento steroideo veniva iniziato entro 8h dalla lesione spinale v'erano miglioramenti significativi sia nella funzione motoria che sensitiva. Se lo stesso sia applicabile alla neuropatia ottica post-traumatica non è accertato. Diversi studi recenti non clinici (Ohlsson, 2004; Steinsapir, 2000) pongono dei dubbi sull'uso del metilprednisolone perché asseriscono che la materia bianca del nervo ottico potrebbe non esser suscettibile allo stesso modo della materia mista, bianca e grigia, del midollo spinale. Il metilprednisolone teoricamente dovrebbe esser superiore rispetto al desametasone perché non interagisce con gli antiepilettici, viene assorbito più rapidamente dalle cellule ed inibisce in modo più efficace le tappe della cascata infiammatoria. Sfortunatamente la maggior parte degli studi che riportano l'uso del metilprednisolone sono retrospettivi, non consecutivi, non randomizzati e non controllati.



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

Se l'acuità visiva non migliora fino a 20/400 in 24-48 h di trattamento cortisonico o se l'acuità visiva è di 20/200 o meglio e peggiora durante o al termine del trattamento steroideo la decompressione del canale ottico è indicata.

Trattamento medico

I comportamenti comunemente accettati in questi casi sono: l'osservazione, il trattamento cortisonico e la decompressione chirurgica⁽⁸⁶⁾. Mancano studi prospettici su larga scala per validare un trattamento rispetto ad un altro. Idem per il timing ed il tipo di trattamento sia medico che chirurgico. L'uso dei cortisonici a dosaggi elevati è stato estrapolato dallo Studio Internazionale sulle lesioni acute del midollo spinale (cfr. sopra).

Trattamento chirurgico: decompressione del nervo ottico per via endoscopica

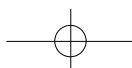
La decompressione orbitaria e del nervo ottico sono 2 trattamenti validi^(87,88-91). Nuove evidenze suggeriscono che l'acuità visiva iniziale o la cecità completa sono i fattori determinanti più significativi per la prognosi. I pazienti di questo tipo trattati entro 7 gg dal trauma godono di una miglior prognosi. Diversi sono gli approcci proposti^(80,92): craniotomia transfrontale, esterno transnaso-etmoidale, endoscopico transnaso-etmoidale, etc.. Le procedure endoscopiche sono meno invasive e sono favorite dalla vicinanza del nervo ottico allo sfenoide o alle cellule di Onodi se presenti. Inoltre questo approccio permette di conservare l'olfatto, una minore morbilità e un recupero più rapido.

La TC è fondamentale prima dell'intervento chirurgico per meglio studiare le relazioni tra le varie strutture vitali e le loro varianti anatomiche. Il trattamento medico preoperatorio prevede una terapia cortisonica sistemica ad elevati dosaggi: se il paziente sta già effettuando un trattamento steroideo a dosaggi pieni continuerà; se, invece, la posologia dello steroide è già stata scalata si provvederà a somministrare una dose di carico di desametasone 1.5 mg/kg (o equivalente) poche ore prima dell'intervento. E' indicata inoltre una profilassi pre-operatoria.

L'intera procedura si svolge usando quasi unicamente un'ottica 0° gradi, giovandosi della 30° solo nell'asportazione del pavimento orbitario e per dominare alcuni punti nascosti.

La posizione del paziente, la decongestione delle fosse nasali e l'anestesia locale effettuata sono le medesime della decompressione orbitaria.

Si esegue un'etmoidectomia completa, anteriore e posteriore seguita da un'ampia sfenotomia, si identifica il rigonfiamento del nervo ottico lungo la parete laterale dello sfenoide, superiormente alla carotide interna. In certi

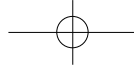


LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

casi il canale ottico può esser già identificato nell'etmoide posteriore o in una cellula di Onodi. E' importante la TC preoperatoria per pianificare meglio l'intervento. La cellula di Onodi andrà aperta per permettere un'adeguata esposizione del canale ottico.

Una volta effettuata la sfeno-etmoidectomia e una volta che la lamina papiracea è ben scoperta con una curette si pratica un piccolo foro nell'osso, che è particolarmente sottile, circa 1 cm anteriormente all'area di edema perineurale sulla parete laterale dello sfenoide/etmoide posteriore (fig 11). L'osso viene sollevato senza aprire la periorbita perché un prollasso del grasso nasconderebbe la visuale per le operazioni successive. Posteriormente con una curette o una pinza di Blackesley si rimuove il resto della lamina papiracea. Man mano che si va più posteriormente l'osso si ispessisce perché la sottile lamina viene sostituita dalla piccola ala dello sfenoide.

Il nervo ottico andrà esposto per circa 10-15 mm sino a giungere alla regione dell'apice orbitario a circa 2 mm dalla faccia dello sfenoide dove l'osso è piuttosto spesso. L'osso spesso della parete mediale del canale ottico andrà assottigliato con il microtrapano con fresa rotante retta, sferica o angolata di 3-4 mm (fig. 10, 11). Koppersmith et al. si giovano del duplice accesso, endoscopico nasale e transcongiuntivale, per agevolare questa manovra in quanto mediante l'approccio transcongiuntivale lateralizzano i contenuti orbitari lasciando più spazio per le manovre endonasali (fig. 10). Bisogna aver molta cura nel fresare l'osso per evitare danni alla carotide che si trova inferiormente e posteriormente al nervo. Le curette potranno esser utili per completare il lavoro asportando l'osso in direzione centrifuga dal nervo. Esistono controversie sulla lunghezza da decomprimere: nelle neuropatie ottiche postraumatiche e nelle oftalmopatia tiroidee solitamente è sufficiente 1 cm con l'esposizione di almeno 120° della circonferenza del nervo (fig. 12). A questo punto si potrà aprire la guaina del nervo ottico anteriormente all'anulus di Zinn. Le indicazioni cliniche per queste procedure non sono ancora ben definite. M Siegel, JW Gigantelli et al. eseguono questa procedura solo se l'acuità visiva di partenza è a livello di percezione della luce o peggio. L'apertura della guaina comporta molti rischi: danno alle fibre nervose sottostanti, lesioni dell'arteria oftalmica, aumento del rischio di fistole liquorali e meningite. Questa pratica potrebbe aver senso solo in casi selezionati: ematoma intramurale, papilledema. Se si decide per l'apertura della guaina, questa andrà incisa longitudinalmente nel quadrante supero-mediale per ridurre al minimo il rischio di lesioni all'arteria oftalmica con un bisturi a falchetto affilato. La lama deve essere affilata per evitare forze di trazione sul nervo causate dal movimento della lama.



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

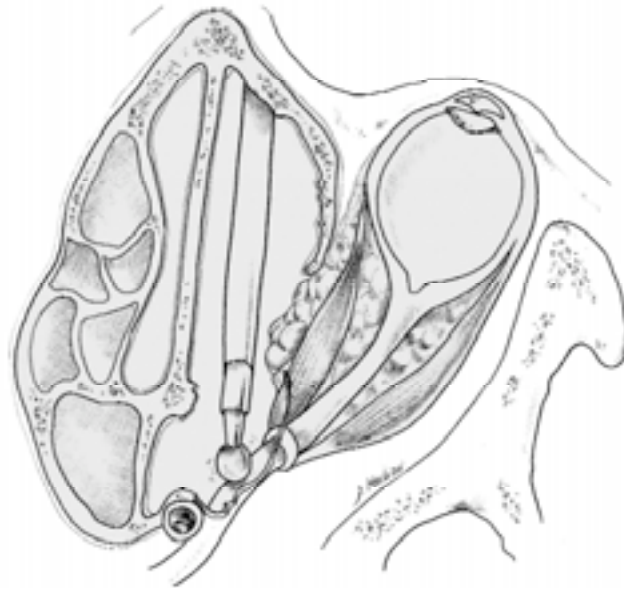


Fig 10: La fresa assottiglia il canale osseo del nervo ottico mentre i contenuti endorbitari sono spostati lateralmente

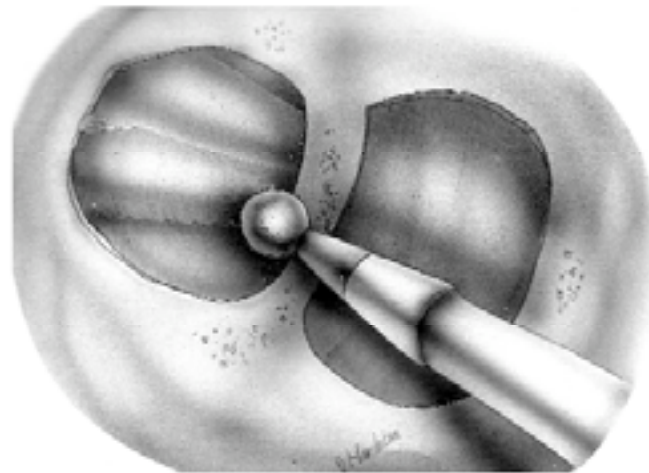
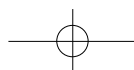


Fig 11: Rimozione della parte posteriore della lamina papiracea e assottigliamento del tubercolo ottico



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

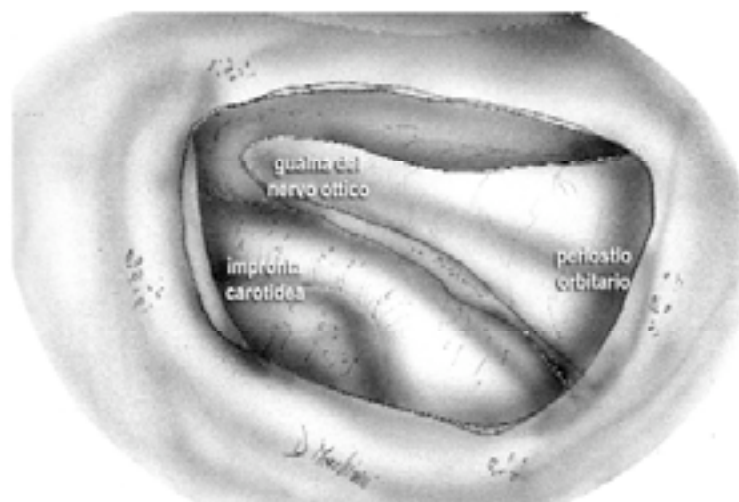


Fig 12: Nervo ottico decompresso

Qualche autore consiglia l'uso di colla di fibrina per ridurre l'incidenza di fistole liquorali.

L'obiettivo è di decomprimere la parte più stretta del canale ottico, la porzione canalicolare, che si estende dal tubercolo ottico fino al chiasma ottico. Il chirurgo, in base alla sua esperienza, deciderà se sarà sufficiente una semplice decompressione orbitaria o una decompressione del nervo ottico, come precedentemente descritto, o associare le due tecniche. Non esistono linee guida in merito.

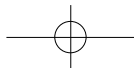
Nel post-operatorio andrà continuata la terapia steroidea ogni 8 h per 24 h. Se il paziente era portatore di una sinusite cronica o altre infiammazioni rinosinusalì in genere, la terapia steroidea andrà continuata, per os, a scalare, per 1-2 settimane.

La terapia antibiotica post-operatoria non ha un beneficio noto eccetto nei casi di preesistente rino-sinusite cronica.

Il paziente inizierà a fare lavaggi endonasali con soluzioni saline già dal primo giorno post-operatorio e continuerà per 1-2 settimane.

Test della funzione visiva andranno effettuati nel follow-up, dapprima ravvicinati e poi più distanziati per un periodo minimo di 3 mesi.

Sono riportate molteplici complicazioni: lesioni al globo oculare, al nervo ottico, ai muscoli estrinseci, fistole rino-liquorali, meningiti, pneumoencefalo, morte (da trauma diretto verso il pavimento della fossa cranica anteriore e della dura), lesione dell'arteria etmoidale anteriore con conseguente emato-



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

ma orbitario ed aggravamento delle condizioni del nervo ottico, inadeguata decongestione della mucosa con cattiva visione del campo operatorio, emorragia intracranica massiva ed ictus cerebri da lesioni della carotide interna.

Risultati e prognosi

Non vi sono studi clinici randomizzati prospettici ma diversi case report e studi retrospettivi^(81,82,85,90,91,93-95).

Lo studio più grande, multicentrico, comparativo, non randomizzato è stato effettuato su 133 pazienti provenienti da 16 paesi diversi tra il 1994 e il 1997. Lo studio pubblicato nel 1999 da Levin e dallo Studio Internazione sul trauma del nervo ottico si proponeva di analizzare le differenze in termini di outcome tra pazienti trattati con terapia steroidea, con decompressione chirurgica o non trattati. Il trattamento, quando effettuato, veniva cominciato entro 7 giorni dal trauma^(85,93,94). Non seguirono comunque protocolli né sul trattamento medico (steroidico) né chirurgico.

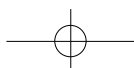
Lo studio dimostrò un miglioramento dell'acuità visiva nel 32% dei pazienti chirurgici, nel 52% dei pazienti trattati con steroidi e nel 57% dei pazienti non trattati. Non trovava alcuna relazione inoltre tra la prognosi ed il timing della terapia, medica o chirurgica, o della posologia della terapia steroidea. Gli autori concludevano che la scelta del trattamento, se intrapreso, andava presa in base al singolo caso.

Nel 1996 Cook ha presentato una metanalisi retrospettiva di tutta la letteratura internazionale e dimostrò che la prognosi era migliore nei pazienti trattati che in quelli non trattati ma non v'era differenza in termini di recupero visivo tra il trattamento chirurgico o quello medico⁽⁸¹⁾.

Kountakis et al., in uno studio retrospettivo (1994-1998), dimostrò che i pazienti trattati chirurgicamente dopo la mancata risposta al trattamento steroideo, avevano una prognosi migliore di quelli che avevano risposto al trattamento medico e pertanto non erano stati operati^(96,97).

Il ruolo della decompressione tardiva (dopo 2 settimane) non è chiaro. I pochi studi in merito dimostrano un qualche beneficio come trattamento di salvataggio in pazienti non del tutto ciechi dopo fallimento della terapia medica⁽⁹⁰⁾.

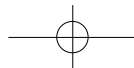
Si auspica che una prossima miglior comprensione dei meccanismi fisiopatologici del danno porti alla scoperta ed uso di agenti neuroprotettori oltre ai corticosteroidi ed alla standardizzazione delle indicazioni e delle tecniche chirurgiche.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

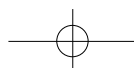
Bibliografia

- 1) Baylis HI, Call NB, Shibata CS: The transantral orbital decompression (Ogura technique) as performed by the ophthalmologist: a series of 24 patients. *Ophthalmology* 1980 Oct; 87(10): 1005-12.
- 2) Berke RN: A modified Krönlein operation. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1953; 51: 193-231.
- 3) DeSanto LW: The total rehabilitation of Graves' ophthalmopathy. *Laryngoscope* 1980 Oct; 90(10 Pt 1): 1652-78.
- 4) Garrity JA, Fatourechhi V, Bergstrahl EJ: Results of transantral orbital decompression in 428 patients with severe Graves' ophthalmopathy. *Am J Ophthalmol* 1993 Nov 15; 116(5): 533-47.
- 5) Goldberg RA, Rotman J, Stuart B: *Orbital surgery: a conceptual approach*. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven Publishers;1995:362-363.
- 6) Hurwitz JJ, Birt D: An individualized approach to orbital decompression in Graves' orbitopathy. *Arch Ophthalmol* 1985 May;103(5): 660-5.
- 7) Kennedy DW, Goodstein ML, Miller NR: Endoscopic transnasal orbital decompression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990 Mar; 116(3): 275-82.
- 8) Kennedy DW: Functional endoscopic sinus surgery. *Technique. Arch Otolaryngol* 1985; Oct; 111(10): 643-9.
- 9) Burch HB, Wartofsky L: Graves' ophthalmopathy: current concepts regarding pathogenesis and management. *Endocr Rev* 1993; 14:747-793.
- 10) Bahn RS, Heufelder AE: Pathogenesis of Graves' ophthalmopathy. *N Engl J Med* 1993; 329:1468-1475.
- 11) Gorman CA: Pathogenesis of Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 1994; 4:379-383.
- 12) Heufelder AE: Pathogenesis of Graves' ophthalmopathy: recent controversies and progress. *Eur J Endocrinol* 1995; 132:532-541.
- 13) Otto EA, Ochs K, Hansen C, Wall JR, Kahaly GJ : Orbital tissue-derived T lymphocytes from patients with Graves' ophthalmopathy recognize autologous orbital antigens. *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81:3045-3050.
- 14) Pappa A, Calder V, Ajjan R, Fells P, Ludgate M, Weetman AP, Lightman S: Analysis of extraocular muscle-infiltrating T cells in thyroid-associated ophthalmopathy (TAO). *Clin Exp Immunol* 1997; 109:362-369.
- 15) Weetman AP, Cohen SL, Gatter KC, Fells P, Shine B: Immunohistochemical analysis of the retrobulbar tissues in Graves' ophthalmopathy. *Clin Exp Immunol* 1989; 75:222-227.
- 16) Davies TF: Seeing T cells behind the eye. *Eur J Endocrinol* 1995; 132:264-265.
- 17) Bartley GB, Fatourechhi V, Kadmas EF, Jacobsen SJ, Ilstrup DM, Garrity JA, Gorman CA: Clinical features of Graves' ophthalmopathy in an incidence cohort. *Am J Ophthalmol* 1996; 121:284-290.



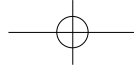
La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

- 18) Wiersinga WM Graves' ophthalmopathy. *Thyroid International* 1997 3:1–15.
- 19) Salvi M, Spaggiari E, Neri F, Macaluso C, Gardini E, Ferrozzi F, Minelli R, Wall JR, Roti E: The study of visual evoked potentials in patients with thyroid-associated ophthalmopathy identifies asymptomatic optic nerve involvement. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82:1027–1030.
- 20) Mourits MP, Koornneef L, Wiersinga WM, Prummel MF, Berghout A, van der Gaag R: Clinical criteria for the assessment of disease activity in Graves' ophthalmopathy: a novel approach. *Br J Ophthalmol* 1989; 73:639–644.
- 21) Mourits MP, Prummel MF, Wiersinga WM, Koornneef L: Clinical activity score as a guide in the management of patients with Graves' ophthalmopathy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1997; 47:9–14.
- 22) Pinchera A, Wiersinga W, Glinoeer D, Kendall-Taylor P, Koornneef L, Marcocci C, Schleusener H, Romaldini J, Niepominiscze H, Nagataki S, Izumi M, Inoue Y, Stockigt J, Wall J, Greenspan F, Solomon D, Garrity J, Gorman CA: Classification of eye changes of Graves' disease. *Thyroid* 1992; 2:235–236.
- 23) Gorman CA: The measurement of change in Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 1998; 8:539–543.
- 24) Rose GE: Clinical activity score as a guide in the management of patients with Graves' orbitopathy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1998; 47:15.
- 25) Postema PTE, Krenning EP, Wijngaarde R, Kooy PPM, Oei HY, van den Bosch WA, Reubi JC, Wiersinga WM, Hooijkaas H, van der Loos T, Poublon RML, Lamberts SWJ, Hennemann G: [111In-DTPA-D-Phe1] octreotide scintigraphy in thyroidal and orbital Graves' disease: a parameter for disease activity? *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 79:1845–1851.
- 26) Kahaly G, Diaz M, Hahn K, Beyer J, Bockisch A: Indium-111-pentetreotide scintigraphy in Graves' ophthalmopathy. *J Nucl Med* 1995; 36:550–554.
- 27) Durak I, Durak H, Ergin M, Yurekli Y, Kaynak S: Somatostatin receptors in the orbit. *Clin Nucl Med* 1995; 20:237–242.
- 28) Moncayo R, Baldissera I, De Cristoforo C, Kendler D, Donnemiller E: Evaluation of immunological mechanisms mediating thyroid-associated ophthalmopathy by radionuclide imaging using the somatostatin analog 111In-octreotide. *Thyroid* 1997; 7:21–29.
- 29) Krassas GE: Somatostatin analogues in the treatment of thyroid eye disease. *Thyroid* 1998; 8:443–445.
- 30) Chang TC, Kao SCS, Huang KM: Octreotide and Graves' ophthalmopathy and pretibial myxoedema. *Br Med J* 1992; 304:158.
- 31) Krassas GE, Dumas A, Pontikides N, Kaltsas T: Somatostatin receptor scintigraphy and octreotide treatment in patients with thyroid eye disease. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1995; 42:571–580.
- 32) Kung AWC, Michon J, Tai KS, Chan FL: The effect of somatostatin vs. corticosteroid in the treatment of Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 1996; 6:381–384.



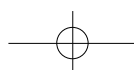
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- 33) Ozata M, Bolu E, Sengul A, Tasar M, Beyhan Z, Corakci A, Gundogan MA: Effects of octreotide treatment on Graves' ophthalmopathy and circulating sICAM-1 levels. *Thyroid* 1996; 6: 283–288.
- 34) Kekow J, Rheinhold D, Pap T, Ansorge S: Intravenous immunoglobulins and transforming growth factor- β . *Lancet* 1998; 351:184–185.
- 35) Baschieri L, Antonelli A, Nardi S, Alberti B, Lepri A, Canapicchi R, Fallahi P: Intravenous immunoglobulin vs. corticosteroid in treatment of Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 1997; 7:579–585.
- 36) Bartalena L, Marcocci C, Pinchera A: Treating severe Graves' ophthalmopathy. *Bailliere's Clin Endocrinol Metab* 1997; 11:521–536.
- 37) Prummel MF, Mourits MP, Berghout A, Krenning EP, van der Gaag R, Koornneef L, Wiersinga WM: Prednisone and cyclosporine in the treatment of severe Graves' ophthalmopathy. *N Engl J Med* 1989; 321:1353–1359.
- 38) Kahaly G, Schrezenmeier J, Krause U, Schweikert B, Meuer S, Muller W: Cyclosporin and prednisone v. prednisone in treatment of Graves' ophthalmopathy: a controlled, randomized and prospective study. *Eur J Clin Invest* 1986; 16:415–422.
- 39) Borel JF, Ryffel B: The mechanism of action of cyclosporin: a continuing puzzle. In: Schindler R (ed) *Cyclosporin in Autoimmune Disease*. Springer Verlag, Berlin, pp 25–32.
- 40) Editorial 1985: Cyclosporin in autoimmune disease. *Lancet* 1985; 1: 909–911.
- 41) Weetman AP, Ludgate M, Mills PV, McGregor AM, Beck L, Lazarus JH, Hall R: Cyclosporine improves Graves' ophthalmopathy. *Lancet* 1983; 3:486–489.
- 42) Dandona P, Marshall NJ, Bidey SP, Nathan A, Havard CWH: Exophthalmos and pretibial myxoedema not responding to plasmapheresis. *Br Med J* 1979; 2:667–668.
- 43) Glinoe D, Etienne-Decerf J, Schrooven M, Sand G, Hoyoux P, Mahieu P, Winand R: Beneficial effects of intensive plasma exchange followed by immunosuppressive therapy in severe Graves' ophthalmopathy. *Acta Endocrinol (Copenh)* 1986; 111:30–38.
- 44) Berlin G, Hjelm H, Lieden G, Tegler L: Plasma exchange in endocrine ophthalmopathy. *J Clin Apheresis* 1990; 5:192–196.
- 45) Sawers JSA, Irvine WJ, Toft AD, Urbaniak SJ, Donaldson AA: Plasma exchange in conjunction with immunosuppressive drug therapy in the treatment of endocrine exophthalmos. *J Clin Lab Immunol* 1981; 6:245–250.
- 46) Kelly W, Longson D, Smithard D, Fawcitt R, Wensley R, Noble J, Keeley J: An evaluation of plasma exchange for Graves' ophthalmopathy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1983; 18:485–493
- 47) Bartalena L, Marcocci C, Bogazzi F, Bruno-Bossio G, Pinchera A: Glucocorticoid therapy of Graves' ophthalmopathy. *Exp Clin Endocrinol* 1991; 97:320–328.
- 48) Prummel MF, Mourits MP, Blank L, Berghout A, Koornneef L, Wiersinga WM: Randomised double-blind trial of prednisone vs. radiotherapy in Graves' ophthalmopathy. *Lancet* 1993; 342:949–954.



La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

- 49) Mori S, Yoshikawa N, Horimoto M, Yoshimura M, Ogawa Y, Nishikawa M, Inada M: Thyroid stimulating antibody in sera of Graves' ophthalmopathy patients as a possible marker for predicting the efficacy of methylprednisolone pulse therapy. *Endocr J* 1995; 42:442-448.
- 50) Bartalena L, Marcocci C, Manetti L, Tanda ML, Dell'Unto E, Rocchi R, Cartei F, Pinchera A: Orbital radiotherapy for Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 1998; 8:439-441.
- 51) Kahaly G, Beyer J: Immunosuppressant therapy of thyroid eye disease. *Klin Wochenschr* 1988; 66:1049-1059.
- 52) Marcocci C, Bartalena L, Bruno-Bossio G, Vanni G, Cartei F, Bogazzi F, Pinchera A: Orbital radiotherapy in the treatment of endocrine ophthalmopathy: when and why? In: Kahaly G (ed), *Endocrine Ophthalmopathy—Molecular, Immunological and Clinical Aspects*. Karger, Basel, 1993; pp 131-141.
- 53) Donaldson SS, Bagshaw MA, Kriss JP: Supervoltage orbital radiotherapy for Graves' ophthalmopathy. *J Clin Endocrinol Metab* 1973; 37:276-285.
- 54) Marcocci C, Bartalena L, Bogazzi F, Bruno-Bossio G, Pinchera A: Role of orbital radiotherapy in the treatment of Graves' ophthalmopathy. *Exp Clin Endocrinol* 1991; 97:332-337.
- 55) Petersen IA, Kriss JP, McDougall IR, Donaldson SS: Prognostic factors in the radiotherapy of Graves' ophthalmopathy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1990; 19:259-264.
- 56) Pinchera A, Bartalena L, Chiovato L, Marcocci C: Radiotherapy of Graves' ophthalmopathy. In: Gorman CA, Waller RR, Dyer JA (eds) *The Eye and Orbit in Thyroid Disease*. Raven Press, New York, 1984; pp 301-316.
- 57) Nakahara H, Noguchi S, Murakami N: Graves' ophthalmopathy: MR evaluation of 10-Gy vs. 24-Gy irradiation combined with systemic corticosteroids. *Radiology* 1995; 196:857-862.
- 58) Kahaly GJ, Roessler H-P, Pitz S, Hommel G: Low- versus highdose radiotherapy for Graves' ophthalmopathy: a randomized, single blind trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85:102-108.
- 59) Bartalena L, Marcocci C, Chiovato L, Laddaga M, Lepri G, Andreani D, Cavallacci G, Baschieri L, Pinchera A: Orbital cobalt irradiation combined with systemic corticosteroids for Graves' ophthalmopathy: comparison with systemic corticosteroids alone. *J Clin Endocrinol Metab* 1983; 56:1139-1144.
- 60) Miller ML, Goldberg SH, Bullock JD: Radiation retinopathy after standard radiotherapy for thyroid-related ophthalmopathy. *Am J Ophthalmol* 1991; 112:600-601.
- 61) Kinyoun JL, Kalina RE, Brower SA, Mills RP, Johnson RH: Radiation retinopathy after orbital irradiation for Graves' ophthalmopathy. *Arch Ophthalmol* 1984; 102:1473-1476.
- 62) Orcutt JC, Kinyoun JL: Radiation and Graves' ophthalmopathy (letter). *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80:2543.
- 63) Tallstedt L, Lundell G, Lundell M, Blomgren H: Is there a risk of retinopathy after retrobulbar radiotherapy for Graves' ophthalmopathy? A preliminary report. *Proceedings of the VIth International Symposium on Graves' ophthalmopathy, Amsterdam, November 27-28, 1998, p 21 (Abstract OR-12)*.

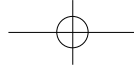


LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- 64) Nygaard B, Specht L: Transitory blindness after retrobulbar irradiation of Graves' ophthalmopathy. *Lancet* 1998; 351:725-726.
- 65) Snijders-Keilholz A, De Keizer RJW, Goslings BM, Van Dam EWCM, Jansen JTM, Broerse JJ: Probable risk of tumor induction after retro-orbital irradiation for Graves' ophthalmopathy. *Radiother Oncol* 1996; 38:69-71.
- 66) Blank LECM, Barendsen GW, Prummel MF, Stalpers L, Wiersinga W, Koorneef L: Probable risk of tumor induction after retro-orbital irradiation for Graves' ophthalmopathy (letter). *Radiother Oncol* 1996; 40:187-188.
- 67) Wiersinga WM, Prummel MF: Retrobulbar radiation in Graves' ophthalmopathy. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80:345-347.
- 68) Marocci C, Bartalena L, Bogazzi F, Bruno-Bossio G, Lepri A, Pinchera A: Orbital radiotherapy combined with high-dose systemic glucocorticoids for Graves' ophthalmopathy is more effective than orbital radiotherapy alone: results of a prospective study. *J Endocrinol Invest* 1991; 14:853-860.
- 69) Fatourechhi V, Garrity JA, Bartley GB, Bergstralh EJ, DeSanto LW, Gorman CA: Graves ophthalmopathy. Results of transantral orbital decompression performed primarily for cosmetic indications. *Ophthalmology* 1994; 101:938-942.
- 70) Lyons CJ, Rootman J: Orbital decompression for disfiguring exophthalmus in thyroid orbitopathy. *Ophthalmology* 1994 110:223-230.
- 71) Kalmann R, Mourits MP, van der Pol JP, Koorneef L: Coronal approach for rehabilitative orbital decompression in Graves' ophthalmopathy. *Br J Ophthalmol* 1997 81:41-45.
- 72) McCord CD: Current trends in orbital decompression. *Ophthalmology* 1985 92:21-33.
- 73) Tallstedt L: Surgical treatment of thyroid eye disease. *Thyroid* 1998 8:447-452.
- 74) Leone CR Jr, Piest KL, Newman RJ: Medial and lateral wall decompression for thyroid ophthalmopathy. *Am J Ophthalmol* 1989 Aug 15; 108(2): 160-6.
- 75) Lyons CJ, Rootman J: Orbital decompression for disfiguring exophthalmos in thyroid orbitopathy. *Ophthalmology* 1994 Feb; 101(2): 223-30.
- 76) Naffziger HC: Progressive exophthalmos following thyroidectomy: its pathology and treatment. *Ann Surg* 1931; 94: 582-586.
- 77) Metson R, Dallow RL, Shore JW: Endoscopic orbital decompression. *Laryngoscope* 1994 Aug; 104(8 Pt 1): 950-7.
- 78) Metson R, Shore JW, Gliklich RE: Endoscopic orbital decompression under local anesthesia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995 Dec; 113(6): 661-7.
- 79) Maniglia AJ: Fatal and other major complications of endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991 Apr; 101(4 Pt 1): 349-54.
- 80) Goldberg RA, Steinsapir KD: Extracranial optic canal decompression: indications and technique. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1996 Sep; 12(3): 163-70.
- 81) Cook MW, Levin LA, Joseph MP, Pinczower EF: Traumatic optic neuropathy. A meta-analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996 Apr; 122(4): 389-92.

La decompressione orbitaria e del nervo ottico...

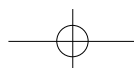
- 82) Girard BC, Bouzas EA, Lamas G, Soudant J: Visual improvement after transthemoid-sphenoid decompression in optic nerve injuries. *J Clin Neuroophthalmol* 1992 Sep; 12(3): 142-8.
- 83) Hedges TR, Quireza ML: Multifocal visual evoked potential, multifocal electroretinography, and optical coherence tomography in the diagnosis of subclinical loss of vision. *Ophthalmol Clin North Am* 2004 Mar; 17(1): 89-105.
- 84) Lopez Sanchez E, Espana Gregori E, Frances Munoz E, Mondejar Garcia JJ: [CT scan efficiency in emergency room diagnosis for optic neuropathy due to trauma]. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2001 Oct; 76(10): 621-5.
- 85) Levin LA, Beck RW, Joseph MP, et al: The treatment of traumatic optic neuropathy: the International Optic Nerve Trauma Study. *Ophthalmology* 1999 Jul; 106(7): 1268-77.
- 86) Rajiniganth MG, Gupta AK, Gupta A: Traumatic optic neuropathy: visual outcome following combined therapy protocol. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003 Nov; 129(11): 1203-6.
- 87) Luxenberger W, Stammberger H, Jeebles JA, Walch C: Endoscopic optic nerve decompression: the Graz experience. *Laryngoscope* 1998 Jun; 108(6): 873-82.
- 88) Sofferman RA: Sphenoid approach to the optic nerve. *Laryngoscope* 1981 Feb; 91(2): 184-96.
- 89) Steinsapir KD, Goldberg RA: Traumatic optic neuropathy. *Surv Ophthalmol* 1994 May-Jun; 38(6): 487-518.
- 90) Thakar A, Mahapatra AK, Tandon DA: Delayed optic nerve decompression for indirect optic nerve injury. *Laryngoscope* 2003 Jan; 113(1): 112-9.
- 91) Wohlrab TM, Maas S, de Carpentier JP: Surgical decompression in traumatic optic neuropathy. *Acta Ophthalmol Scand* 2002 Jun; 80(3): 287-93.
- 92) Joseph MP, Lessell S, Rizzo J, Momose KJ: Extracranial optic nerve decompression for traumatic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1990 Aug; 108(8): 1091-3.
- 93) Levin LA, Joseph MP, Rizzo JF 3rd, Lessell S: Optic canal decompression in indirect optic nerve trauma. *Ophthalmology* 1994 Mar; 101(3): 566-9.
- 94) Levin LA, Baker RS: Management of traumatic optic neuropathy. *J Neuroophthalmol* 2003 Mar; 23(1): 72-5.
- 95) Yang WG, Chen CT, Tsay PK, et al: Outcome for traumatic optic neuropathy—surgical versus nonsurgical treatment. *Ann Plast Surg* 2004 Jan; 52(1): 36-42.
- 96) Kountakis SE, Maillard AA, El-Harazi SM, et al: Endoscopic optic nerve decompression for traumatic blindness. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000 Jul; 123(1 Pt 1): 34-7.
- 97) Kountakis SE, Maillard AA, Urso R, Stiemberg CM: Endoscopic approach to traumatic visual loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997 Jun; 116(6 Pt 1): 652-5.
- 98) Unal M, Leri F, Konuk O, Hasanreisoglu B: Balanced orbital decompression combined with fat removal in Graves' ophthalmopathy: do we really need to remove the third wall? *Ophthalmol Plast Reconstr Surg* 2003; 19: 112-8.
- 99) Metson R, Pletcher SD: Endoscopic orbital and optic nerve decompression. *Otolaryngol Clin N Am* 2006; 39: 551-61.



————— *LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...* —————

Referenze iconografiche

- 1) Fig 1: da "Atlante di anatomia" a cura di Netter FH, modificata.
- 2) Figg 2, 4, 5, 6: da Metson R, Samaha M: Reduction of diplopia following endoscopic orbital decompression: the orbital sling technique. *Laryngoscope* 2002; 112: 1753-57, modificate.
- 3) Figg 3, 7-8, 11-12: da McCains KC, Kountakis SE: Contemporary diagnosis and approaches towards optic nerve decompression. *Operative technique in otolaryngology* 2006; 17: 178-183, modificate.
- 4) Figg 9, 10 da Koppersmith RB, Alford EL, Patrinely JR, Lee AG, Parke RB, Holds JB: Combined transconjunctival/intranasal endoscopic approach to the optic canal in traumatic optic neuropathy. *Laryngoscope* 1997; 107(3): 311-315, modificate.



**COMPLICANZE NELLA CHIRURGIA ENDOSCOPICA
DEI SENI PARANASALI**
S. Tassi, S. P. Cesari.

L'approccio chirurgico endoscopico ai seni paranasali richiede una adeguata conoscenza dei rapporti anatomici tra orbita, seni paranasali e tetto etmoidale. Lo studio approfondito dell'anatomia di questa regione, l'attenta valutazione diretta delle immagini radiologiche (TC e RMN), un adeguato training sul cadavere e sul vivo step by step con l'aiuto di un tutor sono elementi imprescindibili per il successo di questa chirurgia e per ridurre al minimo il rischio di complicanze.

Il rischio di un danno iatrogeno consegue in genere al mancato riconoscimento dei punti di repere tra cui quelli fondamentali sono la lamina papiracea ed il tetto etmoidale. Anche manovre di trazione eccessiva nonostante il riconoscimento dei punti di repere possono essere origine di danni importanti con meccanismo di lacerazione. I reinterventi, a causa del sovvertimento anatomico della regione etmoidale, della presenza di sinechie e tessuto fibroso esuberante, espongono a un maggior rischio di complicanze.

Nella classificazione delle complicanze possono essere presi in considerazione diversi aspetti come per esempio la sede del danno o l'organo colpito (tab. 1).

SEDE	COMPLICANZA
Nasale	Emorragia
Orbita	Ematoma retrorbitario, lesione del nervo ottico, danno ai muscoli extra oculari, danni al sistema di drenaggio lacrimale
Intracranica	Fistola rinoliquorale

Tab. 1

Spesso le complicanze vengono suddivise in maggiori e minori secondo il grado di morbilità ed in base alla necessità di un trattamento per prevenire sequele permanenti. May e al. divide il gruppo delle complicanze maggiori in correggibili con trattamento ed in permanenti.

Johnson and Jones suddividono la complicanze in peroperatorie e postoperatorie (tab. 2).

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Peroperatorie	Postoperatorie
Emorragia	Emorragia
Emiiazione di grasso orbitario	Sinechie
Fistola rinoliquorale	Epifora
Emorragia retroorbitaria	Emfisema periorbitario
Danno al muscolo oculomotore retto mediale	Anosmia
Lesione al nervo ottico	Stenosi del recesso frontale
	Rinite cronica
	Infezioni
	Osteiti

Tab. 2

Noi partiremo dalle complicanze emorragiche quindi passeremo in rassegna quelle oftalmiche ed infine tratteremo quelle endocraniche.

EMORRAGIA

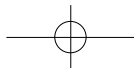
Un'adeguata preparazione medica preoperatoria, l'utilizzo dell'ipotensione controllata durante l'anestesia generale, il posizionamento del paziente sul lettino operatorio in leggero antitrendelenburg, l'utilizzo dello shaver e di strumenti taglienti durante la rimozione delle masse polipoidi evitando manovre di strappamento sono tutti mezzi da mettere in atto per ridurre al minimo il sanguinamento intraoperatorio.

I casi più importanti di emorragia peroperatoria che richiedono un intervento correttivo sono in genere legati a lacerazione dei rami terminali dell'arteria sfenopalatina oppure dell'arteria etmoidale anteriore.

I rami anteriori dell'arteria sfenopalatina attraversano la parete laterale nasale subito al di sopra dell'attacco del turbinato inferiore e possono essere danneggiati da una meatotomia eccessiva in direzione posteriore. Altri rami potenzialmente sede di sanguinamento sono l'arteria nasale posteriore laterale che decorre nella metà posteriore del turbinato medio e l'arteria nasale posteriore mediale che è un ramo destinato al setto e attraversa la parete anteriore del seno sfenoidale in prossimità dell'ostio. L'arteria etmoidale anteriore può a volte essere deisciente rispetto al canale osseo in cui decorre e quindi essere più vulnerabile nelle manovre volte alla ricerca del canale frontale.

Una temibile conseguenza è l'ematoma postsettale retrobulbare per retrazione dell'arteria nell'orbita con compromissione del visus per danno alla vascolarizzazione del nervo ottico e della retina.

Le emorragie molto spesso si arrestano spontaneamente, in alternativa si deve procedere alla coagulazione con pinza bipolare. Anche le emorragie tardive nei primi giorni dopo l'intervento quando non sono controllabili mediante tamponamento richiedono una revisione dell'emostasi in sala operatoria con pinza bipolare.



————— *Complicanze nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali* —————

Quando il sanguinamento intraoperatorio risulta abbondante nonostante si sia messo in atto ogni mezzo per contenerlo è bene limitarsi a manovre mininvasive ed interrompere l'intervento: un'etmoidectomia incompleta pur non soddisfacendo il chirurgo può ottenere comunque buoni risultati clinici con la certezza di non aver arrecato danno al paziente.

La rottura dell'arteria carotide interna è un evento fortunatamente raro che si verifica in seguito a manovre chirurgiche nel seno sfenoidale in particolare se l'arteria è deiscenza oppure presenta anomalie come un aneurisma. In questi casi è necessario tamponare prontamente il seno sfenoidale e procedere alla chiusura dell'arteria con tecnica angioplastica.

COMPLICANZE OFTALMICHE

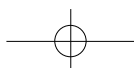
Le complicanze oftalmiche si suddividono in quattro categorie: orbitarie, del nervo ottico, dei muscoli extraoculari, del drenaggio lacrimale.

ORBITARIE

Le complicanze orbitarie includono: l'enoftalmo, l'enfisema orbitario, la reazione da corpo estraneo intraorbitario, ma indubbiamente la complicanza più temibile è l'emorragia retro-orbitaria con formazione di un ematoma retrobulbare.

Comunemente l'orbita viene violata per mancato riconoscimento della lamina papiracea o attraverso sue preesistenti aree di deiscenza. L'**erniazione di grasso** attraverso la periorbita se prontamente riconosciuto raramente porta a conseguenze di rilievo: il chirurgo si deve astenere da qualsiasi manovra di riposizionamento e se possibile terminare l'intervento evitando qualsiasi manipolazione del grasso. Nella maggior parte dei casi l'unica conseguenza sarà un'ecchimosi periorbitaria che si risolve in pochi giorni. Il paziente andrà invitato a non soffiare il naso per almeno 4 giorni per evitare l'enfisema orbitario e ad assumere una profilassi antibiotica come prevenzione della cellulite orbitaria. La gentile palpazione del bulbo oculare (Manovra di Stankiewicz) durante l'intervento può essere d'aiuto per riconoscere aree di deiscenza della lamina papiracea e per confermare l'eventuale erniazione del grasso. L'uncinectomia è la manovra che più mette a rischio la papiracea: non di rado tra processo uncinato e lamina papiracea non vi sono cellette aeree e se il bisturi falcato viene utilizzato scorrettamente con inclinazione laterale inevitabilmente termina la sua corsa all'interno dell'orbita. E' raccomandabile prima di eseguire l'uncinectomia palpare delicatamente con strumento smusso il processo uncinato individuando così la sua linea di riflessione che guiderà la manovra chirurgica.

L'**emorragia retroorbitaria** può secondo Stankiewicz verificarsi attraverso due modalità: lentamente per danno diretto al sistema venoso endo-orbi-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

tario dopo inavvertita apertura della papiracea e della periorbita; oppure rapidamente dopo lacerazione dell'arteria etmoidale e sua retrazione all'interno dell'orbita. La sintomatologia è caratterizzata da proptosi, midriasi, edema delle palpebre, chemosi, massivo incremento della pressione bulbare e perdita del visus. Nel caso di un ematoma venoso la sintomatologia è la stessa anche se si manifesta nell'arco di alcune ore.

L'arteria etmoidale anteriore decorre solitamente al limite posteriore della prima foveola nel tetto etmoidale sul quale determina un'impronta in rilievo; in alternativa può essere situata in un canale osseo maggiormente rilevato a forma di mesenterio teso obliquamente in avanti andando in senso lateromediale verso la fossa olfattoria. Frequentemente nel suo decorso possono essere presenti delle zone di deiscenza ossea e ciò la rende ancora più vulnerabile. Sono soprattutto le manovre volte alla ricerca del recesso frontale che mettono a rischio tale struttura.

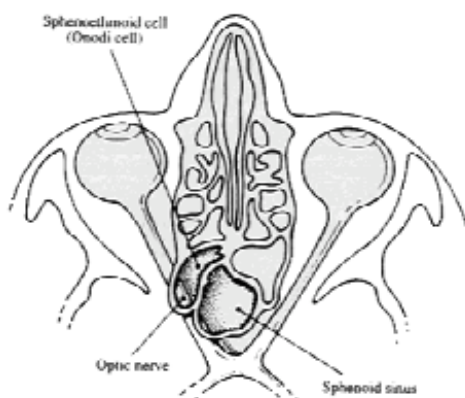
L'ematoma retrobulbare rappresenta un'urgenza oftalmologica a cui lo specialista ORL deve saper far fronte: la retina può tollerare l'ischemia per circa 90 minuti prima che il danno sia irreversibile; attendere l'arrivo del collega oftalmologo può essere fatale per la vista. La prima manovra da eseguire è la cantotomia laterale: proteggendo il bulbo oculare al fine di evitare abrasioni corneali con un paio di forbici si divide il canto fino al bordo osseo dell'orbita, successivamente orientando le forbici di 45 gradi rispetto all'asse orizzontale si incide il tendine laterale verso l'alto e verso il basso operando così la cantolisi. Tale manovra può essere considerata soddisfacente se separando con le dita le palpebre è possibile vedere il grasso orbitario in profondità. Di solito tale procedura è sufficiente per decomprimere il compartimento posteriore dell'occhio, ma se non basta è possibile eseguire in successione una decompressione mediale mediante rimozione della lamina papiracea ed incisione del periostio consentendo al grasso orbitario di erniare nella fossa nasale.

LESIONI AL NERVO OTTICO

La più devastante complicanza oftalmica è la cecità irreversibile per danno ad uno o entrambi i nervi ottici. Il nervo ottico può essere danneggiato con meccanismo diretto e indiretto. Il meccanismo indiretto, come descritto precedentemente, è in genere dovuto ad un'emorragia intraorbitaria. Il danno diretto al nervo ottico, fortunatamente non frequente, è in genere determinato dal trauma dello strumento chirurgico. Il nervo ottico è vulnerabile a livello del seno sfenoidale dove decorre in prossimità della parete ossea laterale superiormente al rilievo della carotide interna. Può essere a contatto con la parete ossea o protrudere nel seno stesso coperto da un sottile spessore osseo che in una piccola percentuale di casi può presentare deiscenze. Altra regione potenzialmente a rischio per

Complicanze nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali

il nervo ottico è l'etmoide posteriore quando è presente la cellula di Onodi (10% dei pazienti). Quest'ultima è una celletta appartenente all'etmoide posteriore che si estende lateralmente e superiormente al seno sfenoidale: in questo caso il nevo ottico può protrudere all'interno della cella ed essere danneggiato durante le manovre di etmoidectomia posteriore. La presenza di una cellula di Onodi deve essere attentamente rilevata nello studio TC preoperatorio; in questi casi è consigliabile prima cercare medialmente il seno sfenoidale al fine di avere ulteriori punti di repere. Purtroppo non vi sono trattamenti efficaci per questo tipo di danno

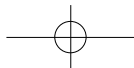


Cellula di Onodi

e quindi è assolutamente necessario prevenire la complicanza mediante un attento studio radiologico preoperatorio.

LESIONI AI MUSCOLI EXTRAOCULARI

Per la sua posizione anatomica adiacente alla lamina papiracea il muscolo retto mediale è quello più comunemente coinvolto. Raramente possono essere danneggiati l'obliquo superiore ed inferiore. Il danno può essere provocato dalla penetrazione diretta dello strumento chirurgico nell'orbita oppure per aspirazione del muscolo nella regione etmoidale mediante debrider attraverso un difetto della parete orbitaria. Il danno spesso si verifica nella porzione medioposteriore dell'etmoide in quanto a questo livello lo strato di tessuto grasso che circonda il muscolo è molto sottile. Ne consegue un'alterazione della motilità oculare con diplopia e strabismo. Tutti i pazienti con sospetta alterazione della motilità oculare dopo chirurgia endoscopica dei seni paranasali devono essere sottoposti a studio radiologico con TC e/o RMN. La conferma del danno al muscolo retto mediale richiede un urgente trattamento in cooperazione con l'oftalmolo-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

go. Un trattamento steroideo nell'immediato postoperatorio riduce la reazione infiammatoria e le possibili aderenze. Un approccio conservativo è consigliabile nei pazienti dove si sospetta esclusivamente una sofferenza contusiva nervosa o vascolare del muscolo. Nel caso di intrappolamento muscolare sarà necessaria la sua liberazione anche per via endoscopica. La sezione del muscolo richiede con urgenza, attraverso un approccio extranasale(transcongiuntivale), un'esplorazione della parete mediale dell'orbita ricercando i capi del muscolo interrotto e procedendo alla loro riunione eventualmente interponendo un frammento di fascia nel caso il danno abbia determinato un gap.

LESIONI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO LACRIMALE

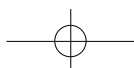
Un danno al sistema di drenaggi lacrimale si manifesta con un'epifora. Il sacco lacrimale può essere coinvolto dalle manovre chirurgiche sul recesso frontale mentre il dotto nasolacrimale è suscettibile a trauma durante l'uncinectomia e durante la meatotomia media soprattutto se quest'ultima viene eccessivamente allargata anteriormente con pinze a morso retrogrado. Durante questa manovra è necessario non forzare lo strumento tagliente se si incontra resistenza: questo è un avvertimento della vicinanza del canale osseo che circonda il dotto; in alternativa la meatotomia può essere allargata posteriormente. In caso di epifora nel postoperatorio non è necessario intervenire immediatamente: a volte il problema può risolversi spontaneamente, in caso contrario si procederà ad uno studio radiologico con mezzo di contrasto della via lacrimale e confermata l'ostruzione della via lacrimale si potrà programmare una dacricistorinostomia.

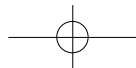
LESIONI DEL TETTO ETMOIDALE

Comune complicanza riportata in tutte le casistiche è una breccia a livello della base cranica che di solito si manifesta con una fistola rinoliquorale e/o occasionalmente con pneumoencefalo, meningocele, meningoencefalocoele o meningite.

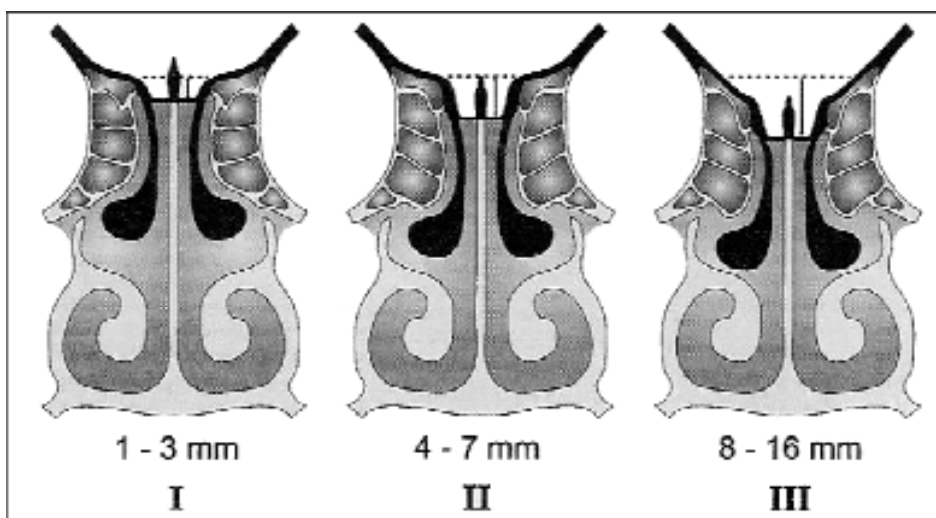
L'area di minor resistenza della base cranica si trova nella zona di passaggio dell'arteria etmoidale anteriore attraverso la lamella laterale del piatto cribiforme. Deiscenze ossee sono poi frequentemente presenti in corrispondenza dell'area olfattoria. Le varianti di Keros devono essere sempre attentamente valutate nelle immagini TC: Nel tipo III la lamina laterale della lamina cribrosa è molto lunga (più di 16 mm) e quindi maggiormente esposta a possibili danni.

La sede dell'arteria etmoidale anteriore sul tetto etmoidale rappresenta un punto di riferimento per valutare l'altezza della lamina laterale: il





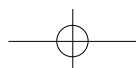
Complicanze nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali

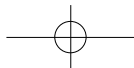


Varianti di Keros

decorso infatti dell'arteria nell'etmoide e nella fossa olfattoria avviene allo stesso livello. Ne consegue che se l'arteria è localizzata sul tetto la lamina laterale sarà molto bassa (tipo I); al contrario se l'arteria decorre in un mesenterio osseo attraverso l'etmoide la lamina laterale sarà alta (tipo III) e quindi potenzialmente danneggiabile. Quando la fistola viene riconosciuta nel corso dell'intervento per la fuoriuscita del liquor è necessario provvedere immediatamente alla sua riparazione demucosizzando la regione ossea circostante e quindi ricoprendo l'area con un lembo di mucopericondrio/mucoperiostio prelevato dal setto o dal turbinato; se la lacuna ossea è ampia è possibile interporre con tecnica underlay o overlay tra dura e lembo un frammento osseo o cartilagineo. La stabilizzazione del lembo può essere agevolata con colla biologica, ma il successo della chiusura della fistola dipende fondamentalmente dalla preparazione del letto su cui verrà adagiato il lembo. Un tamponamento a contatto con il lembo mediante materiale riassorbibile è raccomandabile, il paziente non si potrà alzare per almeno 4 giorni dopo l'intervento ed eseguirà copertura antibiotica ad ampio spettro per via parenterale.

La diagnosi tardiva di fistola rinoliquorale è più problematica. Innanzitutto è necessario confermare il sospetto della rinoliquorea mediante determinazione della Beta-2-transferrina nel secreto nasale. Successivamente con una TC ad alta risoluzione a strato sottile in proiezione coronale oppure con una RMN T2 pesata si cercherà la sede della fistola. Nel caso con l'imaging non sia possibile localizzare la sede della fistola la somministrazione di fluorescina sodica al 5%, 0,2 ml diluiti in 5-10 ml di liquor,





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

attraverso puntura lombare permette dopo pochi minuti, utilizzando un opportuno filtro blu, di identificare endoscopicamente la sede della lesione attraverso la comparsa di fluido fluorescente giallo-verde. L'uso della fluorescina è comunque controverso per le possibili complicanze correlate: infezioni, disturbi della sensibilità delle estremità inferiori, opistotono, deficit dei nervi cranici.

COMPLICANZE MINORI

STENOSI DEL RECESSO FRONTALE

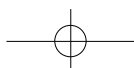
Nei pazienti affetti da poliposi nasale il seno frontale è frequentemente opacizzato per ritenzione di muco, ma è raro trovare polipi al suo interno. La semplice uncinectomia e bullectomia con concomitante asportazione delle masse polipoidi dal meato medio (e adeguata terapia medica post-operatoria) può essere più che sufficiente per permettere al seno frontale di riarsarsi. Nel caso di patologia del seno frontale il punto critico è evitare di asportare la mucosa che riveste il recesso e l'ostio del seno: si dovranno asportare i frammenti ossei di eventuali cellule dell'aggrer nasi iperpneumatizzate, l'eventuale inserzione dell'uncinato sulla lamina papiracea, la parete anteriore della bulla, ma sarà necessario preservare il più possibile la mucosa di rivestimento. Per raggiungere tale scopo è fondamentale evitare manovre di strappamento in questa regione, utilizzare delle curette per la mobilizzazione dei frammenti ossei e strumenti taglienti per rimuovere la mucosa iperplastica in eccesso.

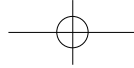
SINECHIE

Le sinechie turbinosettali sono le conseguenza di danni mucosi su superfici adiacenti e spesso della scarsa cura con cui il paziente viene seguito nel postoperatorio. E' necessario evitare di lesionare la mucosa settale durante l'intervento soprattutto quando la fossa nasale appare ristretta per deviazione del setto stesso. Lavaggi nasali con soluzioni saline e pomate emollienti favoriranno nel postoperatorio l'eliminazione delle croste riducendo l'iperplasia del tessuto di granulazione ed accelerando i tempi di guarigione.

RINITE CROSTOSA

E' secondaria generalmente ad eccessiva asportazione di mucosa e conseguente ampia esposizione dell'osso sottostante. La guarigione con tessuto fibroso esuberante rivestito da mucosa con ciglia inefficaci favorisce il ristagno di secrezioni che rappendendosi formano croste.





————— *Complicanze nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali* —————

OSTEITE

Rara complicanza causata almeno in parte da eccessiva esposizione ossea. Il paziente lamenta dolore severo persistente nonostante il trattamento antibiotico ed analgesico. La risoluzione non avviene in genere prima di una decina di giorni. Sono maggiormente esposti a questa complicanza i pazienti sottoposti a chirurgia per papilloma invertito per l'ampia denudazione ossea.

Bibliografia

- Scott M. Graham: Complications of sinus surgery using powered instrumentation, Elsevier, 2006, vol 17 pp 73-77.
- H. R. Sharp, L. Crutchfield, J. M. Rowe-Jones & D. B. Mitchell: Major complications and consent prior to endoscopic sinus surgery. Clin. Otolaryngol. 2001, 26, pp 33-38.
- M. Tariq Bhatti, James A. Stankiewicz: Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery. Elsevier, 2003, vol 48 pp 389-402.
- P. Dessi, F. Castro, M. Triglia, M. Zanaret, M. Cannoni: Major complications of sinus surgery: a review of 1192 procedures. The Journal of Laryngology and Otology, 1994, vol 108, pp 212-215.
- Mark May, Howard L. Levine, Sara J. Mester, Barry Schaitkin: Complications of Sinus Surgery: Analysis of 2108 Patients, Incidence and Prevention. Laryngoscope 1994, pp 1080-1083.
- S. Schmerber, Ch. Righini, J-P. Lavielle, J. G. Passagia, E. Reyt: Endonasal Endoscopic Closure of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea. Skull Base, 2001, vol 11 pp 47-58.
- Rudert H.: Complications of endonasal surgery of the paranasal sinuses: incidence and strategies for preventions. Laryngorhinootologie 1997; 76: 200-215.
- Keerl R., Stankiewicz J. A., Weber R., et all: Surgical experience and complications during endonasal sinus surgery. Laryngoscope 1999, 109: 546-550.
- Stankiewicz J. A.: Complications in endoscopic intranasal ethmoidectomy: an update. Laryngoscope, 1989, 99: 686-690.
- Stankiewicz J. A.: Complications of endonasal intranasal ethmoidectomy. Laryngoscope, 1987, 97: 1270-1273.
- Rainer W., Rainer K., Wolfgang Draf, Bernhard Schick, Patrik Mosler, Anjali Saha: Management of dural lesions occurring during endonasal sinus surgery. Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 1996, vol 122, pp 732-736.
- Valerie J. Lund, Anthony Wright, Joannis Yiotakis: Complications and medicolegal aspects of endoscopic sinus surgery. Journal of Royal Society of Medicine 1997, vol 90, pp 422-428.
- Graham SM., Nerad JA,: Orbital complications in endoscopic sinus surgery using powered instrumentation. Laryngoscope 2003, vol 113, pp874-878.
- Graham SM., Carter KD,: Major complications of endoscopic sinus surgery : A comment. Br J Ophthalmol, 2003, 87-374.

LA CHIRURGIA DI REVISIONE DEI SENI PARANASALI

M. Magnani, M. Stacchini, A. Ghidini

La chirurgia endoscopica dei seni paranasali costituisce a tutt'oggi il più efficace trattamento per la rinosinusite cronica ribelle alla terapia medica. E' comunque presente una tendenza alla recidiva che in alcuni casi rende necessaria una chirurgia di revisione in una percentuale che in letteratura varia dal 10 al 25%. Tali percentuali risentono anche della durata del follow-up, che in alcuni casi è inferiore ai 2 anni mentre recidive possono aversi anche in tempi più lunghi.

Le condizioni che favoriscono la ripresa della malattia sono numerose e sono elencate nella tabella 1.

PRINCIPALI CAUSE DI RECIDIVA

- 1. Legate al paziente**
 - a. Allergia
 - b. Asma
 - c. Patologia delle ciglia
 - d. Entità della patologia rinosinusale
 - e. Immunodeficienza
 - f. Reflusso gastroesofageo
- 2. Legate all'ambiente**
 - a. Fumo di sigaretta
 - b. Inquinamento ambientale
 - c. Inalazioni di polveri
- 3. Legate ai trattamenti chirurgici precedenti**
 - a. Lateralizzazione del turbinato medio
 - b. Persistenza del processo uncinato
 - c. Ricircolo di muco nel seno mascellare
 - d. Incompleta apertura delle cellule etmoidali
 - e. Cicatrici stenosanti
 - f. Persistenza di corpi estranei
 - g. Inadeguato trattamento post-operatorio

Tab. 1

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Per quanto riguarda i **fattori legati al paziente** la presenza di asma bronchiale, soprattutto se associata ad intolleranza all'aspirina è una condizione che favorisce la recidiva di poliposi (triade di Widal o di Samster). Un altro elemento da tenere in considerazione, ed eventualmente da ricercare in caso di recidiva, è la patologia ciliare: in questi casi, infatti, poiché il sistema mucociliare non funziona adeguatamente il trattamento chirurgico potrà prevedere una apertura maggiore dei seni senza bisogno di rispettare le classiche vie di deflusso del muco. In merito alla entità della patologia di base è stato dimostrato da Kennedy e confermato da altri autori che la necessità di un reintervento è strettamente correlata con la stadiazione TC preoperatoria (vedi tabella 2):

Stadio	Definizione	Grado
I	- Alterazioni anatomiche - Interessamento di tutti i seni di un lato - Interessamento bilaterale limitato all'etmoide	Malattia lieve
II	Patologia bilaterale dell'etmoide con coinvolgimento di un seno dipendente	Malattia moderata
III	Patologia bilaterale dell'etmoide con coinvolgimento di 2 o più seni dipendenti	Malattia severa
IV	Poliposi nasale diffusa	

Tab. 2

Mnasellare Etmoide anteriore Etmoide posteriore Sfenoide Frontale Complesso ostiomeatale (solo 0 o 2)
0 - nessuna malattia 1 - opacamente incompleto 2 - opacamente completo

Tab. 3

nella casistica di Senior il 77% dei pazienti di coloro che sono stati rioperato presentava una malattia severa. Un'altra modalità di stadiazione è quella proposta da Lund-MacKay anch'essa basata sulla valutazione TC (Tabella 3).

La chirurgia di revisione dei seni paranasali

Essa valuta i seni presenti e la loro normalità o opacamento. Il punteggio totale è compreso tra 0 e 24 e più alto è il valore e maggiore è l'entità della malattia. Questa classificazione è molto usata ma a fronte di vari studi che ne attestano la validità esistono altri dati che dimostrano come non esistano dei sistemi classificativi che correlino l'entità della malattia con l'entità dei sintomi: non è raro che pazienti con TC alterata siano in realtà del tutto o quasi asintomatici.

Anche i **fattori ambientali** rivestono una importanza da non sottovalutare. Sono state infatti dimostrate correlazioni tra la non buona qualità dell'aria e la patologia rinosinusale. L'eliminazione ad esempio del fumo di sigaretta e l'utilizzo di lavaggi nasali con soluzioni saline riduce la tendenza alle recidive.

Gli elementi sicuramente di maggiore interesse sono comunque quelli chirurgici. Perché la FESS possa avere le migliori probabilità di successo è necessario da un lato la rimozione degli ostacoli al drenaggio dei seni, soprattutto a livello del complesso ostiomeatale e dall'altro la preservazione della mucosa normale.

In generale le recidive sono legate al mancato rispetto di uno o di entrambi questi elementi. Per quanto riguarda la persistenza delle ostruzioni, a seconda di dove essa sia localizzata, determina quali seni verranno interessati: l'incompleta resezione del processo uncinato può ad esempio impedire una corretta visualizzazione dell'ostio naturale del seno mascellare con possibilità di creare una antrostomia in una posizione non corretta con fenomeni di ricircolo.

Tra le cause più frequenti viene comunque segnalata la lateralizzazione del turbinato medio che comporta una ostruzione anche in casi di un'etmoidectomia ben eseguita (Fig 1).

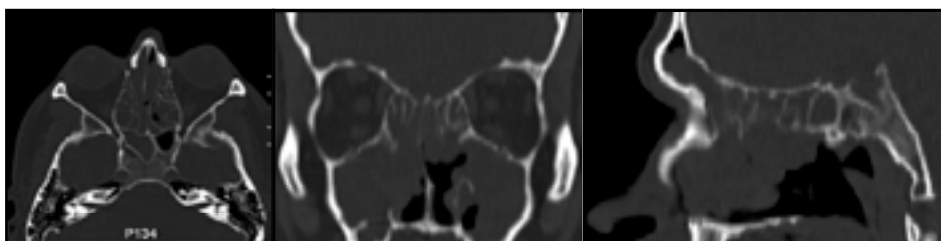
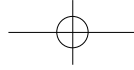


Fig. 1: Recidiva di poliposi nasale. Si evidenziano i segni di un precedente trattamento chirurgico incompleto del labirinto etmoidale con insufficiente drenaggio ed aerazione dei seni paranasali.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Anche la resezione del turbinato stesso può causare un'ostruzione, in questo caso prevalentemente del seno frontale, da parte della porzione residua (Fig. 2).

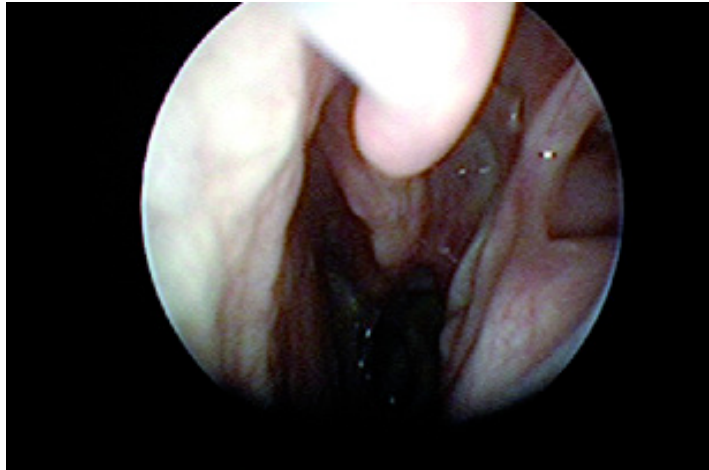


Fig. 2: Immagine endoscopica in esiti di FESS: fossa nasale sinistra, TM = porzione residua del turbinato medio che causa ostruzione cronica del seno frontale.

Il ruolo dell'aggr nasi nella insorgenza di una patologia sinusale è già riconosciuto da molti ma allo stesso modo è riconosciuta la sua impor-

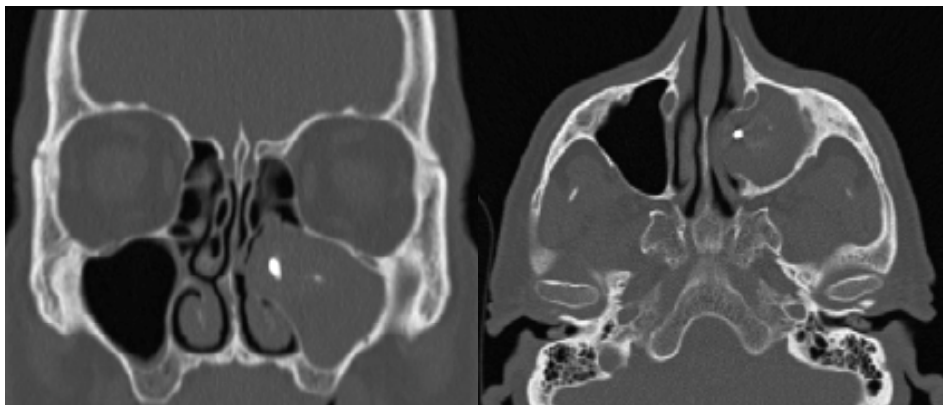
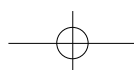
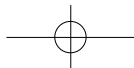


Fig 3. Opacamento del seno mascellare sinistro per recidiva di micetoma:
a) TC proiezione coronale; b) TC proiezione assiale





La chirurgia di revisione dei seni paranasali

tanza in caso di recidiva: la sua persistenza è riconosciuta come una delle cause principali nelle patologie frontali recidivanti.

Da ultimo non vanno sottovalutati i frammenti ossei che possono rimanere nei seni al termine degli interventi perché, al pari di corpi estranei di origine dentaria o residui di micosi, possono favorire le recidive (Fig. 3).

Prima di prendere in considerazione un ulteriore trattamento chirurgico è assolutamente indispensabile eseguire una TC ed una accurata valutazione endoscopica in modo da ottenere tutte le informazioni che possono influenzare l'intervento. Infatti se senza un adeguato studio anatomico la chirurgia primaria dei seni paranasali può essere assai pericolosa, la chirurgia di revisione lo è ancora di più.

Anche un confronto con TC eseguite in precedenza ed uno studio della descrizione del o dei precedenti interventi è indispensabile.

Va innanzitutto valutata l'integrità ossea delle pareti che delimitano il campo chirurgico: lamina papiracea, tetto etmoidale e pareti dello sfenoide. Qualora si rilevino delle aree di assenza del tessuto osseo o in caso di recidiva di papillomi invertiti è necessario procedere anche ad una RMN.

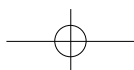
Nel sospetto di una fistola liquorale o di un meningoencefalocèle, oltre alle indagini neuroradiologiche, sarebbe utile l'iniezione intratecale di fluorescina. Tale modalità di impiego però non rientra tra le indicazioni consentite in Italia e quindi non tutti i comitati etici ne permettono l'utilizzo.

E' allo stesso modo da valutare con attenzione un ispessimento osseo soprattutto del turbinato medio: manovre su queste aree possono determinare fratture che possono irradiarsi alla base cranica, con rischio di rinoliquorrea, o alle strutture vascolo-nervose che si trovano in rapporto con i seni paranasali, con rischio di emorragie o lesioni nervose.

Come nel caso della chirurgia primaria l'intervento deve essere preceduto da un periodo di trattamento antibiotico e corticosteroidico e dalla sospensione di tutti quei farmaci o sostanze che possono favorire il sanguinamento.

Una volta giunti in sala operatoria, il primo passo è quello di identificare i punti di reperi residui, già in parte evidenziati in precedenza e che variano in base al tipo di chirurgie precedenti. E' infatti chiaro che minore è l'entità delle procedure chirurgiche effettuate e maggiore è il numero dei reperi riscontrabili mentre, al contrario, più sono stati gli interventi eseguiti o comunque maggiore è stata la demolizione effettuata e minore è il numero degli elementi anatomici che possiamo ritrovare.

Nei casi più difficili possiamo tenere a mente quelli che May ha classificato come i "sei confini amichevoli" (tabella 4)



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

1. Arco anteriore	Definisce i confini mediale e laterale della dissezione dell'etmoide anteriore; rimanendo lateralmente al turbinato medio esso protegge da penetrazioni nella lamina cribrosa
2. Antronomia media	Permette di identificare il pavimento dell'orbita. Muovendosi medialmente lungo il pavimento diventa agevole identificare la lamina papiracea. Bisogna fare attenzione a non mancare l'ostio naturale, che potrebbe non essere stato incluso nell'antronomia originale
3. Lamina papiracea	Delimita l'estensione laterale della dissezione etmoidale, proteggendo da danni dell'orbita; bisogna cercare di stabilire la sua integrità radiologicamente prima dell'intervento chirurgico
4. Cresta orbito mascellare (the ridge)	L' definita come l'osso posto tra la papiracea e il livello dell'antronomia; superiormente ad essa si trovano le cellule etmoidali posteriori mentre inferiormente si trova lo sfenoide
5. Arco coniale posteriore	Permette di identificare la parete anteriore del seno sfenoidale
6. Tetto dello sfenoide	Indica l'estensione superiore della dissezione dell'etmoide posteriore in quanto il tetto dell'etmoide posteriore e dello sfenoide sono allo stesso livello

Tab. 4: I sei confini amichevoli (May, 1994)

Successivamente può essere indicato utilizzare il microdebrider per rimuovere accuratamente e con minore sanguinamento il tessuto iperplastico, allo scopo di "ricostruire l'anatomia" delle fosse nasali e dei seni paranasali. In alcuni casi, come nelle poliposi nasali recidivanti, questo può costituire l'unico trattamento, già in grado di eliminare le ostruzioni e può essere talvolta praticato anche in anestesia locale.

Solitamente conviene procedere in sicurezza e questo si attua preferibilmente operando nella porzione più bassa in senso antero-posteriore fino ad entrare nello sfenoide. Generalmente le pareti sfenoidali sono più facilmente identificabili rispetto a quelle etmoidali e quindi possono servire da punto di partenza per l'identificazione in senso postero-anteriore del tetto etmoidale, che è in continuità con il tetto sfenoidale e della lamina papiracea, che invece è in continuità con la parete laterale dello sfenoide.

L'utilizzo di un sistema di navigazione costituisce un elemento di maggiore sicurezza nella chirurgia di revisione proprio per possibili alterazioni anatomiche presenti.

SENO MASCELLARE

Le cause responsabili della persistenza o della ricomparsa di una sintomatologia mascellare possono essere varie, possono essere presenti contemporaneamente e sono state schematizzate da Richtsmeier:

1. Ostio naturale ostruito, eventualmente con fenomeni di ricircolo
2. Patologia dell'etmoide anteriore e/o del seno frontale
3. Batteri resistenti
4. Corpi estranei (compresi frammenti ossei e materiale dentario)

La chirurgia di revisione dei seni paranasali

5. Patologia mucosa primitiva
6. Pazienti non collaboranti
7. Errori nella diagnosi
8. Osteite
9. Alterazione del trasporto mucociliare
10. Immunodeficienza

Tra questi fattori i primi 3 o 4 sono quelli percentualmente più rilevanti mentre gli altri intervengono solo in misura inferiore

L'ostruzione dell'ostio può derivare da cicatrici ma può essere anche legata ad una mancata resezione del processo uncinato: ciò spesso comporta accanto all'ostio naturale la presenza di un'antrostomia eseguita a livello delle fontanelle posteriori che può determinare un ricircolo del muco in grado di mantenere la patologia sinusale. L'identificazione dell'ostio naturale mediante ottica a 45° o a 70° e la unione con l'antrotomia mediante una pinza a morso retrogrado risolve il problema.

Anche la persistenza di patologia etmoidale o frontale può favorire la discesa di materiale infetto nel mascellare: l'identificazione di piccole cellule non è sempre agevole alla TC per cui è necessaria una accurata dissezione. L'agger nasi è forse la cellula più frequentemente responsabile di questo problema e va costantemente ricercata ed aperta.

In particolari condizioni la chirurgia endoscopica può non raggiungere i suoi scopi. E' il caso di corpi estranei o di un fungus ball. Una sinusotomia associata alla chirurgia endoscopica può permettere di spostare il corpo estraneo e di asportarlo attraverso la via naturale. In casi più difficili è necessario il ricorso ad classico intervento di Caldwell-Luc.

ETMOIDE

Le cause più frequenti delle recidive etmoidali sono:

1. Lateralizzazione del turbinato medio
2. Mancata asportazione del processo uncinato (più frequentemente della sua porzione superiore)
3. Persistenza dell'agger nasi
4. Incompleta apertura delle cellule etmoidali o persistenza di lamelle ossee.

La lateralizzazione del turbinato medio rappresenta la causa più frequente di recidiva e spesso è legata ad un non corretto trattamento post-operatorio: la persistenza di croste favorisce la formazione di sinechie che trazionano lateralmente il turbinato che viene così ad ostruire l'accesso ai seni paranasali (Fig. 5).

In mancanza di uno studio TC accurato il turbinato medio molto lateraliz-

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

zato può essere confuso con la papiracea e portare il chirurgo a ledere la lamina cribrosa.

Come già indicato in precedenza la maggiore sicurezza si ha effettuando la dissezione inferiore in senso antero-posteriore e, una volta identificato il tetto a livello della regione etmoidale posteriore o dello sfenoide, procedendo poi in senso postero-anteriore per la dissezione della porzione superiore dell'etmoide. Il confine laterale di questa dissezione è costituito dalla lamina papiracea, che in caso di difficoltà, può essere individuata partendo dall'antrostomia media del mascellare.

Ribadiamo ancora che una particolare attenzione dovrà aversi nello studio TC ed eventualmente RMN per identificare eventuali meningoencefaloceli legati alle precedenti chirurgie.

SFENOIDE

Le principali cause di recidiva o persistenza di patologia sfenoidale è sostanzialmente legata alla ostruzione dell'ostio naturale dovuta ad incompleta apertura o alla formazione di cicatrici.

L'accesso a questo seno può avvenire o attraverso l'etmoidectomia o identificando l'arco coanale: l'ostio si trova a circa 10-15 mm dal bordo superiore. La sua identificazione non è sempre agevole per i fenomeni di ispessimento osseo reattivi ai precedenti interventi tanto che a volte bisogna ricorrere all'uso di frese.

I punti di rischio sono legati alla possibile deiscenza delle pareti del nervo ottico o della carotide, che secondo Kennedy (referenza n° 21 di Cohen e Kennedy) arriva fino al 23%.

In alcune condizioni può essere opportuno aprire entrambi i seni paranasali ed unirli a formare un'unica cavità: analogamente a quanto attuato nella chirurgia dell'ipofisi viene asportata la porzione più posteriore del setto nasale ed abbattuto l'osso compreso tra i 2 osti sfenoidali. La resezione del setto intersinusale richiede in questi casi un'estrema cautela soprattutto se non è mediano perché in questo caso frequentemente esso si inserisce sulla parete della carotide interna.

SENO FRONTALE

La chirurgia di revisione del seno frontale è probabilmente quella che richiede la maggiore esperienza a causa degli stretti spazi e della necessità di usare ottiche angolate (30°, 45° o 70°) e strumenti curvi.

E' questa inoltre l'area in cui il navigatore fornisce il maggiore aiuto: lo studio TC mediante sezioni assiali di 1 mm e ricostruzioni coronali e sagittali permette di pianificare attentamente l'intervento e costituisce un valido supporto alla dissezione.

Da un punto di vista chirurgico il recesso frontale può essere pensato

La chirurgia di revisione dei seni paranasali

come un cubo delimitato anteriormente dalla porzione superiore del processo uncinato e dall'agger nasi, posteriormente dalla porzione superiore della bulla e dalle cellule sovraorbitarie, lateralmente dalla lamina papyracea e medialmente dal turbinato medio.

Nella maggior parte dei casi il problema della stenosi è legato alla persistenza di uno o più di questi elementi o di parti di essi che, oltre a determinare di per sé un ostacolo meccanico creano un piano di scorrimento del tessuto cicatriziale.

E' da ricordare infatti che come in nessuna altra parte dei seni paranasali è così importante preservare la mucosa come nel recesso e nel seno frontale. A maggior ragione è indispensabile usare una strumentazione tagliente evitando manovre di strappamento della mucosa.

Nella maggior parte di casi il problema delle recidive si risolve asportando il residuo del turbinato medio fino alla sua inserzione superiore (eventualmente come proposto da Kuhn creando un lembo con la mucosa della faccia laterale del turbinato e sollevata poi medialmente a ricoprire il tetto della fossa nasale demucosizzato) e/o asportando l'agger nasi.

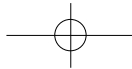
In una certa percentuale di casi è però necessario ricorrere a tecniche più invasive endoscopiche (Draf I, II, III) fino alla obliterazione del seno.

Una classificazione che tiene conto di tutte le tecniche è quella proposta da Bignami e coll.

TIPO	PROCEDURA	DESCRIZIONE
Tipo-1	Plastica del recesso frontale endonasale	Scossposizione e l'asportazione delle componenti craniali del recesso frontale
Tipo-2	Senotomia frontale endonasale	Asportazione parziale o totale del pavimento del seno frontale
Tipo-3	Senotomia frontale per via esterna	Apertura o riposizione della parete anteriore del seno frontale mediante incisione cutanea coronale o sopracigliare (Howarth Lynch), con successiva obliterazione o riabilitazione del seno frontale
Tipo-4	Senotomia frontale (craniofaciale)	Craniotomia frontale, asportazione completa della parete posteriore del seno frontale, demucosizzazione completa dell'anteriore, obliterazione degli infundiboli frontali

Come nel caso della chirurgia primaria c'è una estrema necessità di un corretto trattamento post-operatorio. Le frequenti medicazioni con asportazione di muco, croste, polipi e resezione di sinechie, i lavaggi nasali con soluzioni saline, la somministrazione topica o eventualmente sistemica di corticosteroidi, antibiotici e mucolitici rendono meno probabile la recidiva. Anche la somministrazione topica di Furosemide in alcuni casi sembra ridurre le recidive di poliposi.

A questi elementi vanno comunque aggiunte la riduzione dei fattori irritanti (come il fumo di sigaretta) e la ricerca di patologie favorenti la rinosinusite e l'eventuale recidiva (allergia, patologia ciliare, immunodeficienze, intolleranza all'aspirina, reflusso gastro-esofageo, ...).

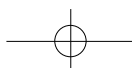
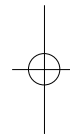
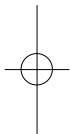


LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

CONCLUSIONI

In conclusione, le recidive dopo interventi per patologie dei seni paranasali sono quantificate nell'ordine del 10-25%. Spesso le cause sono da ricercare nella patologia di base ma altrettanto spesso il problema è invece legato ad un non corretto trattamento in prima istanza. La revisione chirurgica è complicata dalla alterazione dei reperi anatomici e dalla presenza di cicatrici che possono rendere estremamente difficoltosa l'opera del chirurgo. Una corretta valutazione pre-operatoria mediante endoscopia, TC, ed eventualmente RMN, insieme ad uno studio degli interventi precedenti, da una lato consentono una corretta diagnosi e dall'altro indirizzano verso la chirurgia più efficace e con minore rischio di complicanze.

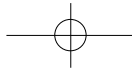
Resta infine da sottolineare nuovamente come la terapia non si possa concludere con la chirurgia ma debba necessariamente contemplare un adeguato trattamento post-operatorio e che, da alcuni, quest'ultimo è ritenuto avere una valenza del tutto sovrapponibile alla prima.



La chirurgia di revisione dei seni paranasali

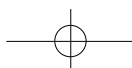
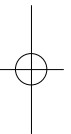
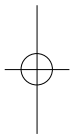
Bibliografia

- Albu S, Tomescu E, Mexca Z, Nistor S, Necula S, Cozlean A.: Recurrence rates in endonasal surgery for polyposis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2002 Dec;111(12 Pt 1):1081-6.
- Bignami M et al.: Il trattamento chirurgico della patologia del seno frontale; Atti del convegno "Le nuove tecnologie nella chirurgia endoscopica nasosinusale", Civitanova Marche 20 novembre 2004;
- Bradley DT, Kountakis SE: The role of agger nasi air cell in patients requiring revision endoscopic frontal sinus surgery; *Otolaryng Head Neck Surg.* 131: 525-527, 2004;
- Chinratapisit S, Tunsuriyawong P, Vichyanond P, Visitsunthorn N, Luangwedchakarn V, Jirapongsananuruk O: Chronic rhinosinusitis and recurrent nasal polyps in two children with IgG subclass deficiency and review of the literature. *J Med Assoc Thai.* 2005 Nov;88 Suppl 8:S251-8. Review.
- Chiu AG, Vaughan WC: Revision endoscopic frontal sinus surgery with surgical navigation; *Otolaryng Head Neck Surg.* 130:312-318, 2004
- Cohen NA, Kennedy DW: Revision endoscopic sinus surgery; *Otolaryngol Clin N Am* 39: 417-435; 2006;
- Colclasure JB, Barber JL, Morris BK, Graham SS. Endoscopic sinus surgery. A 300 case review. *J Ark Med Soc.* 1993 Aug;90(3):106-9.
- James M. Chow: Technical reasons for endoscopic sinus surgery failures. *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery.* 10(1):33-35, February 2002.
- Jankowski R, Pigret D, Decroocq F, Blum A, Gillet P. Comparison of radical (nasalisation) and functional ethmoidectomy in patients with severe sinonasal polyposis. A retrospective study. *Rev.Laryngol.Otol.Rhinol (Bord).* 2006;127(3):131-40.
- Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME.: Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch .* 1985 Sep;111(9):576-82.
- Kennedy DW.: Prognostic factors, outcomes and staging in ethmoid sinus surgery. *Laryngoscope.* 1992 Dec;102(12 Pt 2 Suppl 57):1-18.
- Lund VJ, Kennedy DW. Quantification for staging sinusitis. The Staging and Therapy Group. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1995 Oct;167:17-21.
- May M, Schaitkin B, Kay S:Revision endoscopic sinus surgery: Six friendly landmarks; *Laryngoscope* 104:767-777, 1994;
- Passali D et al.: Treatment of recurrent chronic hyperplastic sinusitis with nasal polyposis: *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 129:656-659, 2003
- Ramadan HH: Surgical causes of failure in endoscopic sinus surgery; *Laryngoscope* 109:27-29, 1999;
- Rice D: Endoscopic sinus surgery: results at 2 years follow-uo. *Otolaryngol Head Neck Surgery* 1989; 101:467-79.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- Richtsmeier WJ: Top 10 reasons for endoscopic maxillary sinus surgery failure; Laryngoscope 111:1952-1956, 2001
- Senior, Brent A. MD; Kennedy, David W. MD; Tanabodee, Jirayu MD; Kroger, Hans MPH; Hassab, Mohammed MD; Lanza, Donald MD. Long-term Results of Functional Endoscopic Sinus Surgery. Laryngoscope. 108(2):151-157, February 1998.
- Sillers MJ, Lay KF: Principles of revision functional endoscopic sinus surgery; Operative Techniques in Otolaryngology 17:6-12, 2006;
- Stankiewicz JA: Management of endoscopic sinus surgery failures: Current Opinion in Otolaryngology & head and Neck Surgery 9:48-52, 2001
- Stankiewicz JA, Chow JM, Vaidya AM: Decision making in revision sinus surgery; Otolaryng Head Neck Surg. 12:46-50, 2001;
- Stankiewicz JA, Donzelli JJ, Chow JM: Failures of functional endoscopic sinus surgery and their surgical correction; Otolaryng Head Neck Surg. 7,3: 297-394, 1995;
- Terris MH, Davidson TM: Review of published results for endoscopic sinus surgery. Ear Nose Throat J. 1994 Aug;73(8):574-80. Review.
- Yung MW, Gould J, Upton GJ. Nasal polyposis in children with cystic fibrosis: a long-term follow-up study. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2002 Dec;111(12 Pt 1):1081-6.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA RINOSINUSALE IN ETÀ PEDIATRICA

A. Ghidini, M. Magnani, S. Menabue

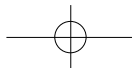
INTRODUZIONE

Le prime applicazioni della chirurgia endoscopica funzionale rinosinusale, denominata inizialmente FESS da Kennedy^(8,9,10), sulla popolazione pediatrica risalgono ai primi anni 70, quando Messerklinger^(18,19) fece i primi interventi su bambini, successivamente imitato da Stammberger e Wolf^(25,26,28,29) che adattarono in misura più adeguata sia le tecniche, sia le strumentazioni alle esigenze dettate dalle particolarità anatomiche del paziente pediatrico.

A quell'epoca gli unici provvedimenti che venivano messi in atto nel trattamento delle rinosinusiti croniche non complicate dei bambini, resistenti alle comuni terapie mediche, erano l'adenotonsillectomia e i lavaggi delle cavità mascellari associate all'antrostomia inferiore, mentre, nel caso di flogosi rinosinusalì complicate, gli interventi più comuni erano l'etmoidectomia e gli approcci transantrali per via esterna quando vi era un problema infiammatorio cronico del seno mascellare.

Appare ovvio che come nel primo caso le misure terapeutiche adottate non permettevano una adeguata toilette delle aree chiave dell'etmoide anteriore, così nel secondo gli interventi proposti presentavano indubbi effetti secondari sullo sviluppo dello scheletro facciale e avevano effetti traumatizzanti sulle strutture dentarie. Sino a quel momento gli interventi per via endoscopica in età pediatrica non erano ancora stati effettuati, in ragione soprattutto delle ridotte dimensioni delle cavità rinosinusalì e quindi della superiore possibilità di complicanze.

Dai primi passi di Messerklinger in poi il notevole sviluppo della chirurgia endoscopica associata a quello, non inferiore, delle tecniche di imaging hanno progressivamente modificato le tradizionali concezioni metodologiche sulla diagnosi e terapia delle flogosi rinosinusalì complicate e non del paziente pediatrico. Sebbene la chirurgia endoscopica rinosinusale sia tuttora motivo di controversia, in special modo nel bambino, negli ultimi anni si è verificato che, quando correttamente utilizzata, questo tipo di chirurgia determina ottimi risultati con un basso tasso di morbidità associato anche in età pediatrica.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Rodney Lusk^(14,15,16,17) è stato negli anni 90 uno dei maggiori artefici di tale sviluppo, ideando strumentazioni idonee, sviluppando tecniche e indicazioni della chirurgia endoscopica in età pediatrica.

RICHIAMI ANATOMICI

I seni paranasali nel bambino si presentano in modo completamente differente rispetto all'adulto e lo sviluppo avviene in maniera diversa, nel corso dei primi dieci anni di vita, a seconda delle varie cavità dei seni stessi⁽²⁴⁾.

Alla nascita il labirinto etmoidale è il più sviluppato dei seni paranasali: le cellule sono piccole, di forma sferica, con diametro da 2 a 5 mm e il loro sviluppo avviene rapidamente nel corso dei primi mesi di vita, in particolare a livello dell'etmoide anteriore; lo sviluppo si completa tra gli 11 e i 14 anni e l'ossificazione termina intorno ai 7 anni.

Le altre cavità paranasali presentano uno sviluppo più tardivo:

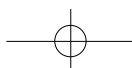
- la crescita dei seni mascellari è legata strettamente alla crescita del mascellare superiore e si completa generalmente intorno ai 15 anni di vita;
- i seni frontali si sviluppano dall'infundibolo embrionale o da una cellula etmoidale anteriore all'età di 3-4 anni e risultano visibili radiologicamente dall'età di 5-7 anni;
- i seni sfenoidali si formano da una cellula etmoidale posteriore all'età di 3-5 anni e il loro sviluppo definitivo si realizza nell'età adolescenziale.

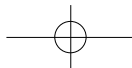
Questa cronologia nello sviluppo evolutivo dei seni paranasali spiega perfettamente i differenti tipi di lesioni a seconda dei vari periodi di vita. Nel neonato si verificano per lo più quadri di etmoidite isolata, mentre nel bambino più grande si potranno avere quadri di etmoidite associati a flogosi dei seni mascellari. Nell'adolescente si possono realizzare quadri di flogosi pansinusale, essendo già completo lo sviluppo di tutte le cavità paranasali.

La conoscenza della particolare anatomia e pneumatizzazione dei seni paranasali del paziente pediatrico è di fondamentale importanza per la comprensione della fisiopatologia e delle possibili complicanze della sinusite nel bambino; nello stesso tempo risulta necessario essere in grado di valutare correttamente i quadri radiografici allo scopo di prevenire complicanze durante l'atto chirurgico.

APPLICAZIONI CLINICHE

Lo spettro di patologie in cui può trovare campo di applicazione la chirurgia endoscopica funzionale dei seni paranasali nel bambino è molto ampio e possiamo riassumerlo nella tabella 1.





La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica

Rinosinusiti acute complicate	Lesioni traumatiche
Rinosinusiti croniche	Fistola rinosinusale
Malformazioni congenite	Deviazioni del setto nasale
Atresia o imperforazione canale	Ipertrofia dei turbinati
Meningoencefalocèle	Epiglossiti severa e recidivante
Tumori rinosinusalì	Patologie da compressione del nervo facciale
Poliposi rinosinusale	Mucocèle
Polipo antrocausale (di Killian)	Angiofibroma
Displasia fibrosa	Ascessi subperiosteali
Decompressione p.t. del nervo ottico	

Tab. 1: campi applicativi della chirurgia endoscopica in età pediatrica

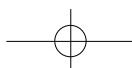
RINOSINUSITI ACUTE COMPLICATE

Bisogna tenere ben distinte le complicanze conseguenti ad una rinosinusite acuta dalla patologia flogistica rinosinusale cronica.

Gli aspetti clinici più frequenti, conseguenti alla progressione di una rinosinusite acuta riguardano l'estensione della patologia all'orbita (edema, ascesso subperiosteale, cellulite orbitaria, trombosi del seno cavernoso) e all'encefalo (meningite, ascesso epi e sottodurale, ascesso cerebrale). La possibilità di tali complicanze richiede ovviamente una sorveglianza particolarmente accurata del paziente pediatrico al fine di evitare evoluzioni a volte anche drammatiche. La scelta della terapia chirurgica sarà eseguita "alla demande" a seconda dello stadio di complicazione e sarà comunque secondaria ad una terapia medica primaria (antibiotici ad ampio spettro e antinfiammatori) nei primissimi stadi. Chandler⁽³⁾ ha opportunamente classificato i vari stadi di progressione della patologia flogistica a livello orbitario (tab. 2).

- **Stadio 1:** cellulite periorbitaria o presettale; disturbo del drenaggio venoso orbitario con edema palpebrale senza esoftalmo, disturbi oculomotori e modificazioni dell'acuità visiva.
- **Stadio 2:** cellulite orbitaria, risultante da una diffusione dell'edema che infila il grasso orbitario con esoftalmo ma senza alterazioni dell'oculomotricità o della visione.
- **Stadio 3:** ascesso orbitario sottoperiosteale, con esoftalmo (verso il basso e l'esterno) e oftalmoplegia parziale e possibile alterazione dell'acuità visiva.
- **Stadio 4:** ascesso orbitario (nell'ambito del grasso orbitario), con esoftalmo importante, oftalmoplegia e alterazioni visive.
- **Stadio 5:** trombosi del seno cavernoso per diffusione dell'infezione per via ematogena con cecità, oftalmoplegia completa e segni oculo-orbitari controlaterali con reazione meningea e alterazione dello stato generale.

Tab. 2: Classificazione anatomico-clinica di Chandler



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

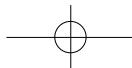


Fig. 1. Sinusite cronica pansinusale sinistra (proiezione assiale)



Fig. 2. Sinusite cronica pansinusale sinistra (proiezione coronale)

Il tipo di approccio sarà ovviamente legato alla estensione e al tipo di strutture coinvolte; nel caso di etmoiditi associate a edema orbitario o subperiosteale localizzato lateralmente alla lamina papiracea, l'approccio endoscopico può essere utilizzato con buoni margini di successo soprattutto se gestito da chirurghi esperti. Davanti a patologie ascessuali più estese e che coinvolgono altre regioni, soprattutto intracraniche, e a sinu-



————— *La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica* —————

siti frontali complicate con osteomielite (Pott's puffy tumors) riteniamo più opportuno un approccio combinato esterno ed interno.

RINOSINUSITI CRONICHE E POLIPOSÌ RINOSINUSALE

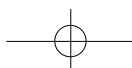
I sintomi classici della flogosi cronica rinosinusale (fig.1,2) sono ostruzione nasale, rinorrea, cefalea, tosse, febbre e flogosi persistente delle vie aeree superiori^(6,14,15,17,19,29). Bisogna comunque considerare che i segni clinici possono variare notevolmente da un paziente all'altro e che mentre nel caso del bambino di età maggiore si può avere una collaborazione diretta e fattiva, nel caso del bimbo molto piccolo è a volte molto difficile valutare l'entità del disturbo. Sarà quindi estremamente importante la collaborazione dei genitori e la rivalutazione periodica dei pazienti.

L'eziopatogenesi della sinusite cronica in età pediatrica è multifattoriale e diversa da quella dell'adulto soprattutto in ragione del grado di sviluppo del sistema immunitario e del grado di sviluppo anatomico delle cavità rinosinusali. Bisogna pertanto porre una particolare attenzione alla presenza di fattori predisponenti (allergie, infezioni virali frequenti del tratto respiratorio superiore, fattori irritativi ambientali, come il fumo di sigaretta, ipertrofia adenoidea)⁽¹⁹⁾ e alla possibile concomitanza di una patologia sistemica. Il coinvolgimento flogistico rinosinusale è infatti frequente nella fibrosi cistica e in altre patologie da immunodeficienza come, ad esempio, la sindrome di Kartagener in cui sono presenti quadri di discinesia ciliare⁽¹⁸⁾.

Per tali motivi esistono tuttora notevoli controversie sulle modalità di trattamento; la maggior parte degli autori sostiene che il trattamento chirurgico dovrebbe essere riservato a casi limitati in cui è stato effettuato un trattamento medico esaustivo e protratto nel tempo. Possono essere considerate preliminarmente anche procedure chirurgiche indirette come l'adenoidectomia, la settoplastica, la puntura diameatica o la tubinoplastica. In particolare l'adenoidectomia dovrebbe sempre essere considerata in quanto le vegetazioni adenoidi, oltre ad essere una causa di ostruzione nasale, possono costituire un reservoir di agenti batterici e quindi il punto di partenza di flogosi rinosinusali che poi si automantengono.

Il trattamento chirurgico delle rinosinusiti in età pediatrica dovrebbe essere riservato solo a situazioni particolari: mucocele, mucopiocele, poliposi massiva, polipo antrocoanale, sinusite fungina e in presenza di complicanze.

La tecnica chirurgica nel bambino è esattamente identica a quella dell'adulto, anche se la situazione anatomica diversa richiede una esperienza chirurgica provata per evitare di incorrere in complicanze. La tecnica mininvasiva permette comunque in casi selezionati di modificare il decorso della patologia flogistica cronica, indirizzandola verso un trattamento di tipo medico.

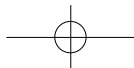


LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Lusk⁽¹³⁾ ha recentemente portato a termine uno studio comparativo su due gruppi di bambini affetti da rinosinusite cronica, uno sottoposto a trattamento chirurgico endoscopico ed un altro a terapia medica. I due gruppi sono stati seguiti per un periodo di 10 anni e il risultato sembra evidenziare che gli esiti più soddisfacenti riguardano i pazienti sottoposti a terapia chirurgica. In realtà, nonostante la letteratura corrente abbia fatto maggiore chiarezza sulle indicazioni all'intervento chirurgico nella popolazione pediatrica, sono necessari ulteriori studi per delucidare in modo più opportuno il timing⁽¹²⁾.

MALFORMAZIONI CONGENITE

- a) *Atresia coanale*. Può essere mono (fig.3 e 4) o bilaterale⁽²¹⁾, con una incidenza stimabile di circa 1 su 5000-8000 neonati. Nel 50% dei casi vi può essere l'associazione con un'altra malformazione congenita (microtia, difetti cardiaci, paralisi facciale etc.)⁽¹⁾. Dalla letteratura più recente emerge inoltre che il 70% delle atresie sono di tipo misto, cioè osteo-membranose, mentre solo il 30% di esse è puramente osseo⁽²⁾. La diagnosi di atresia canale viene normalmente effettuata mediante un esame fibroendoscopico e/o Tc subito dopo la nascita allorché si rendono evidenti fenomeni di stress respiratorio non giustificabili in altro modo. Il trattamento, che è sempre chirurgico, non viene di solito considerato un'emergenza in particolar modo nel caso dell'atresia monolaterale; in questa situazione, anzi, è preferibile attendere almeno il compimento dei 6 mesi di vita per procedere con l'intervento. Solo nel caso di atresia bilaterale con notevole dispnea del neonato è opportuno intervenire più rapidamente anche se possiamo ritardare la procedura chirurgica grazie all'utilizzo di dispositivi che rendono possibile la respirazione (cannule di Guedel, tettarella di Mc Govern, intubazione orotracheale). In alcuni rari casi il di stress respiratorio acuto può portare ad una severa asfissia o addirittura alla morte postpartum.
- b) *Stenosi dell'apertura piriforme*. Questo tipo di malformazione è solitamente secondaria ad un eccessivo accrescimento del processo nasale dell'osso mascellare e si realizza per lo più durante i primi mesi di vita neonatale⁽⁷⁾. I segni clinici sono molto simili a quelli presenti nell'atresia coanale; in molti casi sono almeno inizialmente sufficienti misure conservative del tipo di quelle già menzionate nel caso dell'atresia., ma in caso di gravi problematiche respiratorie è necessario intervenire chirurgicamente per via transnasale o sublabiale con l'ausilio dell'endoscopio e/o del microscopio.
- c) *Meningoencefalocele*. Si tratta di una erniazione di tessuto cerebrale attraverso un difetto della base cranica durante lo sviluppo embrionale.; può riguardare solo le meningi (meningocele) o interessare le



La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica

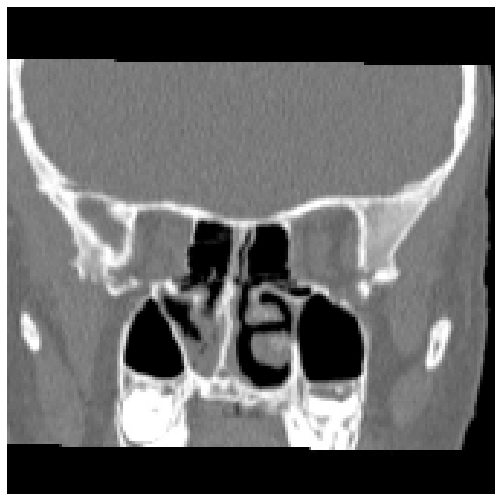
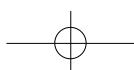


Fig. 3. Atresia coanale destra (proiezione assiale)



Fig. 4. Atresia canale destra (proiezione coronale)

meningi e il parenchima cerebrale (meningoencefalocelo) (fig 5, 6, 7). Essi sono classificati in posteriori o occipitali e anteriori, nell'ambito dei quali distinguiamo gli encefaloceli sincipitali e quelli basali^(27,5). Sebbene i primi siano di gran lunga i più frequenti, non bisogna tuttavia dimenticare che i sincipitali (che originano tra l'ossofrontale e le ossa nasali o attraverso il forame cieco e protrudono nella regione



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

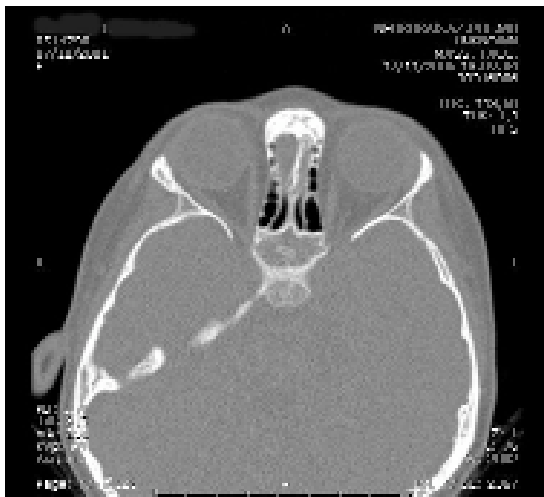


Fig. 5. Meningoencefalocèle destro (proiezione assiale)



Fig. 6. Meningoencefalocèle destro (proiezione coronale)

etmoidale) e i basali (confinati esclusivamente alla cavità nasale) rappresentano il 10-20% degli encefaloceli⁽¹¹⁾. A volte può essere visibile esternamente come un bombè della regione gabbellare, pulsante e distendibile alla compressione della vena giugulare interna (segno di Furstenberg). Una rinoliquorrea può essere associata. L'aspetto endoscopico classico è quello di una neoformazione posta medialmente

————— *La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica* —————



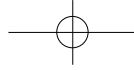
Fig. 7. Meningocele sinistro con rinoliquorea

nella fossa nasale, adiacente al setto nasale, che sporge dal tetto della cavità nasale stessa, di colorito grigio-bluastrò, soffice e comprimibile alla palpazione strumentale. La diagnosi si basa essenzialmente sull'imaging. La terapia è ovviamente solo chirurgica preferibilmente per via endoscopica.

- d) *Glioma nasale*. Può essere considerato come una sorta di encefalocele, in quanto è costituito da tessuto nervoso ectopico misto a tessuto connettivo-vascolare. Dai dati della letteratura⁽⁷⁾ emerge che il 60% dei glomi sono extranasali, il 30% sono intranasali e il 10% sono misti. Essi provocano generalmente ostruzione nasale e deformità nasale e i primi segni clinici appaiono normalmente durante il primo anno di vita. La diagnosi si fonda essenzialmente sull'imaging e il trattamento di elezione è per via endonasale endoscopica.

CISTI DEL DOTTO NASO-LACRIMALE E DACRIOCISTITE CRONICA

Si tratta di lesioni congenite che sono presenti all'incirca nel 30% dei neonati a termine e si realizzano per la chiusura delle porzioni prossimali e distali del canale nasolacrimale. In questo modo si accumula la secrezione e si forma una dilatazione cistica che appare per lo più come una passerella a livello del meato inferiore. La diagnosi è ovviamente radiologica (Tc). Nella maggior parte dei casi (85%) queste cisti si risolvono spontaneamente prima dei 9 mesi di vita⁽⁴⁾. In caso contrario il bambino può andare incontro ad una sintomatologia caratterizzata da infezioni ricorrenti, epifora, ostruzione respiratoria e disturbi dell'alimentazione;



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

si rende così necessario un intervento chirurgico per via endoscopica, con l'eventuale collaborazione dell'oftalmologo.

MUCOCELE

Sono lesioni cistiche benigne limitate dalla mucosa dei seni parancali stessi. Possono essere riscontrati a livello di tutte le cavità paranasali ma le sedi di maggiore frequenza sono il seno frontale e il seno sferoidale (fig.8). A causa del lento sviluppo, possono restare per lungo tempo asin-

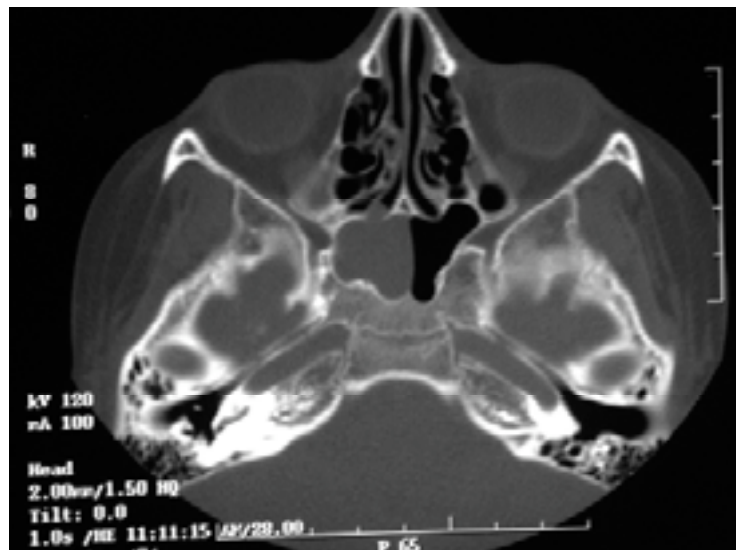
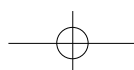


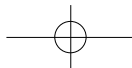
Fig. 8. Mucocele sfenoidale destra (proiezione assiale)

tomatici e, quando si rendono manifesti, la sintomatologia è data per lo più da cefalea e ostruzione nasale. Possono esservi anche segni clinici concomitanti come una proptosi, ma si può sostanzialmente dire che la sintomatologia è in rapporto al seno paranasale interessato. La Tc e la RNM sono indispensabili per la pianificazione preoperatoria. Il trattamento di elezione è infatti chirurgico e l'approccio è endonasale endoscopico.

CISTI MUCOSE DA RITENZIONE E POLIPI ANTRO-COANALI (DI KILLIAN)

Le cisti mucose da ritenzione possono essere considerate come una sorta di mucocele: sono per lo più localizzate sul pavimento del seno mascellare e hanno un tipico aspetto "a sole nascente". E' ancora controverso il tipo di trattamento soprattutto nell'età pediatrica; possiamo comunque sostenere che il trattamento chirurgico, che deve essere il più conservativo possibile, sarà di tipo endoscopico e riservato alle forme sin-





La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica

tomatiche (cefalea e sinusiti ricorrenti) in cui la cisti si presenta particolarmente voluminosa e occludente le regioni infundibolari.

Il polipo antro-coanale o polipo di Killian dovrebbe sempre essere sospettato nel bambino che presenta ostruzione nasale monolaterale associata a rinorrea mucopurulenta omolaterale.

L'aspetto tipico è quello di una singola formazione polipoide che origina all'interno del seno mascellare e aggetta nella coana omolaterale dopo essere fuoriuscito per lo più da un ostio accessorio. La diagnosi endoscopica viene completata dalla Tc che evidenzia una spesso completa opacizzazione del seno mascellare. Il trattamento endoscopico prevede una meatotomia media ed inferiore, al fine di effettuare una exeresi completa del polipo anche a livello della sua base di impianto.

TUMORI BENIGNI

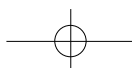
Sono rari nel bambino. I più frequenti sono gli angiofibromi e i meningiomi.

- a) *Angiofibromi*; tumori benigni presenti nel maschio in età prepubere. Originano dal forame sfenopalatino e si possono estendere alla cavità nasale, ai seni paranasali e alla base cranica. La sintomatologia è caratterizzata da ostruzione nasale, epistassi ricorrenti e rinorrea mucopurulenta, a volte striata di sangue, rinolalia. Nei casi più complicati si potrà avere anche esoftalmo, legato all'accrescimento all'interno della cavità orbitaria. La terapia è chirurgica ed è preceduta da embolizzazione selettiva allo scopo di diminuire il volume della massa e il sanguinamento intraoperatorio; il tipo di approccio varia in base alla estensione della neoplasia e potrà essere o solo endoscopico, o combinato endo-microscopico e per via esterna, preferibilmente mediante mid-facial degloving^(22,23).
- b) *Meningiomi*; originano dal foglietto embrionale aracnoideale e sono molto rari. Presentano una crescita molto lenta e possono essere localmente invasivi. Anche in questo caso il trattamento varia secondo le dimensioni e l'estensione, ma gli approcci sono gli stessi che nel caso dell'angiofibroma.

FISTOLE RINOLIQUORALI

Distinguiamo forme congenite, iatrogene e postraumatiche: La sintomatologia è caratteristica e caratterizzata da rinorrea acquosa, continua o intermittente. Molto spesso il quadro clinico passa inosservato e la fistola viene sospettata solo dopo un episodio di meningite.

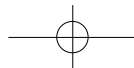
La diagnosi si basa essenzialmente sull'imaging (Tc e Rnm con m.d.c). Attualmente la terapia chirurgica delle fistole rinoliquorali è selettivamente endoscopica, riservandosi gli approcci esterni per via craniotomia solo ai casi di grandi dimensioni, non dominabili perfettamente con l'approccio transnasale⁽²⁴⁾.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

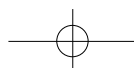
Bibliografia

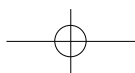
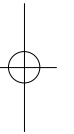
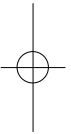
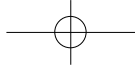
- 1) Brown K, Brown OE: Congenital malformations of the nose. In: Cummings CW, Frederickson JM, Harker LA (eds) Otolaryngology, head and neck surgery. Mosby, St Louis 92-103, 1998.
- 2) Brown OE, Pownell P, Manning SM. Choanal atresia: a new anatomic classification and clinical management implications. *Laryngoscope* 106:97 1996
- 3) Chandler JR, Lagenbrunner DJ, Stevens ER. The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis. *Laryngoscope* 80:1414-1428, 1970
- 4) Edmond JK. Congenital nasolacrimal sac mucocele associated with respiratory distress. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 28:287, 1991
- 5) Gerhard HJ, Muhler G, Szdzuy D, Biedermann F. Zur Therapieproblematik bei Sphenoethmoidalen meningozele. *Zentralbl Neurochir* 40:85-1979
- 6) Gross C, Gurucharri M, Lazar R, Long T : Functional endoscopic sinus surgery in the pediatric age group. *Laryngoscope* 99: 272-275. 1989
- 7) Hui Y, Friedberg J, Crysdale WS. Congenital nasal pyriform aperture stenosis as a presenting feature of holoprosencephaly. *Int J Pediatr Otorhinolaringol* 31:263 1995
- 8) Kennedy DW. Functional endoscopic sinus surgery: technique. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 111: 643-649, 1985
- 9) Kennedy DW. Sinus surgery: a century of controversy. *Laryngoscope* 107: 1-5, 1995
- 10) Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery Theory and diagnostic evaluation. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg* 11: 576-582, 1985
- 11) Kuo MF, Wang HS, Chen MT . Sincipital encephalocele mismanaged as a facial hemangioma. *Pediatr Neurol* 26: 408-410-2002
- 12) Lieser JD, Derkay CS .Pediatric sinusitis : when do we operate? *Curr Opin Otolaryngol Head and Neck Surg.* 13(1): 60-6 2005
- 13) Lusk RP, Bothwell MR, Piccirillo J .Long term follow-up for children treated with surgical intervention for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* dec;116(12): 2099-107 2006
- 14) Lusk RP. Pediatric sinusitis . Raven, New York 1992
- 15) Lusk RP, Muntz H. Endoscopic sinus surgery in children with chronic sinusitis : a pilot study: *Laryngoscope* 100: 654-658, 1990
- 16) Lusk RP, Muntz HR, McAllister WH . Comparison of paranasal sinus radiographs and coronal Ctscan in children. 8th International Symposium on infection and allergy of the nose. ISIAN, Baltimore
- 17) Lusk RP, Lazar RH, Muntz HR. The diagnosis and treatment of recurrent and chronic sinusitis in children. *Pediatr Clin North Am* 36: 1411-1421
- 18) Messerklinger W. Nasenendoskopie: der mittlere nasengang und seine unspezifischen Entzündungen. *HNO* 20:212-215. 1972



————— *La chirurgia endoscopica rinosinusale in età pediatrica* —————

- 19) Messerklinger W. Technik und Möglichkeiten der Nasendoskopie. HNO 20: 133-135
- 20) Parsons DS, Phillips SE. Functional endoscopic surgery in children: a retrospective analysis of results. Laryngoscope 103: 899-903, 1993
- 21) Pirsig W. Surgery of choanal atresia in infants and children: historical notes and updated reviews. Int J Pediatr Otolaryngol 11: 153.1986
- 22) Stamm A, Burnier M jr. Tumores benignos nasosinusais. In: Brandao LG, Ferraz A (eds) Cirurgia de cabeça e pesco. Roca, Sao Paulo, 465-491, 1989
- 23) Stamm AC, Pignatari SSN, Pozzobon M. Cirurgia microendoscopica naso-sinusal na infancia. In: Stamm AC (ed) Microcirurgia naso-sinusal: Revinter, Rio de Janeiro, 417-427, 1995
- 24) Stamm A, Pignatari S Transnasal micro-endoscopic surgery for CSF rinorea. In: Stammberger H, Wolf G (eds) European Rhinologic Society and International Symposium on Infection and allergy of the nose meeting, (Vienna), Monduzzi, Bologna, 329-335, 1998.
- 25) Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery- Concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part I. Anatomical and pathophysiological considerations. Otolaryngol Head Neck Surg. 94: 143-147. 1986
- 26) Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery – Concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II. Surgical technique. Otolaryngol Head Neck Surg. 94: 147-156.1986
- 27) Suwanwela C, Suwanwela N. A morphological classification of sincipital encephaloceles. J Neurosurg. 36: 201-1972
- 28) Wolf G., Anderhuber W., Kuhn F.: The development of the paranasal sinuses in children. Ann. Otol Rhinol Laryngol. 9: 705-711, 1993
- 29) Wolf G., Greistorfer K., Jebeles JA : The endoscopic endonasal surgical technique in the treatment of chronic recurring sinusitis in children. Rhinology 33: 97-103, 1995





**LA CHIRURGIA COMPUTER-ASSISTITA NELLE PATOLOGIE
DEL NASO E DEI SENI PARANASALI.**

M. Iemma, M. Cavaliere

INTRODUZIONE

I sistemi per la "Computer-Aided Surgery" (C.A.S.) sono stati all'origine messi a punto per la neurochirurgia allo scopo di alleviare il dolore o ridurre i tremori involontari distruggendo strutture ben precise del cervello.^{5,6,8,29,43,51} Il reale obiettivo della C.A.S. è quello di sostituire gli interventi chirurgici a campo aperto, i quali richiedono più tempo e possono lasciare cicatrici permanenti, con procedure minimamente invasive.

Attraverso l'elaborazione delle immagini TC pre-operatorie del paziente, questa tecnologia permette di stabilire in tempo reale su di un monitor la posizione degli strumenti del chirurgo durante l'intervento. Si realizza una vera e propria "navigazione" simile a quella dei mezzi aerei, navali e terrestri che oggi riescono a stabilire con accuratezza la loro posizione in un ambiente sconosciuto servendosi del sistema satellitare G.P.S. (Global Position System).

Così come i sistemi di navigazione satellitare forniscono la posizione di una nave rispetto alla terraferma e rispetto alla rotta stabilita, il sistema per la C.A.S. (il satellite) definisce la posizione in tempo reale dello strumento (la nave) in mano al chirurgo rispetto alla testa (la terra ferma) verificando la traiettoria (la rotta) scelta in fase preoperatoria. (Fig. 1, 2)

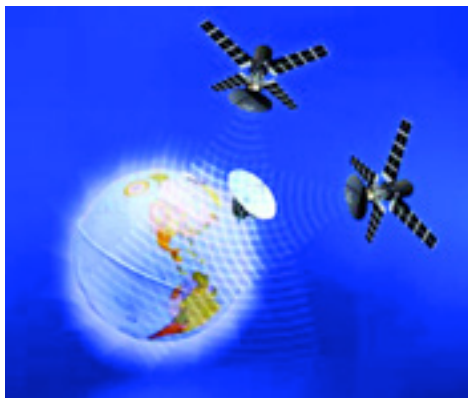


Fig. 1 – Il sistema satellitare G.P.S.



Fig. 2 – Analogie tra sistema satellitare G.P.S. e sistema di navigazione per la C.A.S.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

L'interesse all'utilizzo dei sistemi di navigazione in otorinolaringoiatria è aumentato in questi ultimi anni parallelamente allo sviluppo della chirurgia micro-endoscopica. Tale tecnica rappresenta la procedura di elezione nel trattamento della maggior parte delle patologie dei seni paranasali e del basicranio anteriore. Si tratta di metodiche che comportano il rischio di gravi complicazioni, infatti varianti anatomiche e sanguinamento possono ridurre la visibilità, precedenti interventi chirurgici o malattie invasive possono aver distrutto i punti di repere e, ultimo ma non per importanza, con l'endoscopia si ha una perdita della percezione della profondità.^{14,40,52}

La TC pre-operatoria fornisce informazioni essenziali che guidano il chirurgo; tuttavia questo, durante l'intervento, deve mentalmente ricostruire le complesse relazioni tridimensionali a partire dalle due dimensioni delle immagini TC. Tale processo cognitivo è difficoltoso e a volte impreciso. L'introduzione dei sistemi navigazione ha aperto interessanti prospettive favorendo l'identificazione delle regioni anatomiche interessate e agevolando il rispetto delle strutture nobili circostanti (es. il nervo ottico, il seno cavernoso, l'arteria carotide interna).

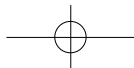
LA STORIA DELLA C.A.S.

La definizione "Computer-Aided Surgery", originariamente coniata ad Aquisgrana (Germania) ed attualmente utilizzata in tutto il mondo, risulta più corretta rispetto alla precedente "Computer-Assisted Surgery" in quanto indica un processo di digitalizzazione passivo mediante immagini statiche.⁴ Il termine Assistita (Assisted) invece descrive una procedura modulata da un supporto robotico che esegue materialmente l'intervento sostituendo la mano dell'operatore.

L'impulso iniziale alla ricerca in questo campo è stato dato dalla neurochirurgia, ove esisteva la necessità di localizzare con assoluta precisione le lesioni intracerebrali.

Le prime apparecchiature^{5,8,37,51} tuttavia, pur essendo di notevole utilità negli interventi neurochirurgici non potevano essere utilizzate in ORL in quanto erano limitate dal fatto di dover utilizzare un telaio fissato alla testa del paziente con viti (Fig. 3). Tale situazione non era adatta alla chirurgia micro-endoscopica dei seni paranasali dove i movimenti della testa sono necessari per avere l'accesso alle strutture profonde.

Nel 1986 Roberts e coll.⁵⁰ pubblicarono uno dei primi lavori su un nuovo sistema di navigazione privo di questi telai. Sebbene questo sistema fosse meno ingombrante rispetto ai precedenti, la sua accuratezza clini-



La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

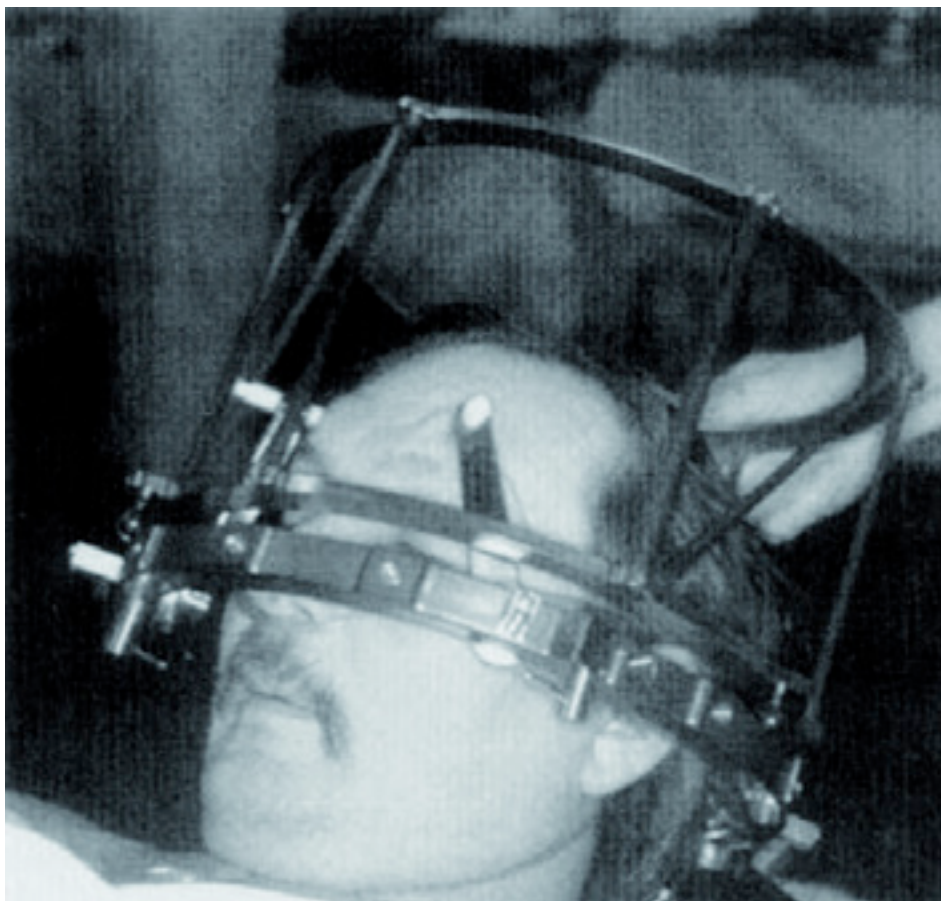
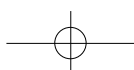
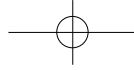


Fig. 3 – Telaio di riferimento di un sistema di navigazione di prima generazione.

ca era ancora insufficiente (media: 2 mm; range: 0.7 - 6 mm). Nel 1987 Watanabe e coll.⁵⁵ svilupparono il "Neuronavigatore" (Mizuho Medical Co., Tokyo, Japan) basato su una tecnologia elettromeccanica (Fig. 4). Questo sistema era costituito da un elettrogoniometro, ossia da un braccio meccanico snodabile che misurava elettricamente gli angoli, alla cui estremità veniva collegato uno strumento chirurgico. Anche per questo sistema però l'accuratezza era ancora inaccettabile, con un errore medio di 3 mm.

Nel 1991 Guthrie e Adler²³ descrissero il concetto della moderna chirurgia stereotassica. Premesso che a ciascun punto di un'immagine TC o RM può essere assegnato un valore (x, y oppure z), conosciuto come coor-





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

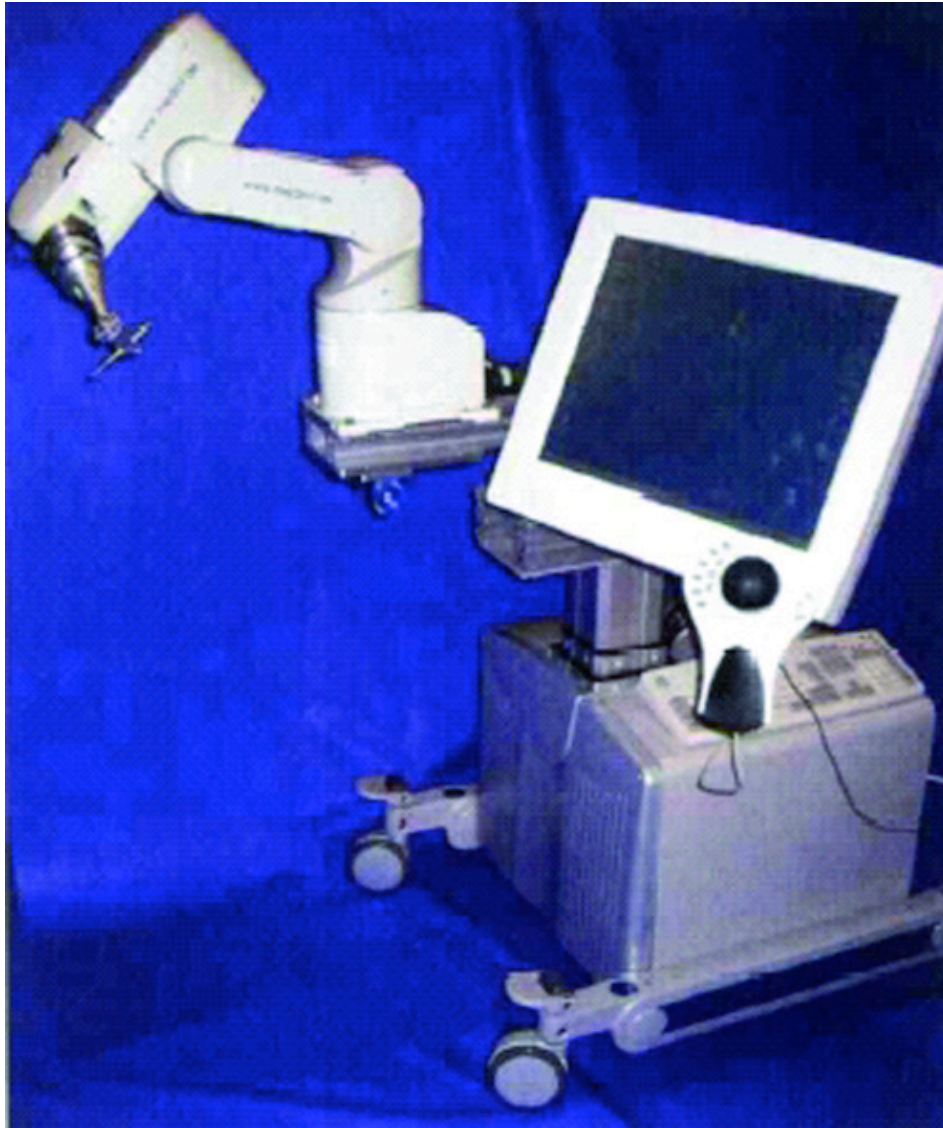
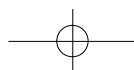
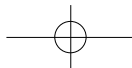


Fig. 4 – Il “Neuronavigatore” basato su tecnologia elettromeccanica.

dinata, la correlazione tra l'immagine radiologica e la posizione del paziente richiede un minimo di tre punti comuni a l'una e l'altra. Tale principio venne applicato all'Operating Arm System (Radionics, Boston, MA), un sistema ottico a braccio snodabile. Si eseguiva una TC pre-operatoria





————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

usando come riferimenti fiduciali delle viti piazzate sul cranio del paziente. La registrazione in camera operatoria veniva effettuata toccando queste viti in un ordine specifico. Un computer confrontava le coordinate TC delle viti con quelle ricevute dal braccio operatorio permettendo di stabilire la posizione dello strumento nel campo operatorio. L'accuratezza riportata risultava inferiore ai 3 mm.

Sempre nel 1991 Watanabe e coll.⁵⁴ riportarono la loro esperienza con l'uso di un nuovo Neuronavigatore in 68 pazienti. Tra le nuove caratteristiche di questo sistema vi era un allarme sonoro che entrava in azione quando lo strumento chirurgico utilizzato si avvicinava ad un bersaglio specifico (es. un tumore). L'accuratezza riportata era di circa 2.5 mm.

Nello stesso anno Leggett e coll.³⁸ descrissero i risultati ottenuti con il Viewing Wand (ISG Technologies, Mississauga, Ontario, Canada), un sistema elettromeccanico costituito da un braccio a sei snodi alla cui estremità era collegato lo strumentario chirurgico. L'accuratezza nella resezione dei tumori del basicranio, nella decompressione del nervo ottico e nelle biopsie trans-sfenoidali andava dai 2 ai 3 mm.

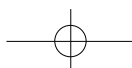
E' sempre nel 1991 che Kato e coll.²⁸ descrissero uno dei primi sistemi elettromagnetici privi di armatura stereotassica. Nell'utilizzo in 10 interventi neurochirurgici fu rilevata un'accuratezza di circa 4 mm.

Negli anni successivi altri Autori^{35,43,46} riportarono la loro esperienza con alcuni dei sistemi descritti precedentemente.

LA STORIA DELLA C.A.S. IN OTORINOLARINGOIATRIA

I primi esperimenti sull'utilizzo della C.A.S. in otorinolaringoiatria sono stati realizzati alla "Aachen University of Technology" di Aquisgrana in Germania. Qui nel 1986 Klimek e coll. descrissero la propria esperienza con un sistema elettromeccanico, simile al Neuronavigatore di Watanabe: un braccio robotico i cui segmenti erano connessi tramite cinque snodi rotanti portati a sei negli anni successivi. A ciascuno di questi snodi era connesso un potenziometro che ne misurava la rotazione fornendo ad un computer le informazioni finali circa la posizione dell'estremità del braccio. Quattro riferimenti radiopachi venivano piazzati sulla testa del paziente in occasione della TC pre-operatoria. Al momento dell'intervento chirurgico la posizione di questi riferimenti veniva correlata a quella visualizzata sulla TC toccandoli con la punta del braccio robotico. Quando tutti e quattro i reperi venivano identificati il sistema poteva calcolare la posizione di qualsiasi altro punto sulla faccia del paziente.

Nel 1991 i ricercatori di Aquisgrana presentarono la propria casistica di



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

200 interventi chirurgici effettuati con l'ausilio di questo sistema.³² I casi da loro trattati furono: tumori del naso, dei seni paranasali e dell'orbita, procedure sul basicranio, revisioni sui seni paranasali, neurinomi dell'acustico. Gli Autori conclusero che la C.A.S., che nelle loro mani aveva un'accuratezza di 1-2 mm, comportava un deciso progresso in termini di sicurezza e di precisione rispetto all'intervento tradizionale e che pertanto il costo elevato dell'apparecchiatura era giustificato. Purtroppo il braccio robotico risultava ingombrante e poco maneggevole.

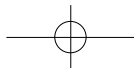
Krybus e coll.³⁶ nello stesso periodo svilupparono una sonda localizzatrice a raggi infrarossi che non aveva necessità di utilizzare un braccio robotico. Alcuni diodi luminescenti (LEDs) venivano collegati allo strumento chirurgico, altri al paziente. Tre sensori erano sospesi in una disposizione circolare a circa 1 metro dal tavolo operatorio. La posizione della punta dello strumento veniva identificata grazie a calcoli di triangolazione effettuati sulla base di 7 misurazioni al secondo. L'accuratezza di questa apparecchiatura risultava estremamente elevata, dell'ordine di 1.5 mm, per cui da allora i sistemi ottici cominciarono a diffondersi rapidamente.

Nel 1994 Anon e coll.³ pubblicarono il primo report negli Stati Uniti sulla C.A.S. nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali. Utilizzando il sistema elettromeccanico Viewing Wand in 70 procedure gli Autori riportarono un'accuratezza clinica di 1-2 mm. Le loro indicazioni alla C.A.S. includevano gli interventi di revisione, le poliposi massive, la patologia sfenoidale e del recesso frontale, anomalie come la cellula di Onodi.

L'anno successivo Gunkel e coll.²² presentarono le loro esperienze con il Viewing Wand e il Virtual Patient. Quest'ultimo era un sistema elettromagnetico simile a quello di Kato. Un trasmettitore veniva piazzato sulla testa del paziente ed un sensore veniva collegato agli strumenti chirurgici o agli endoscopi. Una caratteristica unica del sistema Virtual Patient era la possibilità di impostare la traiettoria chirurgica contrassegnandola sulla TC visualizzata sul monitor e costituendo così una rotta che il chirurgo doveva seguire. L'accuratezza di entrambi i sistemi era di 1-2.5 mm.

Nel 1997 Fried e coll. 16 presentarono un nuovo sistema elettromagnetico, l'InstaTrak. Quest'apparecchiatura accoppiava un sistema di puntamento elettromagnetico ad aspiratori retti o curvi. Il paziente indossava un casco di plastica con sette biglie metalliche al suo interno, sia durante la TC preoperatoria che durante l'intervento chirurgico. Gli Autori riportarono un'accuratezza inferiore a 2 mm abbinata ad una notevole facilità di utilizzo.

Negli stessi anni Hauser e coll.²⁵ descrissero un sistema basato su tec-



————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

nologia ottica dotato di diodi emettenti raggi infrarossi attaccati ad un microscopio operatorio o ad un endoscopio e tre telecamere ad alta risoluzione fissate ad un braccio mobile. Un test su 24 pazienti mostrava un'accuratezza di 1.5 mm usando un endoscopio e di 2.3 mm usando un microscopio operatorio. I benefici principali che gli Autori riferirono erano la possibilità di muovere liberamente la testa del paziente e di utilizzare in navigazione una grande varietà di strumenti chirurgici.

Da questa data le ricerche si sono incentrate essenzialmente su due tecnologie, quella ottica e quella elettromagnetica, che attualmente sono alla base dei sistemi di navigazione più utilizzati al mondo per la loro accuratezza (1 mm), per la libertà di muovere la testa e per la possibilità di avere vari strumenti dedicati.

LE TECNOLOGIE ATTUALI PER LA C.A.S.

I sistemi di navigazione attualmente più diffusi possono essere divisi in due categorie: quelli che usano un segnale elettromagnetico e quelli basati su un segnale ottico. Recentemente sono stati sviluppati dei sistemi ibridi che consentono di utilizzare entrambe le tecnologie secondo il tipo di intervento.

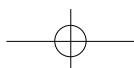
Tecnologia elettromagnetica^{16,17,49}

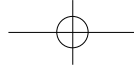
L'apparecchiatura (Fig. 5) consiste di un trasmettitore elettromagnetico collegato ad un casco (Fig. 6) e un ricevitore da collegare allo strumentario, in genere un aspiratore (0°, 45°, 90°) (Fig. 7).

Casco e strumento sono collegati via cavo ad una workstation (Fig. 8) su cui sono visualizzate le TC nelle tre proiezioni (assiale, coronale e sagittale) e l'immagine microscopica o endoscopica.

Le bobine elettromagnetiche poste nel trasmettitore vengono eccitate in una sequenza specifica creando un campo magnetico nell'ambiente circostante. Quando il ricevitore viene portato all'interno del campo magnetico viene indotta una tensione elettrica all'interno delle sue bobine. Il suo voltaggio dipenderà dall'orientamento del ricevitore e quindi dello strumento nel campo magnetico. Queste variazioni vengono elaborate dal sistema che attraverso un'analisi trigonometrica fornisce le coordinate della posizione dello strumento.

Il casco, realizzato in materiale plastico, incorpora nella sua struttura sette sfere metalliche (tre lungo ciascun lato ed una al centro) le quali rappresentano il riferimento costante. Esso viene indossato dal paziente sia durante la TC pre-operatoria che nel corso dell'intervento chirurgico;





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

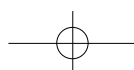


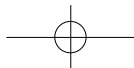
Fig. 5 – Sistema di navigazione di tipo elettromagnetico (InstaTrack-General Electric, USA).

Fig. 6 – Casco di riferimento del sistema elettromagnetico.



Fig. 7 – Ricevitore del sistema elettromagnetico collegato ad aspiratori di diversa angolazione.





La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

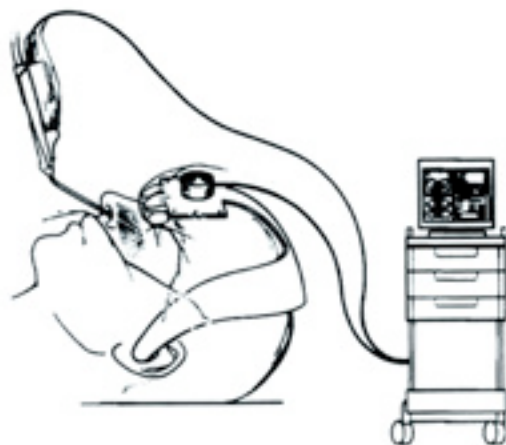


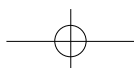
Fig. 8 – Modalità di collegamento delle periferiche alla workstation di un sistema elettromagnetico.

i suoi punti di ancoraggio sono fissi (i due condotti uditivi esterni ed il dorso del naso) per cui è sempre nella stessa posizione. L'uso del casco compensa automaticamente i movimenti della testa per cui è possibile utilizzare questo sistema sia in anestesia generale che locale.

La TC pre-operatoria viene eseguita in proiezione assiale e comprende i seni paranasali ed il casco.

Dopo il trasferimento dei dati TC al sistema, il computer esegue una procedura di "postprocessing" nella quale viene identificata la densità delle sette sfere metalliche del casco nel quadro TC e la loro posizione viene paragonata a quella teorica in un modello matematico del casco programmato nel sistema. Questo consente l'"autoregistrazione" del sistema che permetterà la correlazione tra la posizione dello strumento nel campo chirurgico e la corrispondente localizzazione sulla TC. Se il paziente si muove durante la TC o se questa non è correttamente calibrata, l'allineamento delle sfere metalliche non corrisponderà al modello teorico portando ad un fallimento dell'autoregistrazione; viene quindi richiesta la registrazione manuale.

Una recente innovazione nella registrazione è la possibilità di rilevare la topografia della faccia attraverso la rapida acquisizione di centinaia di punti della superficie cutanea con l'utilizzo di un laser: questo permette di evitare l'utilizzo del casco durante l'esecuzione dell'esame TC. Il computer sovrappone al modello 3D i punti prelevati registrando automaticamente il paziente.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Una volta avvenuta la registrazione il sistema deve essere "calibrato". Lo strumento chirurgico ad esso collegato, in genere un aspiratore, presenta alla propria estremità un piccola biglia metallica che viene utilizzata per il processo di calibrazione.

Si posiziona la punta dell'aspiratore in un incavo al centro del trasmettitore elettromagnetico. Un segnale emesso da quest'ultimo è catturato dal ricevitore permettendo al computer di calcolare la posizione della punta dell'aspiratore. Questa appare come una croce che si muove sul display in tutte e tre le proiezioni TC (Fig. 9).

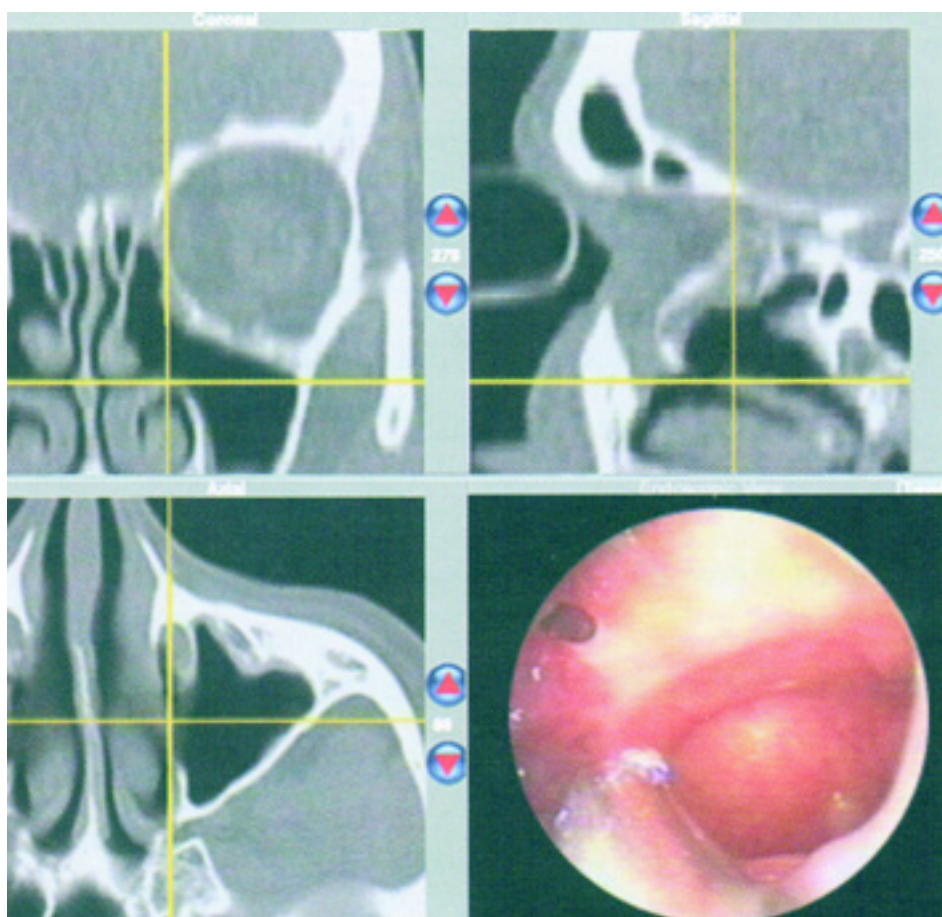


Fig. 9 – Display di un sistema di navigazione. La croce rappresenta la punta dello strumento utilizzato dal chirurgo in quel preciso istante.

La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

La presenza di un oggetto metallico nel campo operatorio può interferire con il funzionamento dell'apparecchiatura. In questo caso un messaggio di allarme viene visualizzato sul monitor ed il sistema viene temporaneamente inattivato. E' perciò necessario che l'utilizzatore prenda tutte le misure necessarie ad evitare tali interferenze, utilizzando per esempio strumentazione amagnetica e isolando adeguatamente il malato dal tavolo operatorio.

I costruttori raccomandano di utilizzare un nuovo casco per ogni paziente e lo stesso casco sia durante la TC pre-operatoria che durante l'intervento chirurgico per mantenere un'accuratezza accettabile. Tuttavia alcuni Autori^{26,30} hanno provato che questi caschi sono intercambiabili e riutilizzabili fino a 5 procedure senza perdita di accuratezza.

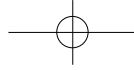
Tecnologia ottica^{19,25,36,42}

Le apparecchiature per la C.A.S. basate su tecnologia ottica possono essere di tipo attivo o passivo.

I sistemi attivi (Fig. 10, 11) usano un sistema di puntamento a raggi infrarossi.



Fig. 10 - 11- Da sinistra: Sistema di navigazione di tipo ottico attivo (StealthStation - Medtronic, USA) e Sistema di navigazione di tipo ottico attivo (Smarter Vision - Stryker, Germania).



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Il sensore ottico è costituito da un gruppo di due o tre telecamere a raggi infrarossi collegate al soffitto o ad un braccio articolato (Fig. 12).

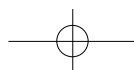


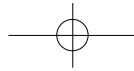
Fig. 12 – Telecamere di un sistema ottico.



Fig. 13 – Aspiratore di un sistema ottico attivo.

Il sistema permette di utilizzare strumenti dedicati già precalibrati e pronti per essere utilizzati in navigazione (Fig. 13). Mentre i primi dispositivi





————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

erano collegati all'unità centrale con un cavo che serviva ad alimentarli, allo stato attuale essi sono dotati di batterie e per questo privi di collegamenti fisici con il computer; inoltre sono provvisti di tasti che permettono di controllare a distanza il software del sistema.

Quando il segnale luminoso emesso dai LED dello strumento chirurgico colpisce un pixel del sensore della telecamera, viene generata una carica elettrica e viene calcolato l'angolo di incidenza del raggio di luce catturato relativamente al sensore. Questo dato associato alla conoscenza della posizione di ciascun sensore rispetto all'altro permette la determinazione della posizione esatta di ciascun LED nello spazio. Le informazioni vengono processate da un computer che determina la posizione dello strumento nel campo chirurgico (Fig. 14).

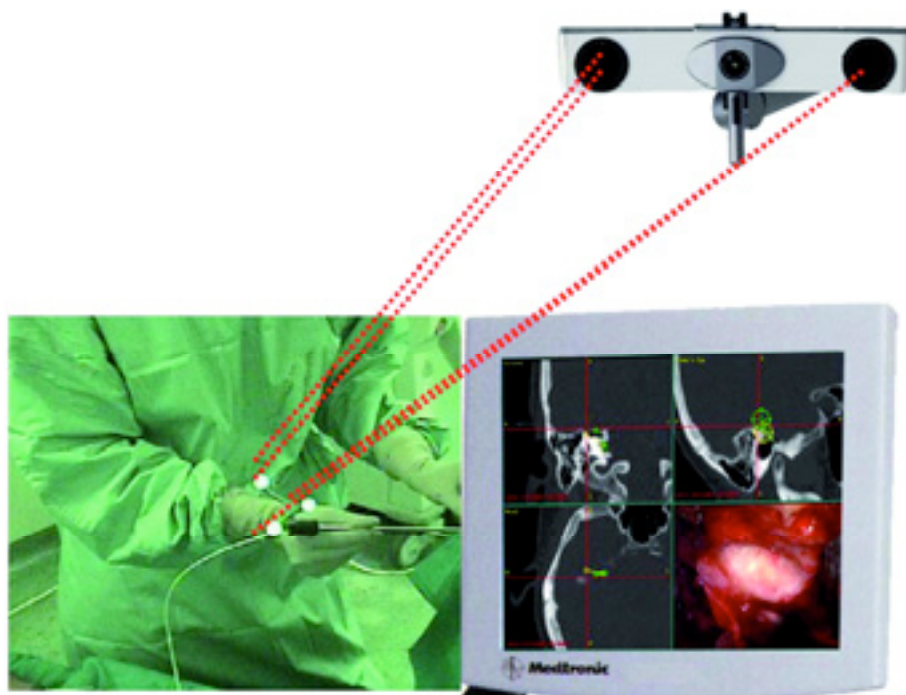
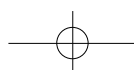
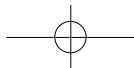


Fig. 14 – Modalità di funzionamento di un sistema ottico.

Verificando più volte al secondo la posizione dei LED, il sistema fornisce informazioni in tempo reale. Ad una distanza di circa 2 metri dal campo operatorio la telecamera offre un volume di visione pari ad una sfera con



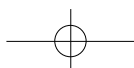


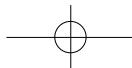
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

un diametro di più di 1.5 m. Tutti gli strumenti che rientrano nel campo di visione sono rilevati dalla telecamera. La trasmissione del segnale ottico può essere temporaneamente interrotta per la particolare angolazione dello strumento chirurgico, per la posizione della testa del paziente o delle mani dell'operatore, per la presenza nel campo operatorio di altri strumenti che si interpongono sulla linea di visione tra le telecamere ed i LED. Anche con questi sistemi è possibile usare più strumenti simultaneamente. Le loro dimensioni vengono riconosciute automaticamente per cui, mentre vengono utilizzati, sono rappresentati sul monitor con delle sagome di diverso colore per ciascuno di essi. Per evitare che i movimenti possano interferire con l'accuratezza della registrazione il paziente indossa un sistema di riferimento dotato di LED il quale fornisce una serie di coordinate che variano ad ogni movimento della testa (Fig. 15).



Fig. 15 – Sistema di riferimento di un navigatore ottico.





————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

Per la registrazione in genere si correlano riferimenti ottici o metallici (registrazione fiduciale) o reperi anatomici di superficie (registrazione di superficie) con i punti corrispondenti sulla TC.

Più recentemente anche per i sistemi ottici è stato introdotto l'utilizzo di una maschera facciale (simile al casco dei sistemi elettromagnetici) che permette di realizzare una registrazione automatica. Tale supporto contiene una serie di LED ed è adattabile ai contorni del volto del paziente. Esso viene indossato dal paziente sia durante la TC pre-operatoria che nel corso dell'intervento chirurgico. Questo consente l'"autoregistrazione" del sistema che permette la correlazione tra la posizione dello strumento nel campo chirurgico e la corrispondente localizzazione sulla TC.

I sistemi ottici passivi, come gli attivi, sono costituiti da un sensore ottico (due telecamere ad infrarossi) che controlla dei ricevitori sferici tipo LED annessi a strumenti dedicati già precalibrati o agli strumenti chirurgici a disposizione della sala operatoria (Fig. 16, 17, 18).

La differenza è che questi ricevitori sono sfere riflettenti i raggi infrarossi emessi dalle telecamere e soprattutto possono essere collegati a qualsiasi strumento chirurgico già in possesso della sala operatoria. Inoltre, essendo di forma sferica, è possibile ruotare gli strumenti fino a 250° senza compromettere l'accuratezza, mentre i LED attivi devono essere orientati verso le telecamere secondo una angolazione molto ristretta, potendo creare problemi di maneggevolezza al chirurgo.

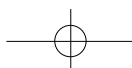
LA C.A.S. NELLA PRATICA CHIRURGICA

Per la realizzazione di un intervento con l'ausilio di un sistema di navigazione occorre rispettare un iter procedurale che consiste delle seguenti fasi:

1. TC/RM pre-operatoria
2. Modelling
3. Registrazione e verifica

TC/RM pre-operatoria^{1,7}

L'area da sottoporre a scansione TC/RM deve andare dal pavimento dei seni mascellari al margine superiore dei seni frontali. I tagli TC devono essere assiali e preferibilmente di 1 mm di spessore con progressione di 1 mm. Alcuni sistemi richiedono un casco che deve essere indossato dal paziente durante l'acquisizione. Il radiologo trasferisce questi dati su supporto ottico oppure li invia direttamente al sistema di navigazione attraverso la rete interna dell'ospedale.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



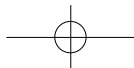
Fig. 16 – Sistema di navigazione di tipo ottico passivo (VectorVision - BrainLAB, Germany).
 Fig. 17 - Puntatore di un sistema ottico passivo.
 Fig. 18 – Sensore per sistema ottico passivo.

Modelling⁷

È questo il processo attraverso cui il sistema elabora i dati delle immagini TC/RM pre-operatorie ottenute solo nel piano assiale e realizza una ricostruzione tridimensionale dell'anatomia del paziente nei tre piani ortogonali dello spazio (assiale, sagittale e coronale).

Il chirurgo deve studiare attentamente queste ricostruzioni TC in modo da memorizzare fedelmente l'anatomia del paziente prima dell'intervento chirurgico. Egli può stabilire la traiettoria migliore da seguire e può verificarla sul modello 3D simulando l'intervento.

Le immagini TC/RM nei tre piani dello spazio sono visualizzate simultaneamente su tre quadranti del monitor del sistema di navigazione. Il quarto quadrante può essere usato per la visione micro/endoscopica o per un modello tridimensionale. La punta dello strumento chirurgico utilizzato viene in genere rappresentata da una croce visualizzata sull'immagine (Fig. 9).

**Registrazione e verifica**^{2,31,56}

La fase di registrazione è la fase più importante e delicata in quanto permette la localizzazione del paziente da parte del navigatore. E' infatti il momento in cui si stabilisce quale accuratezza avrà il sistema nell'indicare la posizione dello strumento rispetto al bersaglio.

Esistono quattro metodi di registrazione:

- automatica
- fiduciale
- punto a punto
- di superficie.

La *registrazione automatica* richiede l'utilizzo di un casco o di una maschera che il paziente indossa sia durante la TC pre-operatoria che durante l'intervento chirurgico (Fig. 6). Questo supporto è poco pratico quando si deve realizzare un approccio esterno ai seni paranasali o quando si opera in anestesia locale, perché scomodo se indossato per lungo tempo.

La *registrazione fiduciale* esige il posizionamento di riferimenti ottici o metallici sulla testa del paziente prima della TC pre-operatoria (Fig. 19).

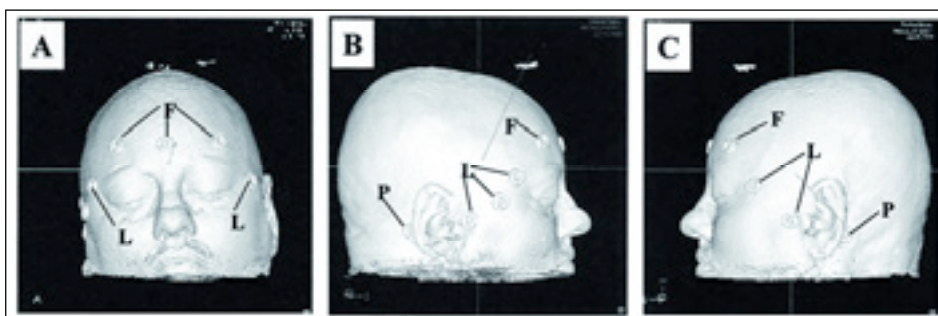
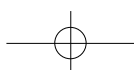


Fig. 19 – Registrazione fiduciale.

Questi riferimenti vengono usati come punti di registrazione in camera operatoria e devono rimanere sul paziente dal momento in cui pratica la TC fino all'intervento chirurgico; ovviamente questo è possibile solo se la TC è praticata poco prima dell'intervento.

Dopo l'intubazione, il chirurgo tocca con una sonda i punti di riferimento sulla testa del paziente e li registra sulle immagini TC del sistema di navigazione.

La *registrazione punto a punto* adopera riferimenti naturali col vantaggio di praticare una TC pre-operatoria senza utilizzare caschi o riferimenti



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



Fig. 20 – Registrazione punto a punto.

fiduciali (Fig. 20). Il chirurgo tocca determinati punti del paziente con una sonda e li registra su un modello tridimensionale visualizzato sul monitor. I punti di riferimento variano tra quattro ed otto con una media di sei; si è visto che man mano che il chirurgo acquisisce familiarità con la nuova tecnologia il numero di punti utilizzati tende a diminuire. Sarebbe intuitivo che l'accuratezza aumenti parallelamente al numero dei reperi utilizzati; tuttavia è stato dimostrato da diversi Autori che utilizzare oltre 6 reperi non porta ad alcun beneficio aggiuntivo.

In genere i riferimenti utilizzati sono il trago, il canto laterale o mediale dell'orbita, il nasion, l'angolo naso-labiale, l'ala laterale del naso, la base della columella, la punta del naso. Il trago e l'ala nasale sono quelli più utilizzati per la loro struttura relativamente rigida rispetto alla cute della faccia e la facilità ad identificarli sulle immagini TC; inoltre essi rappresentano rispettivamente i limiti anteriore e posteriore del campo chirurgico.

Il sistema in questa fase informa sulla corrispondenza dei punti toccati sul

La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

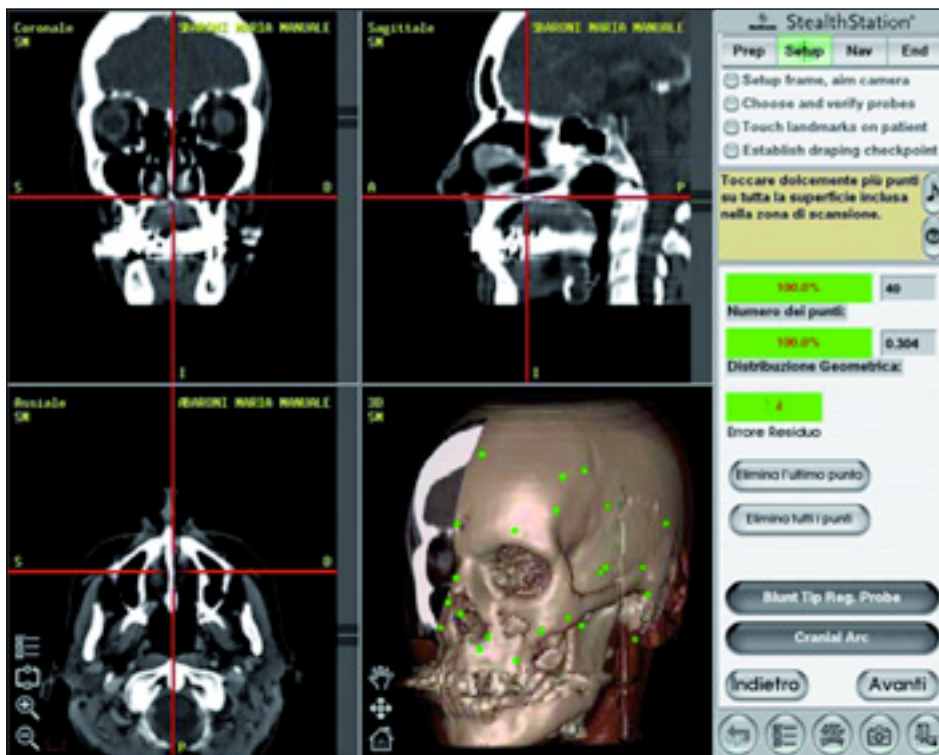
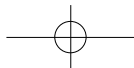


Fig. 21 – Registrazione di superficie.

paziente rispetto ai punti scelti sul modello 3D. Questo dato è importante perché il chirurgo può accorgersi immediatamente se un punto toccato sul paziente si discosta in maniera significativa dal corrispondente punto scelto sul modello 3D.

Non sempre la registrazione punto a punto permette di ottenere una buona accuratezza. In questo caso si può utilizzare la *registrazione di superficie* (Fig. 21). Invece di ricercare gli esatti punti scelti sul modello 3D, si toccano alcune decine di punti in maniera casuale ma distribuiti in maniera omogenea. Il software collega tutti i punti toccati creando una superficie caratteristica e va a ricercare la superficie corrispondente sul modello 3D.

Una recente innovazione nella registrazione di superficie è la possibilità di rilevare la topografia della faccia attraverso la rapida acquisizione di centinaia di punti della superficie cutanea con l'utilizzo di un puntatore laser (Fig. 22). Il computer sovrappone al modello 3D i punti prelevati



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...



Fig. 22 – Registrazione di superficie con puntatore laser.

registrando automaticamente il paziente.

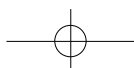
Una volta che la registrazione sia stata effettuata, il chirurgo deve verificare l'accuratezza del sistema toccando con una sonda una struttura anatomica e confermando la correlazione tra tale riferimento e la posizione visualizzata sul monitor.

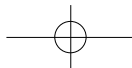
CARATTERISTICHE IN COMUNE DEI SISTEMI DI NAVIGAZIONE

Nonostante le chiare differenze tecniche che esistono tra i diversi sistemi, essi condividono alcune caratteristiche:

Accuratezza¹⁵

Lo standard di precisione generalmente accettato per un sistema di navigazione nell'uso clinico è di 1 mm. Entrambe le tecnologie, elettromagnetica ed ottica, permettono attualmente di raggiungere quest'accuratezza. Un errore maggiore all'interno dell'anatomia sinusale può risultare





La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

in un'inaccettabile incremento del rischio di complicanze intraoperatorie. La mancanza di accuratezza può originare da:

- TC e sue ricostruzioni
- tolleranza dei sensori di localizzazione
- abilità del chirurgo nel piazzare la sonda esattamente su un punto specifico
- errori di arrotondamento nei calcoli matematici
- movimenti del paziente
- per i sistemi elettromagnetici, interferenze da parte delle strutture ferromagnetiche.

E' impossibile eliminare tutti gli errori. Ciò rinforza l'opinione secondo cui il successo di un intervento chirurgico dipenda dall'abilità e dall'esperienza del chirurgo, doti che non possono essere rimpiazzate dalla tecnologia.

Se un chirurgo ha un'esperienza appropriata ed un'adeguata conoscenza anatomica, l'utilizzo di un sistema di navigazione può effettivamente migliorare la sicurezza; ma se un chirurgo inesperto conta solo su un'apparecchiatura per essere guidato in una zona sconosciuta allora esistono ottime probabilità di avere un incidente.

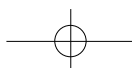
Tempo operatorio³³

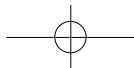
La durata degli interventi chirurgici in cui si adoperava un sistema di navigazione risulta leggermente aumentata (15-30 minuti) solo nei primi mesi di utilizzo della macchina. Non appena l'operatore acquisisce familiarità con la nuova tecnologia l'incremento del tempo operatorio si riduce a 5-9 minuti per i sistemi elettromagnetici e 5-15 minuti per quelli ottici. La fase della registrazione è responsabile del maggiore incremento di tempo ma occorre fare attenzione a non abbreviarla eccessivamente a discapito dell'accuratezza. La registrazione è automatica e richiede un tempo trascurabile con i sistemi che utilizzano un casco durante la TC pre-operatoria. La calibrazione richiede invece da 1 a 2 minuti.

Con l'utilizzo di un sistema di navigazione il tempo operatorio vero e proprio può risultare inferiore perché l'uso di questa tecnologia riduce al minimo la necessità di identificare i punti di repere anatomici.

Fattori economici

I costi, pur essendo in rapida diminuzione, ancora ostacolano la distribuzione di queste apparecchiature su larga scala. Un'analisi sviluppata da Gibbons e coll.²¹ e Cartellieri e coll.^{9,10} ha però evidenziato come grazie alla maggiore precisione della dissezione chirurgica e all'aumentata confidenza dell'operatore l'investimento sia giustificato nel lungo periodo in





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

quanto ne derivano un aumento della sicurezza e una riduzione del tasso di recidive.

È da considerare inoltre che l'evoluzione di questi sistemi è sovrapponibile a quella dei PC per cui ci si può attendere nei prossimi anni un rapido abbattimento dei costi di acquisizione insieme ad un drastico miglioramento delle prestazioni .

Anestesia⁴¹

Tradizionalmente in Europa la chirurgia micro-endoscopica dei seni paranasali si effettua in anestesia generale. La maggior parte degli attuali sistemi sia ottici che elettromagnetici permette il movimento della testa del paziente durante l'intervento. Ciò offre la possibilità di effettuare tali interventi in anestesia locale, con eliminazione dei rischi dell'anestesia generale e una riduzione dei costi.

Complicanze¹⁸

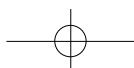
In genere la possibilità di avere una complicanza è legata all'assenza dei normali reperi anatomici, alla presenza di varianti anatomiche, alla presenza di sanguinamento intraoperatorio profuso. Il maggiore vantaggio dei sistemi di navigazione è proprio il miglioramento nella rappresentazione tridimensionale delle cavità paranasali.

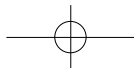
Ciò può non solo ridurre i rischi chirurgici ma anche aumentare la radicalità con conseguente riduzione delle recidive. Tuttavia i chirurghi più inesperti potrebbero considerare il sistema di navigazione come una licenza a procedere troppo aggressivamente attraverso i seni paranasali e questa eccessiva confidenza potrebbe portare ad un incremento delle complicanze.

Software¹²

Ogni sistema utilizza un proprio specifico software che non può essere trasferito tra le varie apparecchiature. In genere i programmi sono di semplice gestione e basati su menù, come accade nei comuni PC. È perciò di estrema importanza che chiunque adoperi il sistema sia familiare con la tecnologia che sta usando.

Alcuni dei software utilizzati permettono di impostare la traiettoria chirurgica contrassegnandola sulla TC visualizzata sul monitor. Durante l'intervento una linea colorata rappresentante il percorso viene sovrapposta all'immagine endoscopica costituendo così una rotta che il chirurgo deve seguire. Inoltre è possibile cerchiare le lesioni da asportare o strutture da





La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

evitare con linee di diverso colore in modo da aiutarne l'identificazione in corso di intervento.

Una recente introduzione in questa tecnologia è la possibilità di fondere le immagini TC con quelle RM ed angio-RM: in questo modo il chirurgo può visualizzare una lesione utilizzando sia i dettagli vascolari e dei tessuti molli tipici della RM sia i particolari ossei propri della TC. L'operatore può rapidamente passare dall'immagine TC a quella RM e viceversa così come può visualizzare tutti i livelli intermedi di fusione con delle semplici manovre mediante il mouse o direttamente sullo schermo: tutto ciò è possibile nel corso dell'intervento stesso.

Questa innovazione risulta tanto più utile quanto più si considera che spesso la chirurgia endoscopica si spinge fuori dei confini ossei dei seni paranasali, in particolar modo verso la fossa pterigopalatina e il basicranio anteriore. Le patologie incontrate in quest'area a volte necessitano della dissezione intorno all'arteria carotide interna, al seno cavernoso e alla dura madre: queste strutture sono meglio visualizzate con la RM. L'approccio a queste lesioni richiede però la dissezione attraverso le pareti ossee del seno sfenoidale, della parete posteriore del seno mascellare e del clivus, strutture meglio identificate con l'esame TC.

Addestramento³¹

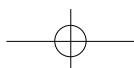
I sistemi di navigazione permettono agli studenti in medicina e ai giovani specialisti di familiarizzarsi con l'anatomia dei seni paranasali e del basicranio con un'efficacia mai sperimentata prima: essi sviluppano in maniera più rapida ed efficace la visione tridimensionale delle strutture esplorate rispetto all'utilizzo del solo monitor televisivo che fornisce informazioni bidimensionali.

La rappresentazione contemporanea della visione microendoscopica e delle immagini TC sullo stesso monitor costituisce un eccellente mezzo di insegnamento per i chirurghi in formazione ed aiuta i supervisori a controllare nel modo migliore l'addestramento.

Il concetto su cui si deve insistere è comunque che il sistema di navigazione è solo uno strumento e non rimpiazza le conoscenze dell'anatomia e dei principi chirurgici.

INDICAZIONI ALLA C.A.S. NELLA MICROCHIRURGIA DEI SENI PARANASALI^{2,13,20,24,44,57}

La piena consapevolezza dei vantaggi della Chirurgia Computer Assistita è solo all'inizio e le discussioni che si tengono al riguardo ricordano quel-



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

le che si sono verificate allorché il microscopio operatorio ed il Laser a CO₂ sono stati introdotti nella pratica chirurgica ORL.

La C.A.S. è particolarmente utile nell'identificazione di strutture anatomiche ad alto rischio di complicanze, esse includono il recesso ed il seno frontale, le lamine cribrosa e papiracea, il seno sfenoidale e l'ipofisi, un'eventuale cellula sfenoetmoidale (cellula di Onodi) o una larga cellula etmoidale infraorbitale (cellula di Haller).

La C.A.S. trova particolare indicazione inoltre in quelle situazioni in cui la normale anatomia è distorta o a causa della malattia o per interventi chirurgici pregressi. Queste condizioni includono:

- le poliposi severe,
- le sinusiti micotiche invasive,
- i traumi,
- la decompressione dell'orbita e del nervo ottico,
- il drenaggio degli ascessi orbitari,
- la chiusura di fistole liquorali,
- l'accesso trans-sfenoidale all'ipofisi,
- l'atresia coanale
- i mucoceli,
- le patologie neoplastiche.

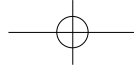
Si possono infatti eseguire prelievi biotipici mirati in aree difficilmente raggiungibili (come il seno frontale ed il recesso frontale o il seno sfenoidale). È anche possibile la resezione di tumori come il papilloma schneideriano e l'angiofibroma del rinofaringe con maggiore sicurezza e radicalità. Per ottenere il massimo beneficio da questi sistemi vanno però tenute bene in mente alcune regole basilari:

1. il chirurgo deve attentamente studiare la TC pre-operatoria per ricreare nella propria mente una mappa tridimensionale dell'anatomia naso-sinusale del paziente;
2. il sistema di navigazione non deve essere un pretesto per "andare in cerca" di una struttura ma deve aiutare a confermare al chirurgo la posizione degli strumenti.

Alcuni casi clinici possono servire da esempio al tipo di aiuto che un sistema di navigazione può dare al chirurgo.

Caso 1 (Fig. 23)

Intervento di revisione per una sinusite frontale ricorrente.⁴⁵ L'esame TC faceva propendere per la presenza di setti all'interno del seno frontale



————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

destro. Durante l'intervento chirurgico non si riusciva ad identificare l'ostio frontale destro. Il sistema di navigazione faceva rilevare che non esisteva affatto un seno frontale destro, ma quello di sinistra era pneumatizzato oltre la linea mediana. Veniva identificata anche una cellula sopraorbitaria destra.

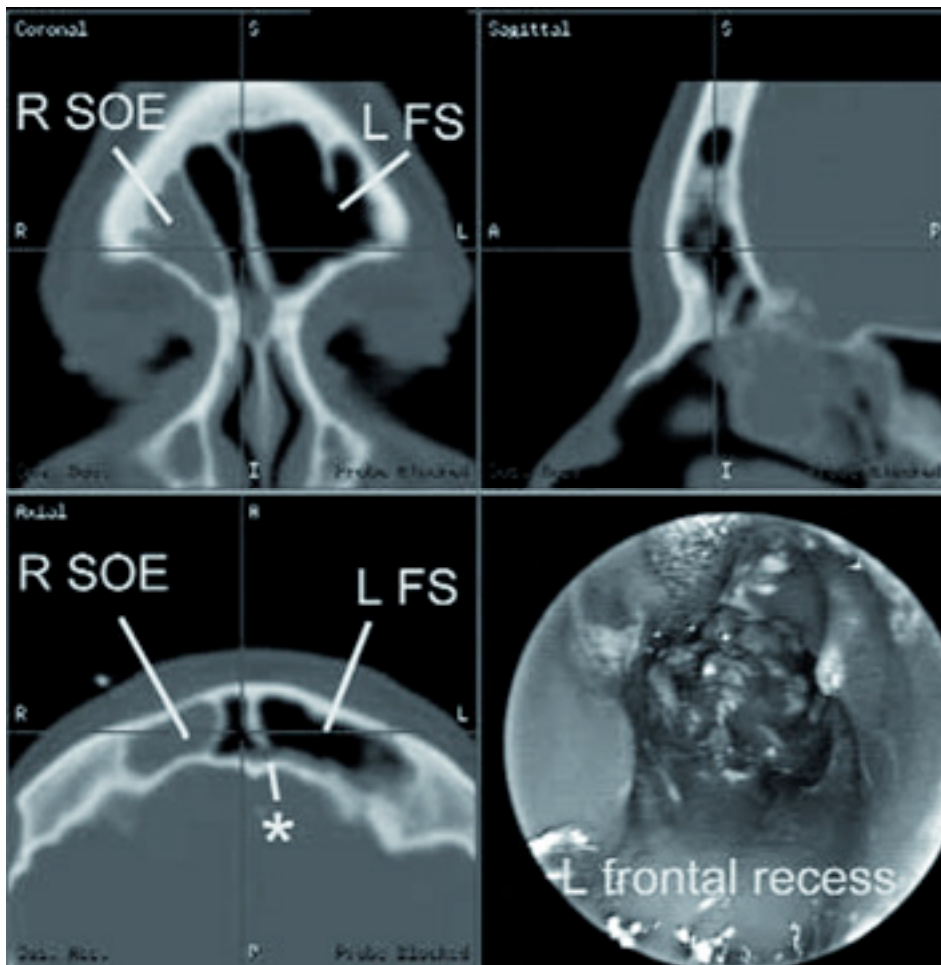
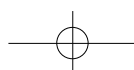


Fig. 23 – Caso 1 “Sinusite frontale ricorrente”. L’asterisco indica la localizzazione della punta della sonda del sistema di navigazione nella estensione controlaterale del seno frontale sinistro. R SOE – Cellula etmoidale sopraorbitaria destra; L FS – Seno frontale sinistro. (Stampato da *Otolaryngol Head Neck Surg*, Vol 123, Olson G, Citardi MJ, Image-guided functional endoscopic sinus surgery, 188-194, 2000, con l’autorizzazione della “American Academy of Otolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, Inc.”).



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Caso 2 (Fig. 24)

Intervento di revisione per una poliposi naso-sinusale massiva operata sette mesi prima.⁴⁵ La massa polipoide ed il sanguinamento riducevano la visione endoscopica. La proiezione assiale della TC permetteva l'identificazione dei setti etmoidali residui ed il sistema di navigazione ne facilitava la rimozione precisa e completa.

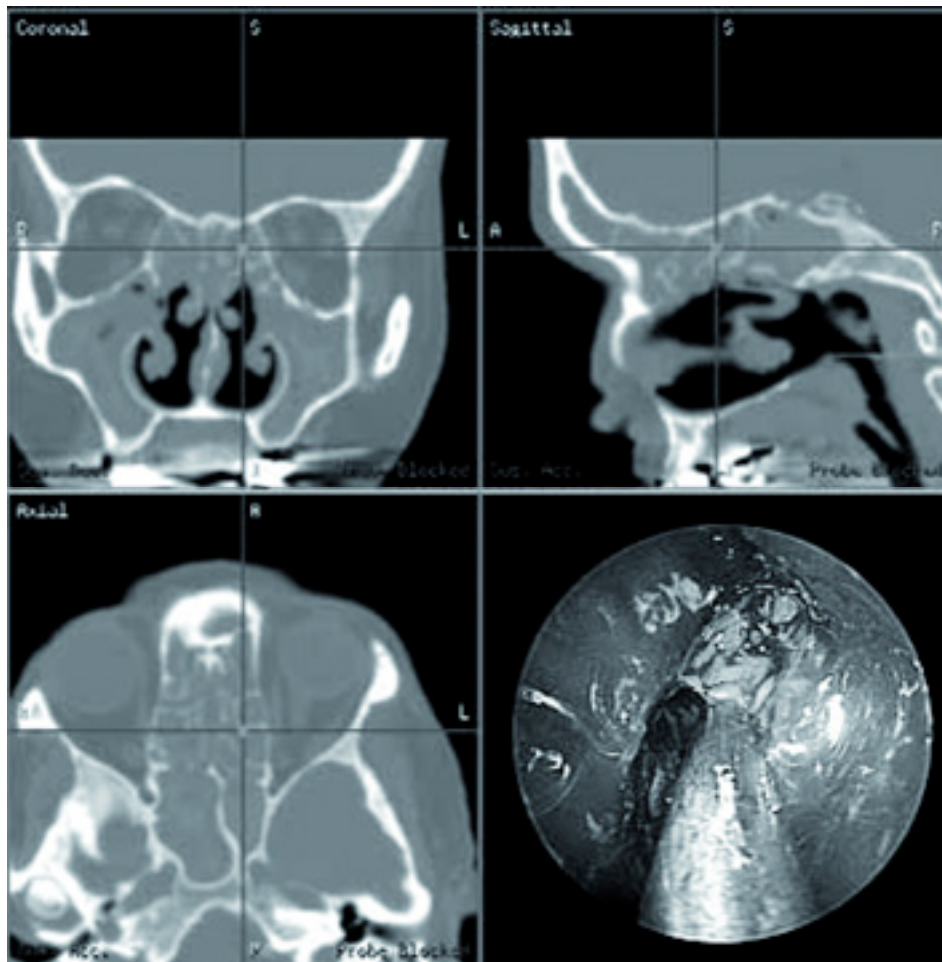
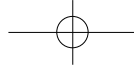


Fig. 24 – Caso 2 “Recidiva di poliposi nasosinusale” (Stampato da Otolaryngol Head Neck Surg, Vol 123, Olson G, Citardi MJ, Image-guided functional endoscopic sinus surgery, 188-194, 2000, con l'autorizzazione della “American Academy of Otolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, Inc.”).



————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

Caso 3 (Fig. 25)

Recidiva di poliposi naso-sinusale.⁴⁵ Tessuto polipoide e cicatriziale riempivano la precedente meatotomia mascellare. Il sistema di navigazione permetteva di rivedere la meatotomia evitando che nella sua estensione anteriore si potesse andare a lesionare il dotto nasolacrimale.

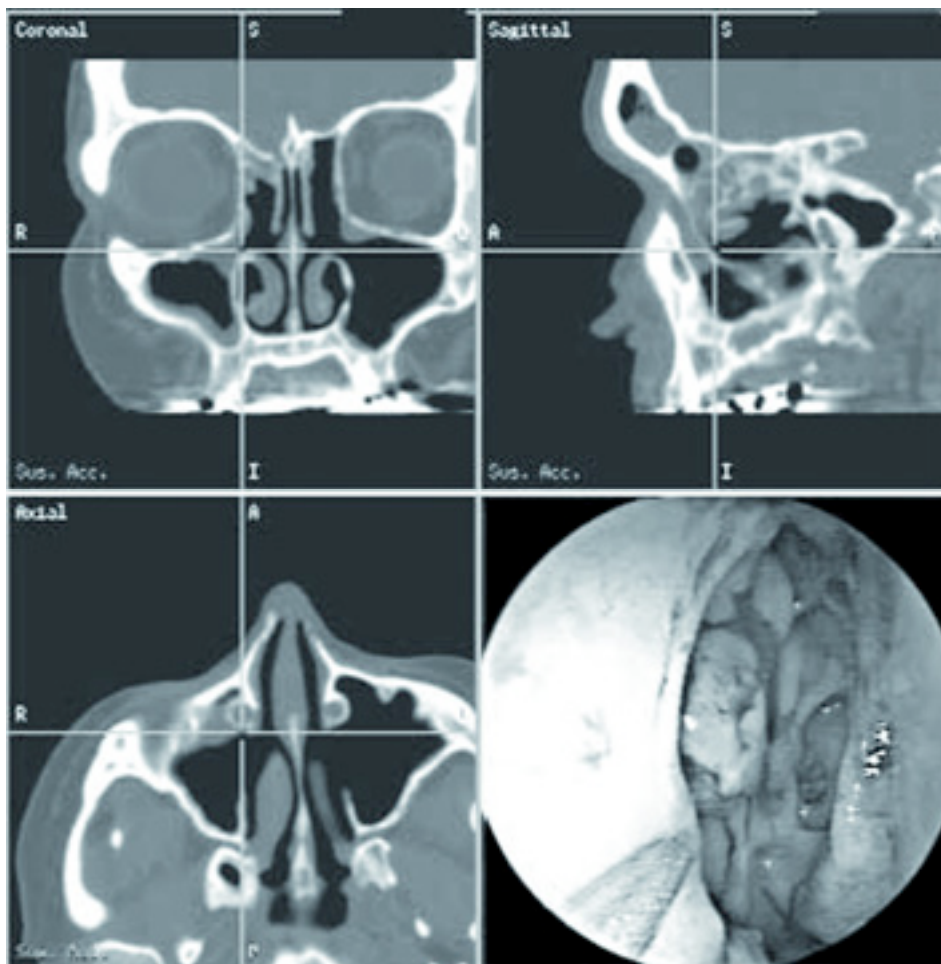
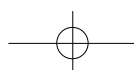


Fig. 25 – Caso 3 “Recidiva di poliposi nasosinusale” (Stampato da *Otolaryngol Head Neck Surg*, Vol 123, Olson G, Citardi MJ, *Image-guided functional endoscopic sinus surgery*, 188-194, 2000, con l’autorizzazione della “American Academy of Otolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, Inc.”).



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Caso 4 (Fig. 26)

Recidiva di poliposi naso-sinusale in un paziente a cui nel precedente intervento chirurgico erano stati asportati anche i turbinati medi.⁴⁵ La perdita di questi importanti punti di repere rendeva difficoltosa l'identificazione della base cranica attraverso il semplice esame endoscopico. Il sistema di navigazione permetteva la delimitazione di questa regione.

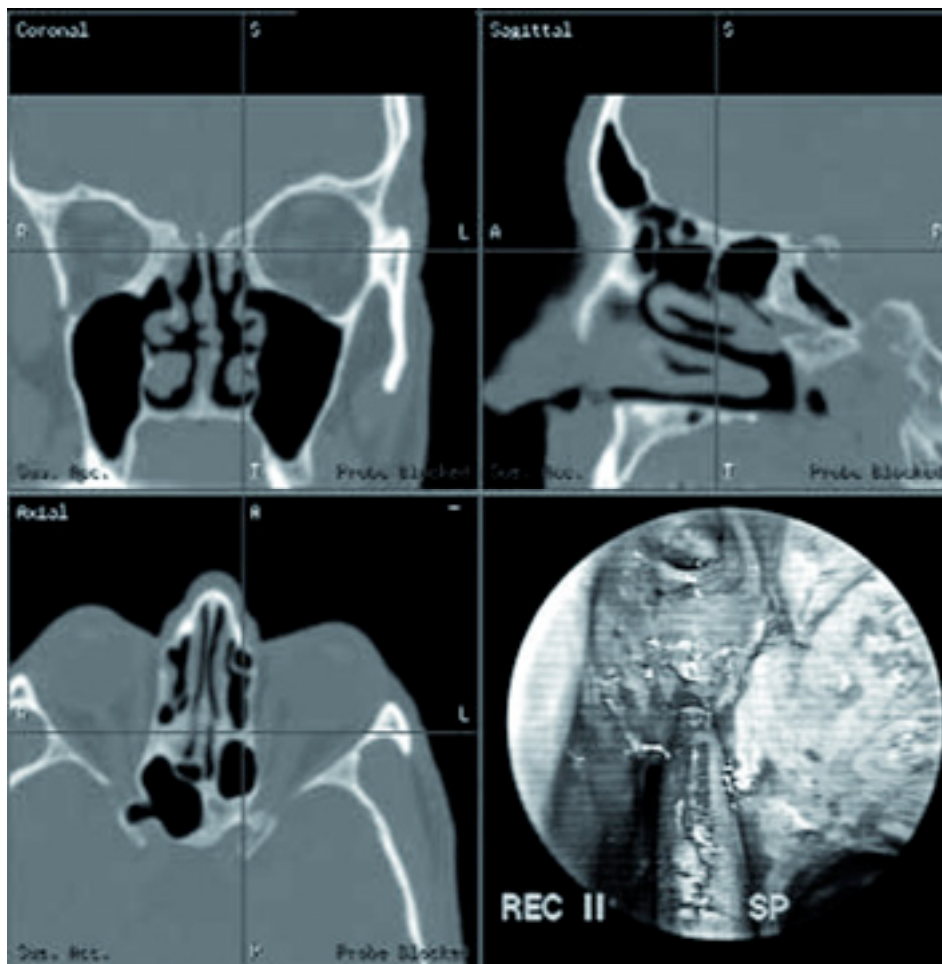
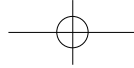


Fig. 26 – Caso 4 “Recidiva di poliposi nasosinusale” (Stampato da *Otolaryngol Head Neck Surg*, Vol 123, Olson G, Citardi MJ, *Image-guided functional endoscopic sinus surgery*, 188-194, 2000, con l'autorizzazione della “American Academy of Otolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, Inc.”).



La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

Caso 5 (Fig. 27)

Recidiva di pansinusite in cui alla TC era stata identificata una deiscenza della lamina papiracea destra sebbene il paziente non avesse avuto mai alcuna complicanza orbitaria.⁴⁵ Durante l'endoscopia preoperatoria quest'area era stata scambiata per il processo uncinato. Il sistema di navigazione ne aveva consentito la definizione evitando di penetrare nell'orbita.

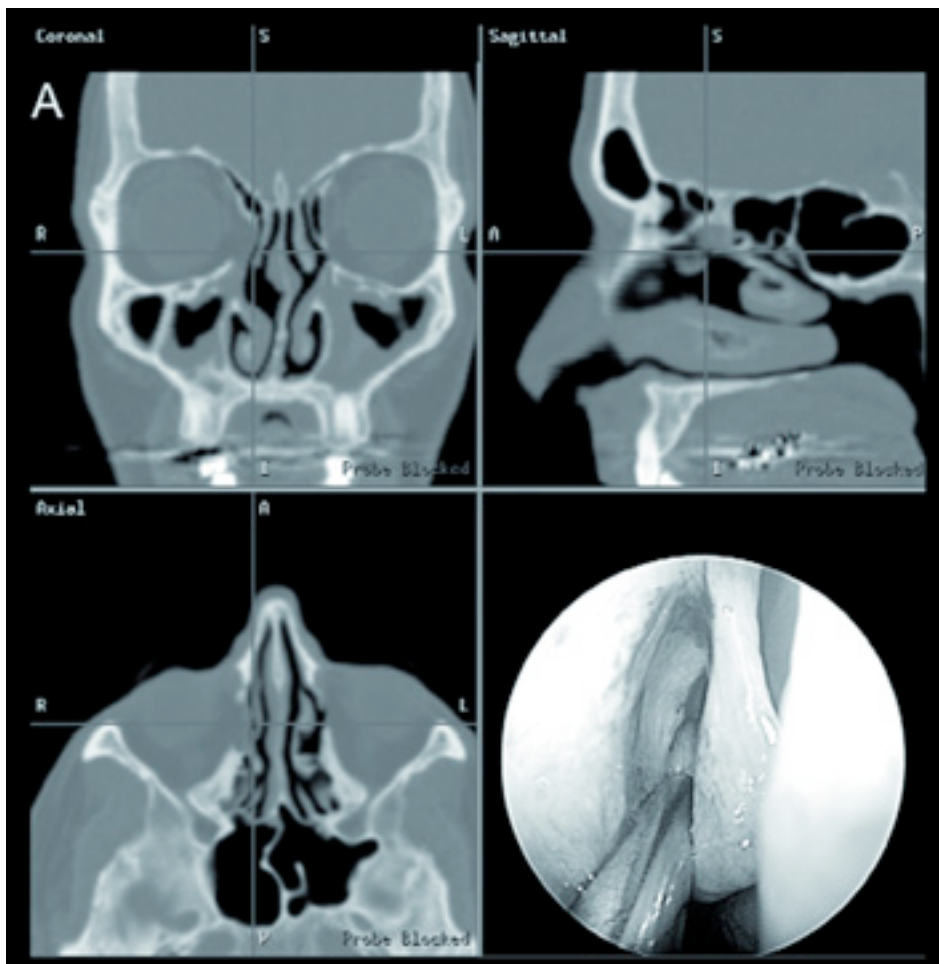
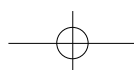


Fig. 27 – Caso 5 “Recidiva di pansinusite” (Stampato da Otolaryngol Head Neck Surg, Vol 123, Olson G, Citardi MJ, Image-guided functional endoscopic sinus surgery, 188-194, 2000, con l'autorizzazione della “American Academy of Otolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, Inc.”).



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Caso 6 (Fig. 28)

Una cisti dermoide (linea blu) distruggeva l'apice della piramide di destra.³⁴ La visualizzazione delle tre proiezioni TC abbinate alla videoendoscopia dimostrava molto chiaramente la possibilità di accesso dalla regione coanale appena dietro la coda del turbinato medio. Altrettanto chiaramente visibile era l'arteria carotide interna (linea rossa) nel suo decorso orizzontale dietro la cisti. Queste informazioni non avrebbero potuto essere fornite con la stessa accuratezza da un esame TC standard o dalla solo reperto endoscopico.

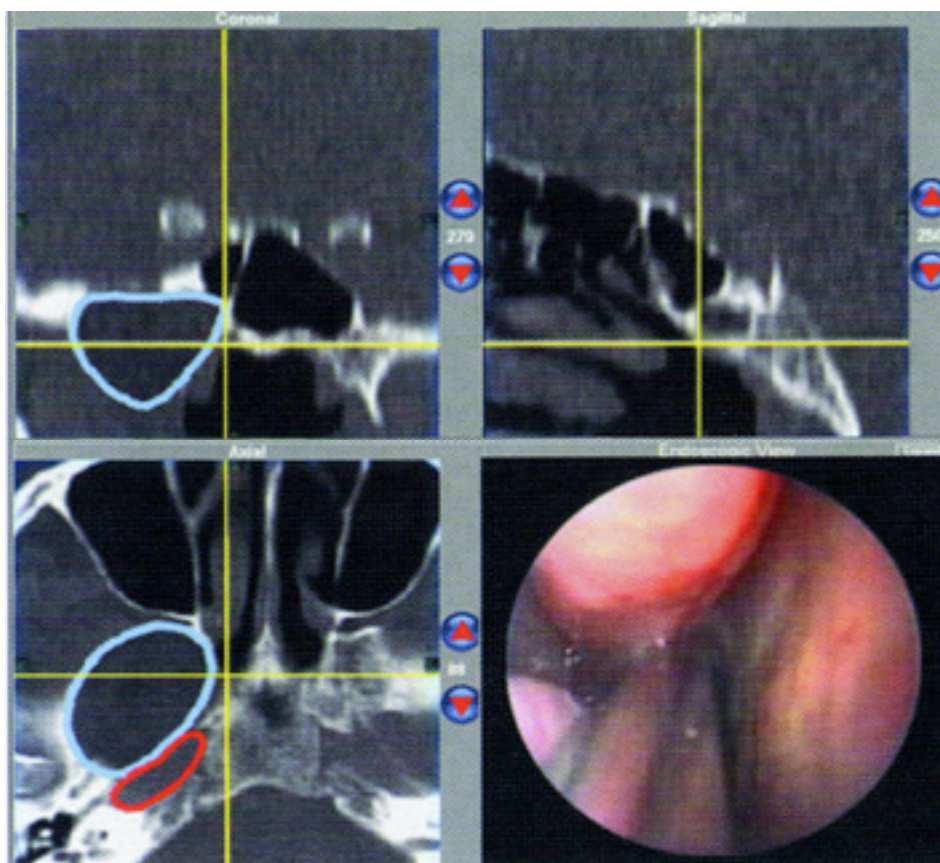
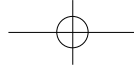


Fig. 28 – Caso 6 “Cisti dermoide dell’apice della piramide destra”. La linea blu indica la cisti dermoide, la linea rossa il tratto orizzontale dell’arteria carotide interna. (Stampato per gentile concessione del Prof. H. Stammberger, Direttore del Dipartimento di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervico-Facciale della Facoltà di Medicina di Graz, Austria).



————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

Caso 7 (Fig. 29)

Adenocarcinoma dello sfenoide e delle cellule etmoidali posteriori.³⁴ Il sistema di navigazione permetteva la chiara identificazione del nervo ottico consentendone così la salvaguardia e rendeva possibile l'apertura in sicurezza della parete anteriore del seno sfenoidale con resezione completa del tumore che si estendeva lungo il tetto e la parete laterale dello sfenoide.

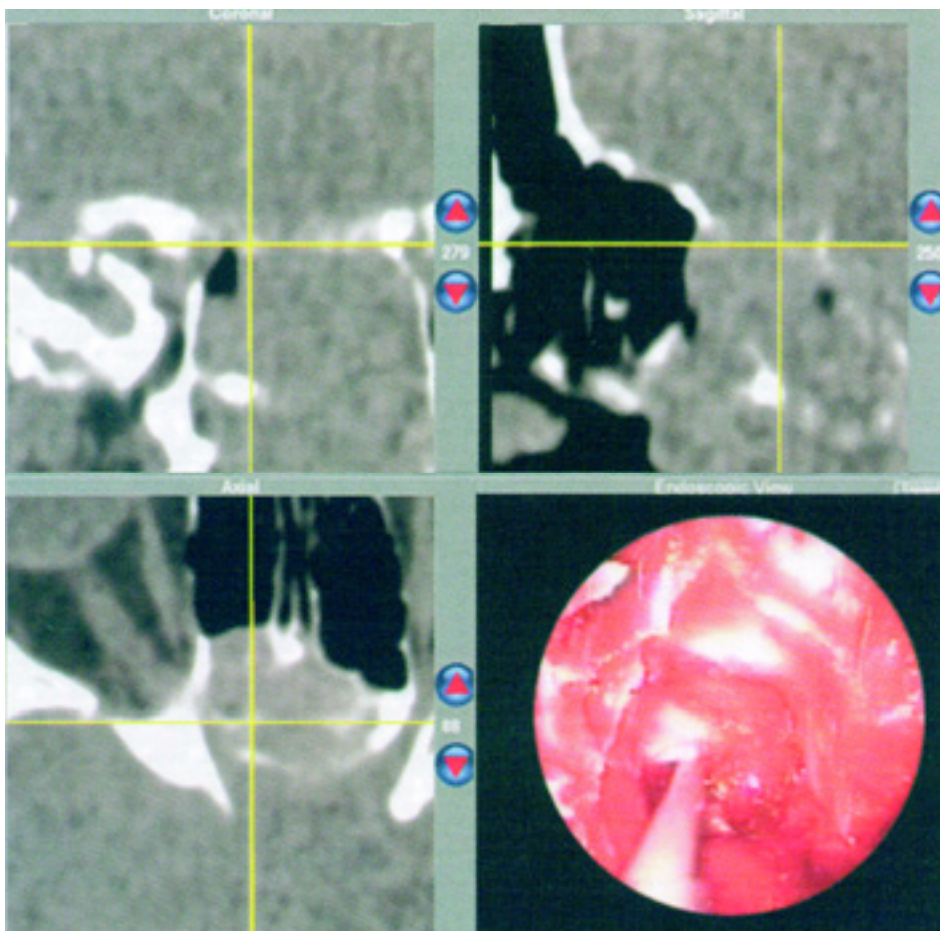
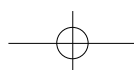


Fig. 29 – Caso 7 “Adenocarcinoma dello sfenoide e dell’etmoide posteriore” (Stampato per gentile concessione del Prof. H. Stammberger, Direttore del Dipartimento di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervico-Facciale della Facoltà di Medicina di Graz, Austria).



Caso 8 (Fig. 30)

Angiofibroma giovanile con significativa estensione retromascellare e infratemporale (linea rossa).³⁴ Il sistema di navigazione ne agevolava l'asportazione per via unicamente endoscopica dopo adeguata embolizzazione.

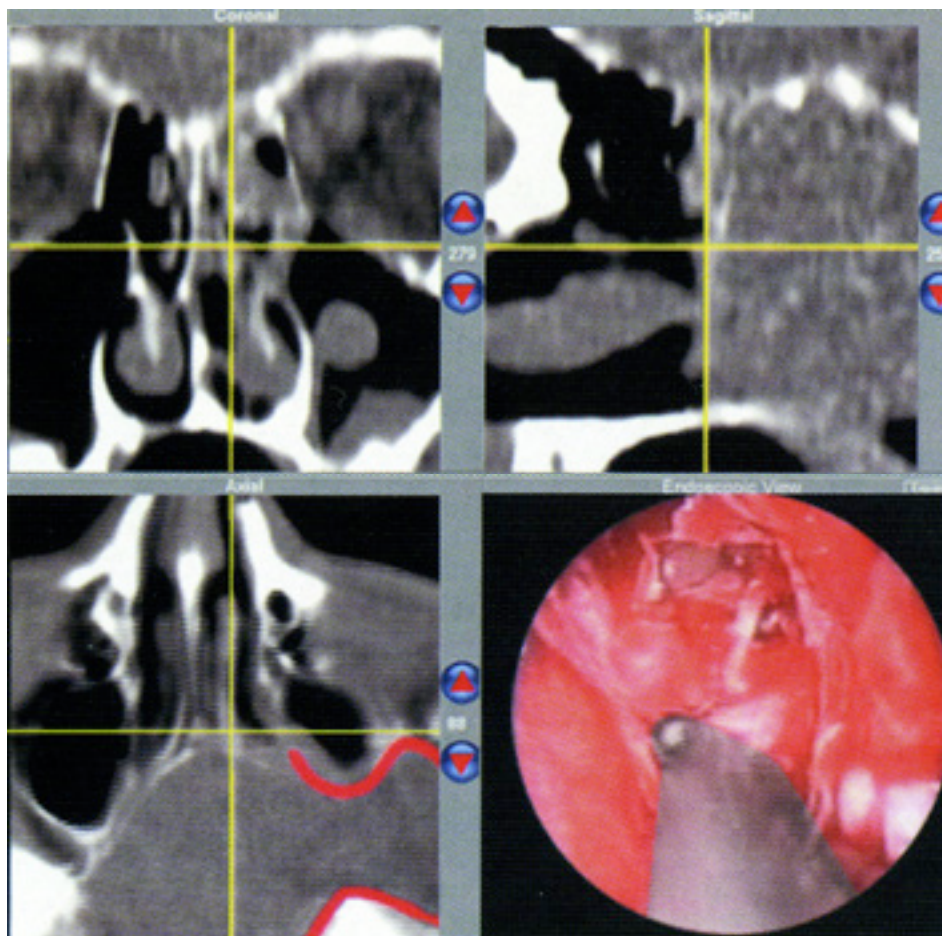
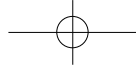


Fig. 30 – Caso 8 “Angiofibroma giovanile”. La linea rossa indica l'estensione retromascellare dell'angiofibroma. (Stampato per gentile concessione del Prof. H. Stammberger, Direttore del Dipartimento di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervico-Facciale della Facoltà di Medicina di Graz, Austria).



————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

Caso 9 (Fig. 31)

Un tumore benigno fibromatoso originava dal basicranio anteriore riempiendo l'intero etmoide, il seno sfenoidale ed apparentemente infiltrante l'orbita destra.³⁴ Il sistema di navigazione ne permetteva l'esatta delimitazione dei margini consentendone la rimozione completa per via endoscopica.

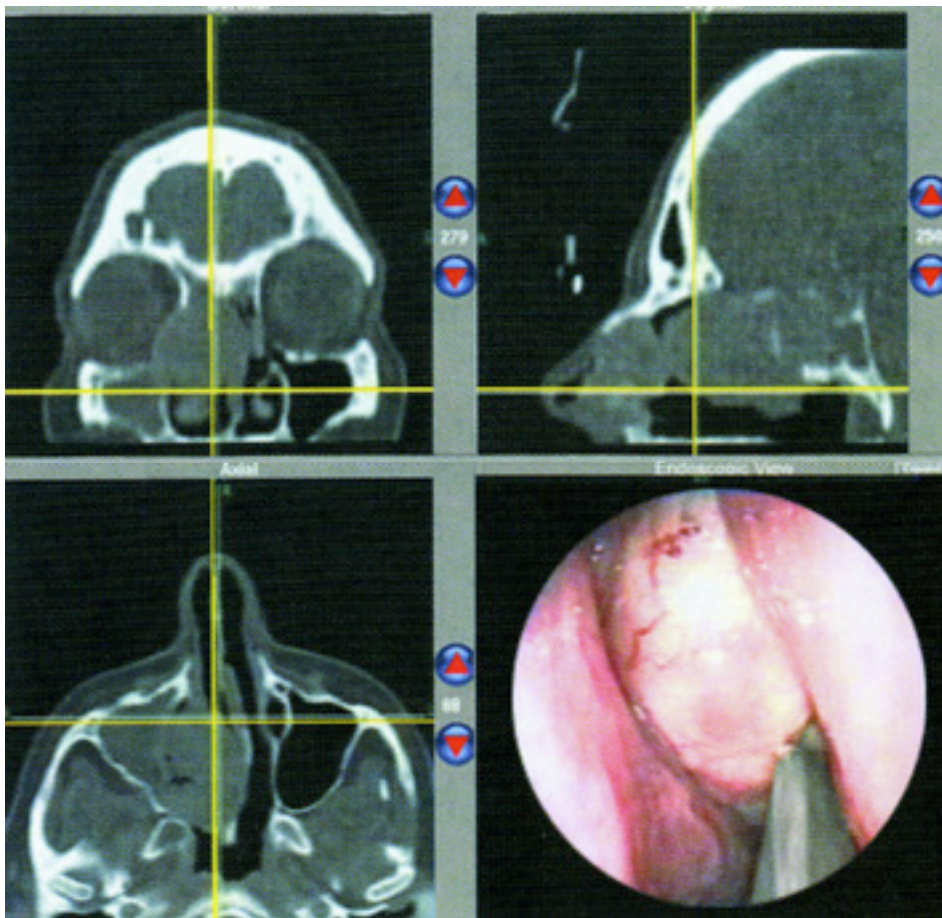
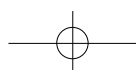
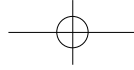


Fig. 31 – Caso 9 “Tumore benigno fibromatoso del basicranio anteriore” (Stampato per gentile concessione del Prof. H. Stammberger, Direttore del Dipartimento di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervico-Facciale della Facoltà di Medicina di Graz, Austria).





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Caso 10 (Fig. 32)

Frammenti di un proiettile conficcati nell'orbita sinistra tra i muscoli retto mediale ed inferiore ed il nervo ottico.³⁴ Con l'aiuto del sistema di navigazione i frammenti venivano rimossi in sicurezza per via endonasale e la vista completamente recuperata.

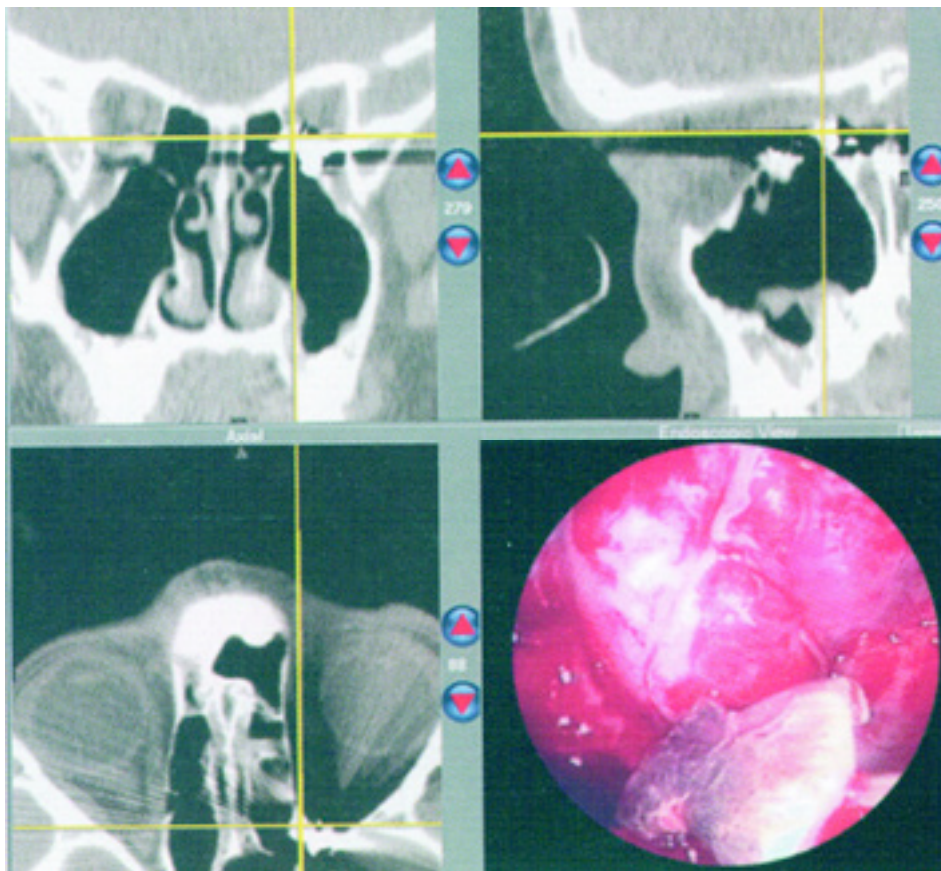
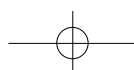
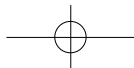


Fig. 32 – Caso 10 “Frammenti di proiettile a livello dell’apice orbitario sinistro” (Stampato per gentile concessione del Prof. H. Stammberger, Direttore del Dipartimento di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervico-Facciale della Facoltà di Medicina di Graz, Austria).





————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

IL FUTURO

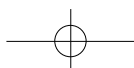
Già nel 1997 Jolesz²⁷ aveva presentato la camera operatoria del futuro. In questa erano presenti una workstation per la simulazione 3D degli interventi chirurgici, un sistema di acquisizioni delle immagini come una RM aperta e/o una TC portatile, un navigatore basato sulle immagini RM acquisite intraoperatoriamente e con la possibilità di fondere esami diversi (TC multislice, RM, PET, angiografia). Allo stato attuale camere operatorie simili a quella descritta sono installate in diverse parti del Mondo (Fig. 33).

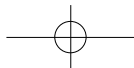


Fig. 33 – La camera operatoria integrata.

L'esigenza di una camera operatoria integrata nasce dal fatto che la C.A.S. attuale si basa su un'immagine TC/RM pre-operatoria e quindi non riflette i cambiamenti che avvengono durante l'intervento chirurgico. Il futuro di questi sistemi è pertanto l'immagine in "tempo reale" usando scansioni intraoperatorie.

Diversi Autori^{11,39} hanno sperimentato una TC intra-operatoria su pazienti sottoposti a C.A.S. dei seni paranasali. Numerosi problemi sono stati incontrati, quali la prolungata esposizione del paziente alle radiazioni, la neces-





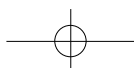
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

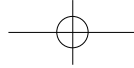
sità di una camera operatoria di maggiori dimensioni, radiologi e tecnici disponibili nel corso dell'intervento, l'uso di un tavolo TC come tavolo operatorio, il fatto che nelle piccole cavità sinusali sia difficile differenziare i tessuti molli dalle secrezioni. Questi Autori hanno concluso che, sebbene sia stata raggiunta una maggiore precisione, l'uso di un sistema di navigazione in combinazione con una TC intra-operatoria non è attualmente raccomandato per la chirurgia micro-endoscopica standard dei seni paranasali. Altri Autori⁴⁸ più recentemente hanno sperimentato un apparecchio TC intraoperatorio che ha permesso di ottenere eccellenti acquisizioni (soprattutto per quanto riguarda l'osso) con una risoluzione spaziale inferiore ad 1 mm esponendo il paziente ad una dose di radiazioni ionizzanti pari alla decima parte di quella di una comune TC diagnostica dei seni paranasali; inoltre tale apparecchiatura era di dimensioni contenute e portatile, facile da usare e consentiva un semplice accesso del paziente. Questi Autori hanno pertanto concluso che le indicazioni alla TC intraoperatoria sono esattamente sovrapponibili a quelle della C.A.S. anche se ulteriori studi sono necessari.

Attre gradite innovazioni che aumenterebbero l'efficacia e la sicurezza dei sistemi di navigazione possono essere così riassunte:

- Un sistema di allarme per prevenire lesioni di strutture vitali che entri in azione quando lo strumento chirurgico si avvicina.
- Una gomma da cancellare virtuale che elimini le strutture man mano che vengono rimosse.
- L'integrazione dell'endoscopia virtuale (ricostruita dalla TC) può dare ulteriori informazioni al chirurgo.⁴⁷
- L'utilizzo di un Display a "Testa Alta" come per i piloti dei jet da caccia sarebbe sicuramente vantaggioso soprattutto per chi opera in microscopia. In questo modo l'operatore non dovrebbe continuamente distogliere l'attenzione dal campo operatorio per poter guardare il monitor del sistema di navigazione ma ha direttamente nel campo visivo del microscopio le TC/RM con gli strumenti navigati, le traiettorie stabilite e il bersaglio da raggiungere.

Tutto questo potrebbe portare in un futuro non molto lontano ad interventi chirurgici completamente eseguiti dal robot. Alcuni Autori⁵³ hanno di recente testato con successo nella resezione della parete anteriore del seno sfenoidale un sistema robotizzato chiamato "A73". Questo era provvisto di un braccio articolato a 6 snodi alla cui estremità era posto un microendoscopio multifunzionale di 0.5 cm di diametro realizzato specificamente per questo utilizzo e dotato di un canale per la fresa del micro-





————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

trapano, un canale per l'aspiratore e uno per l'irrigazione. Sulle scansioni TC preoperatorie sono state determinate le coordinate relative alla direzione che lo strumento doveva seguire per arrivare allo sfenoide. Con questi dati il sistema è arrivato alla parete anteriore dello sfenoide e la ha aperta con il microtrapano in maniera completamente automatica; fatto questo si è arrestato senza protrudere nel lume del seno. A questo punto l'operatore ha potuto proseguire l'intervento in modalità manuale gestendo il braccio robotico con un semplice joystick.

Questa combinazione di videoendoscopia, sistema di navigazione e robot potrà portare in futuro alla realizzazione di interventi completamente automatizzati non solo nella fase di accesso ma anche in quella di asportazione della patologia; tutto questo sicuramente con un aumento della precisione ed una riduzione delle complicanze.

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Bibliografia

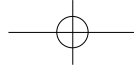
1. Anand VK, Kacker A: Value of radiologic imaging and computer assisted surgery in surgical decision of the anterior skull base lesions. *Rhinology* 38: 17-22, 2000
2. Anon JB, Klimek L, Mosges R, Zinreich SJ: Computer-assisted endoscopic sinus surgery. An international review. *Otolaryngol Clin North Am* 30: 389-401, 1997
3. Anon JB, Lipman SP, Oppenheim D, Halt RA: Computer-assisted endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 104: 901-905, 1994
4. Anon JB: Computer-aided endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 108: 949-961, 1998
5. Apuzzo MLJ, Sabshin JK: Computed tomographic guidance stereotaxis in the management of intracranial mass lesions. *Neurosurgery* 12: 277-285, 1983
6. Barnett GH, Kormos DW, Steiner CP: Use of a frameless, armless stereotactic wand for brain tumor localization with two-dimensional and three-dimensional neuroimaging. *Neurosurgery* 33: 674-678, 1993
7. Bergstrom M, Greitz T: Stereotaxic computed tomography. *AJR Am J Roentgenol* 127: 167-170, 1976
8. Brown R: A computerized tomography-computer graphics approach to stereotaxic localization. *J Neurosurg* 50: 715-720, 1979
9. Cartellieri M, Kremser J, Vorbeck F: Comparison of different 3D navigation system by a clinical "user". *Eur Arch Otorhinolaryngol* 258: 38-41, 2001
10. Cartellieri M, Vorbeck F, Kremser J: Comparison of six three-dimensional navigation system during sinus surgery. *Acta Otolaryngol* 121: 500-504, 2001
11. Cartellieri M, Vorbeck F: Endoscopic sinus surgery using intraoperative computed tomography imaging for updating a three-dimensional navigation system. *Laryngoscope* 110: 292-296, 2000
12. Chiu AG, Palmer JN, Cohen N: Use of image-guided computed tomography-magnetic resonance fusion for complex endoscopic sinus and skull base surgery. *Laryngoscope* 115: 753-755, 2005
13. Chiu AG, Vaughan WC: Revision endoscopic sinus surgery with surgical navigation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 130: 312-318, 2004
14. Cumberworth VL, Sudderick RM, MacKay IS: Major complications of functional endoscopic sinus surgery. *Clin Otolaryngol* 19: 248-253, 1994
15. Edwards PJ, King AP, Maurer CR, De Cunha DA, Hawkes DJ, Hill DLG, Gaston RP, Fenlon MR, Jusczyck A, Strong AJ, Chandler CL, Gleeson MJ: Design and evaluation of a system for microscope-assisted guided interventions (MAGI). *I.E.E.E. Trans. Med. Imaging* 19: 1082-1093, 2000
16. Fried MP, Kleefield J, Gopal H: Image-guided endoscopic surgery: results of accuracy and performance in a multicenter clinical study using an electromagnetic tracking system. *Laryngoscope* 107: 594-601, 1997

La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...

17. Fried MP, Kleefield J, Taylor R: New armless image-guidance system for endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 119: 528-532, 1998
18. Fried MP, Moharir VM, Shin J: Comparison of endoscopic sinus surgery with and without image guidance. *Am J Rhinol* 16: 193-197, 2002
19. Fuoco G, Chiodo A, Smith O, El Masri W, Guirgis R: Clinical experience with angulated, hand-activated, wireless instruments in an optical tracking system for endoscopic sinus surgery. *J Otolaryngol* 34: 317-322, 2005
20. Gall RM, Witterick IJ, Hawke M: Image guided sinus surgery. *J Otolaryngol* 33: 22-25, 2004
21. Gibbons MD, Gunn CG, Niwas S, Sillers MJ: Cost analysis of computer-aided endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol* 15: 71-75, 2001
22. Gunkel AR, Freysinger W, Thumfart WF: Complete sphenoidectomy and computer-assisted surgery. *Acta Otorhinolaryngol* 49: 257-261, 1995
23. Guthrie BL, Adler JR: Frameless stereotaxy computer interactive neurosurgery. *Perspect Neurol Surg* 2: 1-15, 1991
24. Han JK, Smith TL, Loehrl T: An evolution in the management of sinonasal inverting papilloma. *Laryngoscope* 111: 1395-400, 2001
25. Hauser R, Westermann B: Optical tracking of a microscope for image-guided intranasal sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 108: 54-62, 1999
26. Javer AR, Kuhn FA: Stereotactic computer assisted navigational (SCAN) sinus surgery: accuracy of an electromagnetic tracking system with the tissue debrider and when utilizing different headsets for the same patient. Presented at the combined otolaryngology spring meeting, American Rhinologic Society, Palm Desert, CA, April 1999
27. Jolesz FA: Image-guided procedures and the operating room of the future. *Radiology* 204: 601-612, 1997
28. Kato A, Yoshimine T, Hayakawa T: A frameless, armless navigational system for computer-assisted neurosurgery. *J Neurosurg* 74: 845-849, 1991
29. Kelly PJ, Alker GJ, Goerss S: Computer-assisted stereotactic laser microsurgery for the treatment of intracranial neoplasms. *Neurosurgery* 10: 324-331, 1982
30. Kherani S, Javer AR, Woodham JD, Stevens HE: Choosing a Computer-Assisted surgical system for sinus surgery. *J of Otolaryngol* 32: 190-197, 2003
31. Kingdom TT, Orlandi RR: Image guided surgery of the sinuses: current technology and applications. *Otolaryngol Clin North Am* 34: 381-400, 2004
32. Klimek L, Mosges R, Bartsch M: Indications for CAS (computer assisted surgery) systems as navigation aids in ENT surgery. In "Proceedings of the CAR '91", 358-361, Springer Verlag, Berlin, 1991
33. Klimek L, Mosges R, Schlondorff G, Mann W: Development of computer-aided surgery for otorhinolaryngology. *Computer Aided Surgery* 3: 194-201, 1998
34. Koele W, Stammberger H, Lackner A, Reittner P: Image guided surgery of paranasal sinuses and anterior skull base – five years experience with the InstaTrak-System. *Rhinology* 40: 1-9, 2002

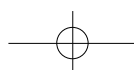
LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

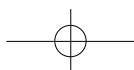
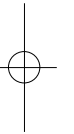
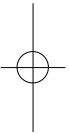
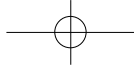
35. Kondziolka D, Lunsford LD: Guided neurosurgery using the ISG Viewing Wand. *Contemp Neurosurg* 17: 1-6, 1995
36. Krybus W, Knepper A, Adams L: Navigation support for surgery by means of optical position detection. In "Proceedings of the CAR '91", 362-366, Springer Verlag, Berlin, 1991
37. Laiinen LV, Liliequist B, Fagerlund M: An adapter for computed tomography-guided stereotaxis. *Surg Neurol* 23: 559-566, 1985
38. Leggett WB, Greenberg MM, Gannon WE: The Viewing Wand: a new system for three-dimensional computed tomography-correlated intraoperative localization. *Curr Surg* 48: 674-678, 1991
39. Mattox D, Mirvis SE: Intraoperative portable computed tomography scanning: an adjunct to sinus and skull base surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 121: 776-780, 1999
40. May M, Levine HL, Mester SJ: Complications of endoscopic sinus surgery: analysis of 2108 patients: incidence and prevention. *Laryngoscope* 104: 1080-1083, 1994
41. Metson R, Gliklich RE, Cosenza M: A comparison of image guidance system for sinus surgery. *Laryngoscope* 108: 1164-1170, 1998
42. Metson RB, Cosenza MJ, Cunningham MJ, Randolph GW: Physician experience with an optical image guidance system for sinus surgery. *Laryngoscope* 110: 972-976, 2000
43. Murphy MA, Barnett GH, Kormos DW: Astrocytoma resection using an interactive frameless stereotactic wand: an early experience. *J Clin Neurosci* 1: 33-37, 1994
44. Newlands SD, Weymuller EA Jr: Endoscopic treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Am J Rhinol* 13: 213-219, 1999
45. Olson G, Citardi MJ: Image-guided functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 123: 188-194, 2000
46. Pollack IF, Welch W, Jacobs GB: Frameless stereotactic guidance. *Spine* 20: 216-220, 1995
47. Pototsching C, Voelklein C, Dessl A, Giacomuzzi S, Jaschke W, Thumfart WF: Virtual endoscopy in otorhinolaryngology by postprocessing of helical computed tomography. *Otolaryngol Head Neck Surg* 119: 536-539, 1998
48. Rafferty MA, Siewerdsen JH, Chan Y, Moseley DJ, Daly MJ, Jaffray DA, Irish JC: Investigation of C-arm cone-beam CT-guided surgery of the frontal recess. *Laryngoscope* 115: 2138-2143, 2005
49. Reittner P, Tillich M, Luxenberger W: Multislice CT-image-guided endoscopic sinus surgery using an electromagnetic tracking system. *Eur Radiol* 12: 592-596, 2002
50. Roberts DW, Strohbehn JW, Hatch JF: A frameless stereotaxic integration of computerized tomographic imaging and the operating microscope. *J Neurosurg* 65: 545-549, 1986
51. Sheldon CH, McCann G, Jacques S: Development of a computerized microstereotaxic method for localization and removal of minute CNS lesions under direct 3-D vision. *J Neurosurg* 52: 21-27, 1980

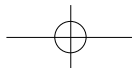


————— *La chirurgia computer-assistita nelle patologie del naso...* —————

52. Smith LF, Brindley PC: Indications, evaluation, complication and results of functional endoscopic sinus surgery in 200 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 108: 688-696, 1993
53. Steinhart H, Bumm K, Wurm J, Vogele M, Iro H: Surgical application of a new robotic system for paranasal sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 113: 303-309, 2004
54. Watanabe E, Mayanagi Y, Kosugi Y: Open surgery assisted by the Neuronavigator, a stereotactic articulated, sensitive arm. *Neurosurgery* 28: 792-800, 1991
55. Watanabe E, Watanabe T, Manaka S: Three-dimensional digitizer (Neuronavigator): new equipment for computed tomography-guided stereotaxic surgery. *Surg Neurol* 27: 543-547, 1987
56. West JB, Fitzpatrick JM, Toms SA: Fiducial point placement and the accuracy of point based rigid body registration. *Neurosurgery* 48: 810-817, 2001
57. Yanagisawa E, Christmas DA: The value of computer-aided (image-guided) systems for endoscopic sinus surgery. *Ear Nose Throat J* 78: 822-826, 1999







**IL CONSENSO INFORMATO NELLA CHIRURGIA ENDOSCOPICA
DEI SENI PARANASALI E DEL BASICRANIO ANTERIORE**

G. Cazzato

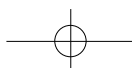
PREMESSA

Ringraziando il dr. Presutti per l'affidamento del tema, sento l'esigenza di precisare preliminarmente che l'intento perseguito nella successiva trattazione è quello di indicare le *guidelines* sul consenso, anche alla luce della recente Giurisprudenza, cercando con ciò di *suggerire* i possibili e/o necessari adattamenti al tema specifico del consenso nella chirurgia endoscopica dei seni paranasali e della rinobase: non è infatti possibile, come la lettura del lavoro chiarirà, ipotizzare una sorta di consenso "a parte" o, addirittura, un *modello di consenso* specifico.

Partirò, perciò, dai capisaldi del Diritto sul consenso in generale, utilizzando poi sia quanto statuito in giurisprudenza sia quanto sul tema specifico assegnatomi la letteratura dimostra, il tutto con lo scopo di *stimolare* riflessioni utili ad eventuali modifiche di quanto facciamo nella nostra pratica quotidiana e con il fine di ottenere un consenso giuridicamente valido e non carente per gli aspetti della responsabilità¹ professionale.

Il rapporto tra paziente e medico, rappresentato in passato dal totale affidamento alla specifica competenza scientifica dell'esercente la professione sanitaria, è oggi *regolato* dalla salvaguardia della libertà di autodeterminazione del malato, salvaguardia di cui il consenso informato rappresenta lo strumento tutelare tanto da comportare la progressiva trasformazione dello stesso da principio etico, da applicarsi nel campo della ricerca e della sperimentazione, a standard giuridico richiesto alla pratica medica ordinaria. E' per tale motivo che oggi sul piano legale, quando ci si riferisce al diritto alla salute lo si fa considerando la "dimensione attiva" del diritto, non limitato cioè alla sfera della protezione dell'integrità psico-fisica, ma proteso a garantire spazi di autonomia valutativa e decisionale.

¹ A quanto Lord Denning, eminente ed illuminato giurista inglese morto a 100 anni nel 1999 e rimasto in attività sino ad 83 anni, dichiarava nel 1950: "*Every surgical operation is attended by risks. We cannot take the benefit without taking the risks*" (il che poteva avere una valenza "giustificatoria" della possibilità di complicità), si è progressivamente sostituito un concetto, per così dire, *inquisitorio*: chi agisce risponde dei fatti. E' di tutta evidenza, perciò, che l'agire medico non può che prevedere necessariamente la sua responsabilità.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Storicamente il primo pronunciamento giudiziario a favore dell'autodeterminazione si ebbe negli Stati Uniti nel 1914 nel procedimento *Schloendorff vs. Society of New York Hospitals* quando il giudice Cardozo sentenziò: *"Every human being adult years sound mind has right determine what shall be done with his own body; and a surgeon who performs an operation without his patient's consent commits assault, for which he is liable for damages."* Fu tuttavia nel 1957, nella causa *Salgo vs. Leland Stanford University*, che venne pronunciata quella che è considerata una pietra miliare nell'affermazione del consenso informato come prassi: l'università fu condannata per i danni patiti da Martin Salgo (un paziente di 55 anni affetto da vasculopatia che aveva riportato la paralisi permanente delle gambe in seguito ad un'arteriografia) perché i medici non avevano informato il paziente delle possibili complicazioni prima di eseguire l'operazione, ledendo con ciò il suo diritto ad essere reso edotto su tutti gli aspetti della propria malattia, sui test diagnostici e sulle cure necessarie. In generale si afferma che il primo atto normativo contemporaneo² sul consenso informato è rappresentato da quanto proclamato dal Codice di Norimberga nel 1947³⁻⁴: prima di allora era ampiamente diffusa in tutti i Paesi la convinzione che l'opera del medico potesse trarre la sua legittimazione da fonti diverse dalla volontà del paziente (come per esempio il privilegio terapeutico, lo stato di necessità, le leggi dell'arte o altro) con il che praticamente si legittimava l'opera del medico anche quando mancava una manifestazione di volontà del paziente e, in alcune condizioni, anche quando ve ne era una espressa, ma di segno contrario (dissenso o rifiuto)⁽²⁾. Le altre "pietre miliari" per l'affermazione del principio dell'autodeterminazione sono rappresentate da:

- dichiarazione di Helsinki del 1964⁵ (e sue revisioni: 1975, 1983, 1989, 1996, 2000);

² Come ricorda Mallardi (1) già Platone aveva individuato i principi regolatori dell'attuale consenso e correlava la pratica dell'informazione e del consenso alla qualità e posizione sociale del malato.

³ In realtà, già nel 1900, il Ministero tedesco per gli affari religiosi, dell'educazione e medici, aveva emanato una direttiva secondo la quale gli interventi medici sono vietati se il soggetto non ha dato un «non ambiguo consenso», dopo una preventiva appropriata spiegazione delle possibili conseguenze negative dell'intervento.

⁴ "Il consenso volontario del soggetto umano è essenziale [...] la persona deve [...] esercitare il libero arbitrio senza l'intervento di alcun elemento coercitivo, inganno, costrizione, falsità, [...] deve avere sufficiente conoscenza degli elementi e della situazione in cui è coinvolto, tale da metterlo in posizione di prendere una decisione cosciente ed illuminata"

⁵ "In ogni ricerca su individui umani ciascun potenziale soggetto deve essere adeguatamente informato [...] Il medico deve ottenere dal soggetto il consenso informato, liberamente espresso, preferibilmente in forma scritta"

Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

- definizioni contenute in "The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research" del 1979⁶.

In Italia non esiste una legge *ad hoc* sul consenso informato⁷ ma i principi cui è necessario far riferimento, quanto meno quale strumento etico-deontologico, sono contenuti nella Costituzione all'art. 13, che sancisce l'inviolabilità della libertà personale, e all'art. 32, che raffigura la necessità di consenso alle cure prevedendo che nessuno possa essere sottoposto a trattamento medicochirurgico contro la propria volontà, salvo che una specifica legge non disponga altrimenti, con l'unica eccezione per i casi in cui il paziente non sia in grado di comprendere e nello stesso tempo versi in pericolo di vita e il trattamento risulti improcrastinabile.

Il consenso informato, tuttavia, non è solo un atto a valenza etica-deontologica: in termini giuridici, infatti, si configura quale una sorta di contratto tra medico e paziente poiché attraverso il consenso il paziente prende coscienza del trattamento medico proposto e può decidere se accettarlo o meno e, per tali motivi, il difetto informativo comporta responsabilità penali e civili⁸. I requisiti di validità del consenso prevedono la natura "*consapevole*"⁹ dello stesso.

⁶Viene definito:

- Rispetto per l'individuo: è riconosciuta l'autonomia e la dignità della persona
- Principio di beneficenza: massimizzare il beneficio, ridurre il danno
- Principio di giustizia: corretta distribuzione dei costi e dei benefici della ricerca

⁷ Il Codice Italiano di deontologia medica del 1998 prevede all'art. 46 - Ricerca biomedica e sperimentazione sull'Uomo - «La ricerca biomedica e la sperimentazione sull'Uomo [...] sono subordinate al consenso del soggetto in esperimento, che deve essere espresso per iscritto, liberamente e consapevolmente, previa specifica informazione sugli obiettivi, sui metodi, sui benefici previsti, nonché sui rischi potenziali e sul suo diritto di ritirarsi in qualsiasi momento della sperimentazione [...]»

⁸ Merita menzione, nell'ambito della sempre copiosa giurisprudenza in tema di responsabilità medica, una pronunzia della Corte di Cassazione (sentenza, 10 settembre 1999, n. 9617) che indubbiamente ha contribuito al consolidamento di quell'orientamento tendente a dare crescente importanza al ruolo rivestito dal consenso informato: il consenso è idoneo a trasformare l'obbligazione del medico, originariamente di mezzi, in una di risultato. Recita la sentenza: "il contratto con cui un medico ginecologo si impegna a procedere ad un intervento di incollaggio della tube, garantendo la sicurezza totale dell'operazione, e non rendendo, quindi, edotta la paziente circa i possibili margini di insicurezza dell'intervento (ben noti, peraltro, alla letteratura medica), fa sorgere un'obbligazione di risultato a carico del professionista" e "l'obbligazione di risultato può considerarsi adempiuta solo quando si sia realizzato l'evento previsto come conseguenza dell'attività esplicata dal debitore, nell'identità di previsione negoziale e nella completezza quantitativa e qualitativa degli effetti previsti, e, per converso, non può ritenersi adempiuta se l'attività dell'obbligato, quantunque diligente, non sia valsa a far raggiungere il risultato previsto". Ma non solo: l'assenza di un consenso, corretto e informato, fa sì che possa scattare l'imputazione di dolo nella forma delle lesioni volontarie, per cui, come ricorda il dr. Nordio (3), alcune sentenze hanno riconosciuto la responsabilità penale del sanitario a seguito di un intervento su paziente totalmente o parzialmente disinformato: così una perforazione del colon cagionata per imperizia durante un'endoscopia, è

————— LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI... —————

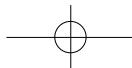
Va ricordato ancora che:

- I. il destinatario del consenso è il medico che effettua la particolare prestazione¹⁰;
 - II. nel caso di applicazione di tecniche o cure alternative, il consenso informato deve includere un'informazione chiara e dettagliata circa le opinioni della letteratura accreditata, oltre che eventuali esperienze e casistiche dell'unità operativa incaricata;
 - III. è sempre possibile la revoca di un consenso precedentemente espresso.
- Va sempre tenuta a mente la regola giurisprudenziale generale (e imprescindibile): il consenso del paziente, che si sottopone ad interventi (terapeutici, estetici, sperimentali) invasivi della propria sfera giuridica soggettiva, per essere valido deve essere libero, cosciente ed informato. Si discute in dottrina sulla natura giuridica da attribuire al consenso: da un lato ci sono i sostenitori della tesi che ritiene il consenso una manifestazione negoziale di volontà (negozio unilaterale ovvero contratto d'opera professionale che, come prima ricordato, può anche trasformare l'obbligazione di mezzi in obbligazione di risultato), che attribuisce un valore patrimoniale al consenso stesso; dall'altro lato coloro che ribadiscono

stata parificata ad una ferita provocata dolosamente (vulgo: ad un accoltellamento al ventre) perché il paziente, pur sottopostosi consapevolmente all'esame, non era stato interpellato, durante il suo svolgimento, sull'exeresi di un polipo individuato dall'operatore. Va peraltro ricordata la "famosa" incriminazione⁽⁴⁾ per omicidio preterintenzionale quando la Corte d'Appello affermò "Nel diritto di ciascuno di disporre, lui e lui solo, della propria salute e integrità personale, pur nei limiti previsti dell'ordinamento, non può che essere ricompreso il diritto di rifiutare le cure mediche lasciando che la malattia segua il suo corso anche fino alle estreme conseguenze: il che non può essere considerato il riconoscimento di un diritto positivo al suicidio, ma è invece la riaffermazione che la salute non è un bene che possa essere imposto coattivamente al soggetto interessato dal volere o, peggio, dall'arbitrio altrui, ma deve fondarsi esclusivamente sulla volontà dell'avente diritto, trattandosi di una scelta che [...] riguarda la qualità della vita e che pertanto lui e lui solo può legittimamente fare" e si statui pertanto che "Le lesioni derivanti da un intervento chirurgico eseguito senza consenso del malato configurano il delitto di lesioni personali volontarie. Si delinea il delitto ex art. 584 c.p. qualora dalle lesioni consegua, come evento non voluto, la morte del paziente".

⁹ il consenso da parte del paziente deve seguire ad una puntuale informazione da parte del medico che illustri l'esposizione ai rischi e i vantaggi derivanti da quel particolare tipo di intervento. Il dovere di informazione si dovrà estendere perciò alle caratteristiche dell'intervento, alle difficoltà, agli effetti conseguibili ed ai rischi probabili o prevedibili tralasciando gli esiti anomali, al limite del caso fortuito. Per ormai unanime giurisprudenza di legittimità, si considera informato il consenso che sia preceduto dalle informazioni sui benefici, sulle modalità d'intervento, sui rischi, sulla natura dell'intervento, sulla qualità dei risultati, sulla possibilità o probabilità del loro conseguimento, sulle possibilità terapeutiche alternative a quella proposta (il che prevede, ovviamente, che il paziente sia primariamente informato in modo completo della sua malattia).

¹⁰ si ritiene, tuttavia, che il consenso dato ad un medico senza particolari limitazioni valga a rendere lecito l'intervento anche di un altro medico, dotato tuttavia dello stesso grado di capacità o di specializzazione



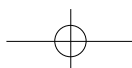
Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

come il consenso non sia altro che un atto giuridico in senso stretto con valore autorizzatorio dell'invasione altrui nella propria sfera giuridica e giustificatore di eventi lesivi. In realtà oggetto del consenso è una scelta autodeterminativa dell'individuo legata al graduale ineluttabile passaggio da una dimensione oggettiva e paternalistica della medicina (principio di beneficalità), ad un'ottica soggettiva ed individuale (principio di autonomia), che solleva la volontà del soggetto al di sopra degli interessi della società e della scienza medica.

Come sostiene Umani-Ronchi ⁽⁵⁾ l'informazione al paziente deve essere data come parte integrante e preliminare del processo curativo: in altre parole non è un momento neutro ma un intervento terapeutico a tutti gli effetti che deve portare alla scelta libera del paziente (= consenso) e non limitarsi "all'assenso" all'atto chirurgico, forse giuridicamente utile dal punto di vista difensivistico ma riprovevole sotto il profilo medico-deontologico. Come previsto dal codice deontologico medico, il paziente dovrà essere informato tenendo conto del suo livello culturale e delle sue capacità di discernimento circa la diagnosi, la prognosi, le prospettive terapeutiche e le loro conseguenze, la possibilità di terapie fra loro alternative, così da porlo in condizioni di decidere sull'opportunità di procedere all'atto medico o di ometterlo attraverso il bilanciamento di vantaggi e rischi. Il tutto senza terrorizzare il malato e quindi senza proporre ipotesi di complicanze assolutamente inconsuete, atipiche od eccezionali ed evitando quindi "superflue precisazioni di dati inerenti gli aspetti scientifici". L'obbligo di informativa ⁽⁶⁾ si estende infatti ai rischi prevedibili e non anche agli esiti anomali, al limite del fortuito, che non assumono rilievo secondo la comune esperienza, non potendosi disconoscere che l'operatore sanitario deve contemperare l'esigenza di informazione con la necessità di evitare che il paziente, per una qualsiasi remotissima eventualità, eviti di sottoporsi ad un intervento ritenuto invece necessario.

Sotto il profilo etico, per il Comitato Nazionale di Bioetica

- in caso di malattie importanti e di procedimenti diagnostici e terapeutici prolungati, il rapporto curante-paziente non può essere limitato ad un unico, fugace incontro
- il curante deve possedere sufficienti doti di psicologia tali da consentirgli di comprendere la personalità del paziente e la sua situazione ambientale, per regolare su tali basi il proprio comportamento nel fornire le informazioni
- le informazioni, se rivestono carattere tale da poter procurare preoccupazioni e sofferenze particolari al paziente, dovranno essere fornite



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

te con circospezione, usando terminologie non traumatizzanti e sempre corredate da elementi atti a lasciare allo stesso la speranza di una, anche se difficile, possibilità di successo

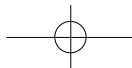
- le informazioni relative al programma diagnostico e terapeutico dovranno essere veritiere e complete, ma limitate a quegli elementi che cultura e condizione psicologica del paziente sono in grado di recepire ed accettare, evitando esasperate precisazioni di dati (percentuali esatte - oltretutto difficilmente definibili - di complicità, di mortalità, insuccessi funzionali) che interessano gli aspetti scientifici del trattamento. In ogni caso, il paziente dovrà essere messo in grado di esercitare correttamente i suoi diritti, e quindi formarsi una volontà che sia effettivamente tale, rispetto alle svolte e alle alternative che gli vengono proposte
- la responsabilità di informare il paziente grava sul primario, nella struttura pubblica, ed in ogni caso su chi ha il compito di eseguire o di coordinare procedimenti diagnostici e terapeutici
- la richiesta dei familiari di fornire al paziente informazioni non veritiere non è vincolante. Il medico ha il dovere di dare al malato le informazioni necessarie per affrontare responsabilmente la realtà, ma attenendosi a quei criteri di prudenza, soprattutto nella terminologia, già enunciati.

In tema di consenso necessita anche sia ricordato l'obbligo che ha il medico, e lo specialista in misura assai maggiore¹¹, di informare il paziente:

- sulle linee guida più accreditate dalla comunità scientifica internazionale (con il che sarebbe censurabile il caso in cui l'otorinolaringoiatra prescelga un approccio chirurgico più *tradizionale*, ad es. polipotomia nasale, rispetto alla chirurgia funzionale endoscopica);
- i limiti ed i vantaggi delle diverse metodiche e, se non si è in grado di praticarle, inviarlo verso centri più qualificati rispetto alla scelta posta dal paziente sulla base delle indicazioni scientifiche più moderne e vantaggiose.

Ma non solo: il contenuto della informazione al paziente deve riguardare anche eventuali carenze strutturali - con l'obbligo per il medico di inviarlo in

¹¹ Giova ricordare come le nostre competenze specialistiche prevedano anche, in caso di accertamenti integrativi strumentali, la vigilanza che l'analisi specifica sia eseguita nel migliore dei modi e, soprattutto, una nostra responsabilità nell'interpretazione del dato. Se è vero infatti che lo specialista cui è affidato un accertamento integrativo (es. TAC o RMN) ha la piena responsabilità nella sua esecuzione ed interpretazione, è altrettanto vero che nel caso in cui l'errore del radiologo (nel ns. esempio) sia di tale evidente grossolanità, anche l'otorinolaringoiatra può risultare responsabile se si da configurarsi una grave imperizia di ambedue.



Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

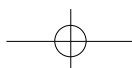
centri di riferimento o comunque dotati di idonea strumentazione -, come stabilito dalla sentenza della Corte di Cassazione Civile, Sez. III, del 16 maggio 2000, n. 6318¹² che in riferimento al medico afferma che *“benché non possano certo essergli imputate, in quanto medico di fiducia, le carenze della struttura pubblica presso la quale egli svolge le funzioni di medico ospedaliero né le condotte colpose di altri dipendenti dell’ente, connotato da regole organizzative insensibili al rapporto privatistico tra medico e paziente, egli ha tuttavia l’obbligo sia di informare il paziente dell’eventuale, anche solo contingente, inadeguatezza della struttura nella quale è inserito e presso la quale il paziente sia ricoverato, tanto più se la scelta sia effettuata in ragione proprio dell’inserimento del medico di fiducia in quella struttura pubblica, sia di prestare al paziente ogni attenzione e cura che non siano assolutamente incompatibili con lo svolgimento delle proprie mansioni di pubblico dipendente”*.

Sentenze come quella riportata offrono un ulteriore spunto di riflessione nel rapporto esistente tra tecnologia, acquisizione scientifica e informazione in rapporto al consenso da ottenere: che tipo di informazione dare al paziente in assenza di talune tecnologie nella nostra struttura (quale ad esempio il neuronavigatore per quanto ci interessa in questa trattazione) posto che non vi è uniformità di pareri sull’utilità di utilizzo?

Fatte queste premesse è di tutta evidenza come il consenso, sia in termini generali ma ancor più nella chirurgia endoscopica rino sinusale, non possa essere rappresentato dall’apposizione della firma del paziente sotto uno stampato o un timbro dalla dicitura estremamente generica, senza alcun elemento di *personalizzazione* dell’informativa resa: il “consenso” ottenuto sarebbe nullo sotto ogni profilo morale, deontologico e, soprattutto, giuridico.

Parimenti censurabili, perché generalisti e non “individualizzati” sul caso in questione, sarebbero quelle sorta di *‘calepini dello scibile medico’* ovvero di isterici *‘capitolati di appalto’* ⁽²⁰⁾, pensati nell’illusoria convinzio-

¹² Ribadito ancora con la sentenza 11316 del 21.07.2003 e, ancora più recentemente, dalla Cassazione con la sentenza 22390 del 19/10/2006 ove si statuisce che posto che la condotta di corretta informazione sul trattamento sanitario, non appartiene ad un momento prodromico esterno al contratto, ma è condotta interna al contatto medico sanitario, ed è elemento strutturale interno al rapporto giuridico che determina il consenso al trattamento sanitario, anche in assenza di una esplicita norma che riconosca al malato il diritto fondamentale e irrinunciabile alla adeguata informazione sulla prestazione sanitaria, e quindi al consenso informato, il contenuto del consenso deve essere necessariamente arricchito dalla previa corretta informazione sulla qualità e sicurezza del servizio sanitario e sulla adeguata previa informazione sui rischi operatori e post-operatori, anche in relazione alla efficienza della struttura sanitaria ospitante, operando in tal senso la garanzia del diritto alla salute.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

ne di una autotutela nei confronti di ipotesi di responsabilità professionale. Come rileva Umani Ronchi ⁽⁶⁾ la migliore proposta operativa in tal senso è, paradossalmente, il «**non-modulo**». Il paradosso, tuttavia, è più ipotetico che reale qualora si consideri che l'etimologia della parola 'consenso' è indicativa di un 'sentire insieme', in un'alleanza terapeutica che richiede sì 'informazione' ma di certo maggiormente 'colloquio' ed 'empatia' con il paziente. Un'attenta compilazione della cartella clinica potrebbe vantaggiosamente elidere l'esigenza di una modulistica *ad hoc*, assai sentita dai clinici ma dal sapore eccessivamente burocratico. La cartella clinica andrebbe, quindi, ripensata come un "diario di bordo" della relazione con il paziente ⁽²¹⁾. Del resto, la Cassazione (Sez. III civile, 23.5.2003, n. 11316) impone con forza la regolare tenuta della cartella clinica la cui imperfetta compilazione non può andare in danno del creditore della prestazione sanitaria.

Entrando nello specifico del consenso informato nella chirurgia endoscopica rinosinusale, va detto che certamente molte cose sono cambiate rispetto all'affermazione di Mosher ⁽⁷⁾ che nel 1929, rivedendo la sua casistica di etmoidectomia intranasale, la descriveva come "the easiest way to kill a patient", ma la vicinanza del campo chirurgico con organi e strutture quali l'orbita e la rinobase rischia ancor oggi di rendere devastante l'eventuale complicità. Lynn-Macrae e Coll. ⁽⁸⁾, hanno pubblicato nel 2004 un'interessante analisi retrospettiva che prendeva in considerazione quali furono le decisioni delle corti federali statunitensi nei 41 casi che giunsero a giudizio a seguito di denuncia per malpractice nell'esecuzione di FESS nel periodo dal 1990 al 2003¹³: a fronte di un 76% dei casi di presunta malpractice, nel 37% dei casi era l'incompletezza del consenso informato la motivazione su cui si basava la malpractice e, in particolare, l'incompletezza era rappresentata dalla mancanza di informazione sul rischio di complicità.

Tenendo presente che:

- in assenza di un corretto consenso informato (vedi premesse) è possibile la conversione dell'imputazione da colpa in dolo;

¹³ il 56% delle pronunce fu a favore del querelante contro il 41% del resistente (nel 2% dei casi l'esito non fu reperito)

Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

Cause presunte di malpractice	
tipo di malpractice	percentuale dei casi
negligenza tecnica	76
carenza di consenso informato	37
errori di indicazione chirurgica	27
difetto di diagnosi	7
morte ingiustificata	5

- la gravità della disabilità procurata al paziente ⁽⁹⁾ è spesso “predittiva” della possibilità del risarcimento del querelante e, talvolta, dell’attribuzione di una colpa all’operatore;
- vi può essere la possibilità di rivalsa assicurativa in caso di colpa grave ben si comprende come al tema del consenso debba andare la massima attenzione specie in relazione alla chirurgia endoscopica naso-sinusale e della rinobase.

Se si effettua una ricerca su Pubmed usando come stringa "Informed Consent"[MeSH] AND "Paranasal

Sinuses"[MeSH]", si ottengono solo 6 lavori (il primo è del 1995): di questi solo 2 affrontano in forma estensiva il tema del consenso nella chirurgia endoscopica dei seni (gli altri fanno riferimento o a casi isolati di danno di un seno, o a singole complicanze quali l’anomia o ad una decisione di una Corte federale tedesca) ⁽¹⁰⁻¹⁴⁾. Introducendo nella stringa Chronic Disease, Endoscopy/* methods, Preoperative Care, e Sinusitis/* surgery si riesce a reperire 2 altri lavori ^(15, 17).

Colpito dall’apparente scarsità di contributi per un tema che, stando alle premesse, pareva invece meritare più attenzione, ho voluto verificare se la carenza di lavori in letteratura era dovuta all’argomento specifico (FESS) o fosse più generalizzata sul tema del consenso in generale. Ho così provato una ricerca con la stringa "Informed Consent"[MeSH] AND "Head and Neck Neoplasms"[MeSH] che ha dato luogo a 54 lavori (il primo del 1973), mentre "Informed Consent"[MeSH] AND “otosclerosis"[MeSH] solo 5 e "Informed Consent"[MeSH] AND "Nose Diseases"

[MeSH] AND "surgery"[Subheading] dà 9 lavori (di cui 4 contributi riguardano la chirurgia endoscopica).

Modificando la stringa in ""Paranasal Sinuses" [MeSH] and "Endoscopy"

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

[MeSH] AND "legislation and jurisprudence "[Subheading]" si ottiene un ulteriore contributo⁽¹⁸⁾.

Se si considera che:

- a) la chirurgia endoscopica è relativamente giovane: la "pietra angolare" va fatta risalire al 1978, anno di pubblicazione del manoscritto di Messerklinger,
- b) la diffusione capillare della tecnica è di molto posteriore (in Italia è solo nel 1992 che comincia a diffondersi il libro di Stammberger del 1990. Prima di allora, sia in Italia che all'estero, sono pochissimi i "super specialisti" pionieri di tale chirurgia)

ben si comprende, allora, come il problema del consenso informato nella FESS sia stato particolarmente sentito se rapportato ad analoghi lavori per altri distretti e patologie ORL. Molto si è discusso sul punto della "quantità" di informazione da dare al paziente in relazione al rischio di eventuale complicanza così grave e/o invalidante (rischio possibile nella chirurgia endoscopica dei seni e della rinobase) tale da poter procurare preoccupazioni e sofferenze particolari al paziente che potrebbero anche farlo desistere dal sottoporsi all'intervento.

Fermo restando, come previsto anche dal Codice Deontologico oltre che dal CNB, che tali tipo di notizie devono essere fornite con circospezione e usando terminologie non traumatizzanti, di estremo interesse è quanto dimostrato sia nel 2004 da Bowden e Coll⁽¹²⁾ che nel 2005 da Wolf e Coll.¹⁴: i pazienti vogliono discutere di tutte le possibili complicazioni iatrogene da FESS e, anche se ciò può causare ansia, lo ritengono necessario ai fini di una informazione completa tanto che Wolf può dimostrare come il paziente voglia essere informato del rischio di complicanza quando la possibilità che questa si realizzi è pari a 1 caso su 10 e Sharp e Coll.⁽¹⁹⁾ ritengono necessario informare di tutti i rischi che abbiano una ricorrenza pari all'1%.

Anche se l'elenco delle complicanze possibili a seguito di FESS è a tutti ben noto, mi pare utile rappresentare quali danni, e con che percentuali, abbiano determinato un contenzioso legale nell'analisi di Lynn.

Merita menzione il rilievo nello stesso lavoro di come i risarcimenti maggiori si siano avuti per il dolore intracranico intrattabile (la cui menzione di rischio

¹⁴ Anche se non specificatamente rivolto al consenso nella FESS, anche il lavoro di Albera e Coll. (16) dimostra che per i pazienti ritengo no importante l'informazione sul loro stato di salute senza predilezione della forma (scritta o orale) di ottenimento del consenso.

Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

Danno iatrogeno	Percentuale dei casi
Fistola liquorale	24
Diplopia	17
Danno cerebrale	15
Rinite atrofica	15
Anosmia	15
Cecità	7
Emorragia	5
Paralisi facciale/danneggiamento nervoso	5
Morte	5
Penetrazione nella cavità cranica	5
Infezioni	5
Epifora	5
Meningiti/ascessi cerebrali	2
Riduzione dell'odorato	2

spesso è carente nei nostri consensi) con circa 3.000.000 di \$ rispetto a, ad esempio, meno di 2.000.000 di \$ per la cecità monolaterale e 1.900.000 \$ per la perdita dell'odorato o la fistola liquorale. Quanto sopra dà un'idea della completezza informativa necessaria che, come già ricordato, potrà sorvolare solo sugli esiti anomali, al limite del caso fortuito.

Come ottenere, allora, un consenso "completo" per la chirurgia endoscopica rinosinusale e della rinobase?

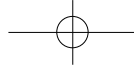
A mio giudizio le caratteristiche fondamentali del consenso vanno ricercate, per le finalità giuridiche conseguenti, proprio in quanto la Magistratura "suggerisce". In questo senso la Corte di Cassazione è stata chiarissima con una sentenza-modello (poi confermata da tutte le pronunzie successive) che, a mio parere, delinea inequivocabilmente cosa è ritenuto necessario per la validità del consenso: con la decisione n. 10014 del 25 novembre 1994 la III Sezione Civile della Suprema Corte afferma che "nel contratto di prestazione d'opera intellettuale tra il chirurgo ed il paziente, il professionista anche quando l'oggetto della sua prestazione sia solo di mezzi, e non di risultato, ha il dovere di informare il paziente sulla natura dell'intervento, sulla portata ed estensione dei suoi

LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

risultati e sulle possibilità e probabilità dei risultati conseguibili, sia perché violerebbe, in mancanza, il dovere di comportarsi secondo buona fede nello svolgimento delle trattative e nella formazione del contratto (art. 1337 c.c.) sia perché tale informazione è condizione indispensabile per la validità del consenso, che deve essere consapevole, al trattamento terapeutico e chirurgico, senza del quale l'intervento sarebbe impedito al chirurgo tanto dall'art. 32 comma 2 della Costituzione, a norma del quale nessuno può essere obbligato ad un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge, quanto dall'art. 13 Cost., che garantisce l'inviolabilità della libertà personale con riferimento anche alla libertà di salvaguardia della propria salute e della propria integrità fisica, e dall'art. 33 della l. 23 dicembre 1978 n. 833, che esclude la possibilità di accertamenti e di trattamenti sanitari contro la volontà del paziente se questo è in grado di prestarlo e non ricorrono i presupposti dello stato di necessità (art. 54 c.p.)” e poi ulteriormente puntualizza (con la sentenza n. 9705 del 6 ottobre 1997) “il medico deve informare il paziente dei possibili benefici del trattamento, delle modalità d'intervento, dell'eventuale possibilità di scelta fra cure diverse o diverse tecniche operatorie e, infine, dei rischi prevedibili di complicanze in sede postoperatoria”. Non contrastano con tali dettami i moduli di acquisizione di consenso (o dissenso) informato all'atto medico-chirurgico purché:

- sia chiaro, come suggerisce Lynn, che le complicanze e i rischi lì rappresentati sono utili solo al richiamo mnemonico di tutto quanto la letteratura riporta come una sorta di check list;
- siano allo stesso tempo *elastici*, in maniera da consentire l'opportuno e doveroso adattamento alle peculiarità del **singolo** caso;
- sia di tutta evidenza che la compilazione fa riferimento al singolo caso specifico **con preponderanza, perciò, degli adattamenti individuali, scritti a mano, in relazione alla effettiva disamina caso.**

In appendice si riportano alcuni moduli in uso di cui 2 sono italiani e 1 è quello dello Stanford Sinus Center: in relazione ai 3 punti sopra rappresentati, mi preme sottolineare il rischio che “la modulistica”, in assenza di integrazioni in cartella o a mano nello stampato, venga giudicata inadeguata ai fini dell'ottenimento di un consenso consapevole ed informato in sede di giudizio: meglio a mio parere che il foglio che si presenta al paziente sia manifestamente solo la check list dei rischi e che il consenso, espresso preferibilmente in cartella specie quando la chirurgia che si consiglia prevede rischi importanti, sia “leggibile” come risultato finale di un percorso condiviso e “personalizzato” al caso in questione.



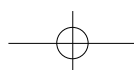
————— *Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...* —————

Volendo tentare di riassumere in modo possibilmente incisivo e sintetico quanto finora discusso, direi che il “percorso” da seguire perché un consenso sia valido sotto tutti i profili, non ultimo quello giuridico, è quello in cui vi è traccia in cartella di aver rappresentato al paziente la risposta alle 3 domande che hanno permesso il nostro convincimento sulla decisione terapeutica:

- perché lo faccio?
- quando lo faccio?
- come lo faccio?

con in aggiunta l'informazione (se del caso in termini percentuali):

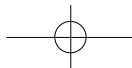
- sui rischi “comuni” e complicitanze prevedibili;
- sugli eventi rari (direi quelli la cui ricorrenza sia superiore all'1% con suggerito da Sharp);
- sulle conseguenze derivanti dal rifiuto del trattamento proposto lasciando alla fine al convincimento del paziente la richiesta (e non solo l'accettazione) di sottoporsi a quanto consigliato.



LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

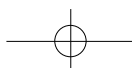
Bibliografia

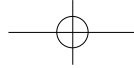
- 1) Le origini del consenso informato *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 25, 312-327, 2005.
- 2) Santosuosso (ed.), *Il consenso informato*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 1996.
- 3) C. Nordio "Responsabilità penale del medico: vecchi e nuovi problemi alla luce della recente giurisprudenza" in *Aspetti medico legali in otorinolaringoiatria (Quaderno aggiornamento AOOI 2004)*.
- 4) Cassazione penale, Sez. V, 21 aprile 1992, Massimo.
- 5) Umani Ronchi G., Bolino G.: *Il consenso informato all'atto medico: riflessioni e spunti propositivi*. *Jura Medica*, 15, 31, 2002.
- 6) G. Umani Ronchi; G. Bolino *Il consenso e la responsabilità professionale nella pratica otorinolaringoiatria in Aspetti medico legali in otorinolaringoiatria (Quaderno aggiornamento AOOI 2004)*.
- 7) The surgical anatomy of the ethmoidal labyrinth *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 38 869-901 1929.
- 8) Medicolegal analysis of injury during endoscopic sinus surgery *The Laryngoscope* 114 1492-1495 2004.
- 9) Relation between negligent adverse events and the outcomes of medical-malpractice litigation *N. Engl. J. Med* 335 1963-1967 1996.
- 10) Preventable damage to the dura in radical removal of polypoid mucosa in the area of the ethmoid bone and cranial base; on the extent of the physician's responsibility for patient education before undertaking surgery. Decision of the Braunschweig federal court 23 May 1986--1 0 389/83--(legal standard) *Laryngorhinootologie*. 1995 Mar;74(3):199-201. German.
- 11) Anosmia after nasal surgery: a malpractice emergency. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 Oct; 121(4):510.
- 12) Experience with endonasal endoscopic surgery of inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses] *Laryngorhinootologie*. 2000 Apr;79(4):221-5.
- 13) Informed consent in functional endoscopic sinus surgery: the patient's perspective. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004 Jul;131(1):126-32.
- 14) Risk management--management, surgery and informed consent of outpatients--maxillary sinus lavage *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2005 Feb;108(2):182-5.
- 15) Informed consent in endoscopic sinus surgery: the patient perspective. *Laryngoscope*. 2005 Mar; 115(3): 492-4.
- 16) Informed consent in ENT. Patient' judgement about a specific consensus form *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 25, 304-311. 2005.
- 17) Major complications and consent prior to endoscopic sinus surgery *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2001 Feb; 26(1): 33-8.



————— *Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...* —————

- 18) Informed consent in functional endoscopic sinus surgery Laryngoscope. 2002 May;112(5):774-8.
- 19) Complications and medicolegal aspects of endoscopic sinus surgery JR Soc Med 1997 Aug;90(8):422-8.
- 20) Fiori A.: Medicina legale della responsabilità medica. Giuffrè, Milano, 1999, vol. I.
- 21) Perelli Ercolini M., Canavacci L.: La cartella clinica. Professione, sanità pubblica e medicina pratica, 10, 41, 2002 (n. 3).





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

Appendice1

Foglio di informazione del paziente

Intervento chirurgico.

In data odierna io sottoscritto:

.....

sono stato informato dal Dott:

.....

sulla natura, la necessità e le eventuali complicazioni della seguente operazione:

MICROCHIRURGIA ENDONASALE DEI SENI PARANASALI

Complicazioni:

1. Sanguinamento
2. Insuccesso/necessità di reintervento
3. Disturbi del senso dell'olfatto
4. Modificazione della forma esterna del naso
5. Versamento di sangue/pus nel setto nasale
6. Perforazione del setto nasale
7. Secchezza della mucosa nasale
8. Disturbi della sensibilità del labbro superiore, delle guance e dei denti superiori
9. Lesioni della Muscolatura dell'occhio
10. Diminuzione del Visus sino alla Cecità
11. Lesioni della Meninge (Meningite/Fistola Liquorale/Ascesso cerebrale)

Dichiaro che ho compreso quanto riferitomi dal medico e che

Non ho ulteriori domande

Ho ulteriori domane

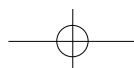
Autorizzo i medici della Divisione ORL ad eseguire il suddetto intervento chirurgico

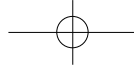
Il Paziente

Il Medico

.....

.....





Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

Appendice2

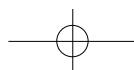
INFORMAZIONE E CONSENSO ALL'INTERVENTO CHIRURGICO PER POLIPOSII NASO-SINUSALE

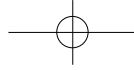
Signor
Nato a
il
residente in
Via/P.zza.....

Gentile Signore/a,
Lei dovrà essere sottoposto/a ad intervento di
perché è affetto/a da
Tale intervento consiste in
.....
.....
.....
..... da effettuarsi in anestesia

Trattandosi di un atto chirurgico sono possibili alcune complicanze, seppure molto rare, quali:

- Emorragie: legate a sanguinamento diffuso della mucosa, a lesioni dell'arteria etmoidale anteriore o posteriore o della sfenopalatina, generalmente controllabili con il tamponamento nasale o con la coagulazione bipolare; molto raramente può essere lesa la carotide interna, in caso di chirurgia del seno sfenoidale, con esiti anche molto gravi.
- Complicanze orbito-oculari con ecchimosi palpebrali (occhio nero), enfisema sottocutaneo (raccolta di aria nel tessuto sottocutaneo con crepitio alla palpazione e, raramente, difficoltà respiratorie; tale enfisema, in genere, si riassorbe in uno o due giorni), emorragie sottocongiuntivali, epifora (lacrimazione), diplopia (visione doppia), fino alla cecità.
- Complicanze cerebro-meningee quali: fistola liquorale (comunicazione tra cavità nasali e massa cerebrale con fuoriuscita dal naso di liquido cefalorachidiano), meningite (infezione delle membrane che rivestono l'encefalo), pneumoencefalo (penetrazione di aria nelle cavità encefaliche), ascesso (raccolta di pus) e/o emorragia epidurale (sanguinamento a livello della dura madre, meninge che riveste la cavità cranica) o intracerebrale.





LA CHIRURGIA ENDOSCOPICA DEI SENI PARANASALI...

- Complicanze nasali: sinechie (cicatrici), rinite cronica atrofica (infiammazione nasale caratterizzata da mucola sottile, asciutta, talora ricoperta da croste), mucocele (raccolta di secrezione mucosa in un seno paranasale).
- Iposmia o anosmia cioè riduzione o perdita dell'olfatto.
- Complicanze minori quali: parestesie (formicolii) o anestesi (perdita della sensibilità) facciali, nevralgie (dolore per infiammazione dei nervi) dento-facciali, infezioni sinusali (dei seni paranasali).
- Recidiva (ricomparsa della malattia): evento abbastanza frequente ancorché imprevedibile, indipendentemente dalla tecnica operatoria e dal buon esito dell'intervento.
- Anestesiologiche: legate ai rischi dell'anestesia generale, con possibili complicanze anche molto gravi come lo shock anafilattico. La firma di questo documento significa che Lei ha compreso, avendone avuto il tempo necessario ed essendo stato soddisfatto anche ogni Suo ulteriore quesito riguardante anche la comprensione dei singoli termini, il significato dell'intervento chirurgico per poliposi naso-sinusale e che è ben consapevole della possibilità di complicanze anche gravi.

ATTO DI CONSENSO

Essendo stato/a informato/a dei rischi connessi all'intervento chirurgico per
essendo stata soddisfatta ogni mia ulteriore richiesta di informazione ed avendo avuto il
tempo necessario a riflettere, acconsento ad essere sottoposto/a a tale intervento, in ane-
stesia generale o locale e con la tecnica operatoria che il chirurgo riterrà opportuna in
relazione al mio caso clinico.

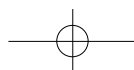
Firma e Timbro del Medico

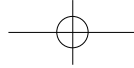
Firma del Paziente

.....

.....

Data





Il consenso informato nella chirurgia endoscopica...

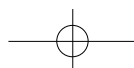
Appendice3

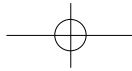
POSSIBLE RISK AND COMPLICATIONS RELATED TO FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY

All surgical procedures have risk, benefits, alternatives and complications. The following possible risks and complications have been discussed with you regarding your surgical procedure and include:

1. bleeding – mild to moderate bleeding is expected up to 48 hours after surgery. Rarely transfusion or readmission for packing or surgery to control the bleeding may be needed.
2. infection
3. injury to tear duct resulting in watery eyes. This may require further surgery.
4. blindness or other vision changes. You should call the on call ENT immediately if vision changes.
5. swelling or bruising around the eyes.
6. nasal congestion from old blood, packs, etc. Need for frequent cleaning/saline washes.
7. voice changes due to new air flow patterns.
8. change or loss of smell/taste.
9. dry nose/atrophic rhinitis – and need to use saline washes.
10. unexpected cardiac, pulmonary or anesthesia reactions.
11. CSF leak: drainage of brain fluid into nose requiring surgery to fix.
12. meningitis/brain infection – symptoms include: stiff painful neck, increase in temperature and headache.
13. need for future surgical or medical care.

Other alternatives have been discussed with you and you agree to this procedure/potential risks by signing below





Finito di stampare nel mese di Luglio 2007
presso lo stabilimento tipolitografico della **TorGraf**
S.S. 362 km. 15,300 - Zona Industriale • 73013 Galatina • Lecce
Telefono 0836.561417 • Fax 0836.569901
e-mail: torgraf@mail.clio.it

