

LE TECNICHE ANESTESIOLOGICHE

G. Motta, B. Mazzarella*, S. Lamarca*, F. Lucke**, M. Cavaliere

RIASSUNTO

L'anestesia nella chirurgia endoscopica laringea attuata con l'impiego del laser a CO₂ comporta problemi differenti in relazione alle caratteristiche dei processi patologici trattati e degli interventi eseguiti.

Scopo del lavoro. Gli AA. si sono proposti di valutare le tecniche anestesiolgiche adottate negli ultimi 20 anni e i risultati con esse conseguiti.

Casistica. L'indagine ha riguardato 1655 interventi praticati dal 1981 al 2000; vengono discusse due metodiche anestesiolgiche: una prevede l'intubazione oro-tracheale, l'altra la esclude. Ambedue queste tecniche hanno subito perfezionamenti in relazione non solo alle esperienze maturate ma anche alle nuove acquisizioni farmacologiche.

Risultati. I dati illustrati nel lavoro mostrano che la percentuale dei pazienti/anno anestetizzati ricorrendo all'intubazione è praticamente rimasta costante dal 1981 al 2000; si è notato, invece, dal 1997 in poi, un aumento statisticamente significativo della percentuale dei pazienti/anno che hanno avuto un'anestesia senza intubazione ed un incremento, nell'ambito di tali pazienti, di soggetti che presentavano un rischio anestesiolgico più elevato (ASA II, ASA III).

Considerazioni. Gli AA. discutono i vantaggi che le due tecniche illustrate comportano rispetto alle altre metodiche riportate in letteratura (la jet-ventilation, l'anestesia con tubo nasofaringeo, la neuroleptoanalgesia e la tecnica apneica).

L'anestesia con intubazione, assicurando un migliore controllo della ventilazione del paziente ed un'assoluta protezione delle vie aeree inferiori, trova precisa indicazione negli interventi in cui non è richiesta la completa esposizione del campo operatorio (in quanto il tubo endotracheale copre inevitabilmente la visione della parte posteriore della laringe e della trachea) e nei casi di operazioni lunghe ed impegnative (patologie neoplastiche).

L'anestesia senza intubazione consente, invece, una buona osservazione della parte posteriore del tratto laringo-tracheale, permette di intubare il paziente – ampliando con il laser a CO₂ il lume tracheale nei casi in cui per una sua riduzione di calibro non sia possibile procedere all'intubazione – senza ricorrere alla tracheotomia temporanea e rende possibile interventi di breve durata per il rapido recupero anestesiolgico del paziente.

Dipartimento Assistenziale di otorinolaringoiatria e Scienze Affini, Università «Federico II» di Napoli.

* Dipartimento Assistenziale di Anestesia, Rianimazione e Terapia Antalgica, Università «Federico II» di Napoli.

** Presidio Ospedaliero «S; Maria delle Grazie» di Pozzuoli.

Nella pratica corrente ambedue le tecniche si integrano; in ogni caso va sottolineata la necessità di una stretta collaborazione tra anestesista e chirurgo; essi devono avere una precisa conoscenza delle problematiche che interessano i settori di competenza delle relative specialità, onde rendere più sicura ed efficace tale collaborazione.

PREMESSE

Negli ultimi venti anni il laser a CO₂ si è progressivamente affermato nella chirurgia endoscopica laringea ed è stato impiegato per il trattamento di processi morbosi sempre più numerosi e complessi dal punto di vista clinico ed anatomo-patologico. Ciò ha comportato per gli anestesisti un impegno rilevante; essi infatti hanno dovuto tener conto non solo delle esigenze imposte dalla moderna tecnologia e dei rischi che essa comporta, ma anche dei differenti problemi che i chirurghi sono stati costretti a risolvere nei singoli pazienti.

Sin dal 1981, nella clinica ORL della Facoltà di Medicina e Chirurgia «Federico II» di Napoli, abbiamo seguito l'evoluzione subita da questa chirurgia sia per i perfezionamenti arrecati alle attrezzature sia per la crescente complessità degli interventi affrontati; ciò ha richiesto un adeguamento delle tecniche anestesiolgiche, reso per altro possibile dai progressi farmacologici avutisi nel settore.

SCOPO DEL LAVORO

Tenuto conto delle esperienze maturate negli ultimi venti anni ci siamo proposti di analizzare i vantaggi e gli svantaggi delle varie tecniche anestesiolgiche da noi proposte ed impiegate negli interventi di microchirurgia laringea che prevedono l'uso del laser a CO₂, tenendo conto delle esigenze che le diverse forme patologiche trattate prospettavano e dei progressi verificatisi nel settore dei farmaci impiegati in anestesiolgia; tali tecniche sono state quindi confrontate con altre proposte in letteratura.

CASISTICA

Dal 1981 al 2000 abbiamo trattato 1655 pazienti; in questo arco di tempo vanno distinti due periodi: quello che precede il 1997 (1981-1997: 1233 pazienti operati) e quello successivo al 1997 (1997-2000: 422 interventi), anno in cui abbiamo iniziato ad impiegare l'associazione propofol-remifentanil.

I casi trattati presentavano un diverso rischio anestesiolgico; in particolare si aveva (Fig. 1):

- un rischio anestesiolgico normale (ASA I) in 790 pazienti (48%);
- un rischio anestesiolgico modicamente aumentato (ASA II) in 583 casi (35%);
- un rischio anestesiolgico notevolmente aumentato (ASA III) in 282 pazienti (17%).

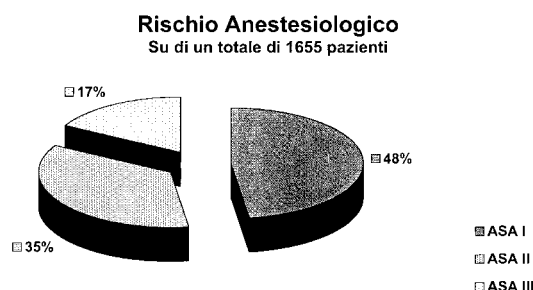


Fig. 1

TECNICHE ANESTESIOLOGICHE

La tecnica anestesiolgica da noi utilizzata nella chirurgia endoscopica del laringe con l'impiego del laser a CO₂ prevede due diverse metodiche, strettamente collegate alle differenti patologie laringee: queste metodiche si diversificano sostanzialmente a seconda che i pazienti vengano assistiti o meno mediante l'intubazione oro-tracheale (I.O.T.).

Anestesia generale con I.O.T.

Per attuare tale tecnica anestesiolgica impieghiamo un tubo rosso di piccolo calibro – 22-24 ch per gli adulti e 16-18 ch per i bambini – rivestito con nastro di alluminio autoadesivo e riflettente che lo protegge dall'azione termica del raggio laser; questo nastro viene applicato in strisce trasversali embricate l'una sull'altra e riveste il tubo sino all'inizio della cuffia^{10 15 18}.

Siamo soliti procedere in questo modo per evitare che il bordo del nastro di alluminio, qualora si sollevi nelle manovre di intubazione, possa ledere la mucosa laringea ed in particolare le corde vocali.

Noi preferiamo l'impiego di tubi in gomma rossa, opportunamente protetti, rispetto ai tubi tradizionali:

- per la loro maneggevolezza;
- per la sicura e prolungata resistenza agli effetti termici del laser;
- per il loro basso costo.

La cuffia del tubo, se esposta all'azione del raggio laser può essere protetta con un tamponcino di garza, bagnata con soluzione fisiologica: esso è posta dal chirurgo, prima dell'inizio dell'intervento, al disotto delle corde vocali, sopra la cuffia stessa e naturalmente andrà rimosso prima dell'estubazione.

La condotta anestesiolgica prevede:

- una premedicazione per via endovenosa con atropina (0,01 mg/Kg) e remifentanil in pompa-siringa (0,25 µg/Kg/m²);
- l'induzione con propofol (2,5 mg/Kg);
- la miorsoluzione con mivacurium (0,2 mg/Kg) e quindi un'assistenza in maschera con O₂ e I.O.T. seguita da ventilazione meccanica assistita;
- il mantenimento con miscela di N₂O-O₂ al 60-40% e isoflurane all'1%; il richiamo del curaro verrà effettuato (quando ciò si renda necessario);

– l’analgesia intraoperatoria con remifentanil in pompa-siringa (da 0,15 a 0,25 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{m}'$), variandone l’infusione secondo i parametri monitorati;

– il monitoraggio, eseguito mediante registrazione continua della FC, dell’ECG, della SpO_2 , con rilevamento dei valori della PAS, della PAD e della PAM ogni 5', con metodo incruento;

– la somministrazione, 10' prima della fine dell’intervento, di tramadolo (100 mg in 100 ml di soluzione fisiologica per infusione rapida: max 10 minuti) per l’analgesia nel postoperatorio, e di betametasona (4 mg in bolo), per ridurre l’edema della glottide.

Al termine dell’intervento, qualora il paziente non recuperi completamente la funzione neuromuscolare, si procede alla somministrazione di atropina e prostigmina e, successivamente, all’aspirazione delle eventuali secrezioni presenti nel cavo orofaringeo.

Dopo il recupero dei riflessi faringo-laringei si estuba il paziente.

In tutti gli interventi in cui, alla fine dell’operazione, si è avuta la necessità da parte del chirurgo di effettuare un controllo completo del campo operatorio, si è proceduto all’estubazione dell’ammalato dopo il recupero di un valido respiro spontaneo e si è data la possibilità all’operatore di proseguire l’intervento, per pochi minuti, adottando gli stessi accorgimenti previsti per gli interventi condotti con anestesia generale senza I.O.T.

Anestesia generale senza I.O.T.

Essa consente al chirurgo di poter osservare senza difficoltà il lume laringeo e, in particolare, la sua porzione posteriore, in genere coperta dal tubo endotracheale. Tale tecnica anestesiologicala prevede:

– una premedicazione con 0,01 mg/Kg di atropina solfato e remifentanil in pompa-siringa (0,15 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{m}'$);

– l’induzione con propofol (2,5 mg/Kg), e quindi l’assistenza in maschera con O_2 fino alla ripresa del respiro spontaneo;

– un’anestesia topica faringo-laringea con lidocaina spray al 2% prima dell’introduzione del laringoscopio chirurgico;

– il mantenimento con propofol in pompa-siringa (2-3 mg/Kg/h) e remifentanil (0,10-0,15 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{m}'$) per l’analgesia intraoperatoria;

– il monitoraggio continuo della FC, dell’ECG, della SpO_2 e la registrazione della PAS, della PAD e della PAM con metodo incruento ogni 5';

– la somministrazione, 10' dalla fine dell’intervento, di tramadolo (100 mg in 100 ml NaCl 0,9% in max 10') per l’analgesia del postoperatorio, e di betametasona (4 mg in bolo), per prevenire un edema laringeo al risveglio.

L’uso del propofol e del remifentanil, μ -oppioidi ad azione ultrabreve, può comportare la comparsa di ipoventilazione e talora anche di apnea transitoria, con tendenza all’ipoventilazione e all’ipossiemia quando la saturazione dell’Hb scende al di sotto del 90%; in tale evenienza si sospende momentaneamente l’intervento e si introduce direttamente nel laringoscopio chirurgico una sonda tracheale di calibro elevato (36-38 ch): ciò rende possibile assistere manualmente il paziente, fino a

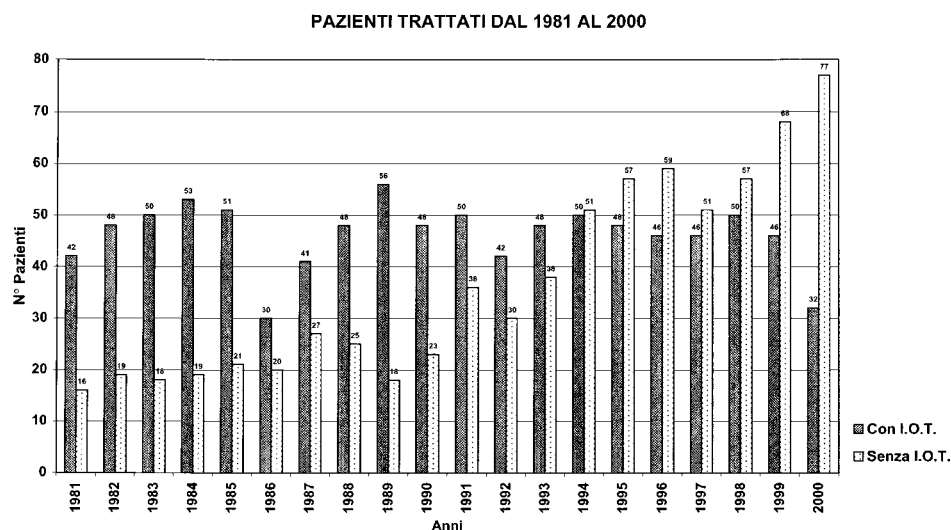


Fig. 2

quando – a seguito della modulazione dei regimi infusivi – la respirazione spontanea abbia una ripresa accettabile e si possa conciliare il controllo della refflettività locale ed un'ideona ventilazione.

RISULTATI

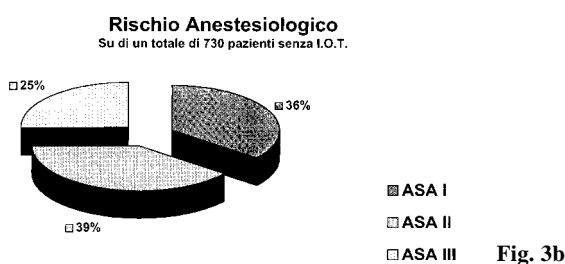
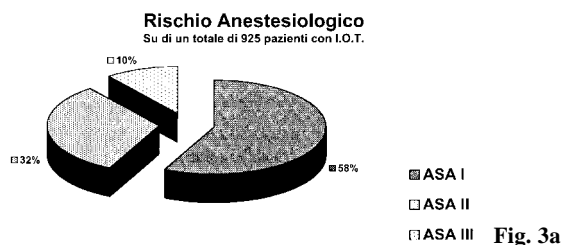
I risultati ottenuti sono illustrati nella Figura 2; in particolare si è osservato:

- un numero pressoché costante di pazienti/anno anestetizzati con tecnica tradizionale (I.O.T.);
- un aumento statisticamente significativo, nel corso degli ultimi anni, dei pazienti sottoposti ad intervento chirurgico senza I.O.T.

In riferimento, poi, all'adozione dell'una o dell'altra tecnica anestesiolgica in rapporto alla classe ASA di appartenenza (Figg. 3a e 3b) si è avuto negli ultimi anni un aumento del numero dei pazienti che, pur avendo un rischio anestesiolgico più elevato (ASA II, ASA III), venivano sottoposti ad un'anestesia che non prevedeva l'impiego dell'intubazione orotracheale (Figg. 4a e 4b).

DISCUSSIONE

I dati da noi esposti relativi al numero dei pazienti sottoposti ad un'anestesia con I.O.T. ovvero operati senza I.O.T. negli anni precedenti il 1997 e in quelli successivi e, in particolare, il riscontro di un incremento negli ultimi anni della percentuale



dei pazienti anestetizzati senza IOT anche se appartenenti a classi di rischio anestesiológico aumentato, sono essenzialmente da ricondurre:

- sia all'affinamento delle tecniche anestesiológicas adoperate ed all'impiego di farmaci più sicuri ed affidabili;
- sia ad una sempre migliore integrazione fra chirurgo ed anestesista.

Le due metodiche anestesiológicas da noi impiegate (con I.O.T. e senza I.O.T) trovano indicazioni diverse in rapporto ai differenti processi patologici da trattare; ciascuna di esse, infatti, presenta una serie di vantaggi e di svantaggi; in particolare:

- la tecnica anestesiológica con I.O.T. può essere impiegata in tutte quelle manifestazioni cliniche laringee, benigne e maligne, nelle quali il tubo endotracheale non costituisce un ostacolo all'esecuzione dell'intervento. Ciò si verifica:

- quando il lume laringo-tracheale è sufficientemente ampio per permettere il passaggio del tubo stesso e per consentire una buona visione del processo patológico al fine di un suo adeguato trattamento;
- se il processo patológico non interessa o non si estende alla porzione posteriore della laringe e/o della trachea.

Questa tecnica offre i vantaggi usuali, dovuti all'impiego del tubo tracheale, e cioè:

- un'adeguata ventilazione; ciò si realizza – qualora si impieghino tubi endotracheali di diametro ridotto per migliorare la visione del campo operatorio – aumentando la frequenza respiratoria e quindi assicurando un rapporto ottimale volume/minuto;
- un completo rilasciamento delle corde vocali;
- la protezione delle vie aeree inferiori dall'inalazione di sangue;
- il controllo della riflettività laringea.

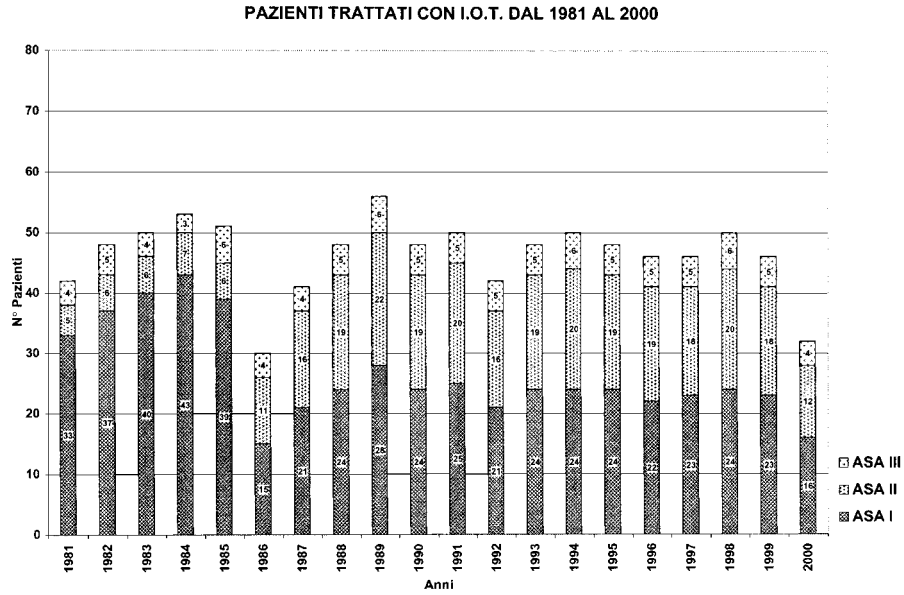


Fig. 4a

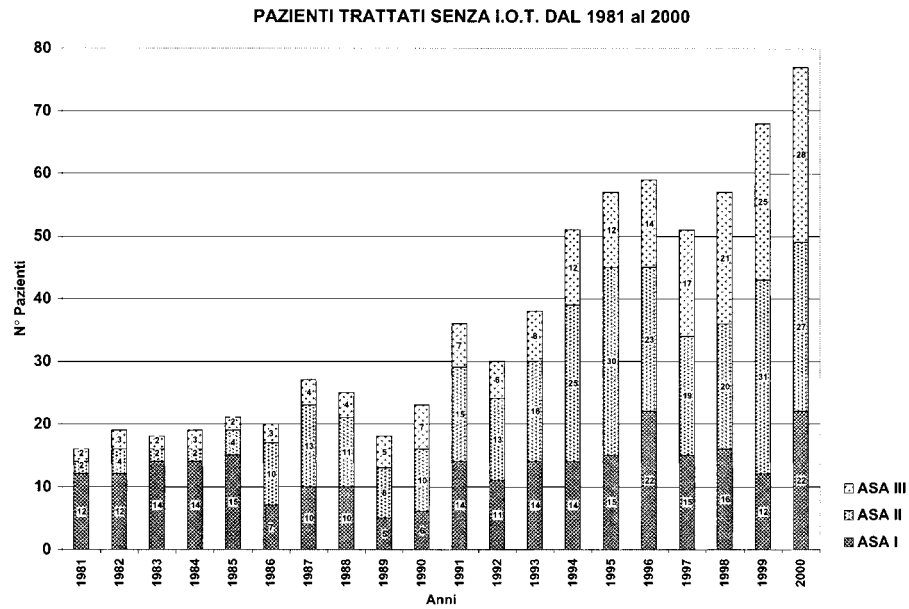


Fig. 4b

Svantaggi di questa tecnica sono:

- l'insufficiente visualizzazione della commessura posteriore e del terzo posteriore delle corde vocali;
- l'impossibilità ad attuarla qualora, per la presenza di lesioni cicatriziali più o meno estese ovvero di processi neoplastici, si abbia una stenosi rilevante che impedisce l'introduzione del tubo endotracheale nel lume laringeo.

L'anestesia generale senza IOT trova indicazione:

- in tutte le patologie, benigne e maligne, che interessano la porzione posteriore dell'asse laringo-tracheale e il terzo posteriore delle corde vocali; in queste manifestazioni cliniche la presenza del tubo endotracheale rende difficoltosa la visione del processo patologico (senza dubbio è possibile spostare in avanti con il laringoscopio il tubo endotracheale; tale manovra, però, dà comunque una visione limitata della porzione posteriore del lume della laringe e principalmente della trachea: inoltre essa in genere non consente una precisa identificazione dei limiti del processo patologico e dei suoi rapporti con le varie strutture laringee);

- in tutti gli interventi e condotti in day hospital, non impegnativi principalmente nei controlli sui pazienti operati in precedenza con l'impiego del laser a CO₂, in cui si siano formate granulazioni o si siano costituite delle sinechie circoscritte;

- nelle stenosi laringo-tracheali secondarie a processi cicatriziali sopraglottici, a sinechie del piano glottico ed a diffusi fenomeni aderenziali che coinvolgono le diverse strutture che limitano il lume laringeo; in altri termini in tutti quei casi in cui, per la ridotta ampiezza del lume laringeo, sia impossibile procedere all'intubazione endotracheale; in essi si dovrebbe praticare, prima dell'intervento, una tracheotomia in anestesia locale, al fine di assicurare la ventilazione del paziente per il breve tempo necessario all'operatore per risolvere la stenosi. In tali eventualità con l'ausilio del laser a CO₂ è possibile ampliare il lume laringo-tracheale nel tratto stenotico in modo da consentire una I.O.T.

Vantaggi indiscussi dell'anestesia senza I.O.T. sono:

- la completa visione del lume laringo-tracheale e in particolare della sua porzione posteriore;
- la possibilità di intervenire da parte del chirurgo anche in forme patologiche, quali determinate stenosi laringee, in cui, se si volesse impiegare la tecnica anestesiológica tradizionale, si renderebbe necessaria una tracheotomia preventiva;
- la riduzione del tempo di degenza (è possibile, così, nei casi con processi patologici limitati, eseguire l'operazione in day hospital);
- una favorevole ripercussione sullo stress psicologico del paziente.

L'anestesia senza I.O.T. presuppone però:

- 1) una rilevante esperienza specifica e un aggiornamento continuo sulle più recenti acquisizioni farmacologiche nel settore; in passato abbiamo utilizzato per effettuare tale anestesia l'althesin, un ipnoinduttore, con buoni risultati^{1 5 10}; il suo ritiro dal commercio – dovuto alla comparsa in alcuni pazienti di shock anafilattici – ne ha però impedito un ulteriore impiego. L'althesin è stato quindi da noi sostituito dal propofol (Diprivan), ipnoinduttore a rapida insorgenza d'azione (30 sec.), con effetto di breve durata e con risveglio rapido e lucido; il propofol si è inoltre dimostrato utile^{4 5} per il mantenimento di un'anestesia generale senza I.O.T., attraverso

la somministrazione di boli ripetuti di 50 mg⁹ ovvero – secondo la tecnica da noi attualmente impiegata – in forma continua mediante pompa-siringa.

La più recente introduzione in commercio del remifentanil ci ha consentito di utilizzare il propofol a dosaggi inferiori, riducendo gli episodi di ipoventilazione e di ipossia; anche questo farmaco consente rapidi aggiustamenti del dosaggio ed inoltre una pronta risoluzione della depressione respiratoria e degli effetti analgesici una volta interrotta l'infusione;

2) un'adeguata preparazione da parte del chirurgo e una sua precisa conoscenza delle tecniche anestesologiche: egli infatti sarà costretto ad operare senza protezione delle vie respiratorie sottoglottiche ed è quindi indispensabile che, durante l'intervento, ponga particolare attenzione sia ad aspirare il sangue, le eventuali secrezioni o i residui carboniosi, sia a proteggere la mucosa tracheale dal raggio laser, utilizzando a tal fine un aspiratore eventualmente fornito di protettore di Rubert;

3) una stretta collaborazione fra anestesista e chirurgo; l'operatore infatti dovrà evitare manovre che possano comportare difficoltà (per esempio il rischio di emorragie), quando la registrazione della saturazione di O₂ segnali un certo grado di ipossia; d'altra parte bisognerà che l'anestesista richieda con sufficiente anticipo all'operatore la sospensione di tali manovre chirurgiche in modo che egli possa programmare adeguatamente l'intervento.

Riteniamo che proprio questa stretta collaborazione ci ha sempre consentito di evitare incidenti o comunque effetti indesiderati imprevisti.

Le alternative, proposte dalla letteratura internazionale alle metodiche da noi adottate, sono rappresentate dalle tecniche seguenti:

A) la jet-ventilation: si tratta di una metodica introdotta nella chirurgia laringea dalla scuola francese¹³⁸. Questa tecnica si basa sul principio di Venturi e consente una ventilazione a pressione positiva intermittente; essa viene attuata:

– applicando una sonda tracheale di piccolo calibro previa curarizzazione del malato;

– insufflando a pressione elevata le vie aeree del paziente con O₂.

La jet-ventilation può essere eseguita adottando per l'insufflazione intermittente una bassa frequenza (6-20 cicli/min)⁷¹², ovvero un'alta frequenza (> 100 cicli/min)⁷⁸¹²: quest'ultima ha il vantaggio di ridurre il rischio dell'insorgenza di un pneumotorace o di un pneumomediastino.

La tecnica illustrata assicura una ventilazione adeguata del paziente e consente una visione ampia del campo operatorio; essa però comporta:

– un pericolo d'incendio per l'alto contenuto di O₂ nella miscela gassosa;

– la presenza di fenomeni ondulatori, a carico della mucosa cordale, che possono ostacolare la precisione dell'intervento;

– la fuoriuscita di fumo, di detriti carboniosi e di sangue a spruzzo che riducono la visione dell'operatore e danneggiano le attrezzature chirurgiche (in particolare lo specchietto su cui si riflette il raggio laser).

B) L'anestesia senza intubazione¹ in cui, previa premedicazione endovenosa, attraverso un tubo nasofaringeo o attraverso lo stesso laringoscopio chirurgico, si fa ventilare al paziente, in respiro spontaneo, una miscela di O₂ arricchita di gas e/o di farmaci anestetici; trattandosi di un'anestesia bilanciata – in parte endovenosa ed in parte gassosa – essa risulta superficiale e spesso comporta la necessità di un'integrazione

mediante un'anestesia locale, onde prevenire i riflessi laringei – secondari all'impiego del laringoscopio chirurgico – ed evitare l'insorgenza riflessa di bradicardia, di crisi ipertensive ovvero di aritmie. I principali svantaggi di questa tecnica sono ^{1 2}:

– l'inquinamento della sala operatoria per la miscela gassosa erogata attraverso il sondino;

– l'incidenza di turbe cardiocircolatorie;

– l'insufficiente ventilazione.

C) La neuroleptoanalgesia, che utilizza al posto dei gas anestetici la somministrazione endovenosa di neurolettici ed analgesici: essa risolve i problemi relativi all'inquinamento dell'ambiente ma presenta vari svantaggi in quanto, oltre a poter dar luogo a depressione respiratoria e/o ad ipertono con rigidità del torace, spesso comporta un lento recupero delle funzioni vitali ed il ricordo dell'intervento; tutto ciò non la rende utilizzabile negli interventi in day hospital.

D) L'anestesia apneica ¹; essa si attua eseguendo prima un'iperossigenazione del paziente e quindi somministrando sedativi e curari onde bloccare la respirazione per vari minuti; l'assistenza respiratoria è assicurata ad intervalli attraverso il laringoscopio. Tale tecnica può provocare ipertensione, bradicardia, aritmie e laringospasmi: si tratta di inconvenienti che interferiscono negativamente sul lavoro del chirurgo.

CONCLUSIONI

La nostra esperienza maturata in venti anni su 1655 pazienti ci ha consentito di mettere a punto due metodiche anestesiolgiche, da attuarsi negli interventi endoscopici per processi patologici laringei, eseguiti con l'impiego del laser a CO₂.

La prima prevede l'intubazione orotracheale del paziente; essa, attraverso un continuo controllo della ventilazione, garantisce minori rischi per il paziente, evita il passaggio di sangue nelle vie respiratorie inferiori e permette, quindi, al chirurgo di operare con assoluta tranquillità; tale tecnica pertanto trova precise indicazioni negli interventi prolungati ed impegnativi (per esempio nella patologia neoplastica).

La seconda si attua senza intubazione orotracheale; essa è particolarmente utile anzitutto nelle patologie interessanti la parte posteriore del laringe e della trachea ovvero il terzo posteriore delle corde vocali; inoltre trova una precisa indicazione in quelle stenosi laringo-tracheali in cui per una certa riduzione dello spazio respiratorio l'intubazione è difficoltosa, anche se eseguita con tubi sottili; in tali casi, per evitare la tracheotomia viene praticato con il laser un ampliamento del lume laringo-tracheale: l'intervento verrà quindi completato o senza intubazione, se esso è relativamente breve, ovvero con l'intubazione del paziente.

Tale tecnica si è progressivamente affermata con i progressi farmacologici e con il consolidamento di una valida collaborazione tra chirurgo ed anestesista; essa ha il vantaggio:

– di consentire un'ottima visione del campo operatorio;

– di permettere l'esecuzione degli interventi in regime di day hospital;

– di essere meno costosa rispetto ad altre tecniche anestesiolgiche.

Le metodiche anestesiolgiche da noi proposte per gli interventi endoscopici laringei danno ambedue ampia sicurezza purché, naturalmente, eseguite con adegua-

ta competenza e con la necessaria prudenza; esse offrono al chirurgo possibilità alternative per attuare nelle condizioni migliori i differenti tipi di interventi che la chirurgia in questione consente di praticare nelle varie forme patologiche.

È indispensabile, però, in ogni caso una stretta collaborazione tra anestesista ed operatore: ciascuno di essi deve avere una precisa conoscenza delle problematiche che riguardano ambedue i settori di specifica competenza.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Aloy A, Donner A, Antl M, et al. *Ventilation in laryngeal laser-surgical interventions using superimposed high frequency jet ventilation (SHFJV) – a further revision of jet ventilation technique for laryngeal interventions.* (Germany) 1994;73:65-70.
- ² Cuomo A, Lamarca S, e al. *La microchirurgia laringea nell'età pediatrica con Laser a CO₂: problemi anestesiolgici.* Incontri di anestesia, rianimazione e scienze affini 1983;18:4.
- ³ Darrell H, Hunsaker MD. *Aneesthesia for microlaryngeal Surgery: The Case for Subglottic Jet Ventilation.* Laryngoscope 1994;104:1-30.
- ⁴ Giron GP, Vincenti E, Ori C. *Diprivan (Propofol) nuovo anestetico endovenoso. Rassegna della Letteratura Internazionale.* Torino: Edizioni Minerva Medica 1988.
- ⁵ Giron G.P, Vincenti E, Ori C. *Diprivan (Propofol) nuovo anestetico endovenoso - Schemi di condotta anestesiolgica.* Rassegna della Letteratura Internazionale. Torino: Edizioni Minerva Medica 1989.
- ⁶ Grundmann U, Uth M, Eichner A, et al. *Total intravenous anaesthesia with propofol and remifentanyl in paediatric patients: a comparison with a desflurane-nitrous oxide inhalation anaesthesia.* Acta Anaesthesiol Scand (Denmark) 1998;42:845-50.
- ⁷ Hardy MJ, Huard C, Lundblad TC. *Bilateral tension pneumothorax during jet ventilation: a case report.* AANAJ (United States) 2000;68:241-4.
- ⁸ Ihra G, Hieber C, Adel S, et al. *Tubeless combined high-frequency jet ventilation for laryngotracheal laser surgery in paediatric anaesthesia.* Acta Anaesthesiol Scand (Denmark) 2000;44:475-9.
- ⁹ Macarone Palmieri A, Motta S, Testa D, et al. *The treatment of benign laryngeal pathologies using CO₂ laser in direct microlaryngoscopy with propofol-induced endovenous anaesthesia in spontaneous respiration without intubation.* Acta Otorhinolaryngol Ital (Italy) 1995;15:361-7.
- ¹⁰ Motta G, Mazzarella B, et al. *Problemi anestesiolgici in Otorinolaringologia Pediatrica.* Milano: Libreria Scientifica già Ghedini 1983.
- ¹¹ Motta G, et al. *Il laser a CO₂ nella microchirurgia laringea.* Milano: Ghedini Ed. 1983.
- ¹² Rushatamukayanunt W, Trirakarn T. *Midazolam-flumazenil topical anaesthesia for microlaryngoscopy with jet ventilation.* Anaesth Intensive Care (Australia) 1997;25:358-64.
- ¹³ Saleh HA, Cain AJ, Mountain RE. *Bipolar scissor division of tongue-tie under tubeless anaesthesia.* Laryngoscope (United States) 1999;109:838-9.
- ¹⁴ Savarese JJ, Ali HH, Basta SJ. *The clinical neuromuscular pharmacology of mivacurium chloride (BW 1090 U) a short-acting ester neuromuscular blocking drug.* Anesthesiology 1988;68:723-32.
- ¹⁵ Shaker MH. *Anesthetic management for carbon dioxide laser surgery of the larynx.* Laryngoscope 1976;86:857.
- ¹⁶ Thaug MK, Balakrishnan A. *A modified technique of tubeless anaesthesia for microlaryngoscopy and bronchoscopy in young children with stridor.* Paediatr Anaesth (France) 1998;8:201-4.
- ¹⁷ Tomova M. *The use of Diprivan in CO₂ laser microlaryngosurgery (MLS).* Khirurgiia (Sofia) 1998;51:36-8.
- ¹⁸ Vourch G, et al. *Suspension laryngoscopy under general anaesthesia. A technique using an injector.* Technician Hôpital Foch, Suresness (Fr) 1979;92:803.
- ¹⁹ Wilhelm W, Grundmann U, Van Aken H, et al. *A multicenter comparison of isoflurane and propofol as adjuncts to remifentanyl-based anaesthesia.* J Clin Anesth (United States) 2000;12:129-35.