



**ASSOCIAZIONE
OTORINOLARINGOLOGI
OSPEDALIERI
ITALIANI**
Presidente: **ANGELO CAMAIONI**

REFERTAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI TRACCIATI E DEI QUESTIONARI IN ORL

a cura di

SILVANO VITALE



QUADERNI MONOGRAFICI DI AGGIORNAMENTO



ASSOCIAZIONE
OTORINOLARINGOLOGI
OSPEDALIERI
ITALIANI
Presidente: ANGELO CAMAIONI

REFERTAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI TRACCIATI E DEI QUESTIONARI IN ORL

a cura di
Silvano Vitale

QUADERNI MONOGRAFICI DI AGGIORNAMENTO

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

REFERTAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI TRACCIATI E DEI QUESTIONARI IN ORL

a cura di

Silvano VITALE

U.O. ORL Ospedale "Vito Fazzi" - Lecce



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: stampa@torgraf.it

PRESENTAZIONE

Essere coinvolto in un nuovo lavoro scientifico è sempre gratificante. Nel caso specifico per me lo è ancora di più perché ho il piacere di presentare un nuovo volume della collana Monografica AOOI opera di un collega carissimo cui mi legano sentimenti di vera amicizia e grande stima per la serietà professionale manifestata in oltre venti anni di attività clinica condivisa.

Altro motivo di personale soddisfazione deriva dal presentare un argomento particolare ma di sicura utilità per tutti noi e questo volume ben si rispecchia nello spirito originario della collana di monografie AOOI, che hanno l'intento di produrre strumenti facilmente fruibili e di rapida consultazione ma sempre nel rispetto di una rigerosità scientifica.

Elemento trasversale che caratterizza il volume, legando i vari argomenti, è l'obiettivo di offrire tutti i dati necessari per pervenire a corrette modalità di refertazione e interpretazione delle indagini eseguite. Cosa questa che ciascuno di noi dovrebbe saper fare ma, considerato che nell'ambito della specialità molto spesso si finisce per interessarsi solo di alcuni settori, è frequente il caso che lo specialista ORL abbia qualche lacuna nelle modalità di refertazione ed interpretazione di esami strumentali o questionari utilizzati in 'sottosettori' lontani dai suoi interessi quotidiani. La monografia non vuole essere una raccolta completa di 'tutti' gli esami/questionari, ma certamente ne ha raccolto i più significativi. Quindi l'invito principale che viene fatto al lettore è quello di focalizzare la propria attenzione sulla parte della refertazione che deve accompagnare ogni indagine.

Nel primo capitolo è stato posto l'accento sulle ricadute medico-legali che rivestono le certificazioni che, a vario titolo, vengono quotidianamente rilasciate dallo specialista ORL ed è sotto gli occhi di tutti come un nostro 'apparentemente banale' certificato si trasformi in un documento che potrà assumere un valore che innesca problematiche cliniche e medico-legali non immaginabili al momento in cui redigiamo una certificazione.

Un ringraziamento va a tutti gli autori che hanno contribuito alla realizzazione del volume ma soprattutto all'amico Silvano Vitale per l'impegno profuso.

Maggio, 2008

Michele De Benedetto

AUTORI

G. Altissimi

“Dipartimento di Otorinolaringoiatria, Audiologia e Foniatria “G. Ferreri”,
Politico Umberto I, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

M.S. Andriolo

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

M. Arigliani

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

G. Asprella Libonati

U.O. ORL - Ospedale ‘Madonna delle Grazie’ – Matera

S. Burdo

Audiologia Varese – Ospedale di Ciriolo Varese

C. Canovi

Ascoltazione nazionale audioprotesisti

G. Cianfrone

“Dipartimento di Otorinolaringoiatria, Audiologia e Foniatria “G. Ferreri”,
Politico Umberto I, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

D. Cuda

U.O. ORL – Ospedale ‘G. da Saliceto’ – Piacenza

S. Citraro

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

F. Cirignotta

Azienda Ospedaliero-Università – Bologna
Politico S. Orsola Malpighi
U.O. Neurologia

M. De Benedetto

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

M. Garzaro

Università degli Studi di Torino
Clinica ORL

C. Giordano

Università degli Studi di Torino
Clinica ORL

C.A. Leone

U.O. ORL – Ospedale ‘Monaldi’ – Napoli

M. Limarzi

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

E. Lucchini

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

M. Magnani

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

V. Marra

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

F. Mazzei

“Dipartimento di Otorinolaringoiatria, Audiologia e Foniatria “G. Ferreri”,
Policlinico Umberto I, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

S. Miano

Università ‘La Sapienza’ - Policlinico - Roma
A.O. Sant’Andrea – U.O. Pediatria, Laboratorio del suono

E. Molini

Università degli Studi di Perugia – A.O. Perugia
Dipartimento di Medicina Medico-chirurgica e Sanità Pubblica
Sezione di Otorinolaringoiatria e Chirurgia Cervicofacciale

S. Mondini

Azienda Ospedaliero-Università – Bologna
Policlinico S. Orsola Malpighi
U.O. Neurologia

F. Mosca

U.O. ORL – Ospedale ‘Monaldi’ – Napoli

A. Murri

U.O. ORL – Ospedale ‘G. da Saliceto’ – Piacenza

J. Pagani

Università ‘La Sapienza’ - II Facoltà – Roma

A.O. Sant’Andrea – U.O. Pediatria

Laboratorio del suono

G.C. Passali

Riceratore clinico ORL – Università Cattolica ‘Sacro Cuore’ – Roma

F.M. Passali

Dottore in Ricerche Università degli Studi di Siena

F. Pieri

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

A. Ricci-Maccarini

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

M. Stacchini

U.O. ORL - Ospedale ‘M. Bufalini’ – Cesena

R. Turchetta

“Dipartimento di Otorinolaringoiatria, Audiologia e Foniatria “G. Ferreri”,
Policlinico Umberto I, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

M.P. Villa

Università ‘La Sapienza’ - II Facoltà – Roma

A.O. Sant’Andrea – U.O. Pediatria

Laboratorio del suono

S. Vitale

U.O. ORL – Ospedale ‘V. Fazio’ – Lecce

INDICE

Presentazione

M. De Benedetto pag. 3

Indice degli autori » 5

Introduzione. La certificazione in ORL

S. Vitale, V. Marra » 13

AUDIOLOGIA

Audiometria tonale in età adulta e pediatrica

D. Cuda, A. Murri » 19

Production of Infant Scale Evaluation - P.R.I.S.E.

D. Cuda, A. Murri » 41

Audiometria vocale

S. Burdo » 47

Emissioni otoacustiche

G. Cianfrone, F. Mazzei, G. Altissimi, R. Turchetta » 55

Potenziali evocati uditivi da screening

G. Cianfrone, F. Mazzei, R. Turchetta » 79

ABR – SVR

F. Mosca, C.A. Leone » 83

Impedenzometria

M. Arigliani, S. Citraro, S. Vitale » 93

Questionari per acufeni (Jastreboff e THI)

E. Molini » 109

Questionari per protesi acustiche

C. Giordano, M. Garzaro, C. Canovi. pag. 133

Averaged Electode Voltage (A.E.V.)

S. Burdo. » 149

Mappa Cocleare

S. Burdo. » 155

Questionari audiologici di disabilità

S. Burdo. » 159

VESTIBOLOGIA**L'elettro-nistagmografia – La stimolazione calorica**

M.S. Andriolo, S. Citraro, M. Arigliani, S. Vitale. » 173

Video-oculo-nistagmografia

G. Asprella Libonati » 179

Questionario per vertigini (Dizziness Handicap Inventory)

M. S. Andriolo, S. Vitale. » 191

RINOLOGIA**Rinomanometria**

S. Citraro, M.S. Andriolo, M. Arigliani » 197

Rinometria acustica

F. M. Passali, G.C. Passali » 207

Olfattometria - Sniffin sticks

F. M. Passali, G.C. Passali » 217

RONCOPATIA CRONICA**Monitoraggio cardio-respiratorio notturno nell'adulto**

S. Mondini, F. Cirignotta. » 227

Polisonnografia notturna nell'adulto

S. Mondini, F. Cirignotta. » 245

Polisonnografia notturna nel bambino

J. Pagani, S. Miano, M. P. Villa pag. 259

Pulsiossimetria notturna nel bambino

J. Pagani, S. Miano, M. P. Villa » 273

Questionario sonnolenza – Scala di Epworth

S. Vitale, L. Citraro, M. S. Andriolo, M. Arigliani » 277

FONIATRIA

**Refertazione ed interpretazione dei tracciati e dei questionari
nello studio della disfonia**

*A. Ricci Maccarini, M. Limarzi, F. Pieri, M. Stacchini,
E. Lucchini, M. Magnani » 285*

INTRODUZIONE. LA CERTIFICAZIONE IN ORL

S. Vitale, V. Marra

Il titolo di questa monografia: “refertazione ed interpretazione dei traccianti e dei questionari in ORL” è la sintesi di un concetto più ampio quale è la certificazione in medicina.

L’idea di sviluppare questo argomento parte dal rilievo che la refertazione di un qualsiasi esame è raramente univoca. Ne può essere un semplice esempio l’esame audiometrico. Quante volte la refertazione è solo: “ipoacusia bilaterale”.

Allora, anzitutto una domanda: “a chi e a cosa serve la refertazione-certificazione?” Serve certamente a chi la esegue, ma serve di più agli altri. Ha quindi un significato ‘relazionale’ e di conseguenza serve anzitutto al paziente e poi a tutti coloro che avranno per le mani quella certificazione.

È bene anzitutto chiarire che non stiamo parlando del ‘referto’ (ex art.365 c.p.), inteso in senso di atto col quale l’esercente una professione sanitaria riferisce all’autorità giudiziaria di avere prestato la propria assistenza od opera in casi che possono presentare i caratteri di un delitto perseguibile d’ufficio.

Il referto medico inteso nel senso comune quale “*certificazione*” è una relazione scritta (breve o lunga che sia), rilasciata dal medico sulle risultanze diagnostiche, fisiche, strumentali. Esso è un atto medico dovuto. Si estrinseca in atti di attestazione, dichiarazioni, valutazioni, giudizi professionali attinenti a circostanze di fatto e dati clinici che il certificatore ha constatato direttamente. Il certificato è la fotografia dei riscontri effettuati dal medico. Esso è destinato a conferire rilevanza giuridica nei confronti di terzi, a partire dal soggetto interessato. Il certificato deve avere, pertanto, alcune caratteristiche fondamentali che possiamo riassumere in completezza, chiarezza, veridicità. Vediamo quindi quali sono i requisiti che deve avere un certificato. È solo il caso di ricordare che non deve avere correzioni, cancellature o quant’altro possa alterare l’aspetto for-

male del certificato stesso. Andrà sempre indicata la sede e la data in cui viene redatto il certificato. Per quanto riguarda il soggetto interessato è necessario indicare il maggior numero di dati anagrafici ma, almeno il nome e cognome e la data di nascita. Si pone il problema dell'identificazione personale del soggetto, cosa che dovrebbe comunque esser sempre fatta per i risvolti connessi alle prestazioni rese dal SSN, ma, in particolare, per i risvolti medico-legali che ogni refertazione può assumere, a prescindere dalla originaria finalità dell'accertamento. Il passaggio successivo è quello della opportunità o meno di richiedere un consenso informato. Questo problema si pone, in particolare, per tutte le misure 'obiettive' e comunque andrebbe sempre preso in considerazione. Pensiamo al caso dei potenziali evocati uditivi in un piccolo paziente a cui potrebbe essere necessario somministrare qualche farmaco per indurre il sonno. Al di là del rispetto di tutte le norme di sicurezza (ad esempio, presenza o meno di un anestesista) il problema è comunque quello di fornire a chi ha la tutela del minore, tutte le informazioni utili per ottenere il consenso alla somministrazione di un farmaco. È anche da tenere in conto che l'esecuzione di indagini oggettive, "oggettivizzano" una situazione clinica che dirime dubbi diagnostici e pertanto è, quantomeno opportuno, informare di ciò il paziente. Pensiamo sempre ad indagini eseguite con risvolti medico-legali. Risolti i problemi relativi al paziente dobbiamo affrontare l'aspetto del medico certificatore. Di questi dovrà risultare, chiaramente, il suo nome e cognome; la sede lavorativa; la qualifica; eventualmente il numero di matricola aziendale. Il medico certificatore dovrà apporre, in calce, la sua firma e il suo timbro.

Sebbene l'uso del computer abbia risolto molto dei problemi correlati alla 'calligrafia' = dal greco *callos* "bellezza" e *graphia* "scrittura"; è l'arte della *scrittura ornamentale*. Certo è che non dobbiamo fare una esercitazione di 'scrittura ornamentale', ma va ricordato che la grafia dovrebbe essere chiara, comprensibile e senza dare adito ad equivoci di interpretazione. Avendo tirato in ballo 'il computer' questo ci porrà di fronte ai problemi della archiviazione dei dati e quindi della privacy che non sono però oggetto di questa monografia.

Per quanto attiene i contenuti della refertazione dovranno essere egualmente chiari e non dare adito ad interpretazioni fuorvianti. Quante volte utilizziamo una terminologia tipo: 'verosimilmente', 'alquanto', 'apprezzabile', 'molto', 'poco', etc. che riletta nel contesto di una certificazione non

serve a chiarire un dubbio diagnostico. Il poco o molto per qualcuno non lo è per altri e quindi sarebbe sempre più utile ricorrere a parametri di descrizione i più oggettivi possibile. Altro aspetto rilevante è quindi dato dalla terminologia utilizzata. Il significato stesso della certificazione deve essere chiaramente intelligibile senza che vi sia discrepanza fra quanto constatato con la esecuzione di una indagine e quanto poi dichiarato nella relazione-certificazione. In altre parole la refertazione è parte integrante dell'esame essendone una diretta conseguenza. Come dire che la refertazione non deve essere confusa con la interpretazione clinica che invece sarà poi fatta sulla scorta di un dato più complessivo.

Per quanto riguarda la otorinolaringoiatria vi sono altri due aspetti che possiamo sottolineare. Il primo riguarda la 'simbologia' utilizzata. Molte volte capita di vedere indagini strumentali che utilizzano una simbologia che non è universalmente accettata e ancor di più il problema si pone quando non è indicata una legenda di riferimento. Ne consegue che andrebbero utilizzati simboli universalmente condivisi o almeno andrebbe indicata la legenda di riferimento. Il secondo punto riguarda 'la refertazione di indagine eseguiti da altre figure'. Pensiamo al caso in cui un esame audiometrico è eseguito da un audiometrista ma deve essere refertato da un medico. In questi casi valgono per la figura che 'esegue' l'esame, le stesse regole di identificazione indicate per il medico refertatore il quale deve comunque constatare direttamente la esecuzione di un determinato esame; in altre parole non gli è concesso di compilare un certificato sulla base di quanto gli viene riferito o su fatti che non sia stato in grado di constatare. Vi è quindi la necessità di una constatazione diretta che presuppone la conoscenza del paziente e quindi di tutto ciò che viene attestato.

Si ribadisce quindi che il certificato è uno dei mezzi informativi più comuni e frequenti della attività sanitaria e ha il valore di una testimonianza scritta ed è vincolato alla verità, alla chiarezza, alla completezza, all'indipendenza di giudizio, alla riservatezza e al segreto professionale tramite la consegna del certificato al titolare (o a suo delegato). Il rilascio di certificazioni a soggetti diversi dall'interessato senza il suo preventivo consenso costituisce una forma di violazione del segreto professionale e della privacy. È solo il caso di ricordare che i certificati medici sono esclusi dalla autocertificazione.

Il medico nel redigere il certificato deve limitarsi a dichiarare i soli fatti inerenti la specifica destinazione del certificato stesso, garantendo la massima diligenza e la responsabile e indipendente formulazione dei giudizi. Specie relativamente a questo ultimo punto vi è da farsi una domanda che riguarda i contenuti di un certificato: “cosa è necessario-doveroso indicare?” L'esempio classico è quello del radiologo che descrive una radiografia dell'orecchio concludendo per una otomastoidite cronica con colesteatoma, magari suggerendo anche se suscettibile di trattamento chirurgico. Orbene cosa è richiesto al radiologo: descrivere solo le immagini?; proporre una ulteriore opzione diagnostica?; dare un suggerimento terapeutico?, etc. Oppure, se ad un esame audiometrico viene riscontrata una asimmetria di soglia, il medico certificatore dovrà limitarsi solo al descrizione della soglia audiometrica, oppure dovrà, in quel certificato, indicare la opportunità di esecuzione, ad esempio, di potenziali evocati uditivi o una RMN encefalo? E dovrà dire anche perché fa questa richiesta? Potremmo continuare con tanti altri esempi ma la conclusione sarebbe sempre quella di sottolineare comportamenti diligenti e responsabili.

Un altro aspetto da sottolineare può essere la opportunità di conservare ‘una copia’ delle indagini strumentali eseguite cosa oggi più facile grazie ai supporti informatici.

Non è obiettivo di questa monografia parlare di ‘certificazioni compiacenti’ però giova sempre ricordare che un certificato medico può determinare la costituzione di diritti a favore del richiedente con possibili oneri risarcitori a carico di terzi, tra cui anche lo Stato. Pensiamo ad un esame audiometrico che può dare diritto ad un beneficio pensionistico come la indennità di comunicazione oppure il diritto alla erogazione da parte dello Stato di una protesi acustica.

Da quanto fin qua esposto, ne consegue che l'obiettivo principale che si prefigge questa monografia è quello di stimolare tutti i professionisti che afferiscono al settore della otorinolaringoiatria ad una refertazione la più attenta possibile. È ben chiaro che la monografia non abbraccia quanto è disponibile nella pratica clinica, è certamente solo un inizio, ma vuole essere uno stimolo affinché ogni specialista concluda la sua prestazione sanitaria con certificazioni rispettose dei parametri prima indicati.

A termine di questa breve introduzione riportiamo alcuni articoli del codi-

ce deontologico affinché letti per ultimo possano essere ricordati più a lungo.

Art. 21 - Documentazione clinica

Il medico deve, nell'interesse esclusivo della persona assistita, mettere la documentazione clinica in suo possesso a disposizione della stessa, o dei suoi legali rappresentanti, o di medici e istituzioni da essa indicati per iscritto.

Art. 22 - Certificazione

Il medico non può rifiutarsi di rilasciare direttamente al cittadino certificati relativi al suo stato di salute. Il medico, nel redigere certificazioni, deve valutare e attestare soltanto dati clinici che abbia direttamente constatato.

Art. 25 - Sfiducia del cittadino

Qualora abbia avuto prova di sfiducia da parte della persona assistita o dei suoi legali rappresentanti, se minore o incapace, il medico può rinunciare all'ulteriore trattamento, purché ne dia tempestivo avviso; deve, comunque, prestare la sua opera sino alla sostituzione con altro collega, cui competono le informazioni e la documentazione utili alla prosecuzione delle cure, previo consenso scritto dell'interessato.

Art. 30 - Informazione al cittadino

Il medico deve fornire al paziente la più idonea informazione sulla diagnosi, sulla prognosi, sulle prospettive e le eventuali alternative diagnostico-terapeutiche e sulle prevedibili conseguenze delle scelte operate; il medico nell'informarlo dovrà tenere conto delle sue capacità di comprensione, al fine di promuoverne la massima adesione alle proposte diagnostico-terapeutiche. Ogni ulteriore richiesta di informazione da parte del paziente deve essere soddisfatta. Il medico deve, altresì, soddisfare le richieste di informazione del cittadino in tema di prevenzione. Le informazioni riguardanti prognosi gravi o infauste o tali da poter procurare preoccupazione e sofferenza alla persona, devono essere fornite con prudenza, usando terminologie non traumatizzanti e senza escludere elementi di speranza. La documentata volontà della persona assistita di non

essere informata o di delegare ad altro soggetto l'informazione deve essere rispettata.

Art. 31- Informazione a terzi

L'informazione a terzi è ammessa solo con il consenso esplicitamente espresso dal paziente, fatto salvo quanto previsto all'art. 9 allorchè sia in grave pericolo la salute o la vita di altri. In caso di paziente ricoverato il medico deve raccogliere gli eventuali nominativi delle persone preliminarmente indicate dallo stesso a ricevere la comunicazione dei dati sensibili.

L'AUDIOMETRIA TONALE IN ETÀ ADULTA E PEDIATRICA

D. Cuda, A. Murri

L'audiometria tonale in cuffia (Soglia uditiva per via ossea e per via aerea), è la procedura che consente il rilievo della soglia uditiva per stimoli semplici come i toni puri. Lo scopo dell'audiometria tonale è di misurare la soglia uditiva monoaurale attraverso la conduzione per via aerea e via ossea, in modo da fornire una descrizione del "grado" e del "tipo" di deficit uditivo. Il test si esegue in cabina silente. L'audiometria in campo libero valuta la sensibilità uditiva complessiva non la soglia uditiva monoaurale. L'audiometria tonale con rinforzo visivo, Visual Reinforcement Audiometry (V.R.A.), consente di misurare la soglia uditiva in bambini di età compresa tra i 6 e 24 mesi di età. Audiometria tonale: Play-Audiometry: consente di misurare la soglia uditiva per via aerea e via ossea in bambini di età superiore ai 2,5 anni. La refertazione di un esame audiometrico tonale deve tenere conto della classificazione del danno uditivo. È di fondamentale importanza in campo clinico ed anche in campo medico-legale. È necessario sempre precisare il grado di sordità sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo.

1. Audiometria tonale in cuffia (Soglia uditiva per via ossea e per via aerea):

È la procedura che consente il rilievo della soglia uditiva per stimoli semplici come i toni puri.

I toni puri, ossia toni con una singola frequenza di vibrazione, sono presentati:

- Per via aerea attraverso l'utilizzo di cuffie e/o inserti
- Per via ossea attraverso un vibratore osseo

Quando lo stimolo viene inviato per via aerea il suono attraversa l'orecchio esterno e medio prima di raggiungere la coclea ed il nervo acustico.

Lo stimolo condotto per via ossea raggiunge invece la coclea attraverso la vibrazione delle ossa craniche. Va tuttavia ricordato che lo stimolo per via ossea comporta la diffusione di una piccola componente vibratoria

attraverso la normale conduzione aerea. Ciò si verifica per irradiazione dell'energia vibratoria nel condotto uditivo e per la differente inerzia fra catena ossiculare ed osso temporale.

Lo scopo dell'audiometria tonale è di misurare la soglia uditiva monoaurale attraverso la conduzione per via aerea e via ossea, in modo da fornire una descrizione del "grado" e del "tipo" di deficit uditivo.

1.1 Apparecchiatura richiesta:

L'audiometro deve essere conforme alle norme europee (IEC 60645-I) e deve essere periodicamente calibrato in accordo alle norme ISO389.

Giornalmente il personale che somministra il test deve controllare il corretto funzionamento dell'audiometro:

- Accendere l'audiometro secondo le istruzioni della casa produttrice. Controllare che i trasduttori (cuffie, inserti, vibratore osseo) siano quelli specifici per quel dato apparecchio. I trasduttori non dovrebbero essere cambiati senza eseguire una nuova calibrazione;
- Ascoltare il segnale da tutti i trasduttori (via aerea e via ossea) a tutte le frequenze e verificare la propria soglia (assumendo che l'operatore sia normoacusico);
- Controllare che non ci siano distorsioni o intermittenze;
- Controllare che tutti i pulsanti e le funzioni dell'audiometro siano valide;
- Controllare che il pulsante di risposta del paziente funzioni correttamente.

1.2 Modalità di somministrazione del test:

Il test si esegue in cabina silente. In termini generali il rumore ambientale non deve eccedere 35 dB; in caso contrario l'esame non deve essere eseguito.

Il paziente siede in cabina audiometrica su una sedia che non provochi rumori disturbanti l'esame. L'operatore deve essere ben visibile dal paziente, ma quest'ultimo non deve essere in grado di visualizzare il quadro di comando dell'audiometro. Quando l'audiometro è posto al di fuori della cabina silente, il paziente deve essere controllato attraverso un vetro divisorio o attraverso un sistema TV a circuito chiuso. Bisogna assicurare in ogni caso una immediata ed efficiente comunicazione fra operatore e paziente.

L'esaminatore istruisce il paziente sulla modalità di esecuzione dell'esame, in modo chiaro, semplice e preciso: si invita il paziente ad alzare la mano o premere il pulsante ogni qualvolta percepisce un suono.

Per consentire il corretto posizionamento del trasduttore, si invita il paziente a rimuovere protesi acustiche, occhiali, orecchini ed ogni cosa possa interferire con il corretto rilievo della soglia. Per la stessa ragione i capelli non dovrebbero interpersi fra orecchio e trasduttore.

1.3 Tempo richiesto per il test:

Si deve avere cura di non affaticare eccessivamente il paziente; è buona norma pertanto in caso di tempo di esecuzione superiore a *20 minuti* fare un breve intervallo.

1.4 Rilievo della soglia audiometrica per via aerea e per via ossea:

1.4.1. Trasduttori

I trasduttori utilizzabili per la via aerea sono tre:

- Cuffie sopra-aurali (Telephonics TDH39-TDH49): tradizionalmente le più usate
- Cuffie circum-aurali: presentano la caratteristica di coprire e circondare l'intero padiglione auricolare ma sono poco utilizzate nella pratica clinica
- Inserti (Etymotic ER3 e ER5): evitano il collabimento del condotto uditivo esterno ma non possono essere usati in presenza di un orecchio con infezione, ostruzione o altre anomalie

Al contrario il trasduttore per la via ossea è rappresentato da un unico vibratore standard (Radioear B71).

1.4.2. Rilievo della via aerea

Si inizia a misurare la soglia nell'orecchio che il paziente ritiene migliore alla frequenza di 1000 Hz. Successivamente si saggiare le frequenze 2000, 4000, 8000, 500 e 250 Hz. Solo in casi particolari la soglia viene rilevata per le frequenze 125, 750, 1500, 3000 e 6000 Hz. Viene quindi esaminato l'orecchio contro-laterale nello stesso ordine.

La durata dello stimolo presentato deve essere tra *1 e 3 secondi*. L'intervallo tra gli stimoli deve variare tra *1 e 3 secondi* per non indurre fenomeni di abitudine. Gli stimoli pulsati sono particolarmente utili perché più facilmente riconoscibili e meno confondibili.

Il metodo di rilievo della soglia più comunemente utilizzato è definito “+5-10”:

1. una volta ottenuta una risposta soddisfacente, si riduce l'intensità di 10 in 10 dB sino a che lo stimolo non viene più percepito
2. si incrementa quindi l'intensità di 5 in 5 dB fino a che lo stimolo non sia nuovamente percepito

3. si procede con decrementi di 10 dB ed incrementi di 5 dB fino a che la stessa soglia non sia rilevata almeno il 50% delle volte. Quando è richiesta una maggiore precisione (ad esempio in studi di ricerca o in casi di indennizzo medico-legale), si raccomanda che il soggetto risponda tre volte su tre o quattro presentazioni dello stimolo.

1.4.3. Rilievo della via ossea

Il vibratore osseo sorretto da un archetto è posto sulla mastoide dell'orecchio peggiore (come definito dalla soglia media per via aerea 500-4000 Hz). È necessario accertarsi che tra vibratore osseo e superficie cutanea non vi sia interposizione di capelli e che il vibratore non sia in contatto con il padiglione auricolare.

Si testano le frequenze 500, 1000, 2000, 4000 Hz. La tecnica di esecuzione della ricerca di soglia per via ossea è la stessa della via aerea.

Tutti gli audiometri devono essere forniti di un sistema di mascheramento. La figura 1 e 2 riportano il format standard e i simboli dell'audiogramma, ossia della rappresentazione grafica dei risultati ottenuti in audiometria tonale.

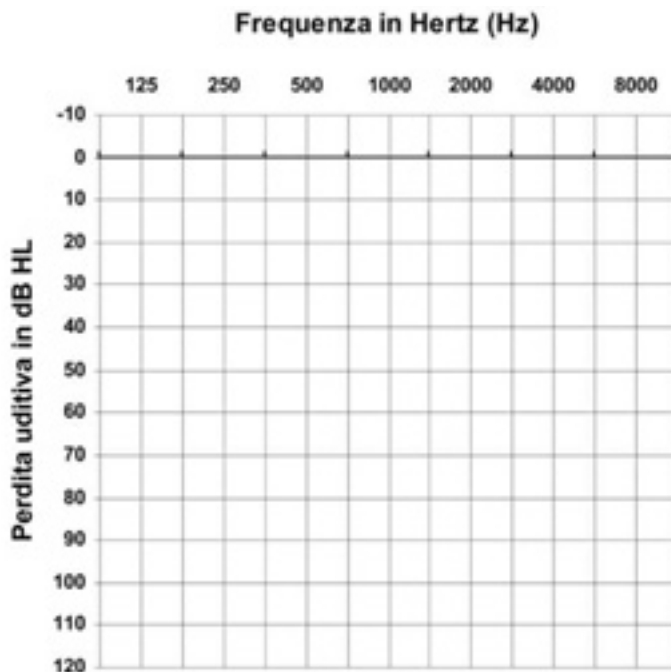


Figura 1: Format standard di audiogramma tonale

	Orecchio destro	Orecchio sinistro
Conduzione per via aerea	○	X
Conduzione per via area mascherata	□	□
Conduzione per via ossea	>,]	<, [
Conduzione per via ossea mascherata	□, ☒	□, ☒

Figura 2: Simboli grafici in audiometria tonale

2. Audiometria tonale in campo libero:

L'audiometria in campo libero valuta la sensibilità uditiva complessiva non la soglia uditiva monoaurale. Essa viene eseguita in cabina silente e gli stimoli, rappresentati da segnali a banda stretta (toni vobulati -warble tones- o rumori a bande -narrow-band noises-), vengono erogati da un altoparlante.

L'audiometria tonale in campo libero risulta molto utile in audiometria infantile (vedi paragrafo di audiometria infantile) ed in audiometria protesica.

Affinché la misura della soglia in campo libero sia affidabile e ripetibile il paziente deve essere posizionato ad 1 metro dalla cassa acustica su una sedia regolabile in altezza. È necessaria la precisa calibrazione della strumentazione in uso per ciascuna frequenza.

3. Audiometria tonale con rinforzo visivo, Visual Reinforcement Audiometry (V.R.A.):

Consente di misurare la soglia uditiva in bambini di età compresa tra i 6 e 24 mesi di età. Quando il bambino gira la testa, in risposta ad uno stimolo sonoro, tale comportamento è rinforzato con stimolo visivo.

3.1. Modalità di somministrazione del test:

Il test deve essere eseguito in una cabina silente di dimensioni tali da consentire il comodo posizionamento del bambino, del genitore e dell'esaminatore. Solitamente il test viene condotto da due esaminatori in due stanze separate: l'audiometrista invia i suoni attraverso l'audiometro al di fuori della cabina e controlla il box di invio del rinforzo visivo, la logopedista è seduta in cabina silente con il bambino e il genitore per controlla-

re la risposta agli stimoli (figura 3). Se necessario il test può essere eseguito in una sola stanza e con un solo esaminatore; in tal caso l'audiometrista invia lo stimolo sonoro, controlla la corretta risposta del paziente ed invia il rinforzo visivo (figura 4). La stanza deve avere un'adeguata ventilazione e non deve contenere elementi che possano distrarre il piccolo paziente.

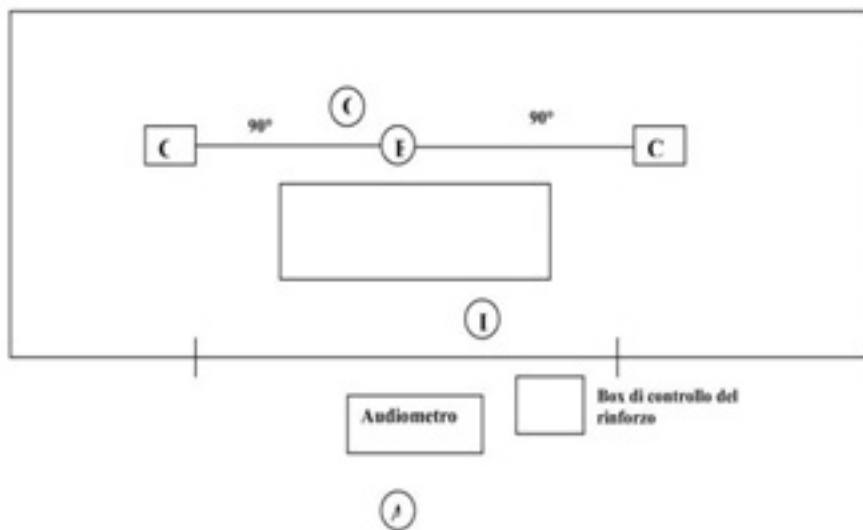


Figura 3: allestimento della V.R.A. con due esaminatori (C: cassa acustica; A: audiometrista; L: logopedista; B: bambino; G: genitore)

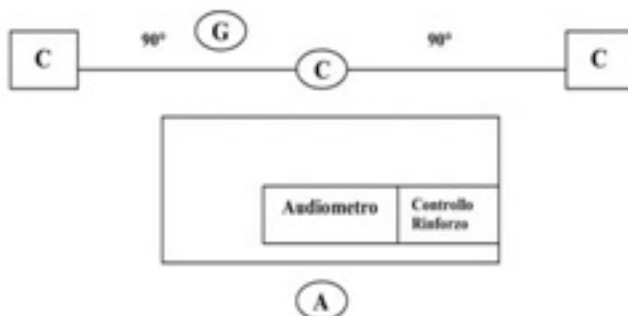


Figura 4: allestimento della V.R.A. con un solo esaminatore (C: cassa acustica; A: audiometrista; B: bambino; G: genitore)

Il rinforzo visivo deve essere collocato approssimativamente all'altezza della testa del piccolo paziente, in genere accanto o sopra alla cassa acustica. Come rinforzo si può utilizzare una luce intermittente o giocattoli che si illuminano e si muovono.

La cassa acustica è posizionata a distanza di un metro con un angolo di 45°, 60° o 90° rispetto all'orientamento del capo del bambino. L'angolo di 90° viene solitamente preferito allo scopo di ottenere una più chiara rotazione del capo.

I bambini più piccoli (6-12 mesi di età) dovrebbero essere seduti sulle ginocchia del genitore o su un seggiolone. I bambini più grandi al contrario possono sedere su una piccola sedia mentre il genitore sarà seduto dal lato opposto e leggermente dietro rispetto al rinforzo visivo. La posizione del paziente deve essere costante e di norma viene segnata sul pavimento per ottimizzare la calibrazione delle misure in campo libero.

Le risposte agli stimoli vengono osservate dalla logopedista e dall'audiometrista o solo da quest'ultima nell'allestimento a singolo operatore. In ogni caso l'audiometrista deve facilmente controllare audiometro e box di controllo del rinforzo.

Di norma si utilizza una superficie di appoggio davanti al paziente per attività ludiche distraenti condotte dal secondo esaminatore, solitamente la logopedista, oppure dal genitore stesso adeguatamente istruito.

3.2 Rilievo della soglia audiometrica per via aerea e per via ossea:

3.2.1 Stimoli

La V.R.A. può essere eseguita utilizzando toni vobulati (warble tones) alle frequenze 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 kHz. I rumori a bande (NBN) si utilizzano se il bambino non risponde ai toni vobulati.

3.2.2. Trasduttori

Oltre che con le casse acustiche, il segnale può essere inviato anche attraverso Cuffie sopra-aurali (Telephonics TDH39-TDH49), inserti (Etymotic ER3 e ER5) che evitano il collabimento del condotto uditivo esterno o vibratore osseo.

3.2.3. Procedura

Il paziente viene condizionato a girare la testa verso il rinforzo visivo ogni qualvolta un suono viene percepito. Inizialmente segnale acustico, ad intensità sicuramente udibile, e rinforzo visivo vengono presentati simultaneamente e l'esaminatore istruisce appropriatamente il piccolo paziente. Quando il bambino inizia ad 'anticipare' il rinforzo visivo, il suono viene invece inviato isolatamente e solo una appropriata risposta di rotazione

del capo è 'premiata' con il rinforzo visivo. Non sono considerate risposte appropriate movimenti del corpo o dello sguardo.

Prima di inviare lo stimolo sonoro il capo del bambino deve trovarsi in posizione mediana e vi deve essere una adeguata attenzione; per favorire tale assetto si possono utilizzare giochi che attraggano il piccolo senza coinvolgerlo eccessivamente per evitare un eccesso di distrazione. Quando il condizionamento è affidabile (almeno due risposte consecutive corrette), si procede con il rilievo della soglia uditiva. Il suono deve essere inviato per 2-3 secondi. Se l'esaminatore giudicherà valida la risposta, il rinforzo visivo sarà presentato per circa 1-2 secondi.

Il metodo di rilievo di soglia "-10+5" non è applicato con rigidità. Stabilita una risposta certa a livello sopraliminare l'intensità viene attenuata con passi di 20 dB sino a scomparsa della stessa. L'audiometrista potrà quindi adottare il metodo "-10+5". Il criterio adottato per il livello soglia è di 2 risposte positive su tre presentazioni a quella data intensità. Tale procedura viene ripetuta per tutte le frequenze indagate. All'emergere di segni di stanchezza o di scarsa responsività si rinnova l'attenzione del bambino con una delle seguenti strategie: variazioni nella tipologia di segnale (combinazione di toni vobulati e rumori a bande), variazioni casuali nella frequenza presentata, variazioni di intensità e tipologia del rinforzo visivo. È importante considerare che la V.R.A. in campo libero valuta l'orecchio migliore; la valutazione del singolo orecchio richiede l'utilizzo di cuffie e/o inserti.

4. Audiometria tonale. Play-Audiometry:

Consente di misurare la soglia uditiva per via aerea e via ossea in bambini di età superiore ai 2,5 anni. Rappresenta un adattamento delle procedure di audiometria tonale convenzionale dell'adulto per facilitare la collaborazione dei bambini. La collaborazione del bambino dipenderà principalmente dal suo livello di sviluppo cognitivo. In questo ambito si utilizzano protocolli di condizionamento delle risposte che potranno anche essere rappresentate da risposte-gioco. Il bambino è invitato ad esempio a premere un pulsante ogni qualvolta sente un suono, e di conseguenza si attiva un gioco o un videotape. L'audiometrista può essere posizionato al di fuori della cabina silente o nella stessa stanza del test; in entrambi i casi deve avere una diretta visione del paziente senza che il bambino veda il box di controllo dell'audiometro.

Si utilizzano spesso gli inserti (Etymotic ER3 e ER5) in quanto meno

ingombranti e maggiormente accettati dal bambino rispetto alle cuffie. Per il resto la modalità di somministrazione del test è del tutto simile a quella riportata nei paragrafi precedenti.

5. Classificazioni

L'audiogramma è il grafico che riporta il livello uditivo in decibel (dB HL) sull'asse delle ordinate e la frequenza del tono stimolo espressa in cicli per secondo o Hertz (HZ) sull'asse delle ascisse. La refertazione di un esame audiometrico tonale deve tenere conto della classificazione del danno uditivo. È di fondamentale importanza in campo clinico ed anche in campo medico-legale.

È necessario sempre precisare il grado di sordità sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo.

La classificazione audiometrica tonale proposta dal BIAP (Bureau International d'Audiophonologie) calcola la perdita uditiva sulla media delle frequenze della voce di conversazione (500, 1000, 2000 Hz) e definisce:

- Normoacusia: 0-20 dB
- Ipoacusia lieve. 20-40 dB
- Ipoacusia media: 40-70 dB
- Ipoacusia grave: 70-90 dB
- Ipoacusia profonda: > 90 dB

La classificazione proposta nel 1980 dall'organizzazione mondiale della sanità (OMS) si basa sulla media delle frequenze 500-1000-2000-4000 Hz, ma sposta il limite della normoacusia a 25 dB e suddivide il deficit uditivo tra i 40 e 70 dB in due gradi.

- Normoacusia: 0-25 dB
- Ipoacusia lieve: 25-40 dB
- Ipoacusia media: 41-55 dB
- Ipoacusia medio-grave: 56-70 dB
- Ipoacusia grave: 71-90 dB
- Ipoacusia profonda: > 91 dB

È importante specificare se l'ipoacusia è:

- Trasmissiva: soglia uditiva normale per via ossea ed innalzata per via aerea. È dovuta ad un alterato meccanismo di trasmissione del suono per patologia dell'orecchio esterno e medio, mentre la funzione dell'orecchio interno è indenne
- Neurosensoriale: le soglie per via aerea e per via ossea sono innalzate

in maniera simile. Tale configurazione denota normale funzione dell'orecchio esterno e medio associata a patologia dell'orecchio interno

- Mista: le soglie per via aerea e per via ossea sono entrambe innalzate sebbene in maniera dissimile; la differenza fra la via aerea e la via ossea ('gap' A-O) denota la componente trasmissiva dell'ipoacusia mentre la soglia per via ossea ne caratterizza la componente neurosensoriale. L'ipoacusia mista denota coinvolgimento dell'orecchio interno e dell'apparato di trasmissione del suono (orecchio esterno e/o medio).

La soglia uditiva tonale può essere inoltre categorizzata in base alla configurazione audiometrica. Il sistema di classificazione della configurazione audiometrica (modificato da Carhart, 1945) è la seguente (le frequenze primarie considerate sono quelle comprese tra 500 Hz e 4000 Hz):

- Pantonale: meno di 5 dB in salita o in discesa per ottava
- In discesa sugli acuti: 5-12 dB di decremento per ottava
- In ripida discesa sugli acuti: 13 dB o più di decremento per ottava
- In brusca caduta sugli acuti: pantonale o gradualmente in discesa e poi in ripida caduta (audiogramma "ski sloped")
- In salita: 5 dB o più di incremento per ottava
- A "corda molle": 20 dB di perdita a 1000 Hz e/o 2000 Hz rispetto a 500 Hz e 4000 Hz.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di tracciato audiometrico tonale con relativa classificazione.

6. Esempi clinici

Gli esempi sotto riportati corrispondono a casi clinici reali. Per ragioni di brevità non saranno descritte le caratteristiche dei singoli pazienti ma solo una sommaria descrizione del referto. Il referto sarà scisso in due componenti: la descrizione audiometrica del tracciato (referto audiometrico) e le conclusioni cliniche (referto clinico) che consentiranno di inquadrare più appropriatamente il caso dal punto di vista medico.

6.1 Normoacusia

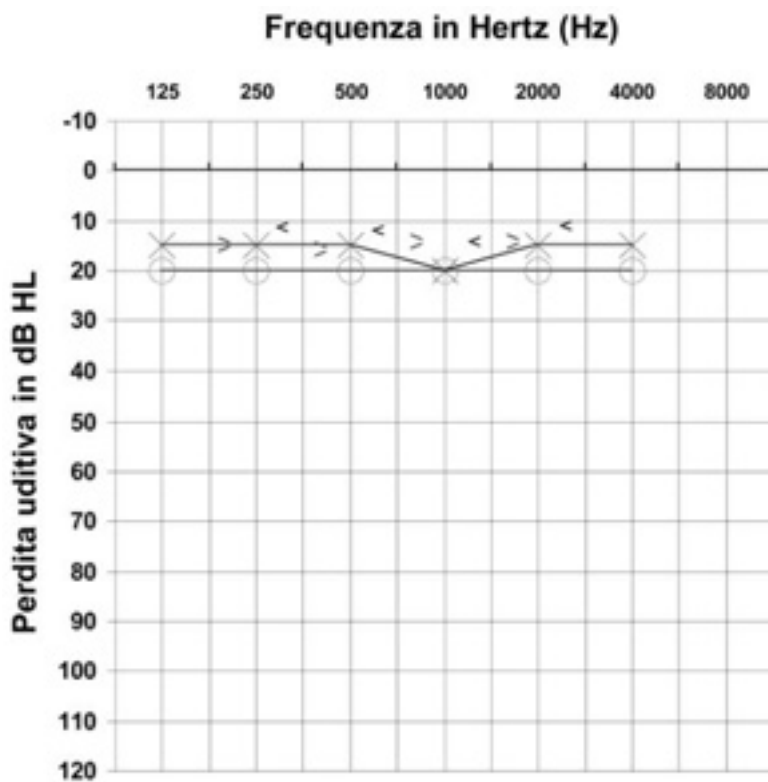


Figura 5

Referto audiometrico: normoacusia bilaterale.

Referto clinico: funzione uditiva nei limiti della norma.

6.2 Ipoacusia trasmissiva monolaterale

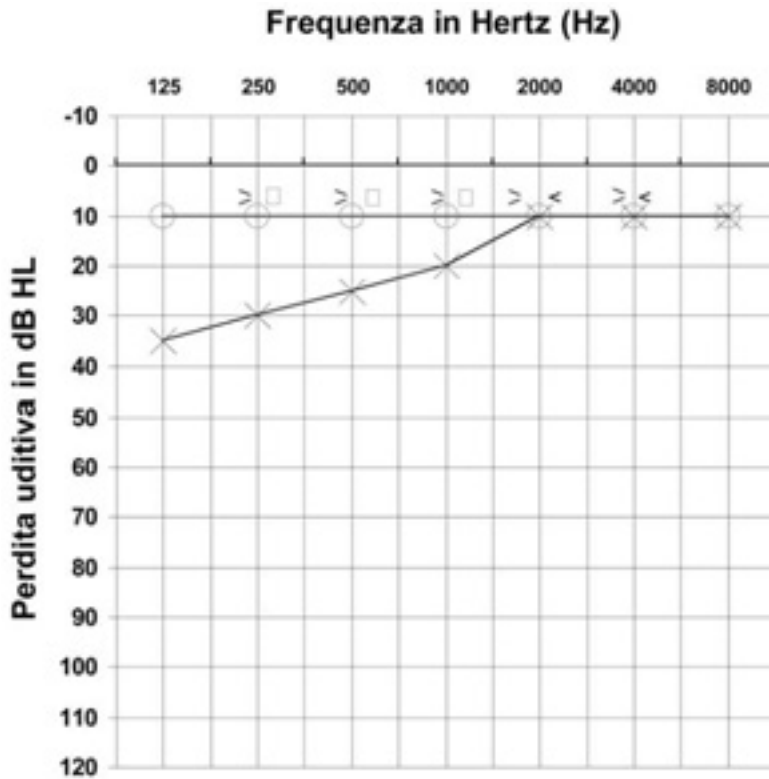


Figura 6

Referto audiometrico: Normoacusia destra. Ipoacusia sinistra di lieve entità di tipo trasmissivo, con morfologia in salita.

Referto clinico: reperti compatibili con perforazione centrale della membrana timpanica.

6.3 Ipoacusia trasmissiva monolaterale

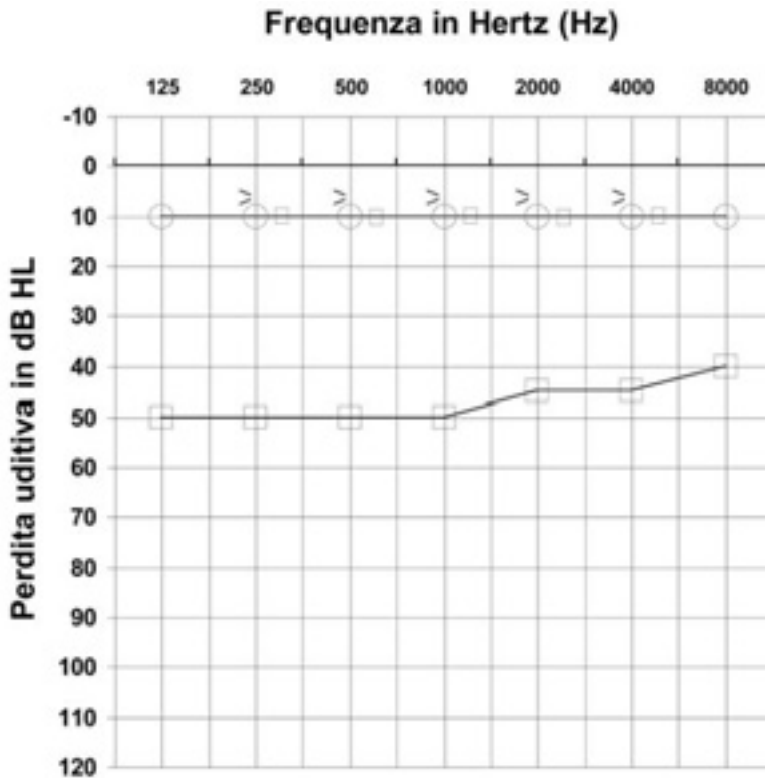


Figura 7

Referto audiometrico: Normoacusia destra. Ipoacusia trasmissiva sinistra di media entità, pantonale.

Referto clinico: reperti compatibili con colesteatoma timpanomastoideo sinistro.

6.4 Ipoacusia neurosensoriale bilaterale

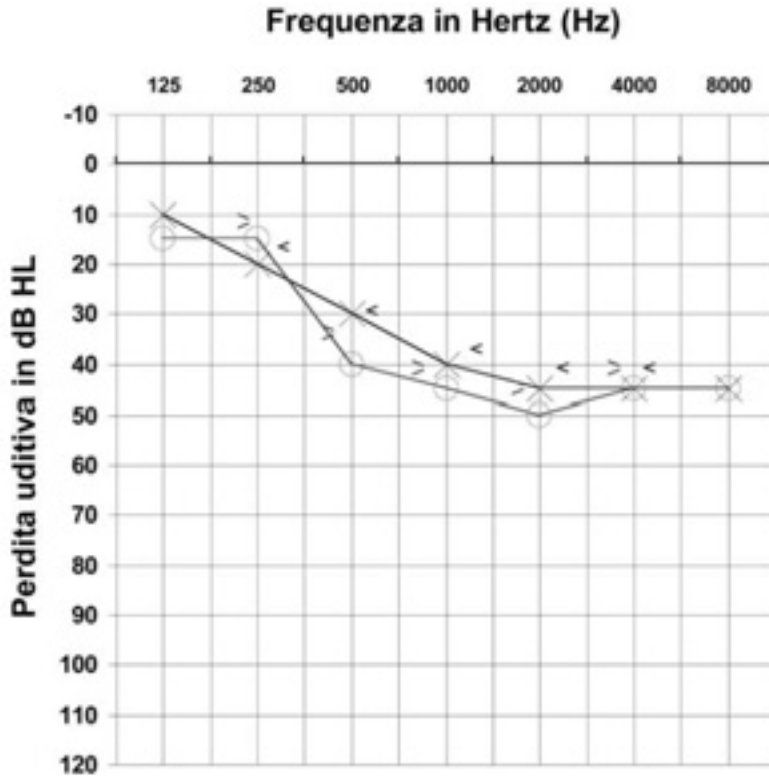


Figura 8

Referto audiometrico: ipoacusia bilaterale simmetrica di tipo neurosensoriale di media entità con morfologia in discesa verso le alte frequenze.

Referto clinico: reperti compatibili con cocleopatia tossica (trattamento con Streptomicina).

6.5 Ipoacusia neurosensoriale “ski sloped”

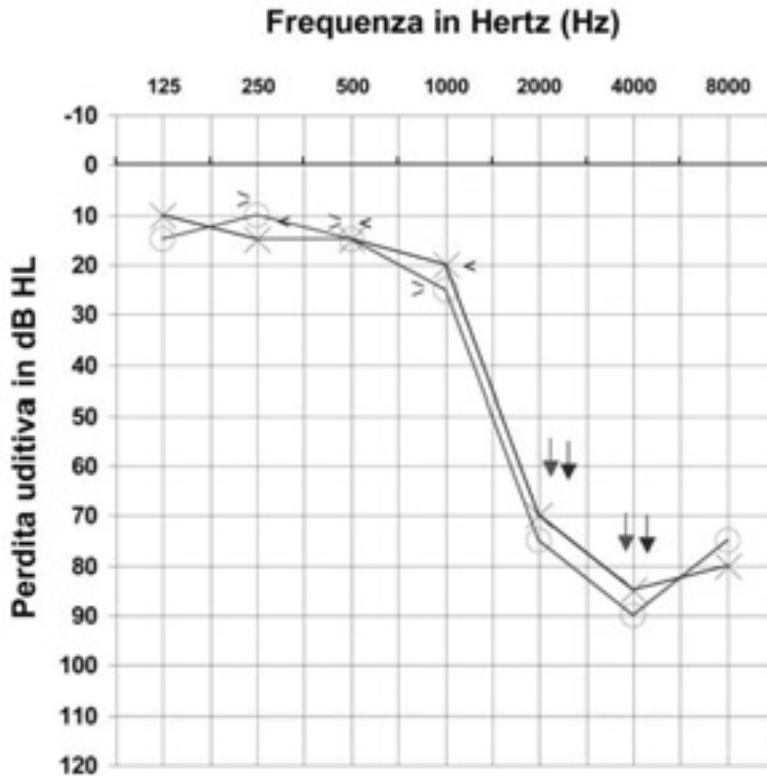


Figura 9

Referto audiometrico: ipoacusia bilaterale simmetrica di media gravità con brusca caduta sulle alte frequenze con morfologia del tipo “ski sloped”.

Referto clinico: reperti compatibili con cocleopatia genetica.

6.6 Ipoacusia neurosensoriale bilaterale a “corda molle”

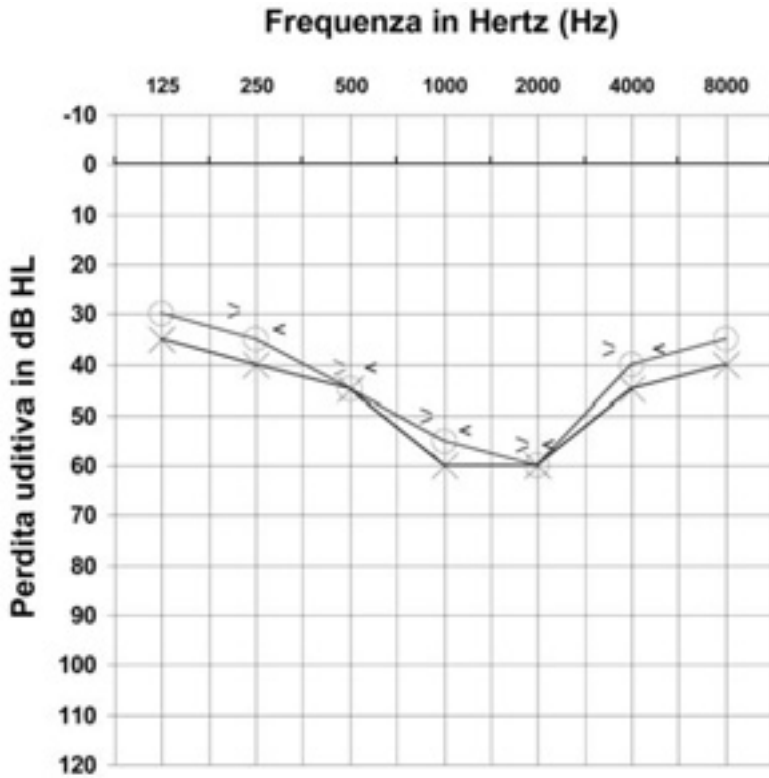


Figura 10

Referto audiometrico: ipoacusia bilaterale simmetrica di tipo neurosensoriale di media entità con morfologia a “corda molle”.

Referto clinico: reperti compatibili con cocleopatia idropica bilaterale.

6.7 Ipoacusia trasmissiva bilaterale

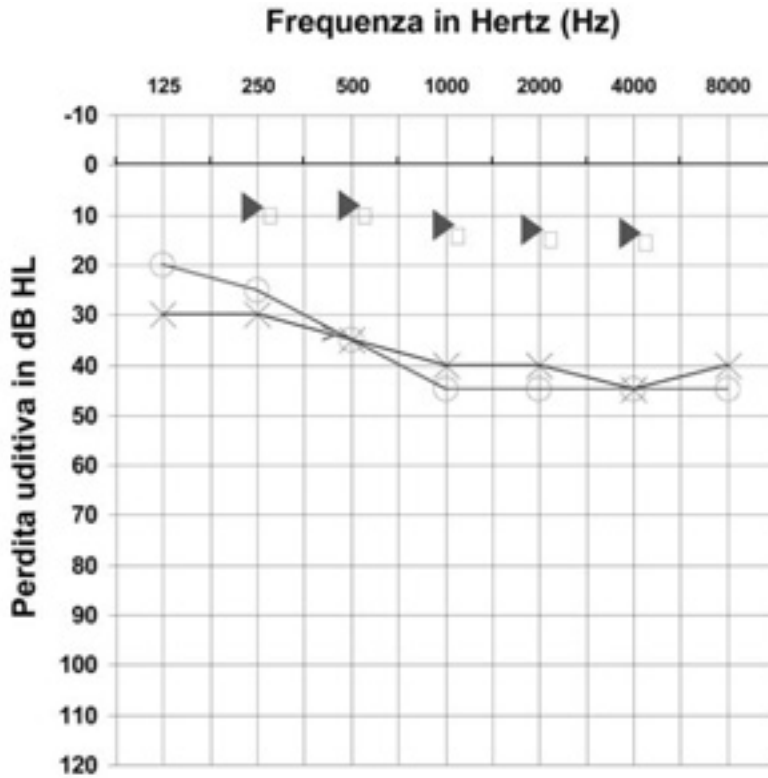


Figura 11

Referto audiometrico: ipoacusia bilaterale simmetrica di tipo trasmissivo di media entità.

Referto clinico: reperti compatibili con otosclerosi bilaterale.

6.8 Ipoacusia pantonale

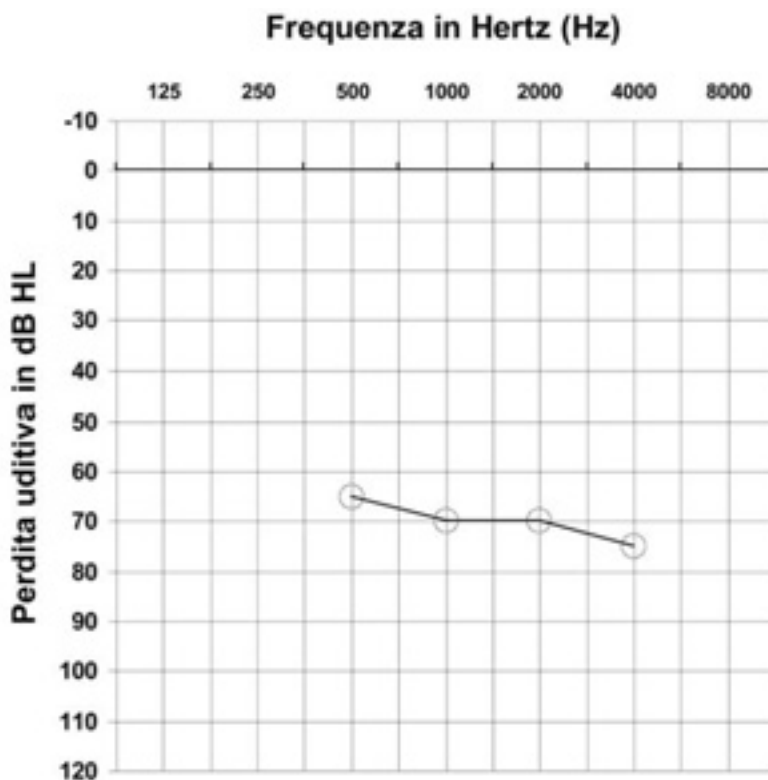


Figura 12

Referto audiometrico: ipoacusia pantonale di media (medio-grave) entità con soglia stimata a 70 dB nell'orecchio migliore. Esame eseguito in campo libero con metodica V.R.A.

Referto clinico: reperti compatibili con probabile cocleopatia genetica. Si consiglia la ripetizione dell'esame con l'utilizzo di inserti, oltre che impedenzometria.

6.9 Ipoacusia neurosensoriale bilaterale

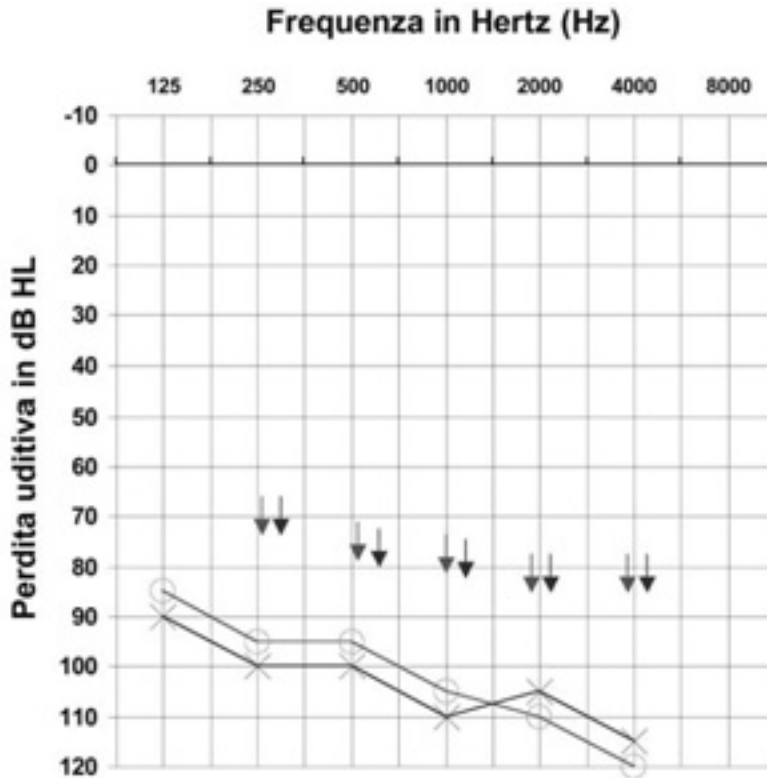


Figura 13

Referto audiometrico: ipoacusia bilaterale simmetrica di tipo neurosensoriale di entità profonda con residui uditivi per le frequenze 125-4000 Hz.

Referto clinico: reperti compatibili con cocleopatia postraumatica (trauma cranico con frattura bilaterale traversa delle rocche petrose).

6.10 Ipoacusia neurosensoriale monolaterale

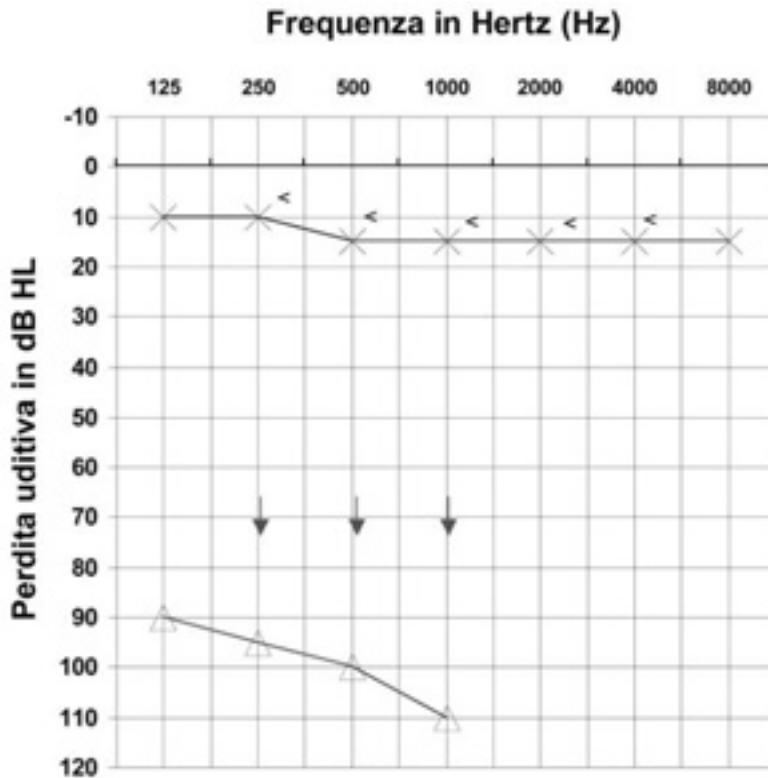


Figura 14

Referto audiometrico: normoacusia sinistra. Sordità profonda destra (anacusia).

Referto clinico: reperto compatibile con displasia cocleare monolaterale associata ad atresia auris.

6.11 Ipoacusia mista sinistra

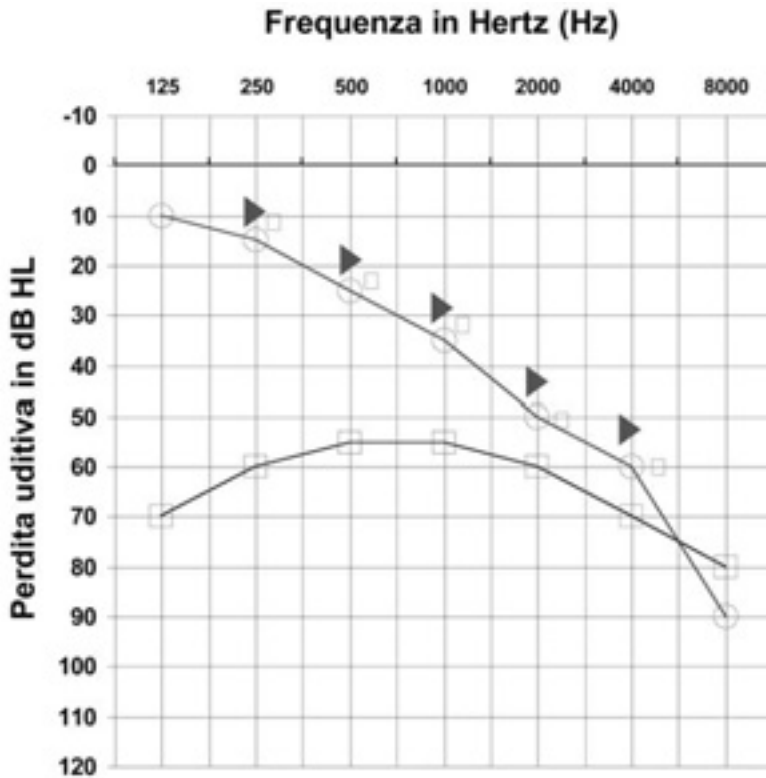


Figura 15

Referto audiometrico: ipoacusia neurosensoriale destra di lieve-media entità con morfologia in caduta sulle alte frequenze. Ipoacusia mista sinistra di media entità.

Referto clinico: reperti compatibili a destra con cocleopatia genetica; a sinistra la componente trasmissiva è legata con ogni probabilità ad un blocco ossiculare oltre che alla perforazione timpanica, la componente neurosensoriale, invece, è dovuta ad una cocleopatia genetica.

Bibliografia

1. British Society of Audiology. Recommended format for audiogram forms. British Journal of Audiology 23: 265-6. 1989
2. BSA (British Society of Audiology). Recommended procedures for pure tone audiometry using a manually operated instrument. British Journal of Audiology 15: 213-216. 1981
3. BSA (British Society of Audiology). Recommended procedures for pure tonebone conduction audiometry without masking using a manually operated instrument. British Journal of Audiology 19: 281-282. 1985
4. Cahart R. classifying audiograms: an improbe method for classifying audiograms. Laryngoscope 55. 1945
5. International Bureau for Audiophonology (BIAP). Recommendations. September 2005. <http://www.biap.org>
6. Moore JM, Thompson G, Thompson M. Auditory localization of infants as a function of reinforcement conditions. Journal of Speech and Hearing Disorders 40: 29-34. 1975
7. Moore JM, Wilson WR, Thompson G. Visual reinforcement of head-turn responses in infants under 12 months of age. Journal of Speech and Hearing Disorders 42: 328-34. 1977
8. WHO: International classification of Impairments, Disabilities and Handicaps. A manual of classification relating to the consequences of Disease. Geneva World Health Organisations. 1980

PRODUCTION OF INFANT SCALE EVALUATION - P.R.I.S.E.

D. Cuda, A. Murri

È un questionario ideato da Liat Kishon-Rabin et al. nel 2004. Riflette le tappe fondamentali dello sviluppo pre-lessicale di bambini di età compresa tra i 5 e 36 mesi di età. È un questionario somministrato sotto forma di intervista ai genitori e deve essere somministrato da una esperta logopedista. Il massimo score possibile è pari a 44 (4 x 11 items) o trasformato in percentuale pari al 100%.

1. Modalità di somministrazione:

È un questionario somministrato sotto forma di intervista ai genitori.

Indaga lo sviluppo delle vocalizzazioni pre-lessicali e lo stretto rapporto tra feedback uditivo e comparsa delle prime parole del bambino nel primo anno di vita in situazioni di vita quotidiana.

Comprende 11 domande sulle tappe “miliari” dello sviluppo pre-lessicale: le prime esplorano gli stadi vocalici determinati da fattori anatomici e fisiologici (fonazione, cooing, espansione); le restanti domande riflettono gli effetti della percezione uditiva sulle vocalizzazioni (stadio del babbling canonico e variegato) sino alla comparsa delle prime parole.

Il questionario deve essere somministrato da una esperta logopedista.

I genitori vengono invitati ad osservare il comportamento vocalico del bambino nella vita di ogni giorno in termini di frequenza e tipo di vocalizzazioni.

Durante l'intervista l'esaminatore chiede ai genitori di fornire quanti più esempi possibile per ogni comportamento. Utilizzando le informazioni fornite, la logopedista assegna ad ogni domanda un punteggio in base alla frequenza con cui quel dato comportamento si è presentato:

- 0 : mai (< 25% delle volte)
- 1 : raramente (25% delle volte)
- 2 : qualche volta (50% delle volte)
- 3 : spesso (75% delle volte)
- 4 : sempre (100% delle volte)

Il massimo score possibile è pari a 44 (4 x 11 items) o trasformato in percentuale pari al 100%.

Di seguito viene riportato il testo del questionario da noi tradotto ed adattato alla lingua italiana.

QUESTIONARIO PRISE	
(Production Infant Scale Evaluation	
by Kishon-Rabin L. et al, 2004)	
traduzione italiana a cura di A.Murri, L.Guerzoni	
Unità Operativa di Otorinolaringoiatria, Ospedale "G.da Saliceto"- Piacenza	
Nome _____	
Data di nascita _____	
Data del test _____ Età _____	
Condizione: PA ____ IC ____	
Scala dei punteggi (0-4):	
0 = Mai	x 0 = _____
1 = Raramente	x 1 = _____
2 = Occasionalmente	x 2 = _____
3 = Frequentemente	x 3 = _____
4 = Sempre	x 4 = _____
Totale: _____ /44	

1) Il suono della voce del bambino è piacevole?

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 0 | ☐ mai | |
| 1 | ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 | ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 | ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 | ☐ sempre | (100% delle volte) |

2) Il bambino produce altri suoni oltre al pianto?

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 0 | ☐ mai | |
| 1 | ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 | ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 | ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 | ☐ sempre | (100% delle volte) |

3) Il bambino produce suoni reagendo ad uno stimolo uditivo (non necessariamente linguistico)?

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 0 | ☐ mai | |
| 1 | ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 | ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 | ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 | ☐ sempre | (100% delle volte) |

4) Il bambino produce suoni con intonazione diversa?

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 0 | ☐ mai | |
| 1 | ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 | ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 | ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 | ☐ sempre | (100% delle volte) |

5) Il bambino produce suoni vocalici come ad esempio /a/, /e/, /i/ ?

- | | | |
|---|--|--------------------|
| 0 | ☐ mai | |
| 1 | ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 | ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 | ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 | ☐ sempre | (100% delle volte) |

6) Il bambino produce diverse combinazioni consonante-vocale?

- | | |
|--|--------------------|
| 0 ☐ mai | _____ |
| 1 ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 ☐ sempre | (100% delle volte) |

7) Quanto spesso il bambino produce combinazione di consonante-vocale?

- | | |
|--|--------------------|
| 0 ☐ mai | _____ |
| 1 ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 ☐ sempre | (100% delle volte) |

8) Il bambino ripete per più di due volte le sillabe?

- | | |
|--|--------------------|
| 0 ☐ mai | _____ |
| 1 ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 ☐ sempre | (100% delle volte) |

9) Il bambino prova a ripetere parole o parti di parole che ha sentito?

- | | |
|--|--------------------|
| 0 ☐ mai | _____ |
| 1 ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 ☐ sempre | (100% delle volte) |

10) Il bambino usa una sequenza PERMANENTE di suoni in rapporto a uno specifico scopo?

- | | |
|--|--------------------|
| 0 ☐ mai | _____ |
| 1 ☐ raramente | (25% delle volte) |
| 2 ☐ qualche volta | (50% delle volte) |
| 3 ☐ spesso | (75% delle volte) |
| 4 ☐ sempre | (100% delle volte) |

11) Il bambino usa sequenze specifiche di suoni per scopi specifici?

0 ☐ mai

1 ☐ raramente (25% delle volte)

2 ☐ qualche volta (50% delle volte)

3 ☐ spesso (75% delle volte)

4 ☐ sempre (100% delle volte)

Bibliografia

1. Kishon-Rabin L., Taitelbaum-Swead R., Ezrati-Vinacour R., Hildesheimer M. 2005. Pre-Lexical Vocalization in Normal Hearing and Hearing-Impaired infants before and after cochlear implantation and its relation to early auditory skills. *Ear Hear*, 26(4):17S- 29S
2. Kishon-Rabin L., Taitelbaum-swead R., Ezrati-Vinacour R., Kronenberg J., Hildesheimer M. 2004. Pre first-word vocalizations of infants with normal hearing and cochlear implants using the PRISE (Production Infant Scale Evaluation). In: *Cochlear Implants, Proceedings of the VIII Cochlear Implant Conference, Indianapolis, USA, International Congress Series*. Amsterdam: Elsevier Publications, 360-363
3. D.Cuda, A.Murri, L.Guerzoni, A.De Filippis, V.Gaglione. Prelexical language development: PRISE and IT-MAIS questionnaires further normative data in the first year of life. "11Th International Conference on Cochlear Implants in Children", Westin Charlotte-Charlotte, NC April 11-14, 2007.

AUDIOMETRIA VOCALE

S. Burdo

L'audiometria vocale è un test di valutazione della funzionalità uditiva che utilizza lo stimolo verbale. L'audiometria vocale può essere utilizzata come test diagnostico, come test di audiometria protesica, come test di valutazione medico legale. Il materiale vocale può essere preregistrato o recitato in viva voce (audiometria vocale). Il paziente può identificare lo stimolo verbale all'interno di una lista chiusa (test di identificazione), oppure ripetere ciò che ha sentito (test di riconoscimento). La velocità di ripetizione è libera con il materiale preregistrato oppure, la più veloce possibile nel test Speech Tracking. Lo Speech tracking viene eseguito in quattro modalità, con e senza l'ausilio della lettura labiale e con e senza rumore. Può essere utilizzato come test di audiometria vocale diagnostica e come test di audiometria protesica. Lo Speech tracking utilizzato come strumento di follow up permette di costruire dei grafici di performance riabilitativa dove è possibile identificare sia il momento di chiusura del gap, quando possibile, nonché il momento di plateau in cui concludere la riabilitazione. I risultati possono essere riportati su grafici, oppure numericamente.

Definizione

Test di valutazione della funzionalità uditiva utilizzando lo stimolo verbale

Utilità

L'audiometria vocale può essere utilizzata come test diagnostico, come test di audiometria protesica, come test di valutazione medico legale.

Lo Stimolo

• ALLESTIMENTO DEL MATERIALE

- Il materiale vocale può essere preregistrato o recitato in viva voce (audiometria vocale).

• MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE

- La somministrazione può avvenire in cuffia, per via ossea ed in campo libero. Tutte e tre le modalità prevedono l'uso dell'audiometro, mentre il test in campo libero può essere effettuato anche senza alcun supporto tecnologico, con la viva voce dell'esaminatore seduto di fronte al paziente ad un metro di distanza. In viva voce, poi, il test viene eseguito con e senza l'ausilio della lettura labiale, in presenza o meno di rumore di competizione.

• INTENSITÀ e VELOCITA' DI ELOQUIO

- Il materiale pre-registrato può essere proposto:
 - In cuffia o per via ossea, ad intensità decrescenti, mantenendo costante la velocità di eloquio;
 - In campo libero, mantenendo costante intensità e velocità di eloquio della voce di conversazione (60 dB SPL), ma associandola ad una competizione che viene fatta variare d'intensità con rapporti Segnale/Rumore (S/R) variabili e cioè +20dB , +10dB ,0 dB; -10 dB;-20 dB;-30 dB.
- Le prove in viva voce sono effettuate con la voce di conversazione, ma con una velocità di eloquio la più rapida possibile. Il test così effettuato viene denominato Speech Tracking.

• MATERIALI

- I materiali vocali pre-registrati possono essere classificati secondo le loro caratteristiche di ridondanza fonetica, sintattica e semantica per cui si distinguono in:
 - logotomi,
 - parole bisillabiche
 - frasi sintetiche
 - frasi normali.

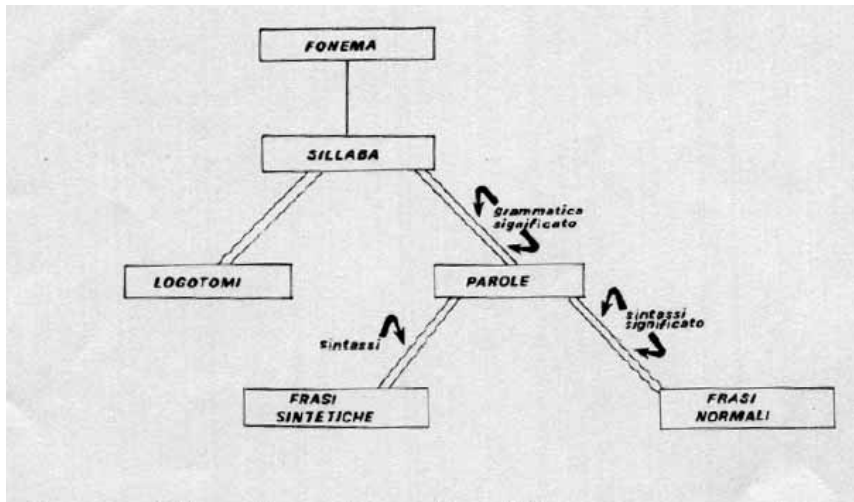


Figura 1: Caratteristiche linguistiche dei materiali vocali

○ Il materiale utilizzato in viva voce per lo Speech Tracking è tratto da comuni testi scritti scelti in base all'età del paziente e classificati in base alla difficoltà del testo. Si identificano così i seguenti livelli:

- **Livello -1:** materiale costituito da singole parole bisillabiche e trisillabiche di uso comune e può essere proposto in due modalità: livello -1a in lista aperta (la prova viene proposta senza alcun riferimento sull'argomento); livello -1b in lista chiusa (le parole vengono scelte all'interno di una categoria).
- **Livello 0:** materiale costituito da un breve racconto strutturato in frasi semplici, composte da parole familiari.
- **Livello +1:** materiale costituito da racconti in cui sono inseriti dialoghi a discorso diretto.
- **Livello +2:** materiale costituito da un brano di narrativa per ragazzi.
- **Livello +3:** materiale tratto da un quotidiano.

Come competizione possono essere utilizzati: rumore rosa pulsato ogni tre secondi, cafeteria noise, discorso continuo.

RISPOSTA RICHIESTA AL PAZIENTE

Il paziente può identificare lo stimolo verbale all'interno di una lista chiusa (test di identificazione), oppure ripetere ciò che ha sentito (test di rico-

noscimento). La velocità di ripetizione è libera con il materiale preregistrato oppure, la più veloce possibile nel test Speech Tracking.

È importante ricordare che nello Speech Tracking il paziente non deve capire il significato delle parole, ma solo ripeterle. Si tratta quindi di un test di riconoscimento.

Con i materiali preregistrati, si inviano blocchi di dieci items recitati uno per volta del materiale scelto:

- ad intensità decrescenti con intervalli di 10 dB,
- oppure ai vari rapporti S/R, quando l'intensità del messaggio primario è mantenuta fissa

e le risposte corrette ripetute o identificate dal paziente vengono calcolate percentualmente nel range che va dal 100 % allo 0%.

Nello Speech Tracking si contano invece il numero di parole correttamente ripetute in un minuto (P.A.M. parole al minuto) nelle quattro modalità di somministrazione e cioè:

- Lettura labiale in quiete (LLQ)
- Lettura labiale nel rumore (LLR)
- Bocca schermata in quiete (BSQ)
- Bocca schermata nel rumore (BSR).

REPORT DEI RISULTATI

I risultati possono essere riportati su grafici, oppure numericamente.

In audiometria vocale diagnostica con materiale preregistrato trasmesso in cuffia o per via ossea a intensità decrescenti, si costruisce la curva di articolazione vocale all'interno di un grafico che vede sull'asse delle ascisse i decibel e sull'asse delle ordinate la percentuale di risposta.

In base alla topodiagnosi si ottengono dei profili caratteristici per le ipoacusie trasmissive, quelle cocleari e quelle retro cocleari.

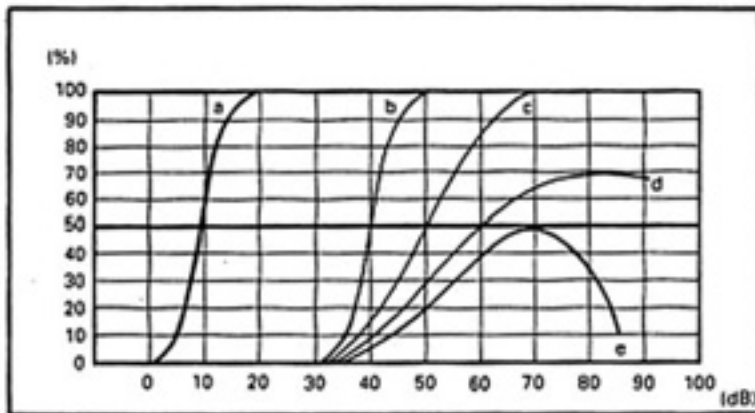


Figura 2: Profili di audiometria vocale diagnostica nella normoacusia (a), nell'ipoacusia trasmissiva (b), nell'ipoacusia mista (c), nell'ipoacusia percettiva cocleare (d) e nell'ipoacusia percettiva retro cocleare (e).

In audiometria protesica in campo libero con intensità del messaggio primario fissa e variando la competizione, i risultati vengono riportati su un grafico dove sulle ordinate si mantengono le percentuali di risposte corrette, mentre sulle ascisse si riportano i vari S/R. All'interno del grafico si identificano due aree principali nelle prove con protesi e cioè il guadagno funzionale ed il deficit residuo.

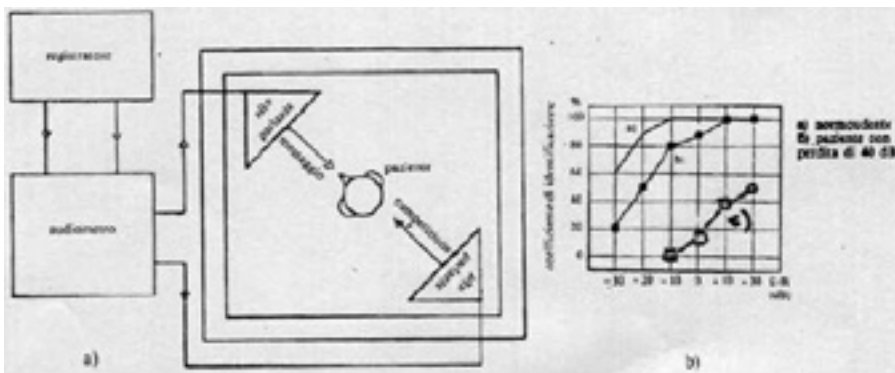


Figura 3: Modalità di esecuzione del test di controllo protesico in campo libero e grafico del risultato (a=normoacuto; b= con protesi; c= senza protesi). L'area compresa tra C e B rappresenta il guadagno funzionale. L'area compresa tra B e A rappresenta il deficit residuo

Infine lo Speech tracking viene eseguito in quattro modalità, con e senza l'ausilio della lettura labiale e con e senza rumore. Può essere utilizzato come test di audiometria vocale diagnostica e come test di audiometria protesica.

Come test diagnostico si considerano i valori assoluti delle prove ed un gap tra i risultati in lettura labiale e quelli ottenuti in bocca schermata permettono di confermare che la competenza "cognitiva" è conservata e che le difficoltà lamentate sono legate solo ad un deficit uditivo. Utilizzando poi lo stesso test con protesi è possibile verificare l'efficacia dell'ausilio sulla più o meno completa chiusura del suddetto gap, permettendo poi dei rapidi paragoni tra le diverse soluzioni protesiche o le diverse mappe cocleari.

Sempre lo Speech tracking utilizzato come strumento di follow up permette di costruire dei grafici di performance riabilitativa dove è possibile identificare sia il momento di chiusura del gap, quando possibile, nonché il momento di plateau in cui concludere la riabilitazione.

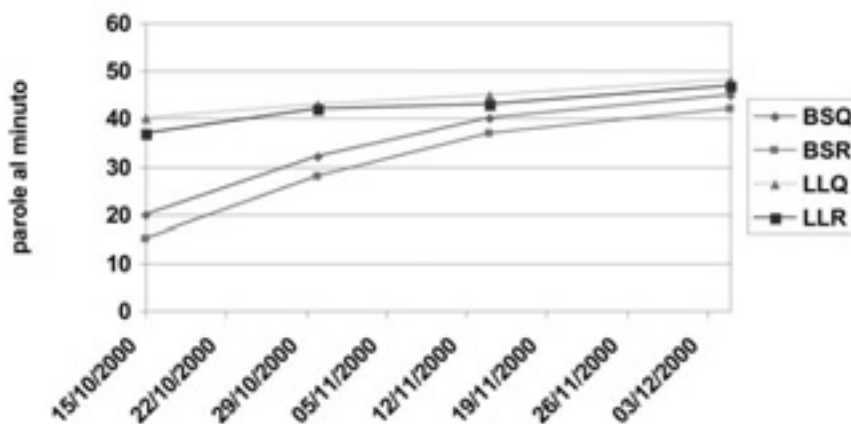


Figura 4: Follow up con lo speech tracking nelle quattro modalità di somministrazione. Si noti la chiusura del gap tra performance in lettura labiale e bocca schermata, a conferma dell'efficacia del trattamento riabilitativo, nonché il momento di conclusione dello stesso

Bibliografia

1. Antonelli A.R.; Barocci R.; Mantovani M.: *Un nuovo materiale vocale in lingua italiana: le frasi sintetiche*. Nuovo Arch. It. Otol. 5: 1-13, 1977.
2. Azzi A.: *Prove di acumetria vocale per la lingua italiana*. Arch. Ital. Otol., S. 5, 45-84, 1950.
3. Bocca E.; Pellegrini A.: *Studio statistico sulla composizione della fonetica della lingua italiana e sua applicazione pratica all'audiometria con la parola*. Arch. Ital. Otol., S. 5, 116-141, 1950 b.
4. Burdo S.; Orsi C.: *Frasi in lingua italiana con parole bisillabiche*. I Care, suppl. al n° 2, 32-34, aprile-giugno 1995.
5. Calearo C. *Audiometria vocale*. Atti del XIII Congresso della Soc. It. di Audiol. 1972.
6. Cutugno F.; Prosser S.; Turrini M. *Audiometria vocale – vol. I*; ed. GN. Resound Italia, 2000
7. De Filippo C.L., Lasing C.R., Elfenbein J.L. *Deriving passage difficulties for a tracking Study via the Cloze Technique*. J. Am. Acad. Audiol. 1994; 5; 366-378.
8. De Filippo C.L., Scott B. A method for training and evaluating the reception of ongoing speech. *Journal of the acoustical Society of America*; 63; 1186-1192., 1978
9. Rimondini P.; Rossi Bartolucci R.: *Approccio alla calibrazione di un reattivo verbale per lo screening in età prescolare*. Boll. Ital. Audiol. Foniatt. 5:98-113, 1982.
10. Turrini M.; Cutugno F.; Maturi P.; Prosser S.; Albano Leoni F., Arslan E.: *Nuove parole bisillabiche per audiometria vocale in lingua italiana*. Acta Otorhinol. Ital. 13, 63-77, 1993.

EMISSIONI OTOACUSTICHE

G. Cianfrone - F. Mazzei - G. Altissimi - R. Turchetta

Le emissioni otoacustiche riflettono la fine funzionalità cocleare principalmente legata all'attività e alla funzione di amplificazione delle cellule ciliate esterne. Notoriamente si distinguono in emissioni otoacustiche spontanee (SOAEs); emissioni otoacustiche da stimoli transienti (TEOAEs); emissioni otoacustiche di intermodulazione o prodotti di distorsione otoacustici (DPOAEs). Per tutte e tre non vi sono linee guida di standardizzazione dei referti. A seconda del tipo di emissione otoacustica, il consiglio è di indicare la presenza o meno di emissioni, il loro numero, le singole ampiezze e frequenze, la loro stabilità e la distribuzione spettrale, l'armonicità o meno; il pattern morfologico e quindi esprimere un giudizio di risposta compatibile e non compatibile con deficit/danno uditivo; attività cocleare ridotta; ampiezza nella normativa o fuori normativa.

Definizione

Segnali acustici generati dalle cellule ciliate esterne, o meno esterne, nei normali meccanismi attivi non-lineari all'interno della orecchia

Sinonimi

Emissioni cocleari, otoemissioni acustiche, otoacustic emission OAEs

A cosa serve questo test

Le Emissioni Otoacustiche (OAEs) riflettono la fine funzionalità cocleare (micromeccanica) principalmente legata all'attività e alla funzione di amplificazione delle cellule ciliate esterne; tale attività si basa sulle caratteristiche di sensibilità di soglia, di discriminazione selettiva e di dinamica della coclea. Le OAEs sono influenzate nella loro ampiezza dal sistema di controllo olivo-cocleare mediale la cui attivazione ha generalmente un effetto inibitorio. Le OAEs si dividono nei seguenti tre tipi principali per ciascuno dei quali si impiegano metodi specifici di misura.

a) Le Emissioni Otoacustiche Spontanee (SOAEs), che per ora non trovano ancora il loro impiego clinico e indicano uno stato di attività o continua delle cellule ciliate esterne legata alla motilità attiva delle

È ben evidente anche in assenza di stimolazione acustica esterna; possono essere singole o multiple; presentano lo spettro di un tono puro o sinusoidale e la loro caratteristica principale è la stabilità intraindividuale in frequenza, anche nel lungo tempo (anni!); sono presenti o comunque registrabili solo nel 35-45% degli orechisti ma il loro significato fisiologico o patologico non sono ancora molti dubbi.

b) Le Emisioni Otoacustiche e da stimoli transienti (TEOAEs), ben trovate ancora oggi un largo impiego soprattutto in audiometria infantile; tali emissioni sono il risultato delle modifiche e della motilità attiva delle cellule ciliate in risposta ad una stimolazione acustica mediante click sono buoni indicatori dello stato di salute o benessere ma molto sensibili all'effetto di soglia uditiva, nel senso che per deficit audiometrici superiori ai 35-40 dB HL possono risultare assenti o difficilmente registrabili; dato il tipo di stimolo impiegato non è possibile ottenere una sensibilità o configurazione simil-audiometrica delle risposte o spettro di frequenza; l'elaborazione della partizione o benessere anche se può persistere in frequenza si ritiene comunque sensibilità fino a 3KHz.

c) Le Emisioni Otoacustiche di intermodulazione o Prodotti di Distorsione Otoacustici (DPOAEs), ben trovate oggi un largo impiego sia nella clinica audiologica del bambino e dell'adulto, sia in audiologia forense e del lavoro, sia infine in audiologia sperimentale; anche queste emissioni, al pari delle SOAEs e delle TEOAEs sono generate pressoché lentamente dalle cellule ciliate e pertanto indicano il loro stato di funzionalità; sono generate tipicamente da coppie di toni puri distanziati da un partizione intermedia di frequenza (toni primari) ed inviati all'orecchio; l'emissione ha una configurazione simile ad un tono puro la cui frequenza è la risultante matematica per somma o differenza fra i due toni primari. Fra tali combinazioni quella maggiormente impiegata e misurata per scopi clinici è il prodotto di distorsione 2F1-F2 (differenza minima) grazie alla sua maggiore stabilità ed ampiezza. Dal momento che le DPOAEs sono generate da toni puri è possibile con una certa approssimazione configurare la risposta in maniera simil-audiometrica (DP-gram); è possibile effettuare interessanti rilevazioni di crescita; sono un po' più resistenti alla perdita audiometrica rispetto alle TEOAE, o se non si possono ingannare meglio ad una elaborazione o benessere superiore a 3KHz.

Modalità richieste per la somministrazione del test

(SOAEs TEOAEs DPOAEs)

La misura delle OAEs richiede preliminarmente un esame otoscopico ed un esame impedenziale in quanto problemi meccanici di vario tipo a carico dell'apparato di trasmissione potrebbero influenzare la risposta o creare bias, per essere registrata al condotto uditivo esterno, richiede un meccanismo di trasferimento in termini di energia non compromesso.

A) Il modo migliore per esaltarne e misurare le risposte ocoacustiche spontanee (SOAEs) è quello di utilizzare un analizzatore di spettro professionale FFT per rilevare di ascolto, quindi non perfettamente dedicato, o un microfono ad alta sensibilità e basso rumore intrinseco posizionato nel condotto uditivo. L'analisi va effettuata a banda stretta e l'esame è rigorosamente condotto in ambiente silenzioso. Non deve essere invitato alcun stimolo acustico. Tale modalità di registrazione richiede però personale altamente specializzato. E' possibile però registrare con una certa approssimazione ed in maniera indiretta le SOAEs (pseudo-SOAEs) anche con le apparecchiature in commercio dedicate per la misura delle emissioni evocate; in tal caso verranno registrati e misurati i fenomeni acustici (spontanei) presenti nel condotto immediatamente dopo l'avvio dello stimolo (click e del sistema di triggeraggio, durante il periodo di latenza della risposta ocoacustica, mediante averaging dei fenomeni acustici eventualmente presenti. Le risposte saranno ivisibili nel tracciato FFT, sarà possibile suddividerne la composizione frequenziale ed il livello di ampiezza in dB SPL. Ulteriori informazioni tecniche sono contenute nei commenti dei tracciati appresso riportati.

B) Le TEOAEs sono misurabili e registrabili da molti anni ormai attraverso apparecchiature cliniche dedicate sia da tavolo che portatili o addirittura palmari da screening. In commercio ne esistono numerosi tipi e normalmente per un uso clinico non richiedono un complesso addestramento per cui sono ben gestibili sia da personale medico che paramedico (tecnici audiometristi). Il probe da inserire con una facile manovra nel condotto uditivo (dispositivo ovviamente diverso per bambini ed adulti), parzialmente smontabile per le esigenze di manutenzione, contiene principalmente tre elementi: un altoparlante per l'erogazione dello stimolo (click), un microfono per la ricezione della risposta cocleare ed un tubicino di ventilazione per ridurre onde stazionarie nel condotto. Le risposte ocoacustiche

o sono ottenute e sono robuste ed i filtraggi ad esse impiegati sono efficienti, per cui le esigenze di silenziosità ambientale sono meno tassative rispetto alle SOAEs. Le più importanti valutazioni statistiche e di validazione sono fatte automaticamente e la loro lettura è semplice nelle varie finestre disponibili (a caratteristiche e dello stimolo e, a parte, pattern FFT, cioè analisi di Fourier della risposta, parametri di rilevazione del rumore, indic di riproducibilità della risposta per bande di frequenza e complessive, stabilità della risposta, ecc.). L'analisi temporale è molto ben apprezzabile ed è facilmente misurabile la latenza e la morfologia attraverso i semi di averaging. Diverse modalità di erogazione dello stimolo daranno luogo a diversi pattern della risposta. Negli apparecchi palmari la risposta viene fornita in maniera automatica: l'algoritmo ed i criteri di validazione interna determineranno il risultato o meno della risposta o cercare, mediante una segnalazione del tipo "s" o "no". Per ulteriori dettagli tecnici consultare i commenti dei tracciati.

C) DPOAEs. Le modalità ambientali di esame sono del tutto simili a quelle delle TEOAEs. Le apparecchiature impiegabili, da tavolo, portatili o palmari, sono oggi tendenzialmente polifunzionali, cioè in grado di fornire test per TEOAEs e per DPOAEs ma possono anche eseguire pseudo-SOAEs o addirittura ABRs. Anche in questo caso la semplificazione dei semi di stimolazione e di misurazione permette l'utilizzazione clinica anche da parte di personale non particolarmente esperto dopo un breve periodo di training. Trovando però le DPOAEs un interessante impiego anche nel campo della sperimentazione clinica è in tale ambito raccomandato il coinvolgimento di personale medico o paramedico con particolare esperienza. Il probe è del tutto simile quanto ad aspetto a quello delle TEOAEs, è solo un po' più luminoso in quanto deve contenere due altoparlanti separati per l'erogazione dei due stimoli tonali primari. La rappresentazione dei parametri di stimolazione e di risposta è diversa da quella delle TEOAEs a parte la possibilità di evidenziare gli indicatori rilevanti di rilevazione del rumore, il pattern audio della attività risultante a probe inserito nel condotto e la stabilità dei due toni primari inviati, vi saranno alcune opzioni selezionabili di visione ed analisi della risposta: "DP-gram", cioè il grafico che rappresenta la distribuzione di ampiezza del prodotto di divisione in funzione delle varie frequenze di stimolazione dei toni primari, restituisce l'intensità di stimolazione (un DP-gram per ogni intensità selezionata); a questa o nella configurazione si affianca anche la dell'esaminatore almeno altre due: "funzione di crescita" o "growth rate"

o “funzione ingresso uscita”, cioè l’andamento dell’ampiezza di risposta in funzione delle variazioni di intensità di stimolazione, restando ferma la frequenza dei toni primari (un growth rate per ciascuna frequenza selezionata) e “spettro di risposta”, cioè l’andamento dell’ampiezza della risposta a una frequenza prefissata, nel dominio del tempo. Per ulteriori dettagli tecnici si rimanda appresso ai commenti dei singoli tracciati.

Presentazione grafica dei tracciati (*)

A) SOAEs

Figura 1



Fig. 1 A

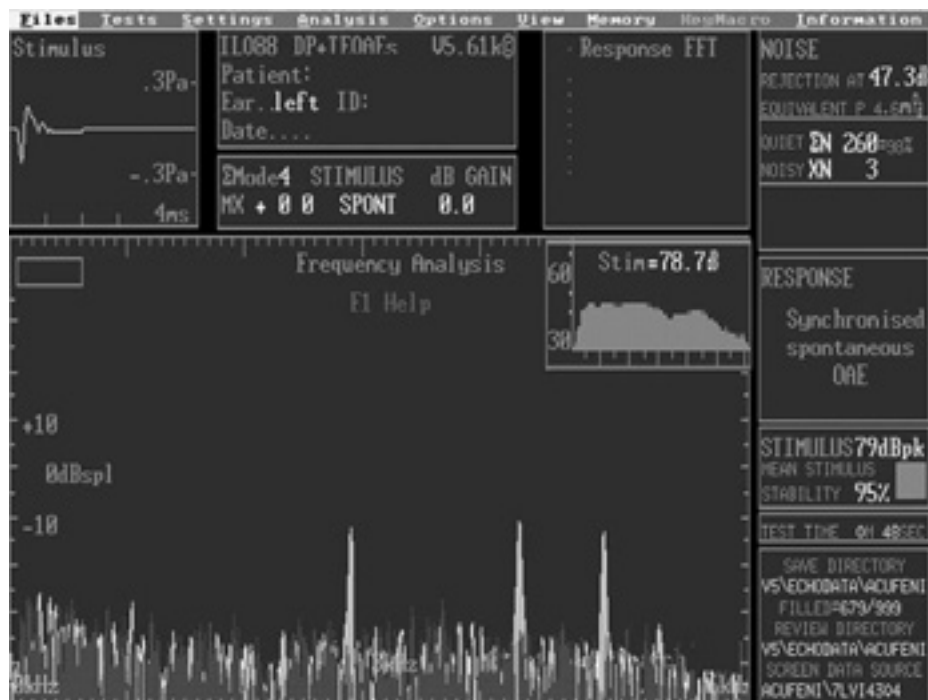


Fig. 1 B

Figura 1. Ripetibili e spontanee registrabili con sistema commerciale per ripetibile e evocate. Nel grafico superiore (fig. 1 A) è riportabile una emissione spontanea (pseud-SOAE) di circa 2 KHz mentre in quello inferiore (fig. 1 B) sono ben riportabili almeno tre SOAEs a frequenze di circa 2,8 KHz, 4,2 KHz e 5,2 KHz: tutte le SOAEs qui rappresentate hanno un'ampiezza di circa -10 dB SPL. (Le finestre più piccole riportano informazioni di interesse riferendosi allo stimolo di arrivo dell'analisi).

Refertazione (non vanno linee guida di standardizzazione delle referti): si consiglia di indicare la presenza o meno di emissioni, il loro numero, le singole ampiezze e frequenze.

Interpretazione clinica: ancora incerta; la loro presenza può però avere valore pratico in quanto le SOAEs sono interpretabili come espressione di fenomeni di amplificazione oבעare parellare; pertanto possono influenzare l'ampiezza, la morfologia e quindi la misura degli altri tipi di

OAE. Nel neonato per esempio le SOAEs sono più frequenti e più ampie che nell'adulto e pertanto influiscono su gli altri tipi di OAEs rendendole più ampie ed irregolari. Una caratteristica delle SOAEs è la loro grande stabilità nel tempo anche nel lungo termine, tale da essere paragonate a vere e proprie "impronte digitali" acustiche. Sono presenti nel 35-45% degli orecchi umani. È necessario tenere presente però che le misurazioni ottenute dai sistemi commerciali (pseudo-SOAEs, anche a causa della larghezza di banda dell'analisi, possono non evidenziare vere SOAEs a banda molto stretta frequentemente emesse dalla orecchia.

B) TEOAEs

Figura 2

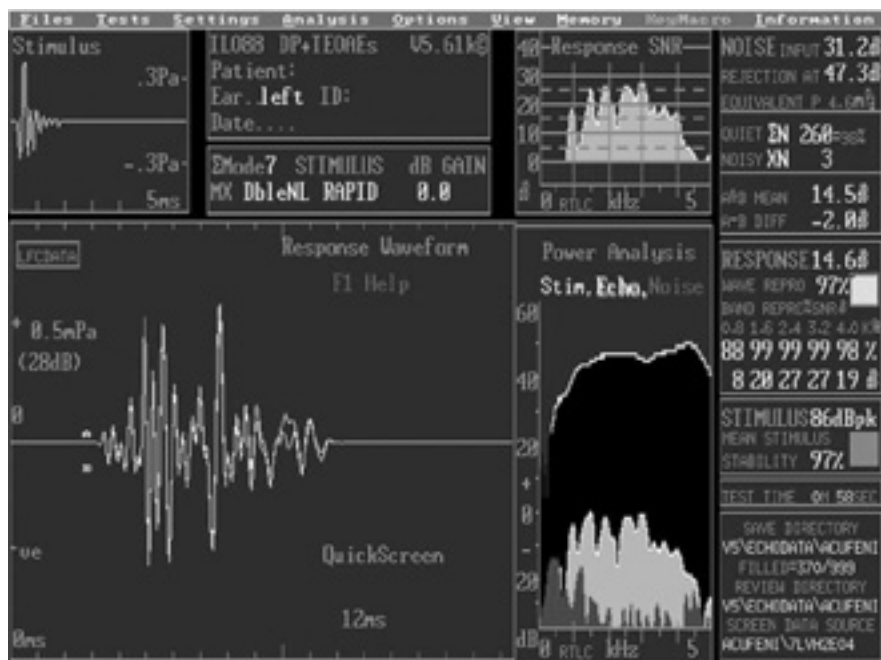


Figura 2. La schermata completa mostra la risposta a TEOAE o la forma d'onda in funzione del tempo ed i parametri e pattern di stimolazione, nonché degli indicatori di validazione. In questo esempio, attraverso la lettura ed interpretazione attenta delle varie figure (vedere), la risposta si può considerare normale.



Fig. 3A

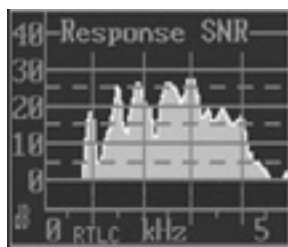


Fig. 3B

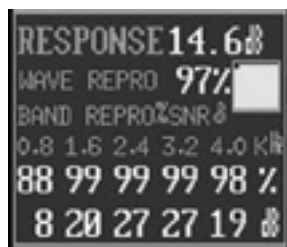


Fig. 3C

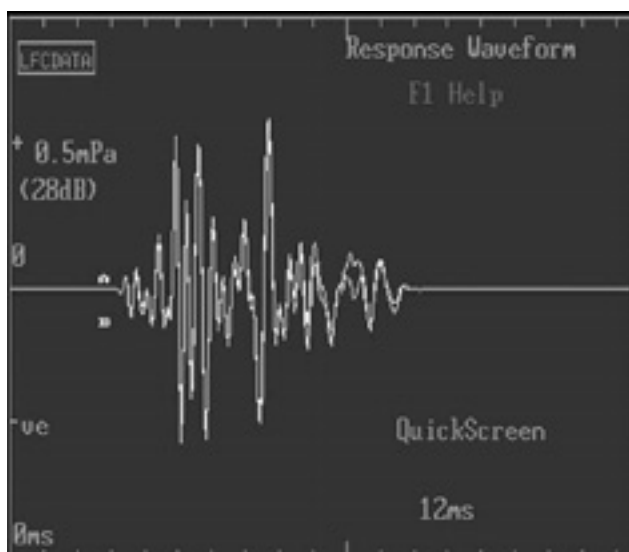


Fig. 3D

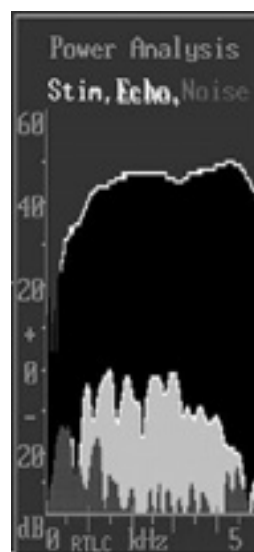


Fig. 3E

Figura 3A. La finestra “Stimulus” mostra la forma d’onda (regolare) dello stimolo, ottenuto da un click di default a 84 dB SPL.

Figura 3B. La finestra “Response SNR” indica l’intensità delle TEOAE in rapporto all’intensità del rumore (Signal to Noise Ratio). Generalmente viene osservata presente una risposta al cui rapporto segnale-rumore sia uguale o superiore a 3 dB.

Figura 3C. La finestra “RESPONSE” indica l’ampiezza media della risposta (14,6 dB) per la relazione calcolata tra le tracce A e B del test, o, come appare spiegato (“wave repro” o riproducibilità totale); in questo esempio è del 97%. Sotto si trovano le indicazioni per la riprodu-

ibilità nelle varie bande perietrali, e l'indicazione dell'intensità (moderate o non SNR) relative alle stesse bande. Sia la riproducibilità totale sia quella a bande e sia infine l'ampiezza della risposta a banda per banda rispetto al rumore (> 3 dB) rientrano in pieno nei criteri di normalità

Figura 3D. La finestra "Response Waveform" mostra la forma d'onda della risposta a TEOAE, organizzata in intensità in ordinata e tempo in ascissa, relative alle tracce A e B sovrapposte, e indica inoltre l'averaging ottenuto da due gruppi di stimoli: il test viene infatti generalmente condotto con una sequenza di 4 stimoli, di cui l'ultimo ha polarità invertita e intensità pari alla somma delle intensità dei tre stimoli precedenti. Questo permette di minimizzare gli artefatti legati allo stimolo contenuti nei primi msec e di ottimizzare le risposte non lineari della cochea. La presenza della risposta a TEOAE è ben riconoscibile visivamente anche attraverso la sovrapposibilità dei due tracciati A e B; tale overlapping è evidente nel tracciato riportato

Figura 3E. Nella finestra "Power Analysis" è possibile vedere sovrapposti i grafici relativi agli spettri (ampiezza in funzione della frequenza): in alto, dello stimolo, in basso delle TEOAEs e, più in basso, del rumore di fondo, nel range frequenziale 0-6 kHz

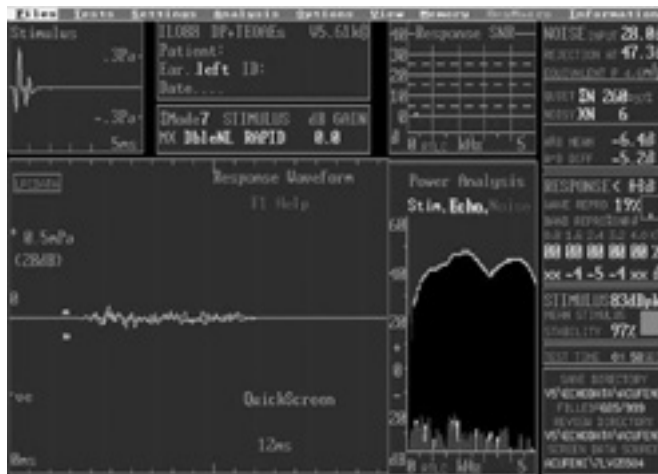


Figura 4. TEOAEs assenti. La riproducibilità totale è del 19%, come visibile nella finestra "RESPONSE", e non è possibile evidenziare nessuna TEOAE nelle finestre "Response SNR" e "Power Analysis"

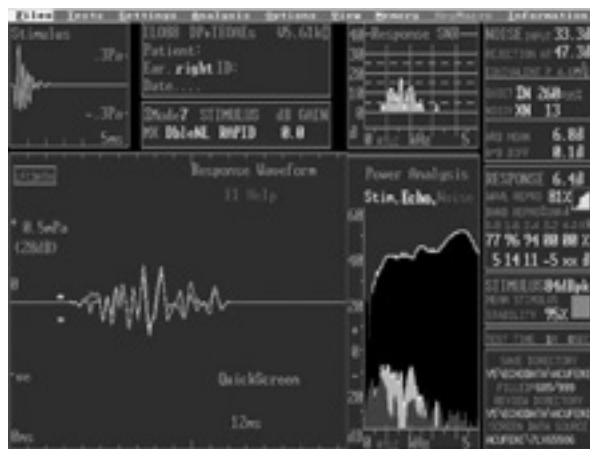


Figura 5. TEOAE parzialmente presenti: evidenzia la buona riproduzione delle basse frequenze (800, 1600, 2400 Hz), non evidenzia la media ed alte frequenze. La riproducibilità totale è dell'81%, o in un range dal 77 al 96% nelle tre bande di evidenza. La riproduzione TEOAE parziale è riproducibile anche nella finestra Power Analysis. L'overlapping dei tracciati A e B è decisamente buono.

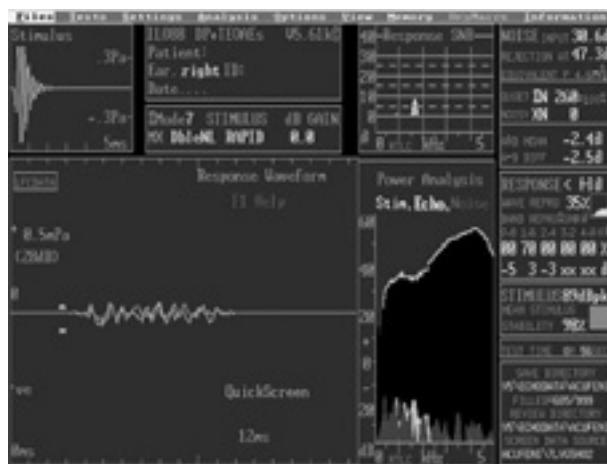


Figura 6. TEOAE presenti solo su una banda di frequenza specifica, riproducibile (35% di riproducibilità totale, 70% di riproducibilità nella banda 1600 Hz forma d'onda con netta riduzione d'ampiezza, tracciati A e B sovrapponibili in buona parte, in Power Analysis riproducibile la riproduzione solo su una banda specifica di frequenza).

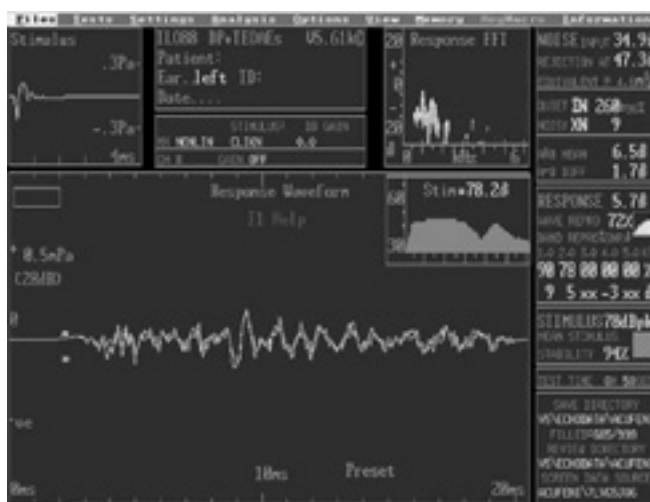


Figura 7. TEOAE acquisite mediante modalità normale, non “Quick Screen”: presenta quindi uno stimolo di 78,2 dB; non è presente la finestra “Power Analysis”; al suo posto c'è in grafico la forma e mostra solo la distribuzione spettrale e l'intensità dello stimolo. Le TEOAE in questo esempio sono parzialmente evocabili sulle basse frequenze (a 1000 Hz riproducibilità del 90% ed ampiezza S/N di 9 dB, a 2000 Hz riproducibilità del 78% ed ampiezza di 5 dB), risposta globale stabile con riproducibilità del 72%; la “Response Waveform” evidenzia, con buona sovrapposizione delle curve A e B, la riproducibilità è buona per le frequenze 1000 e 2000 Hz.

Refertazione (non esiste standardizzazione della refertazione).

Si osserva che la presenza o meno di TEOAEs, la loro stabilità, e la distribuzione spettrale; se ne può refertare l'armonicità o meno o l'andamento della soglia audiometrica e quindi, nel caso di deficit di risposta TEOAE si può esprimere il giudizio "risposta incompatibile (o non compatibile) o non deficit o danno uditivo a escludere", oppure, a seconda dei casi, "attività uditiva ridotta (o assente o normale)" specificandone le bande di frequenza.

Nota: per il riconoscimento della riprodotibilità, o meglio per la determinazione di un valore minimo del 50 % (nelle procedure di screening uditive) tale criterio può essere considerato applicabile, anche se le apparecchiature automatiche e screening possono non contenere un criterio interno ben definito.

prevalentemente dall'esaminatore, non necessariamente del 50%); nella utilizzazione binaria possono essere considerati accettabili criteri di riproducibilità dal 50 al 70%. La scelta del criterio di riproducibilità può avere un valore critico in quanto abbassando il valore aumentano i falsi positivi (falsi patologici) e diminuiscono i falsi negativi (falsi normali), innalzandolo avviene il contrario. Un ulteriore criterio di validazione della risposta è, come si è già detto, la valutazione banda per banda del rapporto S/R: viene comunemente adottato un limite non inferiore di 3 dB.

Interpretazione clinica: l'utilità binaria delle TEOAEs è ovviamente apponibile a quella delle DPOAEs (vedi appresso) ma rispetto a queste ha una minore definizione di frequenza ed un range frequenziale più ridotto o non significativo delle frequenze > 3KHz. In compenso i sistemi commerciali dedicati al mercato offrono possibilità di controllo e verifica dei parametri di stimolazione e di valutazione degli indicatori statistici delle risposte e superiori rispetto alle DPOAEs. Sono ancora molto utilizzate in audiologia infantile di II e III livello. La loro presenza sull'intero range di frequenze o su settori limitati indica generalmente il buon funzionamento o l'eccezionale globale o selettivo o comunque perdite non superiori a 30-40 dB HL. Entro tali limiti è difficile ancora oggi riportare i livelli di ampiezza della risposta o i livelli di perdita audiometrica. In letteratura vi sono studi che o comunque tentano una correlazione fra le due misure o non risolti e hanno però un semplice significato indicativo. Altro limite, come del resto per tutte le OAEs, la necessità di un livello medio-basso in normali condizioni (in quanto impegnata la funzione in entrata di trasferimento di energia). Sono impiegate anche nello screening uditivo, ove si utilizzano però generalmente apparecchiature dedicate totalmente automatizzate, o i parametri ed algoritmi prefissati partecoliari per l'utilizzo, come si è già accennato: le risposte vengono segnalate in genere da led colorati e luminosi del tipo "risposta SI" o "risposta NO".

C) DPOAEs

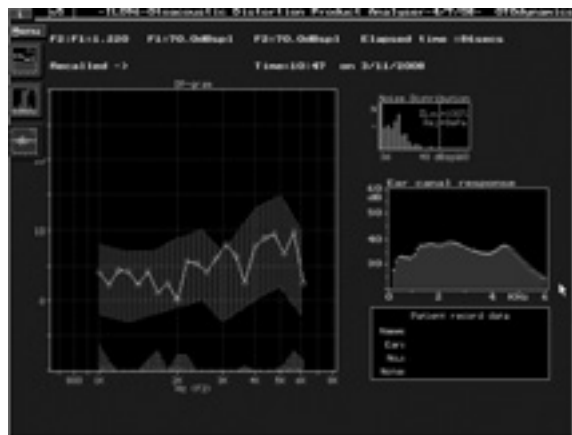
DP-gram

Fig. 8A

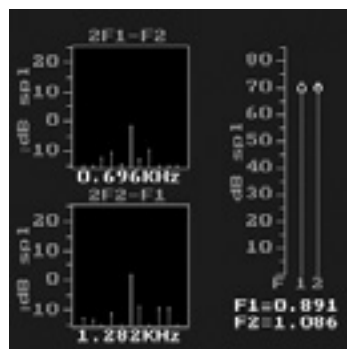


Fig. 8 B

Figura 8 A. Configurazione classica complessiva della risposta DPOAE 2F1-F2 (DP-gram). Sono inoltre visualizzabili, in alto, i valori numerici del rapporto in frequenza F2 : F1 prescelto, i parametri di intensità di stimolazione, la durata dell'esame. Nelle tre finestre sulla destra si possono vedere la quantità di rumore presente durante l'esame, distribuito con criteri statistici su un istogramma con percentuale in ordinata ed intensità in ascissa, la misura analizzata con FFT dello stimolo nel condotto uditivo esterno, che cambia quindi a seconda del fitting; il fitting migliore prevede la massima linearità della curva. Infine, in basso, i dati anagrafici del paziente, il lato esaminato, eventuali note.

Figura 8 B. Verifica, effettuabile solo durante la misura, delle frequenze selezionate per F1 ed F2 e del loro livello di intensità prescelto nonché della loro stabilità.

La figura 8 si riferisce a DPOAEs normali, evocate da toni primari equi-livello di 70 dB SPL, di frequenza 696 Hz (F1) e 1282 (F2). È stato scelto un intervallo di frequenza di scanning di 8 punti x ottava, da 800 a 6000 Hz, che fornisce una buona risoluzione del DP-gram; le risposte DPOAE, riferite alla frequenza di F2, cadono tutte nel range della normativa per l'intensità di stimolazione impiegata (area grigia). A tal proposito è assolutamente raccomandabile effettuare una propria normativa

su orecchi normali per vari livelli di stimolazione. L'area di normalità è delimitata generalmente in basso dal 10° percentile ed in alto dal 95° percentile; corrisponde pertanto a 2 deviazioni standard. Vi è da annotare che il rapporto di frequenza F2:F1 pari a 1.22 è quello generalmente scelto per avere una ottimizzazione della risposta DPOAE (da 1.2 a 1.3); inoltre il rapporto di intensità fra F1 ed F2, nei tracciati qui rappresentati per semplicità è pari a 1, cioè i due toni primari sono di egual livello; tale rapporto di intensità può essere variato a giudizio dell'esaminatore, entro un certo limite, aumentando F1 fino a 10-20 dB rispetto ad F2, in quanto tale dislivello secondo molti autori produrrebbe una maggiore sensibilità della risposta cocleare.

Fig. 9

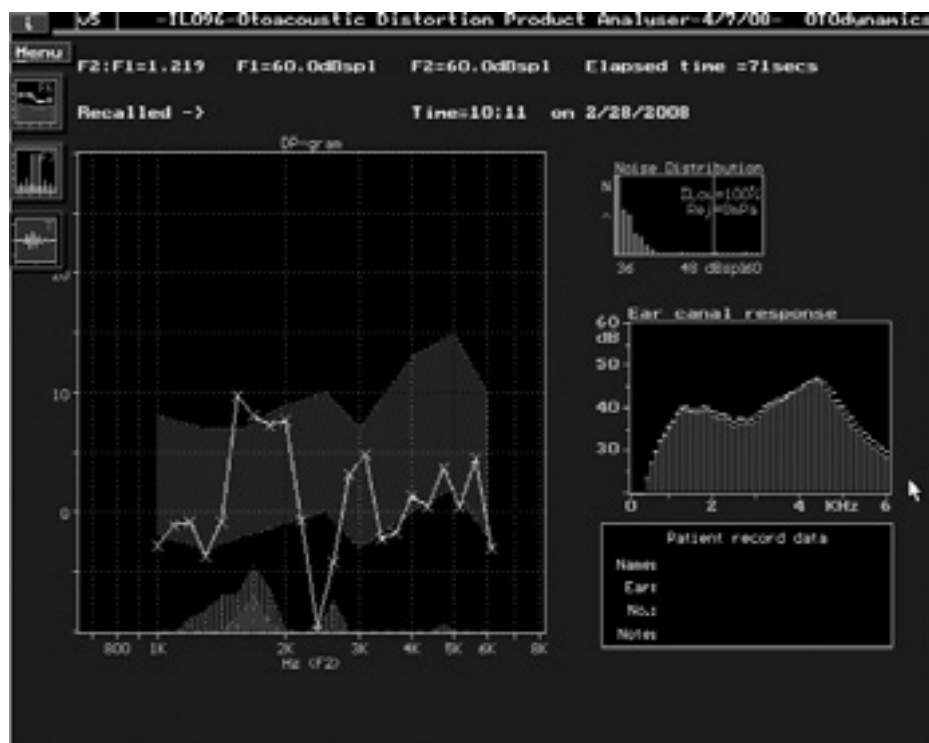


Figura 9. DPOAEs a profilo irregolare o non nott fuori normativa alla frequenza 2500 Hz

Fig. 10 A

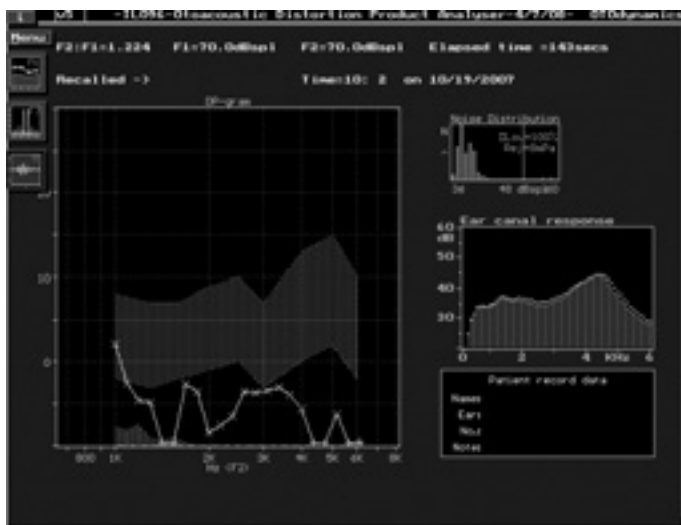


Figura 10 A. DPOAEs con ampiezze molto ridotte rispetto alla normalità ;

Fig. 10 B

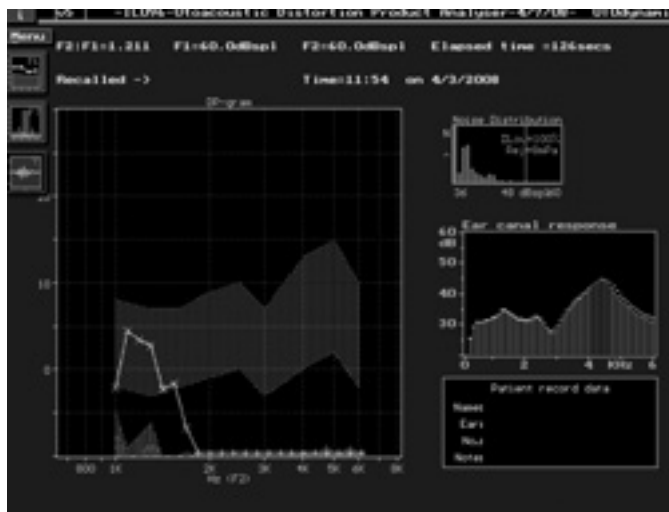


Figura 10 B. Notevole riduzione della risposta oboeare o nasale di emissioni al di sopra dei 1800 Hz

Fig. 10 C

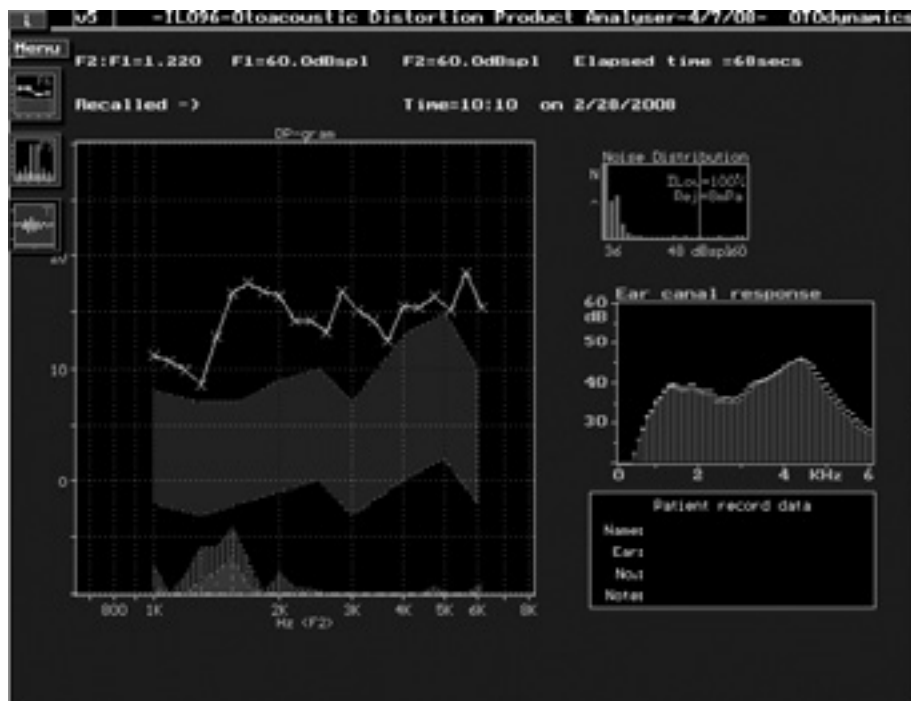


Figura 10 C. Riposta DPOAE o n ampiezza e distribuzione no al di sopra della normativa ; tale interesse quadro può indicare uno stato di iperattività o cocleare primaria o secondaria a perdita di inibizione da parte dei centri superiori di controllo.

Refertazione (non esiste standardizzazione della refertazione). Si consiglia di refertare la presenza o meno di DPOAEs ed il loro pattern morfologico. Più bene indicare o me “normali” o “patologiche”, le risposte e dove ebbero essere sempre riferite ai valori di normativa (“ampiezza nella normativa”, “fuori normativa”). Indicare un giudizio sulla regolarità o continuità del profilo (presenza eventuale di notch profondi, di ripiegamenti del profilo o rippling). E' bene tener presente bene la scelta di intervalli di frequenza elettivi (> 8 punti x ottava) determina una maggiore discontinuità del profilo (fine struttura); è possibile a tal proposito condurre l'esame a diverse risoluzioni: 3, 4 o 8 punti x ottava, 16 punti x ottava (fine struttura), e 16 punti x decimo d'ottava (micro struttura). Al pari di quanto

detto a proposito delle TEOAEs si può riferire la omogeneità della risposta o me "ompatibile – o non ompatibile – o n danno o deficit o care", oppure "attività o care normale, ridotta o assente" perché fonda le regioni frequenziali interessate.

Interpretazione clinica: i DPOAE forniscono una risposta altamente oggettiva e riproducibile all'attività o care su una larga banda di frequenza, permettendo una raffinata risoluzione e specificità in frequenza. Il pattern di risposta può essere rapportato alla audiometria liminare, oppure no.

Nel primo caso si può esprimere un giudizio sull'armonicità reciproca di comportamento delle due misure: a tal proposito però, mentre può essere agevole l'interpretazione nei casi di normale configurazione del DPOAE, o di totale non registrabilità dello stesso, più difficile è una precisa correlazione tra deficit audiometrici ed alterazioni dei DPOAEs. Molti studi in tal proposito sono stati effettuati, ai quali si può far riferimento. Significativamente può essere interpretata o me "o care" una ipoacusia neurosensoriale rilevata audiometricamente a cui si affianca un armonico deficit sul DP-gram; oppure il comportamento sia di armonico o non DPOAEs o normale nel range frequenziale di perdita audiometrica, l'interpretazione è più complessa potendosi trattare di una patologia "retro-cochleare" o di patologia cochleare associata a fenomeni di "iperattività" primaria o secondaria.

Nel caso di interpretazione della risposta DPOAE a prescindere dalla soglia audiometrica si esprimerà in giudizio solo in base al comportamento della risposta rispetto ai valori normativi.

Altra annotazione utile ai fini interpretativi: o me si è detto i DPOAEs restano anche a perdite audiometriche fra 40 e 50 dB HL, e soprattutto essi impiegano intensità di stimolazione > 60 dB SPL; ma a tal proposito è bene tener presente il discorso target e alludere all'interno della o care di una stimolazione intensa rispetto ad una stimolazione soft. Più specificamente occorre soglia solo effettuare un rilievo obiettivo di soglia possono essere impiegati livelli di stimolazione elevati (60-70 dB SPL): in tal caso verranno attivati generatori legati sia alle cellule ciliate esterne che interne; occorre soglia invece effettuare una valutazione più soggettiva dello stato di salute delle cellule ciliate esterne e sia i meccanismi attivi non-lineari ad esso collegati, è necessario impiegare intensità di stimolazione inferiori.

I/O (Growth rate)

Fig. 11

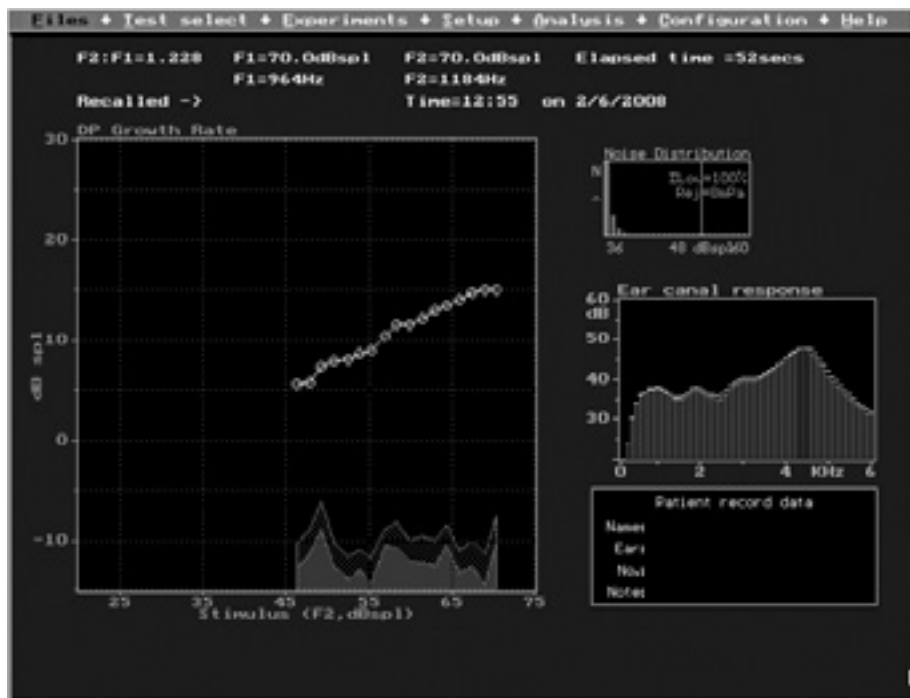


Figura 11. Cura di crescita DPOAE per la frequenza F2= 1184 Hz (normale). Utile lo studio della funzione di crescita dei DPOAEs in quanto è possibile valutare fenomeni dinamici altrimenti non esplorabili. Si possono delineare un'area normale profilo lineare, o come in questo tracciato, oppure anomalie significa che o come nelle due figure precedenti. Per aumentare la definizione del pattern di risposta è possibile impiegare step di intensità di stimolazione anche inferiori a 5 dB. L'esame è condotto separatamente per ciascuna delle frequenze selezionate (in genere scelte in base al DP-gram).

Fig. 12

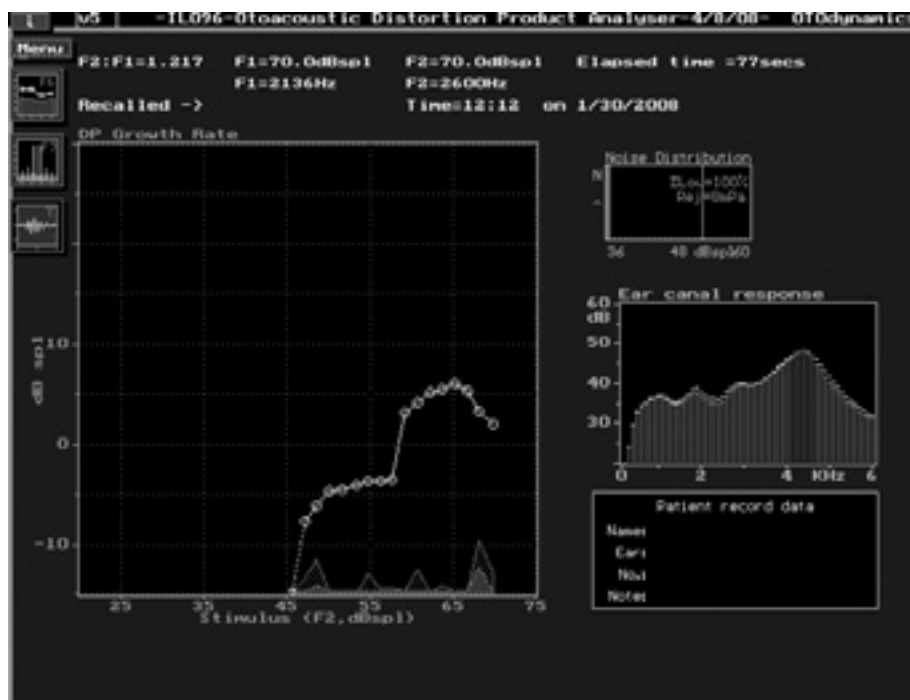


Figura 12. Curva di crescita in pattern bifasico, valutata alla frequenza F2=2600 Hz. È frequente riscontrare tale tipo di profilo: La discontinuità, passando dai livelli più bassi di stimolazione a quelli più elevati, viene generalmente interpretata come "passaggio di testimone" dalle cellule ciliate esterne a quelle interne, in base a quanto precedentemente è stato già accennato.

Fig. 13

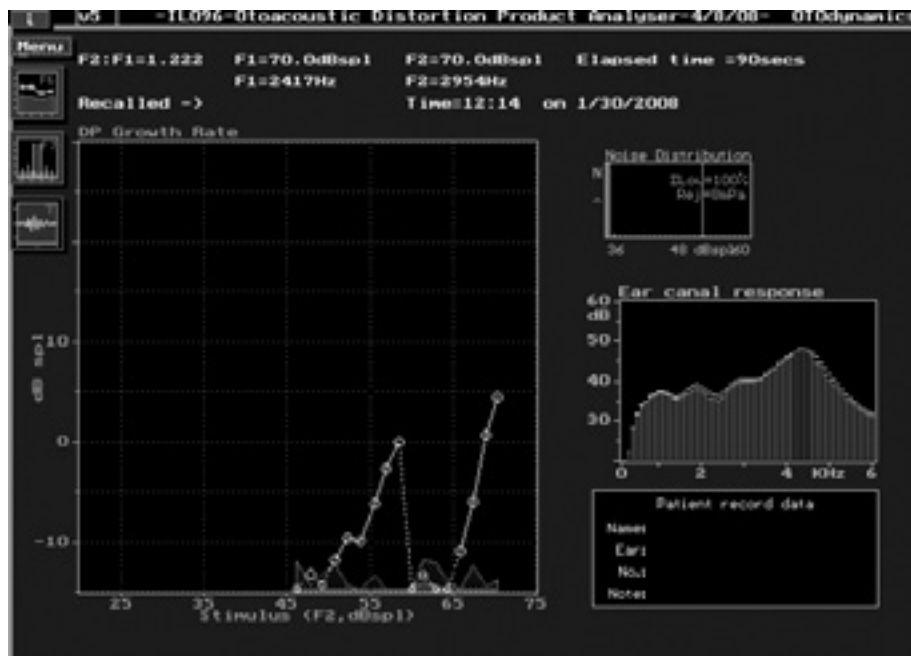


Figura 13. Cura di crescita non lineare tra i 60 e 65 dB, valutata alla frequenza $F_2 = 2954$. Una caratteristica del comportamento bifasico può essere indicata da una discontinuità anatomico-funzionale fra il comparto delle cellule ciliate esterne ed interne.

Refertazione (non sono disponibili modelli standardizzati di refertazione): le curve di crescita DPOAE possono essere semplicemente essere refertate da un punto di vista quantitativo in base al valore in dB di soglia (valore iniziale di intensità di stimolazione e/o antelemniscione o careare); sotto un profilo qualitativo indicando il comportamento lineare o meno del profilo ("lineare", "plateau", "non").

Interpretazione clinica. Si rimanda, sia per la valutazione quantitativa sia per quella qualitativa, alle annotazioni ed ai commenti dei singoli tracciati riportati.

Spectral History

Fig. 14 A

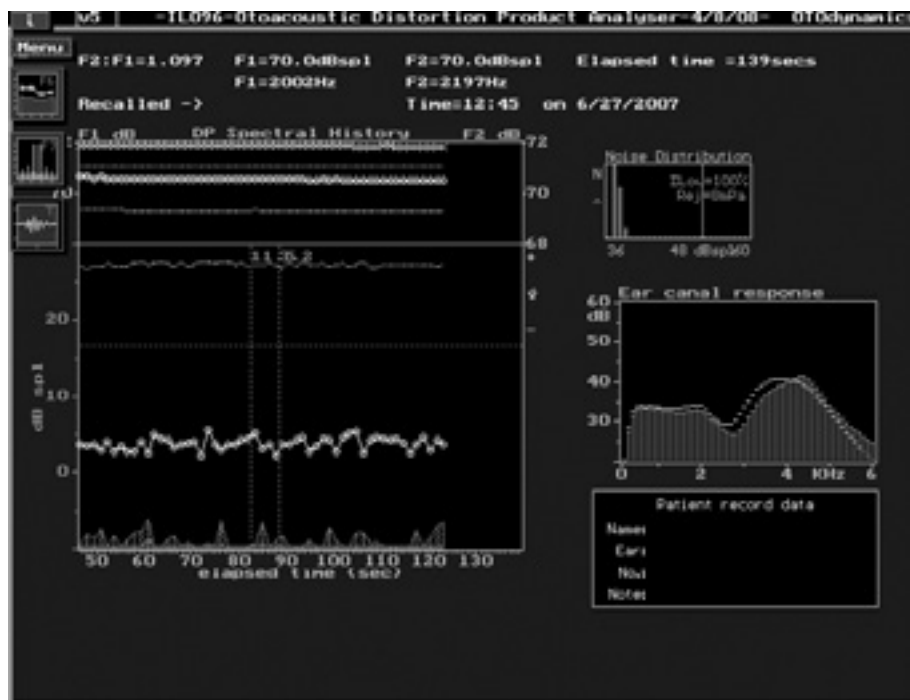


Figura 14 A. Spetral History b e indica rip os a DPOAE per F2 = 2197 Hz. Pattern normale. Questo tipo di rilievo evidenzia nel dominio del tempo (in questo a s 130 s) il o mportamento dell'ampiea del prodotto di dist ors one s una frequenza press lez onata. Può es re b inia - mente utile nel monitoraggio di fenomeni o b eari dinamic as c ati per es mpio a tess farmao logic o ad ep os z one a rumore. Nel a s qui illustrato l'ampiea rimane o b ante nell'intera llo di tempo o n s derato e non iv s no evidenti anomalie di profilo.

Fig. 14 B

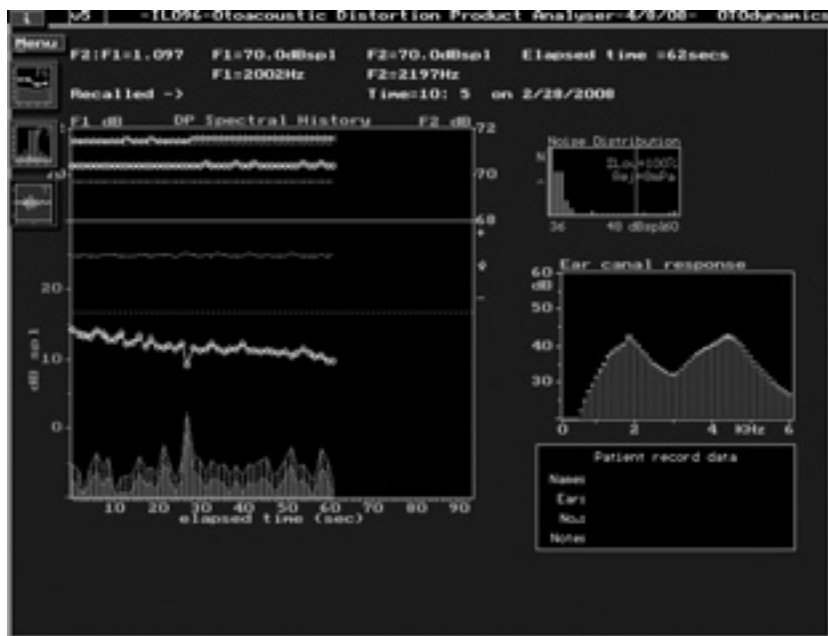


Figura 14 B. Spetral History DPOAE per F2 = 2197 Hz. È evidente nell'intera llo di tempo o niderato (60 s) una riduzione progressiva ma rapida di ampiezza di circa 5 dB SPL del prodotto di distorsione. È possibile in altre condizioni cliniche sperimentali o essere all'opposto un recupero di ampiezza nel tempo.

Refertazione (non vi sono modelli standardizzati di refertazione): lo spettro di storia deve essere refertato indicando le caratteristiche di continuità e stabilità nell'intero llo di tempo selezionato e le condizioni cliniche sperimentali di studio.

Interpretazione clinica: deve far riferimento all'ottenimento di relazioni in particolari condizioni cliniche, come ad esempio l'esposizione al rumore (per esempio studio del TTS), la somministrazione di test farmacologici (Glicolo, lidocaina, orticaria, antagonisti del glutammato, ecc.). Da ricordare sempre che il target o bersaglio elettivo delle OAEs è prattutto inviando toni primari di moderato o bassissimo livello, è costituito dalle cellule ciliate e non dall'intero orecchio.

Bibliografia

1. Arbani (a cura di), *Diagnosi e prevenzione delle sordità preverbalì nel bambino*, Audiologia Italiana XI; 1-2, 1994.
2. Cianfrone G., Mattia G.M., *Otoemissioni Acustiche Evocate quale Prodotto di Distorsione*, in Le otoemissioni acustiche: attuali possibilità e limiti di impiego nella pratica clinica, Audiologia Italiana, vol. VI, num 3 (1989), pg 167-176.
3. Cianfrone G., Mattia G.M., *Le otoemissioni acustiche nella pratica clinica*, in Le otoemissioni acustiche: attuali possibilità e limiti di impiego nella pratica clinica, Audiologia Italiana, vol. VI, num 3 (1989), pg 177-194.
4. Gorga MP, Stoel R, Neely ST, Montagna D., *The use of cumulative distributions to determine critical values and levels of confidence for clinical distortion product otoacoustic emission measurements*. J Acoust Soc Am. 1996 Aug;100(2 Pt 1):968-77.
5. Marshall L, Heller LM., *Reliability of transient-evoked otoacoustic emissions*. Ear Hear. 1996 Jun;17(3):237-54.
6. Robinette MS, Glattke TJ (edited by), *Otoacoustic Emissions*, Second Edition, Thieme Medical Publisher, 2002.
7. <http://www.otoemissions.org/>

(*) le immagini riportate nel testo relative alle OAEs sono ricavate da registrazioni ottenute utilizzando il sistema per OAEs di maggior diffusione del tipo ILO 96, Otodynamics versione 5.

POTENZIALI EVOCATI Uditivi DA SCREENING

G. Cianfrone - F. Mazzei - R. Turchetta

Lo studio dei potenziali evocati uditivi permette di indagare la funzionalità del sistema uditivo fino alle porzioni sottocorticali e bulbari delle vie uditive. I potenziali evocati uditivi possono utilizzarsi per uno screening uditivo neonatale evidenziando anche alterazioni del nervo acustico (neuropatia uditiva). Il test con A-BR ha una specificità dell'85-90% ed una sensibilità superiore al 90%. Nella refertazione bisogna indicare la normale revocabilità dei potenziali o la loro non revocabilità.

Definizione

Potenziali d'azione uditivi rilevati per finalità di screening.

Sinonimi

A-ABR (Automatic Auditory Brainstem Response), A-BAEP (Automatic Brainstem Auditory Evoked Potentials).

A cosa serve questo test

Lo studio dei potenziali evocati uditivi permette di indagare la funzionalità del sistema uditivo, in questo caso fino alle porzioni sottocorticali, bulbari, delle vie uditive. La presenza di potenziali d'azione registrabili implica la funzionalità di tutta la periferia uditiva (orecchio esterno, medio, coclea, nervo acustico). Per quel che riguarda lo screening uditivo neonatale con questo test si possono evidenziare alterazioni che del nervo acustico, in particolare la Neuropatia Uditiva.

Modalità richieste per la somministrazione del test

Il test viene solitamente condotto in stato di quiete, o in sonno spontaneo. Le diverse apparecchiature, appositamente progettate per lo screening uditivo, necessitano dell'applicazione di 3 diversi elettrodi (2 esploranti ed uno di massa) sulla cute del soggetto da testare: generalmente i due elettrodi esploranti vengono posti sulla mastoide e sulla fronte, o sul vertice, del capo, mentre quello di massa è posto sulla nuca o sulla guancia.

DOB: 00/00/0000 Patient ID: NoID 01.03 14:30
Examiner:
ABR - Pass

Right Ear: 01/03/2008 14.55.04

Test Time:

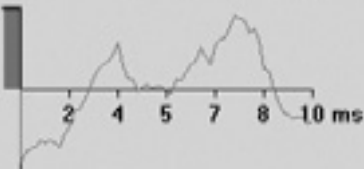
--	--	--	--	--	--	--	--

ABR:

--	--	--	--	--	--	--	--

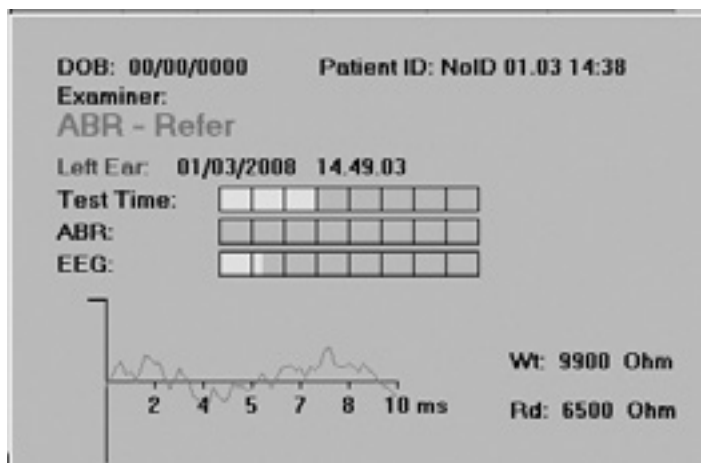
EEG:

--	--	--	--	--	--	--	--



Wt: 10300 Ohm
Rd: 6800 Ohm

Fig. 16



80

Con l'apparecchiatura palmare Accuscreen della Madsen, ad esempio, è possibile selezionare l'intensità di stimolazione: 35-40-45 dB HL. Il Beraphone (Maico) permette di condurre il test a d intensità di 35 dB HL.

Refertazione: indicare la normale evocabilità dei potenziali uditivi, o la loro non revocabilità.

Interpretazione clinica: con questo test si possono evidenziare alterazioni della periferia uditiva, ma non è possibile distinguere la causa, né la sede di danno. Tutte le ipoacusie, indipendentemente dal tipo (trasmissivo, neurosensoriale o misto) e dalla gravità (lievi fino alla cofosi) forniscono risposte di tipo Refer.

Il grafico visualizzato nelle figure 15 e 16, ottenuto con apparecchiatura Accuscreen Madsen, non è il grafico ottenibile con le normali apparecchiature cliniche, bens' un grafico relativo alla statistica binomiale dei segnali ottenuti. Questi vengono confrontati con algoritmo automatico con i segnali registrabili con apparecchiature cliniche. Ogni apparecchiatura automatica ha un proprio algoritmo interpretativo.

Bibliografia

1. Callison DM. *Audiologic evaluation of hearing-impaired infants and children*. Otolaryngol Clin North Am. 1999 Dec;32(6):1009-18.
2. Hayes D. *Screening methods: current status*. Ment Retard Dev Disabil Res Rev. 2003;9(2):65-72.
3. http://www.otometrics.com/products/hearing_assessment/infant_screening/accuscreen.htm
4. www.beraphone.com

ABR – SVR

F. Mosca, C.A. Leone

L'ABR è il test elettrofisiologico per la valutazione delle risposte evocate uditive misurabili a livello del tronco encefalico ed evocate da clicks o da determinati toni. È utilizzabile per la ricerca della soglia uditiva o per la individuazione di sofferenze del nervo VIII. Il referto dovrà contenere elementi quali: la soglia ai clicks dell'onda V; esprimere un giudizio circa la replicabilità e morfologia buona/cattiva dei tracciati; identificazione delle latenze delle onde; valutazione del delta V e/o delta I-V.

L'SVR è una indagine oggettiva in grado di rilevare i potenziali elettrici originati dalla corteccia cerebrale in risposta ad uno stimolo acustico. Il test misura la soglia di questi eventi elettrici.

Definizione:

ABR: test elettrofisiologico per la valutazione delle risposte evocate uditive misurabili a livello del tronco encefalico ed evocate da clicks o da determinati toni

SVR: Test elettrofisiologico per la valutazione delle risposte uditive evocate misurabili a livello della corteccia uditiva ed evocate da toni puri.

Sinonimi ABR: BSER, BAER, BAEP, AER

Sinonimi SVR: ERA, CERA, CAER, ACR

Finalità abr: È un'indagine oggettiva in grado di rilevare i potenziali elettrici originati dal tronco encefalico in risposta ad uno stimolo acustico calibrato in intensità. Di questi eventi elettrici è possibile conoscere la soglia impiegando intensità variabili di stimolo. Il test misura la velocità di conduzione acustica all'interno del tronco encefalico e quindi fornisce informazioni sulla efficienza dei tessuti nervosi interessati.

Il test è impiegato per la ricerca della soglia uditiva nei neonati, nei soggetti adulti non collaboranti: il tipo di stimolo usato nella procedura standard (il click), non consente di misurare una soglia differenziata per frequenze, tuttavia si valuta che in rapporto al contenuto spettrale del click la rappresentazione di soglia sia particolarmente attendibile per le fre-

quenze medio acute (2kHz-4kHz)¹ con scostamenti minimi con la soglia psicoacustica valutabili nell'ordine di 8 dB.

Il test può sovrastimare una ipoacusia limitata alla frequenza acute e sottostimare una ipoacusia limitata alle frequenze gravi.

Per aumentare la specificità in frequenza possono essere usati i tone pip, tuttavia questa tecnica riduce la identificazione delle componenti e aumenta la variabilità della relazione con la soglia.

Il test viene usato per la individuazione di sofferenze del nervo VIII ed in particolare per la diagnosi del neurinoma dell'acustico, per la diagnosi di patologie neurologiche².

Finalità SVR: È una indagine oggettiva in grado di rilevare i potenziali elettrici originati dalla corteccia cerebrale in risposta ad uno stimolo acustico. Il test misura la soglia di questi eventi elettrici. Gli stimoli usati (i toni puri erogati in Burst) consentono di individuare potenziali correlabili alle frequenze impiegate, pertanto consentono la stima di un audiogramma obiettivo. Lo scostamento tra soglia SVR ai tone burst e la soglia psicoacustica è purtroppo molto variabile ed è compresa tra 7.5³ ed in alcuni casi fino a 30 dB⁴. Il test è usabile in campo medico legale sia pure con molte limitazioni dovute alla variabilità inter ed intraindividuale. Infatti possono condizionare negativamente la registrazione il sonno o farmaci sedativi, l'abitudine e/o la fatica, i processi di maturazione cerebrale. Risulta pertanto molto difficile applicare un fattore di correzione⁵.

Modalità di somministrazione dei tests ABR E SVR:

Cabina silente, erogazione degli stimoli in cuffia (per via aerea) paziente adulto in quiete, paziente bambino in sonno spontaneo (raramente è indispensabile una sedazione farmacologica) posizione supina.

Personale medico per la refertazione e la diagnosi; personale tecnico specializzato per la esecuzione.

Necessari tre-quattro elettrodi

Posizionamento tipico degli elettrodi: vertice positivo (o attivo), mastoide o lobo auricolare ipsilaterale allo stimolo negativo (o indifferente), riferimento (o terra o common) all'altra mastoide (oppure alla guancia, alla fronte, al collo); al posto del vertice è spesso usata la zona alta della fronte senza significative distorsioni delle onde⁶.

PARAMETRI ABR

STIMOLI: click, tone pip (tono puro modulato con tempo di salita e discesa definito: p.es 2000 Hz con 1 ms rise/fall e 0.5 ms plateau), logon.

Modalità di erogazione: polarità alternata, rate basso per valutazione otoneurologica (10-15 Hz), rate alti per ricerca soglia (35-45 Hz). Talora è impiegato il doppio rate per una ulteriore valutazione otoneurologica. La taratura di fabbrica degli stimoli è in dB SPL: è necessaria la taratura biologica in dB nHL che rappresenta la soglia psicoacustica in un certo numero di soggetti normoudenti (sinonimi riportati in letteratura: HL, nSL, SL); è utile riportare nel referto la taratura in nHL o entrambe SPL ed nHL. Nelle attrezzature in commercio approssimativamente 30-35 dB SPL equivalgono a 0 dB nHL.

Numero stimoli 1000-2000.

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE: finestra di analisi 10-15 msec, filtraggio High Pass: 20-30 Hz , Low Pass: 3000 Hz.

PARAMETRI DI VALUTAZIONE: Le onde componenti il tracciato sono nominate secondo Jewett and Williston (7) : I, II, III, IV, V. Spesso la IV è nascosta nella forma della V.

- 1) Identificazione delle componenti I, III, V
- 2) Valutazione delle latenze assolute ed interpicco I-III, III-V e I-V che rappresentano i tempi necessari all'impulso nervoso a viaggiare da un generatore all'altro⁸. L'onda V risulta la più evidente anche verso intensità liminari dove aumenta la sua latenza⁹.
- 3) Valutazione dell'intervallo interaurale ITV; la variabilità normale di latenza interaurale è di circa 0.3-0.4 msec¹⁰.
- 4) Valutazione sovraliminare della latenza V e costruzione di una curva Intensità/Latenza dell'onda V
- 5) Valutazione della replicabilità.

Le latenze dell'onda V nel neonato sono superiori a quelle dell'adulto di valori intorno a 0.8-1,4 msec¹¹. È importante ricordare che un apparente innalzamento della soglia può essere espressione di un ritardo maturativo delle vie acustiche centrali nel neonato e nel bambino¹.

PARAMETRI SVR

STIMOLI : click, tone pip più usati i tone burst (tono puro modulato con tempo di salita e discesa definito, p.es. 1Khz, 50 ms rise/fall e 300 ms plateau), rate 1 Hz, numero stimoli 50-200

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE: finestra di analisi 500 msec, filtraggio passa alto 1-5 Hz, passa basso 20-100 Hz.

PARAMETRI DI VALUTAZIONE: identificazione e soglia del complesso N1-P2 (latenza N1 60-120msec, latenza P2 160-220 msec).

È indispensabile, sia per le ABR che per le SVR, che vengano calcolati i fattori di conversione in dB nHL relativi agli stimoli acustici se erogati in dB SPL dalla strumentazione in uso. È sufficiente un campione di normodenti di 10-15 soggetti.

Nei tracciati che seguono (ottenuti con strumentazione LABAT Epic plus) i valori riportati a fianco delle tracce sono in dB SPL.

È necessario calcolare per ogni strumentazione in uso il range di normalità dei parametri che si misurano in un campione omogeneo per età con quello in studio (adulti, bambini, neonati).

La tab I riporta alcune tipologie di refertazione componibili a seconda dei parametri di valutazione impiegati con i relativi significati clinici.

Le didascalie delle figure ne rappresentano anche i referti.

È importante indicare nel referto le modalità di registrazione relative al paziente (veglia, veglia irrequieta, sonno spontaneo stabile o instabile, sedazione, ecc) in quanto forniscono un elemento di validazione positiva (o anche negativa) dei dati ottenuti.

Nell'adulto per esprimere una diagnosi otoneurologica è indispensabile confrontare i tracciati con le soglie audiometriche: ipoacusie oltre i 65-70 dB rendono poco precisa la diagnosi di sofferenze retrococleari.

Tab I: frasi tipiche di un referto ABR e significato clinico

Referto	Significato clinico	Motivazione
Soglia ai clicks dell'onda V pari a n dB nHL	Soglia a 2-4 KHz di n -5/10 dB	
Replicabilità buona dei tracciati.	Condizioni ottimali di test e conduzione intraassiale buona	
Replicabilità cattiva dei tracciati	Agitazione del paziente o cattiva conduzione e sincronismo neurali	Cattivo rapporto segnale-rumore, desincronizzazione intraassiale
Ad intensità sovrallimare identificazione delle onde con latenza assoluta ed interpicco normale	Soggetto normale o paziente con ipoacusia neurosensoriale cocleare	recruitment
Ad intensità sovrallimare identificazione delle onde con latenze assolute aumentate ed interpicco conservate	Paziente affetto da ipoacusia trasmissiva (11)	Attenuazione dello stimolo per difetto di trasmissione dell'orecchio medio
Ad intensità sovrallimare identificazione delle onde con latenze assolute ed interpicco aumentate	Paziente affetto da sofferenza retrococleare	Cattiva sincronizzazione dello stimolo a livello del nervo VIII e/o del tronco encefalico
deltaV e/o delta I-V normale	Soggetto normale o ipoacusia simmetrica o ipoacusia cocleare	
deltaV e/o delta I-V patologico	Sofferenza retrococleare dal lato rallentato	Rallentamento monolaterale della conduzione nel nervo VIII e/o nel tronco
Curva I/L dell'onda V parallela al range normale e spostata in alto	Ipoacusia trasmissiva o Ipoacusia neurosensoriale sulle frequenze acute	
Curva I/L dell'onda V spostata in alto solo a valori soglia (aspetto spezzato della curva)	Ipoacusia neurosensoriale cocleare pantonale	

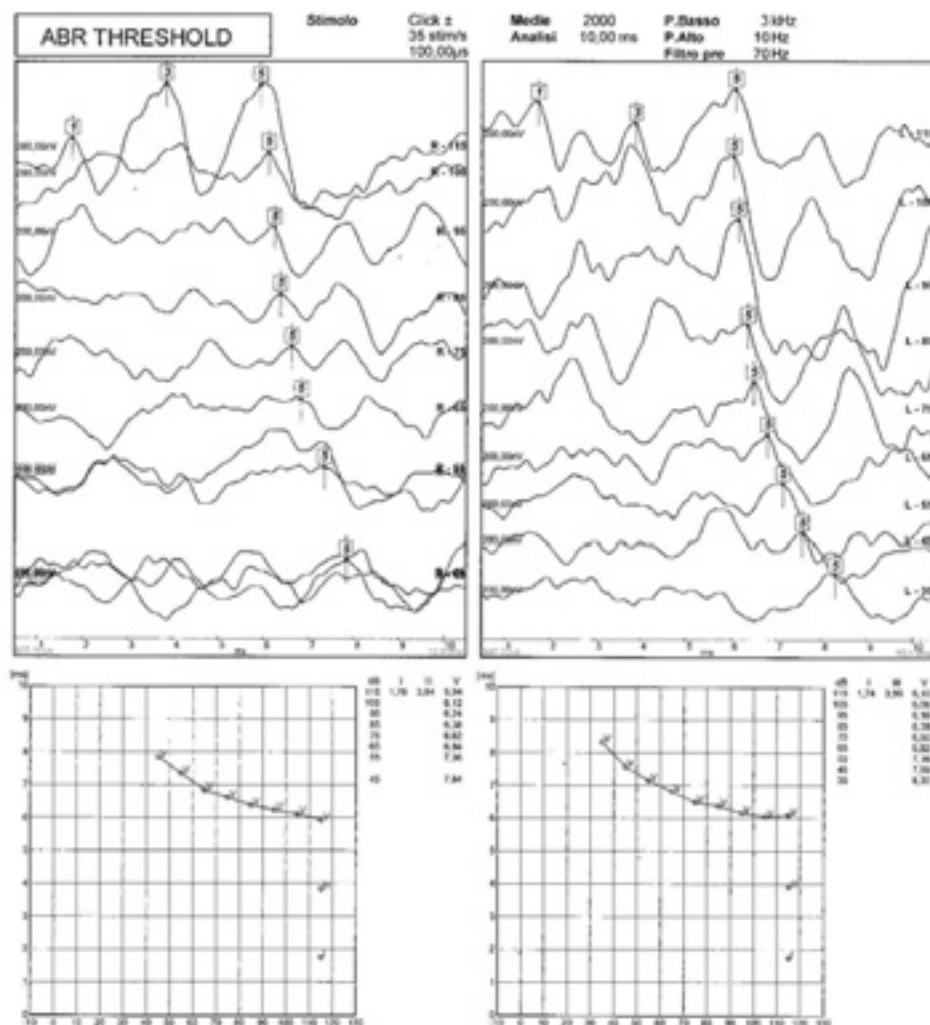


Fig. 1. Z.G., nato il 15/6/1958. ABR registrati in stato di veglia, onde presenti, replicabilità buona; soglie ai click pari a 10 dB nHL a Dx e 0 dB nHL a Sin.. A livello sovraliminare latenze interpicco ed assolute ai limiti della norma, morfologia normale in AA. Intervalli interaurali ΔV e $\Delta I-V$ normali. Curve I/L nella norma in AA. Quadro elettrofisiologico compatibile con un udito nella norma. Assenza di patologie uditive retrococleari.

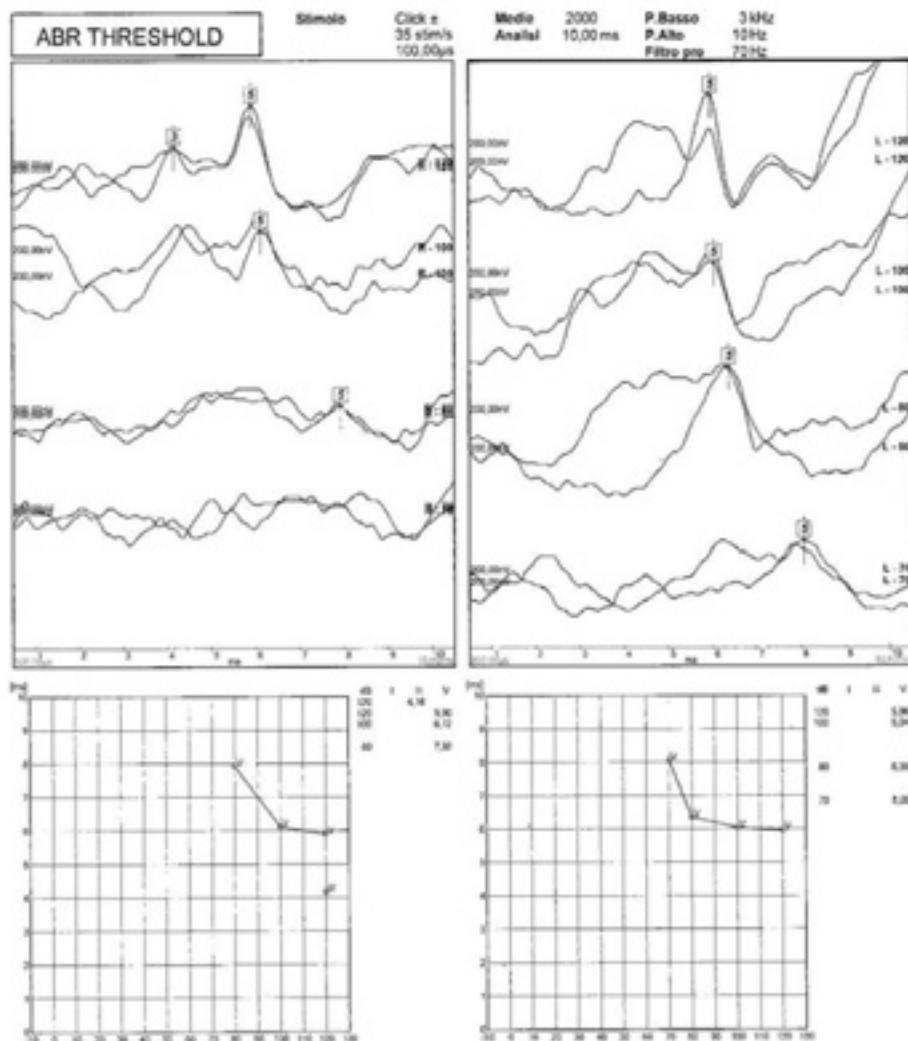


Fig. 2. S.S. nato il 16/7/1962. ABR registrati in stato di veglia; pattern presente, assenti onda I in AA, replicabilità discreta; soglie ai click pari a 45 dB nHL a Dx e 35 dB nHL a Sin.. A livello sovraliminare latenze assolute normali. Intervalli interaurali deltaV normali. Curva I/L dell'onda V spostata in alto solo a valori soglia (aspetto spezzato della curva) in AA. Quadro elettrofisiologico compatibile con una ipoacusia di circa 45 dB a destra e di 35 dB a sinistra di natura cocleare. Assenza di patologie uditive retrococleari.

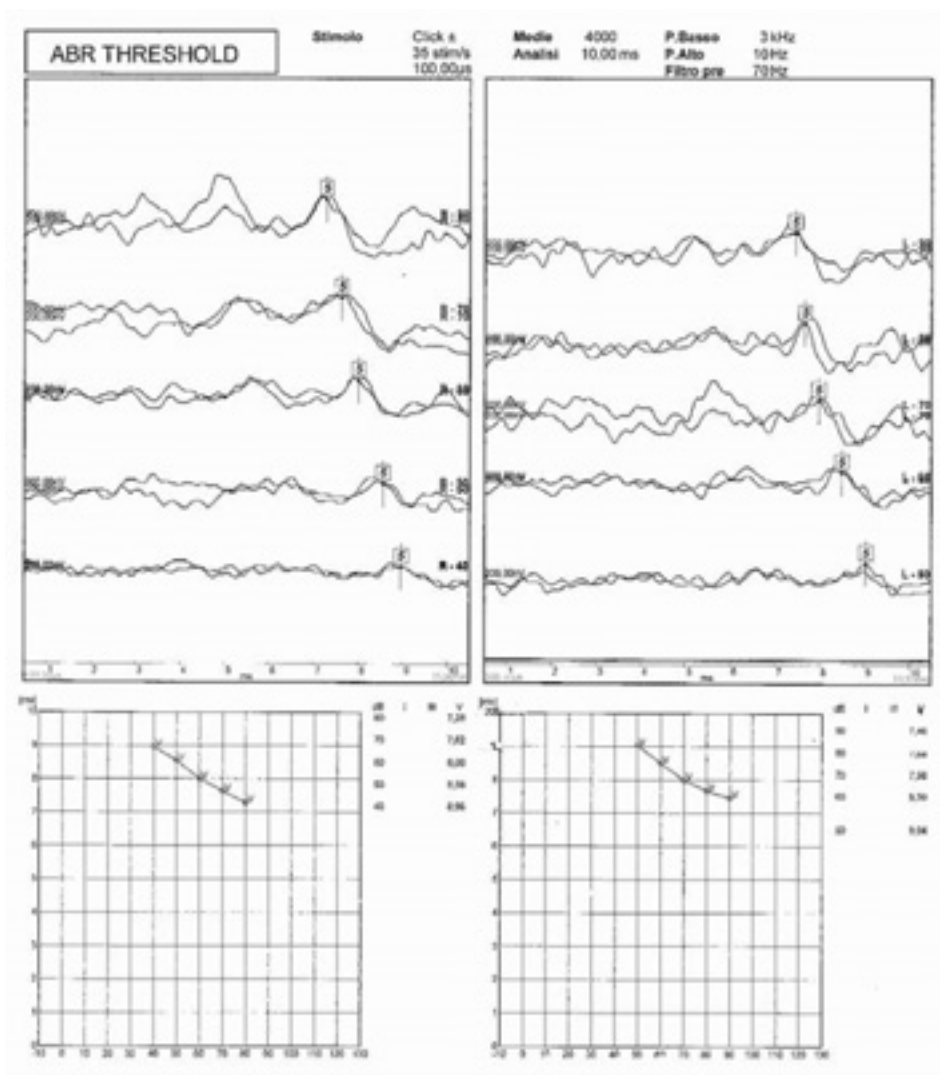


Fig. 3. G.F. nato il 1/2/2008. Affetto da ittero neonatale. ABR registrati in stato di sonno spontaneo stabile, onde presenti, replicabilità buona; soglie ai click pari a 5 dB nHL a Dx e 15 dB nHL a Sin..Morfologia normale in AA. Curve I/L nella norma per l'età. Quadro elettrofisiologico compatibile con un udito nella norma in AA e buona maturazione delle vie uditive. Assenza di patologie uditive retrococlearari.

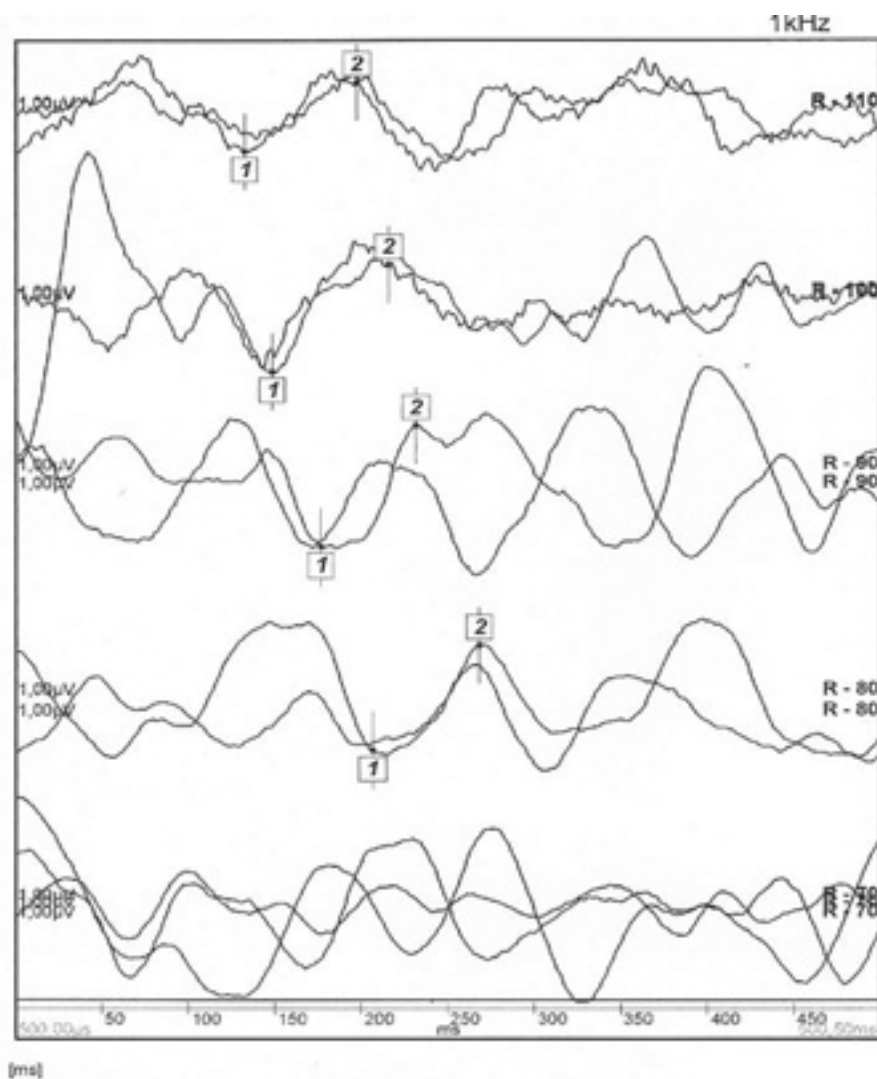


Fig. 4. P.M. nata il 29/8/1967. SVR registrati in stato di veglia; stimolo usato tone burst 1Khz; complesso N1-P2 replicabile, presente fino a 70 db nHL a dx. Quadro elettrofisiologico compatibile con una ipoacusia destra di entità medio-grave sulla frequenza 1 Khz.

Bibliografia

1. Arslan E, Conti G. I potenziali evocati troncoencefalici nella diagnosi delle ipoacusie infantili. In E Arslan Diagnosi e prevenzione delle sordità preverbalì nel bambino. *Audiologia Italiana* 1994; XI,1-2, 210-223
2. Cassandro E, Mosca F, Sequino L, De Falco FA, Campanella G .Otoneurological findings in Friedreich's ataxia and other inherited neuropathies. *Audiology*. 1986; 25:84-91
3. Ross B, Lutkenhoner B, Pantev C, Hoke M. Frequency-specific threshold determination with the CERAgam method: basic principle and retrospective evaluation of data. *Audiol Neurotol*. 1999; 4:12-27
4. Albera G, Canale G, Magnano M, Lacilla M, Morra B, Rugiu MG, Cortesina G: Relations between pure-tone audiometry and cortical evoked auditory potentials. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 1991;11(6):551-62
5. Yeung KN, Wong LL : Prediction of hearing thresholds: comparison o cortical evoked response audiometry and auditory steady state response audiometry techniques. *Int. J. Audiol*. 2007 ; 46 : 17-25.
6. Beattie R C, Beguwala F E, Mills D M, & Boyd R L. Latency and amplitude effects of electrode placement on the early auditory evoked response. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1986; 51, 63-70
7. Jewett D L, Williston J S Auditory evoked far fields averaged from the scalp of humans. *Brain*,1971; 94, 681-696.
8. Starr A, Achor LJ Auditory brainstem responses in neurological disease. *Archives of Neurology*, 1975; 32, 761-768.
9. Hecox K, Squires N, Galambos R Brainstem auditory evoked responses in man. I. Effect of stimulus rise-fall time and duration. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1976; 60, 1187-1192.
10. Selters WA, Brackmann DE Acoustic tumor detection with brainstem electric response audiometry. *Archives of Otolaryngology*, 1977; 103, 181-187
11. Maurizi M, Ottaviani F, Paludetti G: Maturazione delle vie uditive in relazione alle metodiche ERA. In E. Arslan Diagnosi e prevenzione delle sordità preverbalì nel bambino. *Audiologia Italiana* 1994; XI, 1-2, 193-209
12. Mendelson T, Salamy A, Lenoir M, McKean C Brainstem evoked potential findings in children with otitis media. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1979; 105, 17-20.

IMPEDENZOMETRIA

M. Arigliani, S. Citraro, S. Vitale

L'impedenzometria è un test diagnostico audiologico obiettivo che consente di valutare lo stato anatomico-funzionale del sistema timpano-ossiculare (timpanometria) e dell'arco riflesso cocleo-stapediale (riflesso stapediale). Dallo studio delle variazioni di impedenza, si possono ricavare informazioni su tutte le condizioni del sistema timpano-ossiculare (s.t.o.) che comportano un decremento oppure un incremento dell'elasticità del sistema stesso. L'impedenzometro utilizza come parametro non la rigidità-impedenza acustica del s.t.o. ma il suo inverso, cioè la cedevolezza (compliance). Nella valutazione di un timpanogramma sono rilevanti dal punto di vista clinico: la forma del timpanogramma; la posizione del picco di impedenza; la ampiezza del picco. Secondo Jerger i timpanogrammi sono fondamentalmente di 3 tipi: A,B,C. Il più importante parametro del riflesso stapediale è la 'soglia del riflesso' che è la più bassa intensità di stimolo per la quale si può evocare la contrazione del muscolo stapedio. Il grafico ottenuto consente di valutare alcuni parametri che sono così schematizzabili: se il riflesso sia ipsilaterale che controlaterale è evocabile; eventuali asimmetrie di soglia a cui il riflesso viene evocato; la morfologia del riflesso.

Definizione

L'impedenzometria è un test diagnostico audiologico obiettivo che consente di valutare lo stato anatomico-funzionale del sistema timpano-ossiculare (timpanometria) e dell'arco riflesso cocleo-stapediale (riflesso stapediale).

Sinonimi

Impedenzometria acustica, tympanometry, middle ear impedance.
Riflesso cocleo-muscolare, riflesso cocleo-stapediale, riflesso acustico-facciale, stapedial reflex, acoustic reflex.

A cosa serve l'impedenzometria e il riflesso stapediale

L'impedenzometria misura la resistenza che incontra la propagazione del suono nell'attraversare l'orecchio medio (impedenza acustica intrinseca dell'orecchio medio). Questo avviene attraverso la quantificazione dell'energia riflessa dalla membrana timpanica.

Dallo studio delle variazioni di impedenza, si possono ricavare informazioni su tutte le condizioni del sistema timpano-ossiculare (s.t.o.) che comportano un decremento oppure un incremento dell'elasticità del sistema stesso.

Il riflesso stapediale è la contrazione del muscolo stapedio evocata da uno stimolo sonoro adeguato mediante l'attivazione dell'arco riflesso stapediale: esso pertanto misura l'integrità anatomico-funzionale di questo arco riflesso. La sua ricerca trova applicazione in ambito strettamente **audiologico** come nella diagnostica differenziale delle ipoacusie, la prescrizione e l'adattamento protesico oltre che in ambito **otoneurologico** come per esempio nella patologia retrococleare e tronco encefalica o nella topodiagnosi delle lesioni del nervo facciale.

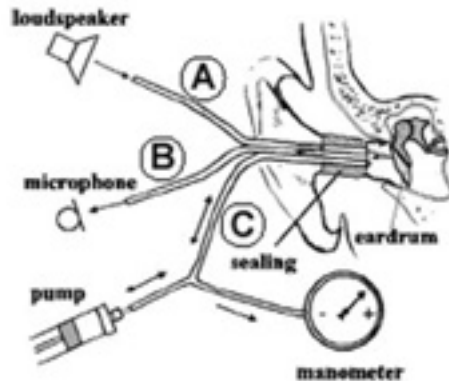
Modalità di somministrazione

Come detto precedentemente l'impedenzometria è una misura obiettiva e pertanto non richiede la collaborazione dei pazienti. E' somministrabile a qualsiasi età sebbene nei bambini sia richiesto un minimo di accettazione all'esecuzione dell'esame. Per la sua effettuazione non è necessario un ambiente particolarmente dedicato. Prima della esecuzione è indispensabile eseguire una otoscopia indirizzata prevalentemente al rilievo di pervietà del condotto uditivo esterno oltre che, evidentemente, alla diagnosi di altra patologia come ad esempio una perforazione della membrana timpanica. Per quanto attiene l'operatore è bene che sia un tecnico di audiometria. In sua assenza è necessaria comunque la presenza di personale qualificato.

Lo strumento dedicato per tale indagine è "l'impedenzometro" che è costituito da:

- una sonda (probe) in grado di garantire la perfetta tenuta quando introdotta nel condotto uditivo esterno
- un generatore di toni puri (tono sonda 226 Hz - 65 dB che viene inviato alla membrana timpanica)
- un rilevatore-quantificatore (voltmetro) dell'energia riflessa dalla membrana timpanica

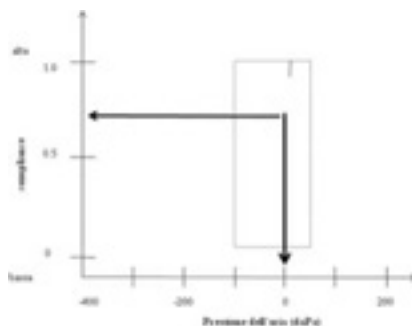
- una pompa in grado di variare la pressione nel condotto uditivo esterno diventato cavità chiusa ad opera del probe (che veicola i terminali del generatore di toni, del voltmetro e della pompa).
- L'impedenzometro è collegato ad un monitor e/o a una stampante su cui verrà riportato il risultato dell'esame in forma grafica.



Non è obiettivo di questo lavoro parlare di come è fatto e funziona un impedenzometro ma è solo il caso di ricordare che esistono vari tipi di impedenzometri distinti in due grandi categorie: impedenzometri clinici e da screening del riflesso stapediale. La ricerca della soglia dei riflessi stapediali può avvenire in modo automatico oppure manualmente.

A) TIMPANOMETRIA

Prima di discutere della refertazione di un esame bisogna enfatizzare il concetto che l'impedenzometro utilizza come parametro non la rigidità-impedenza acustica del s.t.o. ma il suo inverso, cioè la cedevolezza (compliance). L'esame consiste nella somministrazione continua di una pressione che parte da valori positivi (+200 mmH₂O) e giunge a valori negativi (-400, -500 mmH₂O). Il sistema registra le variazioni di pressione sonora riflessa che, riportate in un sistema di assi cartesiani (in ascisse le variazioni pressorie e in ordinate i valori di compliance), consentono di ottenere il *timpanogramma*.



Nella valutazione di un timpanogramma sono rilevanti dal punto di vista clinico:

- la **forma** del timpanogramma
- la **posizione** del picco di impedenza
- la **ampiezza** del picco.

Secondo Jerger (1970) i timpanogrammi sono fondamentalmente di 3 tipi: A,B,C.

Tipo A

È il timpanogramma 'normale'

Il tipo "A" rappresentato in forma grafica nella figura 1, indica una funzione di trasmissione perfettamente conservata e una pressione endo-timpanica in equilibrio con la pressione atmosferica (fig. 2).

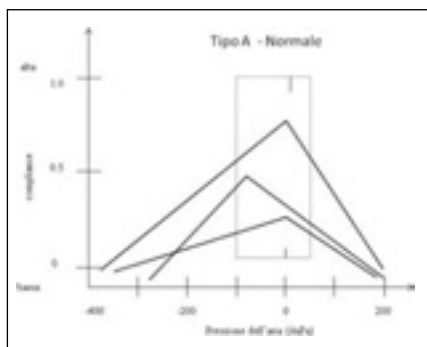


Fig. 1

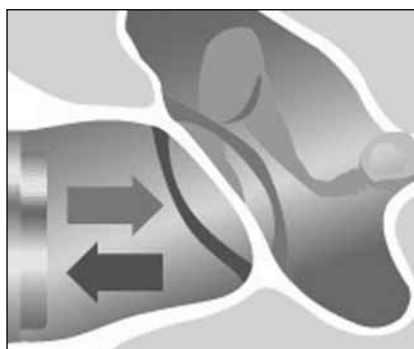


Fig. 2

Notare: l'ohm acustico costituisce l'unità di misura dell'impedenza acustica; i valori normali di impedenza dell'orecchio medio oscillano fra 0,6 e

0,8 cc equivalenti e fra 1.000 e 3.000 ohm acustici. Nel caso di un timpanogramma di tipo A il picco di massima compliance ha valori nel range di normalità e in corrispondenza di pressioni prossime allo zero.

Tipo B

In questo caso il s.t.o. presenta scarsi-nulli cambiamenti al variare della pressione: la pompa dell'impedenzometro non è in grado di equilibrare la pressione esistente nella cassa timpanica. La 'cedevolezza' del s.t.o. è minima o nulla (fig. 3).

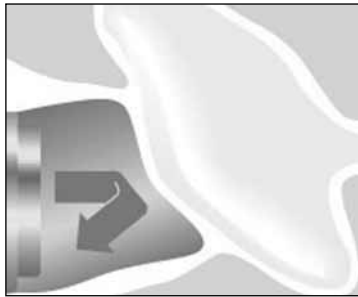


Fig. 3

Il tipo "B" comunemente anche detto 'piatto', rappresentato in forma grafica nella figura 4, indica che l'impedenza è elevata, quindi la compliance è ridotta, come ad esempio nei versamenti endotimpanici, nelle timpanosclerosi, nelle perforazioni timpaniche, nel caso della presenza di un tappo di cerume.

Notare: la assenza del picco di massima compliance

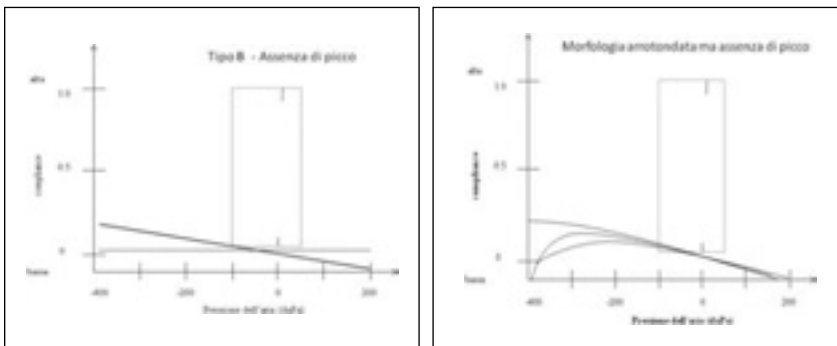


Fig. 4

Tipo C

È una situazione 'intermedia' fra A e B. In particolare avremo una elasticità massima creando nel condotto uditivo esterno una pressione negativa superiore a -150 mmH₂O (fig. 5).

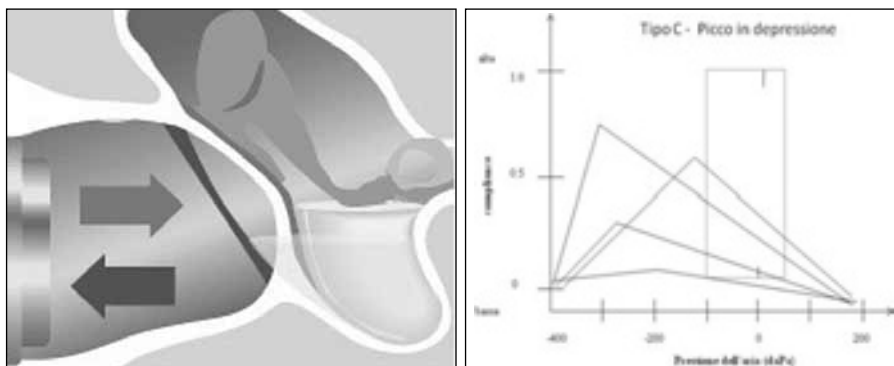


Fig. 5

Il timpanogramma tipo "C", comunemente definito "in depressione", rappresentato in forma grafica nella figura 5, indica un picco di massima compliance che è posizionato nel campo delle pressioni negative. Questo si verifica di solito nei casi in cui esiste una pressione negativa nella cassa timpanica ed è generalmente correlato a disfunzione della tuba di Eustachio o ad un modesto quantitativo di effusione endotimpanica.

Notare: la presenza del picco di massima compliance posizionato su valori negativi

Altre morfologie di timpanogramma

Alle tre classiche morfologie timpanometriche descritte (A,B,C), vanno ricordate le morfologie il cui riscontro è certamente meno frequente:

- **Tipo As** (Fig. 6)
- Morfologia a picchi altissimi (Fig. 7).
- **Tipo D** (Fig. 8)
- **Tipo E** (Fig. 9)

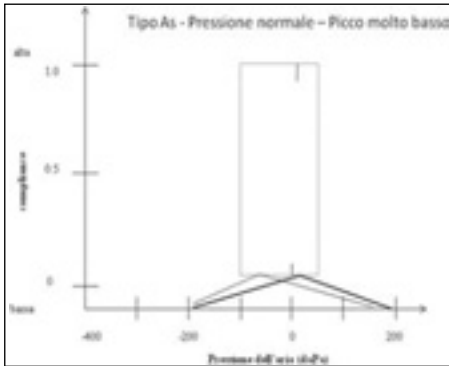


Fig. 6

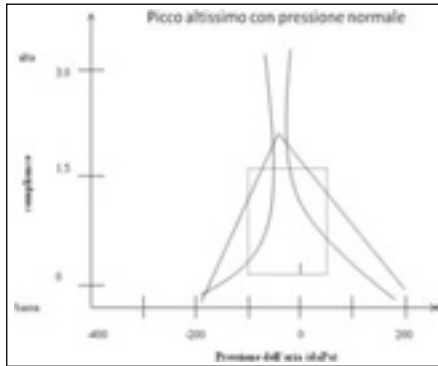


Fig. 7

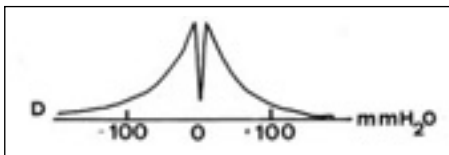


Fig. 8

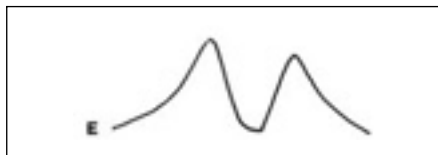


Fig. 9

Il tipo As, indica un aumento di rigidità del s.t.o. (esempio nella timpanosclerosi e nella otosclerosi) e differisce dal tipo A per una riduzione del picco di circa il 50%; può riscontrarsi in occasione di otosclerosi o nel caso di disfunzione tubarica. I timpanogrammi a picchi altissimi, indicano una eccessiva motilità del s.t.o. come ad esempio nella discontinuità della catena ossiculare o nel caso di una abnorme flaccidità della membrana timpanica. Infine il timpanogramma di tipo D e tipo E possono riscontrarsi nel caso di discontinuità della catena ossiculare o in caso di timpanosclerosi.

La refertazione del timpanogramma

È solo il caso di ricordare che al paziente dovrà essere consegnato il grafico dell'esame. Il primo punto della refertazione sarà la 'classificazione' del timpanogramma secondo Jerger (A,B,C). Per ciò che riguarda la attribuzione del significato clinico va sottolineato che il timpanogramma da solo non consente una esatta definizione diagnostica e pertanto dovrà essere inserito in un contesto clinico più ampio. Non va trascurato però il suo utilizzo nel monitoraggio di un piano terapeutico come ad esempio

nel caso di un trattamento medico di una effusione endotimpanica o di una disfunzione tubarica.

Può essere d'aiuto nella interpretazione clinica lo schema seguente:

dati normali (da Margolis e Heller – 1987)

Bambini (età 3-5 anni)

	Picco di compliance (mmho)	Volume del CUE (cc)
Media	0.5	0.7
90% range	0.2 – 0.9	0.4 – 1.0

Adulti

	Picco di compliance (mmho)	Volume del CUE (cc)
Media	0.8	1.1
90% range	0.3 – 1.4	0.6 – 1.5

La pressione è considerata normale nel range di -150 fino a +25 daPa.

Un picco di compliance all'interno del range di normalità indica una normale mobilità dell'orecchio medio. Un picco al di fuori di questi limiti può indicare uno dei tanti quadri patologici.

B) RIFLESSI STAPEDIALI

Come detto in precedenza, il riflesso stapediale è garantito dalla efficienza dell'*arco riflesso stapediale* che è anatomicamente costituito da: coclea, nervo acustico (VIII n.c.), nuclei cocleari omolaterali, complesso olivare omo e controlaterale, nuclei di origine del nervo facciale (VII n.c.) omo- e controlaterali, muscolo stapedio (figura 10).

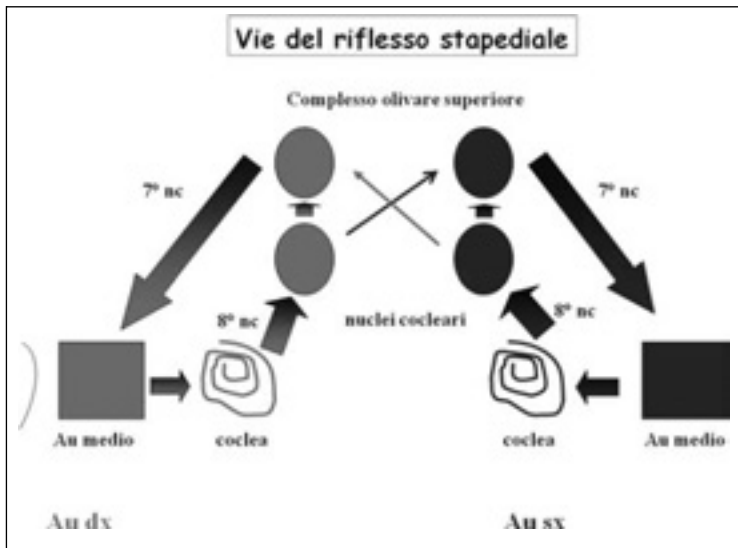


Fig. 10

L'impedenzometro eroga uno stimolo acustico adeguato ad attivare questo arco riflesso ed il risultato finale sarà la contrazione del muscolo stapedio sia *ipsilaterale* che *controlaterale* che si traduce in definitiva in un aumento della rigidità del s.t.o.

Il più importante parametro del riflesso stapediale è la '*soglia del riflesso*' che è la più bassa intensità di stimolo per la quale si può evocare la contrazione del muscolo stapedio. Molti autori (Metz 1952, Moller 1962, Jepsen 1963, Jerger 1970, Margolis 1975, Wilson 1978) hanno documentato che il range della soglia del riflesso stapediale è fra 80 dB HL e 100 dB HL (mediana di 85 dB HL) per toni puri in soggetti con udito normale. Questi eventi sono registrati dall'impedenzometro e graficamente rappresentati da una deflessione negativa della linea di registrazione.

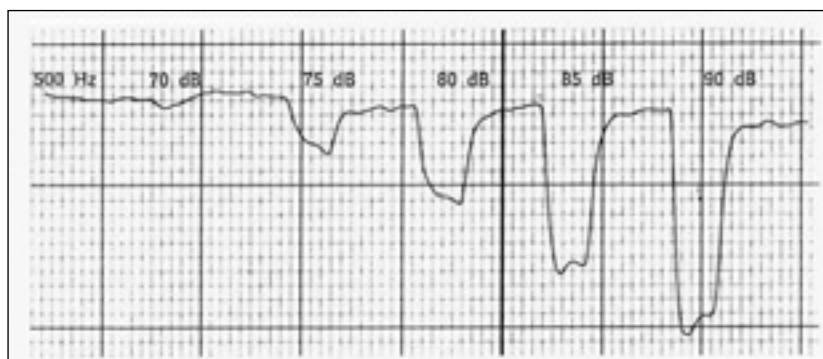
Il grafico ottenuto consente di valutare alcuni parametri che sono così schematizzabili:

- se il riflesso sia ipsilaterale che controlaterale è evocabile
- eventuali asimmetrie di soglia a cui il riflesso viene evocato
- la morfologia del riflesso

La individuazione della soglia del riflesso stapediale fornisce importanti informazioni nella valutazione audiologica.

A seconda della sede anatomica danneggiata potremo avere diverse situazioni.

• Situazione Normale



Da Rossi, modificata - 1986

Risultati normali del riflesso stapediale

	Ipsilaterale	Controlaterale
DX	Presente/normale	Presente/normale
SX	Presente/normale	Presente/normale

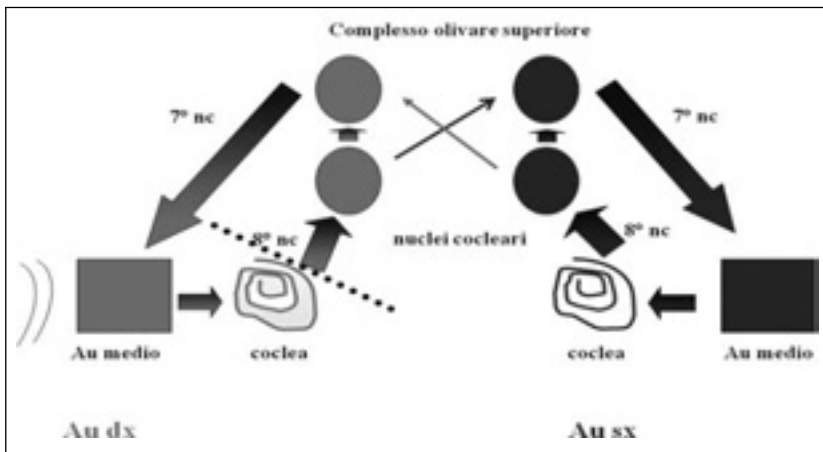
La refertazione dovrà contenere i tre parametri sopra indicati:

1. se i riflessi sia ipsi che controlaterali sono evocabili e la loro soglia
2. se la soglia a cui vengono evocati è simmetrica
3. se la morfologia è normale

Pertanto, in condizioni normali, la refertazione sarà: riflessi stapedia-
li ipsi- e controlaterali presenti e simmetricamente evocabili con normale
morfologia e valori di soglia.

Prendiamo ora in esame alcune possibili situazioni.

• **Riflessi stapediai con patologia cocleare (dx)**



Dall'esame della figura sopra, avremo che il risultato atteso sarà il seguente:

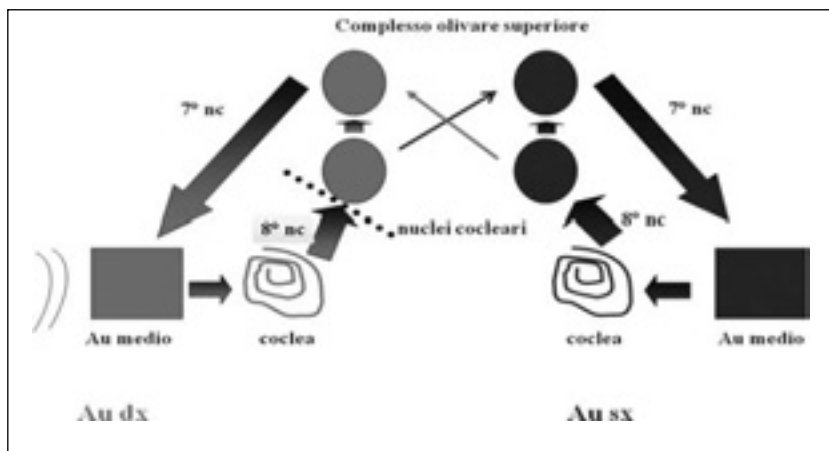
	Ipsilaterale	Controlaterale
DX	Soglia elevata/assente	Presente/normale
SX	Presente/normale	Soglia elevata/assente

Se la patologia sarà cocleare sinistra, evidentemente, avremo una situa-
zione speculare.

Inoltre ricordiamo che quanto maggiore sarà la ipoacusia, tanto maggio-
re sarà la soglia a cui si evocherà il riflesso fino alla sua assenza.

La refertazione in questo caso sarà: riflessi stapediai ipsilaterali dx e controlaterali sx a soglia innalzata (o assenti). Presenti gli ipsilaterali sinistri e controlaterali destri. Quadro indicativo di patologia cocleare destra.

• **Riflessi stapediai con patologia dell' VIII n.c. (dx)**

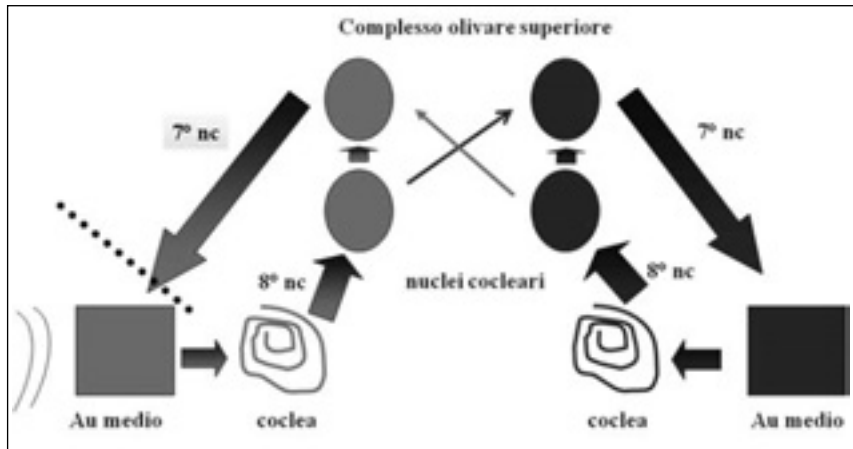


	Ipsilaterale	Controlaterale
DX	A soglia elevata/assente	Presente/normale
SX	Presente/normale	Soglia elevata/assente

La refertazione in questo caso sarà: riflessi stapediai ipsilaterali dx e controlaterali sx a soglia innalzata (o assenti). Presenti gli ipsilaterali sinistri e controlaterali destri. Quadro indicativo di patologia dell'VIII di destra.

N.B. Le risultanze della ricerca dei riflessi stapediai nel caso di patologia cocleare o di patologia dell'VIII n.c. possono pertanto essere sovrapponibili.

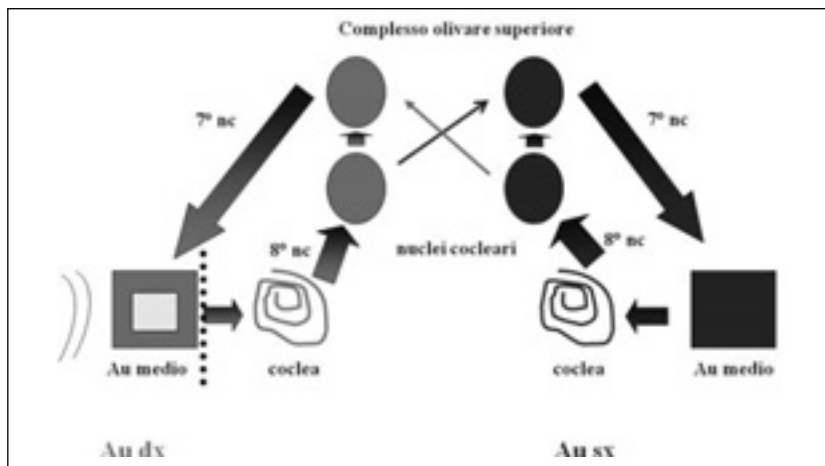
• Riflessi stapediai nella patologia del 7° n.c. (dx)



	Ipsilaterale	Controlaterale
DX	Assente	Assente
SX	Presente/normale	Presente/normale

La refertazione in questo caso sarà: riflessi stapediai ipsilaterali destri assenti. Riflessi ipsilaterali sinistri presenti. Controlaterali destri assenti. Controlaterali sinistri presenti. Quadro indicativo di patologia dell'VII n.c. di destra.

• Riflessi stapediai nella patologia dell'orecchio medio (dx)

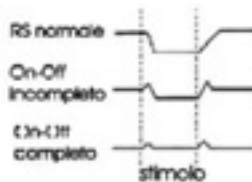


	Ipsilaterale	Controlaterale
DX	Soglia elevata/assente	Soglia elevata/assente
SX	Presente/normale	Soglia elevata/assente

La refertazione in questo caso sarà: riflessi stapediai destri assenti. Riflessi ipsilaterali sinistri presenti. Controlaterali sinistri a soglia innalzata o assenti. Quadro indicativo di patologia dell'orecchio medio di destra.

Morfologia ON-OFF del riflesso stapediale

Per quanto riguarda la morfologia del riflesso stapediale, mentre il Riflesso Stapediale (RS) normale è rappresentato graficamente da una deflessione negativa della linea di registrazione, vi è la possibilità di variazione di tale morfologia nota come risposta ON-OFF che è caratterizzata da due deflessioni positive che indicano due fasi rapide di aumento della compliance all'inizio ed alla fine dello stimolo acustico, separate da una fase centrale in cui la compliance ritorna ai valori normali.



La refertazione in questo caso sarà: riflessi stapediali presenti con caratteristiche morfologiche tipo ON-OFF. Quadro indicativo di otosclerosi.

Interpretazione clinica

Considerato isolatamente lo studio del riflesso stapediale fornisce informazioni sulla integrità dell'arco riflesso, ma il suo utilizzo deve essere integrato con altre indagini audiologiche. Come più volte ribadito il parametro di valutazione più importante è la *soglia del riflesso stapediale* (l'intensità di stimolo più bassa in grado di evocare una contrazione del muscolo stapedio per ciascuna delle frequenze stimulate).

L'innalzamento della soglia o l'assenza di un riflesso stapediale può essere espressione di una patologia dell'orecchio medio/ipoacusia trasmissiva così come può essere espressione di una patologia dell'VIII n.c. (n. cocleare) o del VII n.c. (n. faciale). La ricerca del riflesso stapediale è utile anche nel caso di una ipoacusia neurosensoriale e sebbene la sua soglia non sia direttamente correlata al grado della ipoacusia può comunque aiutarci per stabilire la soglia uditiva. Trova anche applicazione nell'ambito della protesizzazione acustica: in un soggetto protesizzato, il più confortevole livello di loudness (MCL), è relazionato alla soglia del riflesso stapediale. Ultima applicazione è la 'ricerca del riflesso stapediale' nell'ambito degli impianti cocleari sia in fase intraoperatoria che successivamente.

Bibliografia

1. Anderson H, Barr B., *Conductive recruitment*, Acta Otolaryngol (Stockh) 1966;62:171-84
2. Bel J, Causse J., *Impédancemétrie: application cliniques*, Ann Otolaryngol C. C. 1976;93:669-84
3. Calogero B., *Audiologia*, Monduzzi Editore 1983
4. Causse J, Bel J., *La impendanciometria en el diagnostico audiológico de la otospongiosis*, Ann Oto Ibero-Am 1977;1-2:19-47
5. Cavallazzi GM, Farinella B., *Atlante di Reflessologia Stapediale*, ED. CRS 1987
6. Del Bo M, Giaccai F, Grisanti G., *Manuale di audiologia*, Masson 1980
7. Feldman AS., *Acoustic impedance measurement as a clinical procedure*, Int Audioloy 1964
7. Jerger J., *Clinical experience with acoustic impedance measures*, Arch Otolaryngol 1970
9. Jerger J., *Handbook of clinical impedance audiometry*, Dobbs Ferry Morgan Press 1975
10. Liden G, Peterson J, Bjorkman G., *Tympanometry: a method for analysis of middle-ear function*, Acta Otolaryngol. 1970
11. Luppieri et. altri. *Eziologia, diagnosi, prevenzione e terapia della sordità infantile preverbale*. Quaderni monografici di aggiornamento AOOI.
12. Maurizi M., Simoncelli C., Colonnelli D., Frenguelli A., Rosignoli M., Altissimi G., Paludetti G., Ottaviani F., Almadori G., *Audiovestibologia clinica*, Il Pensiero Scientifico Editore 1987
13. Møller AR., *Acoustic Reflex in man*, J Acoustic Soc Am 1963;35
14. Møller AR., *Transfer function of the middle ear*, J Acoustic Soc Am 1963
15. Møller AR., *Bilateral contraction of the timpani muscles in man*, Ann Otol Rhinol Laryngol 1961;70
16. Rossi G., *Manuale di otorinolaringoiatria*, Edizioni Minerva Medica 1986
17. Thomsen KA, *Employement of impedance measurement in otologic and otoneurologic diagnosis*, Acta Oto (Stockh) 1955

QUESTIONARI PER ACUFENI (Jastreboff e THI)

E. Molini

L'emory test è un questionario utile per iniziare la Tinnitus Retraining Therapy (TRT). E' un set strutturato di domande designate specificatamente per determinare l'inquadramento dei pazienti in determinate categorie terapeutiche. L'uso del questionario insegna ai pazienti a comprendere i problemi e a differenziarli tra di loro. Il questionario aiuta l'esaminatore ed il paziente ad interagire per determinare il percorso terapeutico ottimale. Oltre al questionario per la valutazione iniziale viene anche presentato il questionario per il follow-up.

Viene infine presentato il Tinnitus Handicap Inventory (THI) utilizzabile per quantificare l'impatto della patologia da acufeni sulla vita di tutti i giorni. Viene utilizzato nella TRT per monitorare l'andamento terapeutico.

Emory test, Scale visuo-analogiche (VAS) per TRT.

Il questionario iniziale per la Tinnitus Retraining Therapy (TRT) è un set strutturato di domande designate specificatamente per determinare l'inquadramento dei Pz nelle rispettive categorie terapeutiche delineando l'importanza dei problemi relativamente all'acufene, all'iperacusia e/o all'ipoacusia. Ciascuno di questi tre problemi viene discusso individualmente consentendo al medico di quantificare l'impatto sulla vita del Pz di ognuno di essi. Inoltre l'uso del questionario insegna al Pz a comprendere i suoi problemi e a differenziarli tra di loro. Il questionario aiuta l'esaminatore ed il Pz ad interagire per determinare il percorso terapeutico ottimale.

I		Intervista iniziale		Data:	
		Acufeni/ Iperacusia		Cognome e nome:	
		Indirizzo:		Tel:	
A C U F E N E	DA/SIN/BIAT/TESTA = > INTERMITTENTE/CONSTANTE FLUTTUAZIONI IN VOLUME SINO		INIZIO: GRADUALE/IMPROVVISIO "GIORNATA/CCE" SINO		QUANDO FREQUENZA
	DESCRIZIONE DEL(LI) SUONO(S) DELL'ACUFENE				
	ATTIVITA' OSTACOLATE/O INTERRUOTTE: ☐ CONCENTRAZIONE ☐ SONNO ☐ A.R.S. ☐ LAVORO ☐ RISTORANTE ☐ SPORT ☐ SOCIALE ☐ ALTRO		EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO ☐ PIU' FORTE ☐ PIU' DEBOLE DURATA: MENTI/DI GIORNI		
	% DI TEMPO IN CUI E' CONSAPIVOLE		SINO		% DI TEMP
	INFASTIDITO		SINO		0
	INTENSITA'		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
	FASTIDIO		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
	EFFETTI SULLA VITA		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
	COMMENTI:		ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER L.		
	PERCHE' L'E' UN PROBLEMA				
I P E R A C U S I A	IPERSENSIBILITA' SINO FASTIDIO FISICO SINO DESCRIZIONE DEL(LI) SUONO(S) FASTIDIOSO(S)		"GIORNATA/CCE" SINO		FREQUENZA
	DESCRIZIONE DEL(LI) SUONO(S) FASTIDIOSO(S)				
	ATTIVITA' OSTACOLATE/O INTERRUOTTE: ☐ CONCERTI ☐ SHOPPING ☐ CINEMA ☐ LAVORO ☐ RISTORANTE ☐ CHIESA ☐ SPORT ☐ CHIESA ☐ ATTIVITA' DOMESTICHE ☐ CURA DEI BAMBINI ☐ SOCIALE ☐ ALTRO		EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO ☐ PIU' FORTE ☐ PIU' DEBOLE DURATA: MENTI/DI GIORNI		
	USO PROTEZIONI AURICOLARI		SINO		% DI TEMP
	IN SILENZIO		SINO		0
	ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER L.				
	PERCHE' L'E' UN PROBLEMA				
	COMMENTI:				
I P O A C U S I A	IPOACUSIA: SINO		CATEGORIA:		
	PROTESI ACUSTICHE: SINO		CONSIGLI:		
	MAGGIOR CONSIGLIO: SINO				
		DESCRIZIONE DEL PZ:			
		PROSSIMO APPUNTAMENTO:			
GRADUATORIA DEI PROBLEMI:		ACUFENE 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 IPERACUSIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 IPOACUSIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			

SMA PZ/INSTRUCF.199

Il modulo è suddiviso in 4 campi, le domande del primo campo riguardano le caratteristiche dell'acufene.

1° CAMPO (ACUFENE)

DX/SIN/BILAT/TESTA = > : dove è localizzato l'acufene? Se è bilaterale è più intenso da un lato?

INTERMITTENTE/COSTANTE: è un suono intermittente o costante?

FLUTTUAZIONI IN VOLUME SI/NO: il volume dell'acufene varia spontaneamente? Se la risposta è sì quanto spesso fluttua? Quante volte al giorno, alla settimana, al mese? Se si tratta di Pz femminile, il volume fluttua in corrispondenza del ciclo mestruale?

Queste prime tre domande consentono una definizione del sintomo acufene per il Pz e per il medico, è utile nel prosieguo della terapia per verificare eventuali modificazioni dell'acufene, non influenzano la classificazione del Pz.

INIZIO: GRADUALE/IMPROVVISO: descrivere se la comparsa dell'acufene è stata graduale o improvvisa.

QUANDO: quando è iniziato, in quale circostanza, in coincidenza con quale avvenimento?

Le due domande precedenti possono essere utili per stabilire l'eziologia dell'acufene anche se molto spesso non è possibile stabilire un evento scatenante. E' verosimile ipotizzare che spesso la mancata identificazione di un fattore responsabile potrebbe essere motivo di maggior grado di stress da acufene. L'acufene iniziato da meno di 6 mesi è più labile di quello iniziato da più tempo e può risolversi spontaneamente. Vi sono due modi di comportarsi in caso di recente insorgenza dell'acufene: il primo consiste nell'iniziare un trattamento completo il più presto possibile al fine di evitare che il Pz entri in un circolo vizioso che rinforzi le reazioni negative verso l'acufene, il secondo è quello di informare il Pz della natura benigna dell'acufene e della possibilità che scompaia spontaneamente. L'approccio della TRT è quello di eseguire una valutazione completa ed il counseling anche nei Pz con acufene di recente insorgenza.

DESCRIZIONE DEL(I) SUONO(I) DELL'ACUFENE: descrivere se si tratta di un solo tipo di suono o di due suoni e quali siano le caratteristiche di questo(i) suono(i), a quali suoni conosciuti somigliano. In caso di più

suoni descrivere qual è quello più fastidioso e a cosa somiglia. Questo consentirà di usarlo come suono di riferimento durante le procedure di acufenometria.

“GIORNATACCE” SI/NO: vi sono dei giorni in cui l’acufene è più fastidioso di altri?

FREQUENZA: in caso di risposta positiva alla domanda precedente quanto sono frequenti queste “giornatacce” (giorni alla settimana o al mese). Le due domande precedenti ricercano la presenza di emozioni negative del Pz associate all’acufene durante lo svolgimento di determinate attività. E’ utile la conoscenza della frequenza di questi giorni peggiori soprattutto nel corso della terapia per monitorarne l’andamento.

EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/PIU’ FORTE/PIU’ DEBOLE: esiste qualche tipo di rumore che è in grado di modificare il volume dell’acufene? Se esiste descrivere quali sono le caratteristiche di tale rumore.

DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI: se un rumore è in grado di modificare il volume dell’acufene quanto tempo dura tale variazione? La variazione di volume dura fino al giorno successivo dopo avere dormito durante la notte? Specificare qual è il rumore in grado di operare tale variazione. Le due domande precedenti consentono di inserire eventualmente il Pz nella categoria 4 che è quella più difficile da trattare.

USO PROTEZIONI AURICOLARI SI/NO: vengono utilizzati dei tappi o delle cuffie auricolari?

% DI TEMPO: se si utilizzano dei mezzi di isolamento acustico qual è la percentuale di tempo che sono stati utilizzati nell’ultimo mese?

IN SILENZIO SI/NO: se si utilizzano mezzi di protezione auricolare, si impiegano anche in ambienti silenziosi o soltanto in ambienti rumorosi? Se tali mezzi vengono impiegati nella speranza che non aumenti l’intensità dell’acufene, qual è la percentuale di tempo che vengono impiegati a tale scopo? Le ultime tre domande mirano a scoprire se il Pz utilizza delle protezioni auricolari al fine di evitare un aggravamento dell’acufene. Questo comportamento determina tuttavia al contrario un aumento dell’intensità percepita dell’acufene a causa dell’effetto di occlusione auricolare e una maggiore possibilità di

insorgenza di iperacusia a causa dell'aumento del guadagno uditivo centrale. **ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER A.:** sono in corso al momento dell'intervista altre terapie per l'acufene? Se si specificare che tipo di terapia. Le terapie utilizzate debbono essere conosciute dal medico, possono essere di vario tipo: agopuntura, ipnosi, omeopatia, generatori di suono da tavolo.

PERCHE' A. E' UN PROBLEMA: specificare il motivo principale per cui l'acufene rappresenta un problema per il Pz. A questa domanda i Pz possono rispondere in maniera molto diversa tra di loro ma in genere la risposta fornita indica il principale obiettivo da perseguire con la terapia.

ATTIVITA' OSTACOLATE O INTERROTTE: vengono elencate alcune attività quotidiane, specificare se l'acufene causa l'interruzione di tale attività (colorare completamente il cerchio vuoto) o la influenza negativamente (colorare parzialmente il cerchio vuoto). Questa domanda consente al Pz di prendere coscienza del perché l'acufene sia un problema. Ogni attività elencata deve essere discussa singolarmente. La ripresa di un'attività precedentemente interrotta grazie alla terapia consente di monitorare la terapia e di quantificare i progressi ottenuti.

% DI TEMPO IN CUI: CONSAPEVOLE INFASTIDITO: descrivere qual è la percentuale del tempo di veglia nell'ultimo mese durante il quale il Pz ha avvertito la presenza dell'acufene (consapevolezza) e qual è la percentuale di tempo, sempre nello stesso intervallo di tempo, in cui il Pz si è sentito infastidito, stressato o irritato dalla presenza dell'acufene (fastidio). La consapevolezza esprime l'abitudine alla percezione mentre il fastidio l'abitudine alla reazione che sono i principali obiettivi da raggiungere con la TRT.

INTENSITA' (0-10): si riferisce all'intensità o volume dell'acufene vissuto nell'ultimo mese. Il Pz viene invitato a fare una media dell'intensità dell'acufene nel periodo suddetto considerando che il valore "0" equivale all'assenza dell'acufene e che "10" corrisponde al rumore più forte che si possa immaginare.

FASTIDIO (0-10): si quantifica il valore medio del fastidio evocato dall'acufene in media nell'ultimo mese. Il valore "0" corrisponde a nessun fastidio, il valore "10" corrisponde al peggior fastidio che si possa immaginare.

EFFETTI SULLA VITA (0-10): viene specificata qual è la ricaduta sullo svolgimento degli atti di vita quotidiana del Pz. Il valore "0" significa che la vita di tutti i giorni non viene minimamente influenzata dall'acufene, il valore "10" significa che il Pz è ostacolato in tutte le sue attività quotidiane. Le tre precedenti domande forniscono un ottimo parametro per il monitoraggio della terapia ed il superamento di determinati valori percentuali (20%) consente di classificare come "miglioramento significativo" l'effetto della terapia.

COMMENTI: il Pz può aggiungere qualunque commento desideri in ordine a fornire ulteriori informazioni riguardo all'acufene. In genere se il questionario è stato svolto correttamente in precedenza il Pz non è in grado di aggiungere altro.

2° CAMPO (IPERACUSIA)

IPERSENSIBILITA' SI/NO: si chiede al Pz se ritiene di avere una ridotta tolleranza verso i suoni esterni (iperacusia). Vi sono cioè dei suoni fastidiosi o spiacevoli per il Pz che invece risultano del tutto normali ad altre persone conosciute? (TV, bambini che gridano, stoviglie che urtano, rumore di lavastoviglie, etc..). Se no si passi direttamente al terzo campo del questionario.

FASTIDIO FISICO SI/NO: i rumori sono in grado di evocare dolore o fastidio fisico? Questa domanda consente di distinguere l'iperacusia dalla misofonia e dalla fonofobia. L'iperacusia è associata di solito ad un fastidio fisico vero e proprio, la misofonia è la repulsione verso un determinato tipo di rumore che non comporta mai un fastidio fisico. Se alla misofonia si associa anche la paura di sentire quel determinato rumore si parla di fonofobia.

Da qui in poi fino all'inizio del terzo campo le domande sono molto simili a quelle viste in precedenza per l'acufene.

DESCRIZIONE DEL(I) SUONO(I) FASTIDIOSO(I): descrivere i rumori che provocano dolore o fastidio fisico.

"GIORNATAcce" SI/NO: ci sono giorni in cui l'iperacusia è maggiore rispetto ad altri?

FREQUENZA: se la risposta alla domanda precedente è sì, specificare qual è la frequenza settimanale o mensile delle “giornatacce”

EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/PIU’ FORTE/PIU’ DEBOLE: vi è qualche tipo di suono o di rumore che è in grado di modificare la capacità del Pz di tollerare i suoni fastidiosi? Se sì descrivere il tipo di suono.

DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI: descrivere la durata del cambiamento indotto dal rumore. L’effetto dura eventualmente fino al giorno successivo dopo avere trascorso una notte di sonno? Se sì descrivere qual è il rumore in grado di operare tale cambiamento.

USO PROTEZIONI AURICOLARI SI/NO: vengono utilizzati dei tappi o delle cuffie auricolari a causa della ridotta tolleranza ai rumori?

% DI TEMPO: se si utilizzano dei mezzi di isolamento acustico qual è la percentuale di tempo che sono stati utilizzati nell’ultimo mese per proteggersi dalla ridotta tolleranza ai suoni?

IN SILENZIO SI/NO: se si utilizzano mezzi di protezione auricolare, si impiegano anche in ambienti silenziosi o soltanto in ambienti rumorosi? Qual è la percentuale di tempo che vengono impiegati a tale scopo a causa dell’iperacusia? Il Pz si iperprotegge a causa dell’iperacusia con mezzi di isolamento acustico?

ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER I.: sono in corso al momento dell’intervista altre terapie per l’iperacusia? Se sì specificare che tipo di terapia (terapie professionali o terapie “alternative”)

PERCHE’ I. E’ UN PROBLEMA: specificare il motivo principale per cui l’iperacusia rappresenta un problema per il Pz.

ATTIVITA’ OSTACOLATE O INTERROTTE: vengono elencate alcune attività quotidiane, specificare se la ridotta tolleranza verso i rumori esterni causa l’interruzione di tale attività (colorare completamente il cerchio vuoto) o la influenza negativamente (colorare parzialmente il cerchio vuoto).

GRAVITA’ (0-10): si riferisce alla gravità dell’iperacusia nell’ultimo mese.

Il Pz viene invitato a fare una media della gravità dell'iperacusia nel periodo suddetto considerando che il valore "0" equivale alla possibilità di tollerare qualsiasi tipo di rumore e che "10" corrisponde all'incapacità di tollerare qualsiasi rumore.

FASTIDIO (0-10): si quantifica il valore medio del fastidio evocato dall'iperacusia in media nell'ultimo mese. Il valore "0" corrisponde a nessun fastidio, il valore "10" corrisponde alla peggiore tortura che si possa immaginare.

EFFETTI SULLA VITA (0-10): viene specificata qual è la ricaduta sullo svolgimento degli atti di vita quotidiana del Pz. Il valore "0" significa che la vita di tutti i giorni non viene minimamente influenzata dall'iperacusia, il valore "10" significa che il Pz è ostacolato in tutte le sue attività quotidiane.

COMMENTI: il Pz può aggiungere qualunque commento desideri in ordine a fornire ulteriori informazioni riguardo all'iperacusia.

3° CAMPO (IPOACUSIA)

IPOACUSIA: SI/NO: si riferisce alla sensazione soggettiva del Pz e non al quadro audiometrico. Alcuni Pz possono presentare una evidente ipoacusia all'audiogramma che non viene percepita come problema, al contrario una ipoacusia che giudicheremmo lieve all'audiogramma può rappresentare un grave problema per il Pz. La risposta a questa domanda potrà consentire o meno l'inclusione del Pz in categoria 2.

PROTESI ACUSTICHE: SI/NO: il Pz ha mai indossato delle protesi acustiche?

MAI CONSIGLIATE: SI/NO: sono mai state consigliate delle protesi acustiche al Pz? Se sì, chi le ha consigliate? (medico, audiologo, amico, familiare, etc..).

4° CAMPO (GRADUATORIA DEI PROBLEMI)

GRADUATORIA DEI PROBLEMI: in una scala da 0 a 10 il Pz deve attribuire rispettivamente il grado di importanza all'acufene, all'iperacusia e

all'ipoacusia. "0" si riferisce all'assenza del problema, "10" si riferisce al problema più grande che si possa immaginare. Dopo lo svolgimento dei tre precedenti campi il Pz avrà imparato le differenze fra acufene, iperacusia ed ipoacusia e quindi sarà utile al fine della sua categorizzazione esporre la graduatoria dei problemi.

SPAZIO RISERVATO ALL'INTERVISTATORE

CATEGORIA: indicare la categoria TRT del Pz

CONSIGLI:

DECISIONE DEL PZ:

PROSSIMO APPUNTAMENTO:

La compilazione del questionari precedente consente l'inquadramento del Pz in una delle seguenti categorie: (0) l'acufene è un problema minimo, (1) l'acufene è un problema importante, l'ipoacusia non è un problema soggettivamente significativo, (2) l'acufene è un problema importante, l'ipoacusia è un problema soggettivamente importante, (3) l'iperacusia è un problema importante con o senza acufene significativamente importante, l'ipoacusia è irrilevante, (4) iperacusia (H) con o senza acufene (T) con accentuazione prolungata dopo l'esposizione ai rumori, l'ipoacusia è irrilevante.

Bibliografia

1. Jastreboff P.J. & Hazell J.W.P. (2004). Tinnitus Retraining Therapy Implementing the Neurophysiological Model. Cambridge University Press.
2. Jastreboff, P.J. (1990). Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci.Res.*:221-254,.
3. Jastreboff, P.J. (1995) Tinnitus as a phantom perception: theories and clinical implications, in *Mechanisms of Tinnitus*, ed. Vernon, J. & Moller, A.R., pp. 73-94. Boston, MA: Allyn & Bacon.
4. Jastreboff, P.J., Gray, W.C., Gold, S.L. (1996) Neurophysiological approach to tinnitus patients. *Am.J.Otology*, 17:236-240,
5. www.tinnitus.org

QUESTIONARIO DI JASTREBOFF PER TRT, FOLLOW-UP

Emory test follow-up, Scale visuo-analogiche (VAS) per TRT

Il questionario per il follow-up della TRT replica le domande del questionario iniziale che si ritengono utili per monitorare nel tempo l'andamento della terapia. Le domande vengono poste al Pz invitandolo a rispondere pensando ai fatti avvenuti nel mese precedente l'incontro con il Medico e non a fare riferimento al comportamento dell'acufene in qualche giorno o circostanza particolare.

FU Follow-up Acufeni/ Iperacusia		Data:	
CATEGORIA:		Cognome e nome:	
DATA INIZIO COUNSELING:		Indirizzo:	
DATA FINE TRATTAMENTO:		Tel:	
C/O:			
P/E:			
A C U F E N E	"GIORNATA CUI" SIND FREQ. FREQUENZA HANNO: STESSA FREQUENZA SIND STESSA QUANTITÀ SIND		
	ATTIVITA' OSTACOLANTE/INTERROTTE/ CAMBIAMENTI SIND ☐ CONCENTRAZIONE ☐ GIORNO ☐ A L.R.S. ☐ LAVORO ☐ RISTORANTE ☐ DORMIT ☐ SODALE ☐ ALTRO		EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/ PU' FORTE/ PU' DEBOLE DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI
	% DI TEMPO IN CUI CONSAPEVOLE (1°) INASCOLTITO (2°) INTENSITA' 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 FASTIDIO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 EFFETTI SULLA VITA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		USO PROTEZIONI A UCCOLARI SIND % DI TEMP IN SILENZIO SIND ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER L.
	COMMENTI:		
I P E R A C U S I A	"GIORNATA CUI" SIND FREQ. FREQUENZA HANNO: STESSA FREQUENZA SIND STESSA QUANTITÀ SIND		
	ATTIVITA' OSTACOLANTE/INTERROTTE/ CAMBIAMENTI SIND ☐ CONCERTI ☐ SHOPPING ☐ CHIESA ☐ LAVORO ☐ RISTORANTE ☐ DORMIT ☐ SODALE ☐ ALTRO ☐ ATTIVITA' DOMESTICHE ☐ CUIA DEI RAMBRI ☐ SOCIETÀ		EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/ PU' FORTE/ PU' DEBOLE DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI
	GRADITA' 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 FASTIDIO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 EFFETTI SULLA VITA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		USO PROTEZIONI A UCCOLARI SIND % DI TEMP IN SILENZIO SIND ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER L.
	COMMENTI:		
I P O A C U S I A	IPROACUSIA		CONSIGLI:
IL PROBLEMA IN GENERALE E' MIGLIORATO/IN VARIATO/PEGGIORATO			
GRADUATORIA DEL PROBLEMA: ACUFENE 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 IPERACUSIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 IPOACUSIA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PROGNOSI APPUNTAMENTO:	
COME TI SENTIRISTESE DOPO ESSER TI DUE GLI ESTREMI SENTI			
SEI CONTENTO DI AVERE INIZIATO QUESTO PROGRAMMA TERAPIUTICO: SI /NO/IN SOD			
PRINCIPALI PROBLEMI DISCUTTE:			

MGA P12020000000000000000

Il modulo anche in questo caso è suddiviso in 4 campi, seguiti da due domande relative al grado di soddisfazione della terapia.

1° CAMPO (ACUFENE)

“GIORNATACCE” SI/NO: vi sono dei giorni in cui l’acufene è più fastidioso di altri?

FREQUENZA: in caso di risposta positiva alla domanda precedente quanto sono frequenti queste “giornatacce” (giorni alla settimana o al mese)? Hanno la stessa frequenza di prima di iniziare la terapia? Hanno la stessa gravità di prima dell’inizio della terapia?

EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/PIU’ FORTE/PIU’ DEBOLE: esiste qualche tipo di rumore che è in grado di modificare il volume dell’acufene? Se esiste descrivere quali sono le caratteristiche di tale rumore.

DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI: se un rumore è in grado di modificare il volume dell’acufene quanto tempo dura tale variazione? La variazione di volume dura fino al giorno successivo dopo avere dormito durante la notte? Specificare qual è il rumore in grado di operare tale variazione.

USO PROTEZIONI AURICOLARI SI/NO: vengono utilizzati dei tappi o delle cuffie auricolari?

% DI TEMPO: se si utilizzano dei mezzi di isolamento acustico qual è la percentuale di tempo che sono stati utilizzati nell’ultimo mese?

IN SILENZIO SI/NO: se si utilizzano mezzi di protezione auricolare, si impiegano anche in ambienti silenziosi o soltanto in ambienti rumorosi? Se tali mezzi vengono impiegati nella speranza che non aumenti l’intensità dell’acufene, qual è la percentuale di tempo che vengono impiegati a tale scopo?

ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER A.: sono in corso al momento dell’intervista altre terapie per l’acufene? Se sì specificare che tipo di terapia (terapie professionali o terapie “alternative”)

ATTIVITA’ OSTACOLATE O INTERROTTE: vengono elencate alcune attività quotidiane, specificare se l’acufene causa l’interruzione di tale attività (colorare completamente il cerchio vuoto) o la influenza negativamente (colorare parzialmente il cerchio vuoto). Si può riferire in questa

fase al Pz se vi è stato o meno un miglioramento ma non bisogna ricordargli quali sono state le risposte precedenti.

% DI TEMPO IN CUI: CONSAPEVOLE INFASTIDITO: descrivere qual è la percentuale del tempo di veglia nell'ultimo mese durante il quale il Pz ha avvertito la presenza dell'acufene (consapevolezza) e qual è la percentuale di tempo, sempre nello stesso intervallo di tempo, in cui il Pz si è sentito infastidito, stressato o irritato dalla presenza dell'acufene (fastidio). Questa percentuale è cambiata dopo l'inizio della terapia? Riportare la % riferita dal Pz al precedente controllo. Queste sono domande chiave per capire se il Pz si sta abituando alla percezione (percentuale di consapevolezza) e alla reazione (percentuale di irritazione) all'acufene.

INTENSITA' (0-10): si riferisce all'intensità o volume dell'acufene vissuto nell'ultimo mese. Il Pz viene invitato a fare una media dell'intensità dell'acufene nel periodo suddetto considerando che il valore "0" equivale all'assenza dell'acufene e che "10" corrisponde al rumore più forte che si possa immaginare.

FASTIDIO (0-10): si quantifica il valore medio del fastidio evocato dall'acufene in media nell'ultimo mese. Il valore "0" corrisponde a nessun fastidio, il valore "10" corrisponde alla peggiore tortura che si possa immaginare.

EFFETTI SULLA VITA (0-10): viene specificata qual è la ricaduta sullo svolgimento degli atti di vita quotidiana del Pz. Il valore "0" significa che la vita di tutti i giorni non viene minimamente influenzata dall'acufene, il valore "10" significa che il Pz è ostacolato in tutte le sue attività quotidiane. Negli ultimi tre item si può riferire al Pz se vi è stato un miglioramento rispetto ai controlli precedenti ma non bisogna riferire i valori numerici esatti. Se non vi è stato alcun miglioramento dei valori suddetti dopo 1-2 anni di terapia è necessario interrogarsi sulla necessità di proseguire la TRT.

COMMENTI: il Pz può aggiungere qualunque commento desideri in ordine a fornire ulteriori informazioni riguardo all'acufene.

2° CAMPO (IPERACUSIA)

DESCRIZIONE DEL SUONO(I) FASTIDIOSO(I): descrivere i rumori che sono in grado di provocare dolore o fastidio fisico

“GIORNATACCE” SI/NO: ci sono giorni in cui l’iperacusia è maggiore rispetto ad altri?

FREQUENZA: se la risposta alla domanda precedente è sì, specificare qual è la frequenza settimanale o mensile delle “giornatacce”. Le “giornatacce” sono frequenti come prima dell’inizio della terapia? Sono così brutte com prima della terapia?

EFFETTI DEL RUMORE: NESSUNO/PIU’ FORTE/PIU’ DEBOLE: vi è qualche tipo di suono o di rumore che è in grado di modificare la capacità del Pz di tollerare i suoni fastidiosi? Se sì descrivere il tipo di suono.

DURATA: MINUTI/ORE/GIORNI: descrivere la durata del cambiamento indotto dal rumore. L’effetto dura eventualmente fino al giorno successivo dopo avere trascorso una notte di sonno? Se sì descrivere qual è il rumore in grado di operare tale cambiamento.

USO PROTEZIONI AURICOLARI SI/NO: vengono utilizzati dei tappi o delle cuffie auricolari a causa della ridotta tolleranza ai rumori?

% DI TEMPO: se si utilizzano dei mezzi di isolamento acustico qual è la percentuale di tempo che sono stati utilizzati nell’ultimo mese per proteggersi dalla ridotta tolleranza ai suoni?

IN SILENZIO SI/NO: se si utilizzano mezzi di protezione auricolare, si impiegano anche in ambienti silenziosi o soltanto in ambienti rumorosi? Qual è la percentuale di tempo che vengono impiegati a tale scopo a causa dell’iperacusia? Il Pz si iperprotegge a causa dell’iperacusia con mezzi di isolamento acustico?

ALTRI TRATTAMENTI SPECIFICI PER I.: sono in corso al momento dell’intervista altre terapie per l’iperacusia? Se sì specificare che tipo di terapia (terapie professionali o terapie “alternative”)

ATTIVITA' OSTACOLATE O INTERROTTE: vengono elencate alcune attività quotidiane, specificare se la ridotta tolleranza verso i rumori esterni causa l'interruzione di tale attività (colorare completamente il cerchio vuoto) o la influenza negativamente (colorare parzialmente il cerchio vuoto), confrontare le risposte attuali con quelle registrate in precedenza. Si può riferire al Pz se vi è stato un miglioramento senza però indicare i valori numerici precedentemente assegnati.

GRAVITA' (0-10): si riferisce alla gravità dell'iperacusia nell'ultimo mese. Il Pz viene invitato a fare una media della gravità dell'iperacusia nel periodo suddetto considerando che il valore "0" equivale alla possibilità di tollerare qualsiasi tipo di rumore e che "10" corrisponde all'incapacità di tollerare qualsiasi rumore.

FASTIDIO (0-10): si quantifica il valore medio del fastidio evocato dall'iperacusia in media nell'ultimo mese. Il valore "0" corrisponde a nessun fastidio, il valore "10" corrisponde alla peggiore tortura che si possa immaginare.

EFFETTI SULLA VITA (0-10): viene specificata qual è la ricaduta sullo svolgimento degli atti di vita quotidiana del Pz. Il valore "0" significa che la vita di tutti i giorni non viene minimamente influenzata dall'iperacusia, il valore "10" significa che il Pz è ostacolato in tutte le sue attività quotidiane.

COMMENTI: il Pz può aggiungere qualunque commento desideri in ordine a fornire ulteriori informazioni riguardo all'iperacusia.

3° CAMPO (IPOACUSIA)

IPOACUSIA: SI/NO: si riferisce alla sensazione soggettiva del Pz e non al quadro audiometrico. Questa domanda si riferisce ad un'auto-valutazione del Pz circa la propria acuità uditiva e se l'eventuale riduzione di questa rappresenti un problema. Questa sensazione soggettiva può variare da controllo a controllo richiedendo quindi una regolazione del volume degli strumenti. I Pz già protesizzati saranno monitorati al fine di valutare il corretto funzionamento delle PA.

4° CAMPO (GRADUATORIA DEI PROBLEMI)

IL PROBLEMA IN GENERALE E': MIGLIORATO/INVARIATO/ PEGGIORATO: si riferisce alla sensazione soggettiva del Pz.

GRADUATORIA DEI PROBLEMI: in una scala da 0 a 10 il Pz deve attribuire rispettivamente il grado di importanza all'acufene, all'iperacusia e all'ipoacusia. "0" si riferisce all'assenza del problema, "10" si riferisce al problema più grande che si possa immaginare. Confrontare le risposte con quelle fornite in precedenza, riferire se vi è stato un miglioramento, non indicare i valori precedenti. In molti casi il problema da trattare è soltanto uno e quindi l'uso delle scale visuo-analogiche servirà a indicare l'efficacia della TRT per quel problema. Nei casi in cui si associ all'acufene anche l'iperacusia quest'ultima verrà trattata per prima e nel trattamento dell'acufene per es. dopo la risoluzione, totale o parziale, dell'iperacusia.

COME TI SENTIRESTI SE DOVESSI RESTITUIRE GLI STRUMENTI: si tratta di una domanda che fornirà una risposta rivelatrice sull'andamento della terapia.

SEI CONTENTO DI AVERE INIZIATO QUESTO PROGRAMMA TERAPEUTICO: SI/NO/NON SO: è un indicatore globale del grado di soddisfazione del Pz.

SPAZIO RISERVATO ALL'INTERVISTATORE

CONSIGLI:

PRINCIPALI PROBLEMI DISCUSSI:

PROSSIMO APPUNTAMENTO:

Bibliografia

1. Jastreboff P.J. & Hazell J.W.P. (2004). Tinnitus Retraining Therapy Implementing the Neurophysiological Model. Cambridge University Press.
2. Jastreboff, P.J. (1990). Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci.Res.*:221-254,.
3. Jastreboff, P.J. (1995) Tinnitus as a phantom perception: theories and clinical implications, in *Mechanisms of Tinnitus*, ed. Vernon, J. & Moller, A.R., pp. 73-94. Boston, MA: Allyn & Bacon.
4. Jastreboff, P.J., Gray, W.C., Gold, S.L. (1996) Neurophysiological approach to tinnitus patients. *Am.J.Otology*, 17:236-240,
5. www.tinnitus.org

QUESTIONARI PER VERTIGINI

Dizziness Handicap Inventory (DHI)

M. S. Andriolo, S. Vitale

Tinnitus Handicap Inventory (THI)

Il THI è un questionario autosomministrabile che può essere utilizzato per quantificare l'impatto della patologia da acufeni sulla vita di tutti i giorni, viene impiegato nella Tinnitus Retraining Therapy per monitorarne l'andamento.

Tinnitus Handicap Inventory (THI)		SI	Qualche volta	NO
1F.	L'asufene ti ostacola la concentrazione?			
2F.	L'asufene è del 'asufene ti impedisce di sentire la gente?			
3E.	L'asufene fa arrabbiare?			
4F.	L'asufene ti fa sentire confuso?			
5C.	A causa del 'asufene senti dispiace?			
6E.	Ti ha mai molto del tuo asufene?			
7F.	A causa del tuo asufene ha problemi ad addormentarsi la notte?			
8C.	Ha la sensazione di non riuscire a sfuggire al tuo asufene?			
9F.	Il tuo asufene interferisce con la tua capacità di goderti di attività sociali (come andare a cena, andare al cinema)?			
10E.	A causa del tuo asufene senti frustrato?			
11C.	A causa del tuo asufene pensi di avere una terribile malattia?			
12F.	Il tuo asufene rende difficile goderti la vita?			
13F.	Il tuo asufene interferisce con il tuo lavoro o con la tua responsabilità familiare?			
14F.	A causa del tuo asufene pensi di essere spesso irritabile?			
15F.	La presenza del 'asufene rende difficile leggere?			
16E.	Il tuo asufene ti fa sentire sconvolto?			
17E.	Pensi che il 'asufene abbia incrinato i tuoi rapporti con il familiare o con gli amici?			
18F.	Trovi difficile focalizzare la tua attenzione su qualcosa di vero del tuo asufene?			
19C.	Pensi di non avere nessun controllo sul tuo asufene?			
20F.	A causa del tuo asufene senti spesso stanco?			
21E.	A causa del tuo asufene senti disprezzo?			
22E.	Il tuo asufene ti rende ansioso?			
23C.	Pensi di non riuscire a tenere con il tuo asufene?			
24F.	Il tuo asufene peggiora quando sei sotto stress?			
25E.	Il tuo asufene ti fa sentire insicuro?			
F=funzionale		E=emozionale	C=catastrofico	

Il THI è costituito da 25 domande, ogni domanda ha tre possibilità di risposta quantificabili con un punteggio (sì = 4, qualche volta = 2, no = 0). Il punteggio finale totalizzato consente di quantificare per ciascun individuo in quel momento il grado di sofferenza da acufeni (grado 1 = 0-16; grado 2 = 18-36; grado 3 = 38-56; grado 4 = 58-76; grado 5 = 78-100).

Grado 1 (minimo). L'acufene viene avvertito solo in un ambiente silenzioso ed è mascherato molto facilmente. Non interferisce con il sonno o con le attività quotidiane.

Grado 2 (lieve). L'acufene viene facilmente mascherato dai rumori ambientali e facilmente dimenticato durante le attività quotidiane. Occasionalmente può disturbare il sonno ma non interferisce con lo svolgimento delle attività quotidiane.

Grado 3 (moderato). L'acufene può essere avvertito anche in presenza di rumore di sottofondo o ambientale, anche se le attività quotidiane possono essere svolte normalmente. Viene avvertito di meno durante i compiti che richiedano concentrazione. Spesso ostacola il sonno e le attività svolte in silenzio.

La maggior parte delle persone affette da patologia da acufeni dovrebbe rientra nei gradi 2 e 3.

Grado 4 (grave). L'acufene viene udito quasi sempre, raramente può essere mascherato. Determina disturbi del sonno e può interferire con l'abilità di compiere le normali attività quotidiane. Le attività svolte in silenzio vengono influenzate negativamente. Può essere presente ipoacusia ma la sua presenza non è essenziale. Secondo i dati epidemiologici dovrebbe essere difficile riscontrare la presenza di soggetti appartenenti a questo grado di sofferenza da acufeni.

Grado 5 (catastrofico). Tutti i sintomi della patologia da acufeni sono ai massimi livelli di gravità. E' probabilmente presente anche ipoacusia ma non è essenziale nel determinismo della sintomatologia. Si associano spesso problemi psicologici già conosciuti dal medico di base o registrati in precedenti ricoveri ospedalieri. Secondo i dati epidemiologici si tratta di un gruppo estremamente raro.

L'uso del THI in ambito medico-legale è sconsigliabile poiché vi è il rischio che il Paziente accentui la sintomatologia in maniera fraudolenta. La pre-

senza della ipoacusia non è strettamente necessaria per assegnare un grado di maggiore gravità al THI anche se i dati epidemiologici indicano una maggiore probabilità di presenza di acufeni nei soggetti affetti da ipoacusia per le alte frequenze e vi sono alcune evidenze che nei casi di ipoacusia grave la sofferenza da acufeni sia maggiore.

Il THI valuta le risposte reattive di tipo funzionale, emozionale e catastrofico agli acufeni, ha una affidabilità consistente per la scala totale e sufficiente per le subscale funzionale ed emozionale, insufficiente per la scala catastrofica che è comunque utile per identificare i soggetti che presentano gravi reazioni all'acufene tali da richiedere l'intervento dello psicologo o dello psichiatra.

Bibliografia

1. Coles, R.R.A. (1984) Epidemiology of tinnitus: prevalence. *J. Laryngol. Otol. Suppl.* 9:7-15
2. Davis, A. & El Refaie, A. (2000) Epidemiology of tinnitus. In *tinnitus handbook*, ed. Tyler, R., pp. 1-23. San Diego, CA: Singular Thomson Learning.
3. Jastreboff P.J. & Hazell J.W.P. *Tinnitus Retraining Therapy Implementing the Neurophysiological Model*. Cambridge University Press, 2004.
4. McCombe, A., Bagueley, D., Coles, R., McKenna, L., McKinney, C. & Windle-Taylor, P. (2001). Guidelines for the grading of tinnitus severity : the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999, *Clin Otolaryngol* 26, 388-393.
5. Newman C.W., Jacobson G.P. and Spitzer J.B. (1996). Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery*. Vol. 122 No. 2.

QUESTIONARI PER PROTESI ACUSTICHE

C. Giordano, M. Garzaro, C. Canovi

Vengono presi in considerazione vari strumenti di misurazione del grado di disability e di motivazione del paziente quali la scala di Denver, il test di Sanders, il questionario HHIE, l'APHAB, il COSI, il questionario di Giordano et.al.

Per ciascun questionario viene preso in considerazione il parametro misurato, le modalità di somministrazione e l'utilizzo clinico dello stesso.

La protesizzazione del paziente ipoacusico, anche se eseguita con competenza ed utilizzando i dispositivi più moderni e adeguati, non rappresenta l'evento conclusivo del percorso protesico. È di frequente riscontro nella pratica clinica l'abbandono del device da parte del paziente, anche in presenza di un fitting consono alle necessità dello stesso.

Le cause più comuni di mancato utilizzo di un apparecchio acustico sono state ampiamente descritte in Letteratura (1-8) e possono essere così riassunte:

- 1) Scarso beneficio in varie situazioni di ascolto, specialmente in presenza di un sottofondo rumoroso.
- 2) Difficoltà nella gestione dell'apparecchio quali il suo inserimento nel condotto uditivo, la sostituzione delle batterie, la regolazione del volume, ecc.
- 3) Difficoltà di adattamento alla protesi, intesa come effetto occlusione, scarso comfort, effetti distorsivi sui suoni ambientali e sulla propria voce.

Per poter giungere ad una fattiva collaborazione del soggetto ipoacusico è fondamentale valutare e quantificare il grado di disability e di motivazione del paziente.

A differenza della soglia audiometrica, tali elementi non sono misurabili con relativa sicurezza, poiché lo stesso deficit uditivo può essere vissuto in maniera difforme fra soggetti con aspettative e motivazioni differenti.

Allo scopo di valutare questi parametri sono stati introdotti nella pratica clinica vari test psicometrici somministrabili ai pazienti anche in fasi suc-

cessive all'adattamento protesico. Tra i questionari più diffusi ed utilizzati vengono presi in considerazione la scala di Denver, il test di Sanders, il questionario HHIE, l'APHAB, il COSI, il Questionario sulla disability uditiva di Giordano e coll.

La scala di Denver può dare indicazioni sulla riduzione della percezione dell'handicap soggettivo; il test di Sanders può valutare il miglioramento nei rapporti interpersonali in varie situazioni di ascolto, e l'HHIE pone in risalto la riduzione dei problemi soggettivi imputabili all'ipoacusia; con l'APHAB ed il COSI si possono valutare i benefici relativi all'utilizzo dell'apparecchio acustico, mentre il questionario di Giordano può fornire utili indicazioni sul grado di disability uditiva.

Questi test partono dal presupposto che è impossibile fornire un questionario nel quale tutti riescano ad immedesimarsi e per questo le domande sono di carattere generale ed ipotetico. Attraverso l'uso di tali questionari è possibile dare agli operatori del settore un'indicazione sia sulla misura della disability uditiva del paziente, sia sul grado di motivazione del medesimo all'uso delle protesi, sia sulle aspettative pretese.

Altro elemento significativo è dato dal fatto che l'utilizzo di un questionario coinvolge il paziente fin dall'inizio nel processo di "customer satisfaction" e lo predispone ad esprimere liberamente le sue esigenze.

SCALA DI DENVER

Fornisce informazioni sulla misura in cui il deficit uditivo crea problemi di comunicazione nelle situazioni di vita quotidiana e su quanto ciò influisca sull'atteggiamento del paziente nei confronti della protesi. Si tratta pertanto di un test in grado di evidenziare e quantificare l'handicap soggettivo (9).

Questa scala è composta da 25 domande riguardanti la famiglia, gli interessi personali, il rapporto con le altre persone e la sensazione di disagio derivante dalle difficoltà di comunicazione nei rapporti sociali.

Tali domande prevedono 3 possibili risposte: "d'accordo", "indeciso" e "in disaccordo" che corrispondono rispettivamente ad un punteggio di "1", "2" e "3".

Il questionario viene somministrato prima e dopo l'applicazione della protesi e si ottiene un punteggio numerico dato dalla sommatoria delle singole risposte: il confronto tra gli score pre e post protesizzazione fornisce adeguate indicazioni al clinico circa la bontà della riabilitazione.

Scala di Denver

1.	I membri della mia famiglia sono seccati per la mia perdita di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
2.	I membri della mia famiglia, mi lasciano fuori dalle conversazioni.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
3.	A volte la mia famiglia prende decisioni al mio posto perché io non riesco a seguire la discussione.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
4.	La mia famiglia è seccata quando io le chiedo di ripetere quanto è stato detto perché non ho sentito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
5.	Io non sono una persona importante perché ho perso l'udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
6.	Sono meno interessato a molte cose di quando non avevo problemi di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
7.	Le altre persone non si rendono conto quanto mi avvilisca il non poter sentire o capire.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
8.	La gente a volte mi evita a causa della mia perdita di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
9.	Non sono una persona calma a causa della mia perdita di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
10.	Tendo ad avere una visione negativa della vita in generale a causa della mia perdita di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
11.	Non ho rapporti sociali tanto quanto prima che iniziassi a perdere l'udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
12.	Dato che ho disturbi di udito non mi piace andare in giro con gli amici.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
13.	Da quando ho disturbi di udito ho problemi ha incontrare nuove persone.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
14.	Non riesco a trarre piacere dal lavoro come prima di perdere l'udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
15.	La gente non capisce cosa vuol dire avere una perdita di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
16.	Dato che ho difficoltà a capire cosa mi viene detto, a volte faccio domande sbagliate.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
17.	Non mi sento a mio agio in determinate situazioni di comunicazione.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
18.	Non mi sento a mio agio nelle numerose situazioni di comunicazione.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
19.	Una situazione di conversazione in una stanza affollata mi fa esitare a comunicare con gli altri.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
20.	Non mi sento a mio agio se devo parlare in una situazione di gruppo.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
21.	In generale non trovo l'ascolto rilassante.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
22.	Mi sento a disagio in molte situazioni di comunicazione a causa della mia difficoltà di udito.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
23.	Raramente osservo l'espressione facciale degli altri quando parlo con loro.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
24.	Mi imbarazza chiedere alle persone di ripetere se non ho capito la prima volta che hanno parlato.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO
25.	Dato che ho difficoltà a capire cosa mi viene detto a volte faccio affermazioni fuori luogo nella conversazione.	ACCORDO	INDECISO	DISACCORDO

TEST DI SANDERS

Valuta l'effettivo livello di comunicazione del soggetto in varie situazioni come casa, lavoro e vita sociale (10).

Il tipo di risposta possibile è: nessuna difficoltà (+2), poca difficoltà (+1), discreta difficoltà (-1) e molta difficoltà (-2).

Viene richiesto inoltre di specificare la frequenza con cui una determinata situazione occorre: raramente (1), spesso (2) e molto spesso (3).

Il punteggio totale risulta dalla somma degli score delle singole risposte: mediante tale risultato è possibile confrontare la situazione precedente e successiva all'applicazione di un device uditivo.

RISPOSTE:

- A) NESSUNA DIFFICOLTA'
- B) POCA DIFFICOLTA'
- C) DISCRETA DIFFICOLTA'
- D) MOLTA DIFFICOLTA'

FREQUENZA:

- 1) RARAMENTE
- 2) SPESSO
- 3) MOLTO SPESSO

Test di Sanders

AMBIENTE CASA	RISPOSTE	FREQUENZA
Nel mio soggiorno, quando io posso vedere la faccia di chi parla, io provo	A B C D	1 2 3
Se parlo con una persona nel soggiorno della mia casa mentre la televisione, la radio o il giradischi è in funzione io provo	A B C D	1 2 3
In una stanza silenziosa della mia casa, se non vedo la faccia di chi parla, io provo	A B C D	1 2 3
Se nella mia casa qualcuno mi parla da un'altra stanza sullo stesso piano, io provo	A B C D	1 2 3
Se qualcuno mi chiama dal piano superiore, o dalla finestra quando io sono in giardino io provo	A B C D	1 2 3
Comprendere le persone durante il pranzo mi costa	A B C D	1 2 3
Quando io sto seduto a conversare con amici in una stanza silenziosa io provo	A B C D	1 2 3
Ascoltare la radio, il giradischi o guardare la TV mi costa	A B C D	1 2 3
Quando uso il telefono nella mia casa, io provo	A B C D	1 2 3

AMBIENTE LAVORO	RISPOSTE	FREQUENZA
Quando converso con qualcuno nella stanza dove lavoro, io provo	A B C D	1 2 3
Quando lavoro in una stanza dove c'è rumore io provo	A B C D	1 2 3
Quando partecipo a una riunione con un piccolo gruppo di persone, in un ambiente molto silenzioso, io provo	A B C D	1 2 3
Se devo prendere appunti sotto dettatura, in un ambiente molto silenzioso, io provo	A B C D	1 2 3
Se devo fare annotazioni a una riunione, io provo	A B C D	1 2 3
Quando uso il telefono al lavoro, io provo	A B C D	1 2 3
AMBIENTE SOCIALE	RISPOSTE	FREQUENZA
In compagnia di un gruppo di amici, comprendere qualcuno tra gli altri che conversano, mi dà	A B C D	1 2 3
Quando giochiamo a carte, comprendere il mio compagno di gioco mi costa	A B C D	1 2 3
Quando sono a teatro o al cinema, io provo	A B C D	1 2 3
In chiesa, quando il celebrante tiene il sermone, io provo	A B C D	1 2 3
Seguendo la conversazione quando siamo a tavola, io provo	A B C D	1 2 3
In automobile, comprendere quello che le persone si dicono mi costa	A B C D	1 2 3
Quando converso all'aperto con qualcuno, io provo	A B C D	1 2 3

QUESTIONARIO HHIE

Hearing Handicap Inventory of Elderly

Lo scopo di questa scala valutativa è individuare i problemi che il deficit uditivo causa sulla persona adulta – anziana in quanto è dimostrato come pari livelli di deficit uditivi non corrispondano ad analoghi livelli di handicap (11).

E' necessario selezionare una delle 3 opzioni disponibili (sì, talvolta, no). La valutazione del punteggio finale viene suddivisa in due categorie: sfera emotiva (E) e sfera sociale (S). Questo farà risultare un punteggio parziale che sarà composto dai punteggi corrispettivi di ciascuna categoria ed un punteggio totale che corrisponderà alla somma dei punteggi parziali (E+S). Alla fine per ogni categoria avremo tre tipi di risultati che andranno da 0 a 20 punti: basso (0-4), medio (6-10) e alto (12-20). Nel punteggio totale invece si possono ottenere punteggi da 0 a 40, dove raggiungere il massimo (40) significa la presenza e consapevolezza dell'handicap, e il minimo (0) indica o un'assenza di handicap o una non consapevolezza dello stesso.

Questionario Hhie

CATEGORIE	DOMANDE	4 PUNTI	2 PUNTI	0 PUNTI
E-1	1. Le capita di provare disagio di fronte agli sconosciuti a causa di un problema di udito?	SI	TALVOLTA	NO
E-2	2. Le capita di sentirsi escluso dalla conversazione in famiglia a causa di un problema di udito?	SI	TALVOLTA	NO
S-1	3. Ha qualche difficoltà a percepire la voce sussurrata?	SI	TALVOLTA	NO
E-3	4. Si considera in qualche modo handicappata da un problema di udito?	SI	TALVOLTA	NO
S-2	5. Ha qualche difficoltà di ascolto quando fa visita ad amici, parenti, vicini	SI	TALVOLTA	NO
S-3	6. Un problema di udito Le impedisce di partecipare alle funzioni religiose?	SI	TALVOLTA	NO
E-4	7. Le capita di avere malintesi in famiglia a causa di problemi d'udito?	SI	TALVOLTA	NO
S-4	8. Ha difficoltà nel seguire i programmi alla TV o alla radio a causa di problemi di udito?	SI	TALVOLTA	NO
E-5	9. Ritiene che un eventuale problema di udito limiti la sua vita personale e sociale?	SI	TALVOLTA	NO
S-5	10. Quando è al ristorante con parenti ed amici prova difficoltà a causa di un problema di udito?	SI	TALVOLTA	NO

QUESTIONARIO APHAB

(Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit)

È un questionario che nasce come versione accorciata e più funzionale del *Profile of Hearing Aid Benefit*, test composto da 66 item. Le 24 domande che lo costituiscono vertono sui problemi comunicativi e i benefici relativi all'utilizzo dell'apparecchio acustico di cui il paziente si giova¹²; i dati ricavati forniscono al medico ed all'audioprotesista le modalità di azione in 4 diversi campi quali: facilità nella comunicazione (domande n°4, 10, 12, 14, 15, 23), rumori di fondo (domande n°1, 6, 7, 16, 19,24), riverbero (domande n° 2, 5, 9, 11, 18, 21), difficoltà percettive (domande n° 3, 8, 13, 17, 20, 22).

Le peculiarità del test originale sono conservate in questa forma compatta, con l'indubbio vantaggio di una maggiore facilità ed agilità di somministrazione (10 minuti vs 30 circa).

Il punteggio viene calcolato in base a 7 possibilità di risposta: "sempre", "quasi sempre", "generalmente", "la metà delle volte", "ogni tanto", "raramente" e "mai".

Inoltre in questo tipo di questionario viene preventivamente valutato se il soggetto è portatore di apparecchio acustico, da quanto tempo l'utente è portatore di device uditivo, quante ore lo utilizza durante la giornata e l'attività, in termini di tempo, che svolge.

RISPOSTE POSSIBILI:

- A) SEMPRE
- B) QUASI SEMPRE
- C) GENERALMENTE
- D) LA META' DELLE VOLTE
- E) OGNI TANTO
- F) RARAMENTE
- G) MAI

Questionario Aphon

DOMANDE	SENZA APPARECCHIO	CON APPARECCHIO
1. Quando sono in un supermercato affollato e parlo con la cassiera, posso seguire la conversazione.	A B C D E F G	A B C D E F G
2. Quando ascolto una conferenza, perdo gran parte dell'argomento trattato.	A B C D E F G	A B C D E F G
3. Rumori inaspettati, come un rilevatore di fumo o un allarme, sono fastidiosi.	A B C D E F G	A B C D E F G
4. Ho difficoltà a seguire una conversazione quando sono a casa con familiari.	A B C D E F G	A B C D E F G
5. Faccio fatica a capire i dialoghi in un film o in uno spettacolo teatrale.	A B C D E F G	A B C D E F G
6. Se ascolto il notiziario in macchina, in compagnia dei familiari che parlano, ho difficoltà a seguire le notizie.	A B C D E F G	A B C D E F G
7. Se sono a tavola con altri commensali e cerco di conversare con uno di essi, ho difficoltà a capire quello che mi si dice.	A B C D E F G	A B C D E F G
8. I rumori del traffico sono troppo forti.	A B C D E F G	A B C D E F G
9. Se parlo con qualcuno all'altro capo di una grande stanza vuota, capisco le parole.	A B C D E F G	A B C D E F G
10. Se sono in un piccolo ufficio, parlando con qualcuno, ho difficoltà a seguire la conversazione.	A B C D E F G	A B C D E F G
11. Se guardo un film o assisto ad una rappresentazione, e la gente attorno a me bisbiglia e produce rumori, riesco ancora a seguire il dialogo.	A B C D E F G	A B C D E F G
12. Quando discuto tranquillamente con un amico, ho difficoltà a capire.	A B C D E F G	A B C D E F G
13. I rumori dell'acqua corrente, come quelli dello sciacquone o della doccia, sono troppo forti e mi disturbano.	A B C D E F G	A B C D E F G
14. Se qualcuno parla ad un piccolo gruppo di persone che ascoltano in silenzio, devo sforzarmi per capire.	A B C D E F G	A B C D E F G
15. Quando discuto tranquillamente con il mio medico nel suo studio, ho problemi a seguire la conversazione.	A B C D E F G	A B C D E F G
16. Riesco a seguire la conversazione anche quando diverse persone parlano contemporaneamente.	A B C D E F G	A B C D E F G
17. I rumori dei cantieri sono troppo forti e fastidiosi.	A B C D E F G	A B C D E F G
18. Ho difficoltà a capire ciò che viene detto durante le conferenze e i servizi religiosi.	A B C D E F G	A B C D E F G
19. Posso comunicare con gli altri quando siamo in un luogo affollato.	A B C D E F G	A B C D E F G
20. Il rumore di una sirena dei vigili del fuoco che si avvicina è così forte che devo coprimi le orecchie.	A B C D E F G	A B C D E F G
21. Posso capire le parole di una predica quando assisto a un servizio religioso.	A B C D E F G	A B C D E F G
22. Il rumore dello stridio dei pneumatici sull'asfalto è eccessivamente fastidioso.	A B C D E F G	A B C D E F G
23. Conversando con qualcuno a quattr'occhi in una stanza tranquilla, devo chiedergli di ripetere.	A B C D E F G	A B C D E F G
24. Ho difficoltà a capire gli altri quando è in funzione un condizionatore o un ventilatore.	A B C D E F G	A B C D E F G

PUNTEGGIO (questionario di APHAB):		
RISPOSTA	PERCENTUALE SITUAZIONI IN NEGATIVO	PERCENTUALE SITUAZIONI IN POSITIVO (1-9-11-16-19-21)
SEMPRE	99%	1%
QUASI SEMPRE	87%	12%
GENERALMENTE	75%	25%
LA METÀ DELLE VOLTE	50%	50%
OGNI TANTO	25%	75%
RARAMENTE	12%	87%
MAI	1%	99%

QUESTIONARIO COSI

Client Oriented Scale of Improvement

Tale questionario, introdotto nel 1997¹³, consente al paziente di segnalare sino a 5 situazioni di ascolto nelle quali è richiesto un supporto uditivo. Al termine del processo riabilitativo vengono quantificate la riduzione della disability e la conseguente capacità di comunicazione nelle medesime situazioni.

In base ad analisi di correlazione, il COSI è risultato un questionario statisticamente valido, anche se confrontato con metodiche assai più lunghe ed indaginose; altre caratteristiche, quali la sua compatibilità con altri questionari e l'ottima ripetibilità, rendono tale test uno strumento di facile somministrazione nella pratica clinica.

Il COSI presenta 16 situazioni tra cui scegliere le 5 più significative per il singolo paziente, il quale deve esprimere, dopo la protesizzazione, il grado di cambiamento occorso grazie all'applicazione del device uditivo. Per ciascuna categoria poi, viene segnalata la capacità uditiva con protesi: cinque possibilità (quasi mai, raramente, metà del tempo, molto tempo, quasi sempre) corrispondenti ad altrettante percentuali crescenti.

Questionario COSI

Categorie:

- 1) conversazione con 1-2 in quiete
- 2) conversazione con 1-2 nel rumore
- 3) conversazione di gruppo in quiete
- 4) conversazione di gruppo nel rumore
- 5) TV- radio a volume normale
- 6) familiare che parla al telefono
- 7) sconosciuto che parla al telefono
- 8) squillo del telefono in altra stanza
- 9) sentire il campanello
- 10) sentire il traffico
- 11) migliorare impatto sociale
- 12) sentirsi in imbarazzo o stupido
- 13) sentirsi isolato
- 14) sentirsi a disagio o arrabbiato
- 15) chiesa o riunione
- 16) altro

Grado di cambiamento:

- ☐ peggio
- ☐ no differenza
- ☐ abbastanza meglio
- ☐ meglio
- ☐ molto meglio

Capacità uditiva (con protesi):

- quasi mai (10%)
- occasionalmente (25%)
- metà del tempo (50%)
- molto tempo (75%)
- quasi sempre (95%)

QUESTIONARIO DISABILITY Uditiva (Giordano)

Tale questionario, redatto da Giordano et al. nel 2005 (14), indaga la disability uditiva del paziente ipoacusico proponendo 15 items relativi a situazioni di vita comune.

La ricerca della disability è alla base del corretto processo che precede un fitting audioprotesico, poiché come è noto, non sempre ad un determinato impairment uditivo corrispondono analoghi livelli di disability ed handicap.

A ciascuna delle 15 domande è possibile rispondere in base alla frequenza di occorrenza dell'evento in questione: mai, talvolta, di frequente, quasi sempre, sempre. Ogni risposta è associata a un valore numerico crescente da 1 (mai) a 5 (sempre).

Il punteggio totale diviso 15 ci fornisce un valore medio (compreso tra 1 e 5) corrispondente a frequenze di occorrenza variabili dal 5% al 95%. Uno score medio pari al 5% (valore medio 1) identifica l'assenza di una disability.

Per una frequenza del 25% (valore medio 2) osserviamo una disability lieve, che diventa media alla frequenza del 50% (valore medio 3) ed accentuata per valori pari al 75% (valore medio 4).

Un risultato medio del 95% (valore medio 5) corrisponde alla presenza certa di un handicap uditivo.

Tale questionario, di rapida compilazione (10 minuti), può essere somministrato prima e dopo la protesizzazione acustica, fornendo importanti ragguagli sulla diminuzione della disability soggettivamente percepita dal paziente.

Questionario Disability Uditiva

Ho difficoltà a seguire programmi alla TV o alla radio	
Ho difficoltà a percepire le voci sussurate	
Mi sento escluso/a dalle conversazioni in famiglia	
Ho difficoltà a seguire funzioni religiose	
Ho difficoltà ad ascoltare l'autoradio	
Ho difficoltà di ascolto quando faccio visita a parenti, amici	
Mi sento limitato/a nella mia vita personale	
Devo assumere particolari posizioni per ascoltare	
Ho difficoltà al cinema (teatro) a seguire i dialoghi	
Ho difficoltà a comunicare se vado a fare acquisti	
Mi sento in qualche modo limitato/a insicuro/a	
Mi trovo a disagio perché sento diversamente con le due orecchie	
Devo chiedere alle persone di ripetere ciò che hanno detto	
Ho dei malintesi/fraintendimenti con parenti/amici	
TOTALE	

LEGENDA

Mai = 1 5%
 A volte = 2 25%
 Di frequente = 3 50%
 Quasi sempre = 4 75%
 Sempre = 5 95%

5 %: no disability
 25%: disability lieve
 50%: disability media
 75%: disability accentuate
 95%: handicap

TEST IN AUDIOMETRIA PROTESICA

Il principale obiettivo della protesizzazione acustica è quello di permettere un ascolto confortevole della voce di conversazione, fornendo la migliore discriminazione possibile: i test liminari, pertanto, non consentono un'adeguata valutazione delle performance uditive dell'ipoacusico a livelli di comoda udibilità verbale.

I test fondamentali in audiometria protesica sono raggruppabili in quattro categorie: *test di prescrizione*, *test di produzione*, *test di adattamento* e *test di controllo*.

Test di prescrizione

Permettono di verificare la necessità o meno della protesizzazione acustica.

I test liminari non possiedono la capacità di indicare l'inabilità all'ascolto della voce di conversazione, in quanto non tengono conto di un maggiore o minore recruitment nel bilancio uditivo.

Più indicata l'esecuzione di un'**audiometria vocale sotto competizione**, effettuata in campo libero in varie condizioni di ascolto multiplo; un deficit risultante a tale test pone sicura indicazione ad una protesizzazione acustica.

Test di predizione

Divisi in test che predicono i risultati ottenibili con la protesizzazione e test che identificano a priori la protesi più adatta a ciascun paziente.

I primi sono i **classici test diagnostici**, in grado di quantificare la perdita e permettere una topodiagnosi: è noto come le sordità medio-gravi siano quelle che traggono maggiore beneficio da un'amplificazione; in termini di sede i risultati sono ottimi nelle ipoacusie trasmissive, buoni nelle cocleari, scarsi nelle retro cocleari e nulli nelle forme centrali.

I secondi, finalizzati alla predizione del grado di amplificazione, forniscono indicazioni non sempre attendibili dal punto di vista pratico.

Appare più ragionevole una valutazione tecnica audio protesica che tenga conto dei seguenti parametri:

- Scelta della potenza dell'apparecchio consona al deficit da protesizzare
- Banda di amplificazione che deve rispecchiare l'andamento dell'audiogramma

- Caratteristiche del filtraggio offerte da: controllo di tono e modificatori di dinamica dell'uscita massima

Test di adattamento

Tali prove hanno l'obiettivo di permettere la regolazione del device in termini di potenza, controllo di tono e limitatori di uscita massima; in un secondo tempo si provvede a modificare le caratteristiche acustiche dei sistemi di trasmissione del suono nel condotto uditivo (curvetta, tubicino di raccordo ed auricolare).

Tutto questo si ottiene conoscendo la **soglia di minima udibilità** con auricolare su misura in situ; la soglia così ottenuta viene inserita in un sistema informatico che elabora secondo algoritmi specifici, fornendo la curva di risposta più idonea per banda e guadagno.

Di norma la fase dell'adattamento si conclude con la regolazione dei controlli elettronici dell'apparecchio mediante l'**orecchio elettronico** e le metodiche **audiometriche soggettive** tradizionali.

La valutazione elettroacustica in situ con microfono sonda nel condotto uditivo valuta la curva di uscita massima e la curva di risposta in situ per raggiungere tre obiettivi principali:

- riscontro di picchi di risonanza di ampiezza eccessiva
- individuazione di curve di risposta irregolari
- miglioramento del rapporto segnale-rumore, attenuando le frequenze gravi ed enfatizzando quelle acute.

Test di controllo

Prove audiometriche per valutare i benefici ottenuti con l'amplificazione. Il test consiste nell'esecuzione di un'**audiometria vocale con protesi**.

La finalità del test è quella di valutare il guadagno funzionale ed il deficit residuo, in modo da rendere edotto il paziente circa le situazioni di ascolto più confortevoli e quelle più disagiati.

In questa fase non va trascurata l'importanza del counseling audio protesico, condotto da un team multidisciplinare del quale fanno parte lo specialista ORL-Audiologo, l'Audioprotesista e la Logopedista¹⁵.

Bibliografia

1. Brooks DN, Hallam RS. Attitudes to hearing difficulty and hearing aids and the outcome of audiological rehabilitation. *Br J Audiol* 1998; 32, 217-226
2. Fino M, Bess F, Lichenstein M, Logan S. Factors differentiating elderly hearing aid wearers vs. non wearers. *Hear Instrum* 1992; 43, 8-10
3. Kochkin S. MarkeTrak V: 'Why my hearing aids are in the drawer': The consumer's perspective. *Hear J* 2000; 53, 34-41
4. Meister H, Lausberg I, Kiessling J, von Wedel H, Walger M. Identifying the needs of elderly, hearing-impaired persons: the importance and utility of hearing aid attributes. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2002; 259, 531-534
5. Meister H, Lausberg I, Kiessling J, Walger M, von Wedel H. Determining the importance of fundamental hearing aid attributes. *Audiol Neurotol* 2002; 23, 457-462
6. Stephens D, Lewis P, Davis A, Gianopoulos I, Vetter N. Hearing aid possession in the population: lessons from a small country. *Audiol* 2001; 40, 104-111
7. Tsuruoka H, Masuda S, Ukai K, Sakakura Y, Harada T et al. Hearing impairment and quality of life for the elderly in nursing homes. *Auris Nasus Larynx* 2001; 28, 45-54
8. West RL, Smith SL. Development of a hearing aid self-efficacy questionnaire. *Int J Audiol* 2007; 46, 759-771
9. Beynon GJ, Thornton FL, Poole C. A randomized, controlled trial of the efficacy of a communication course for first time hearing aid users. *Br J Audiol* 1997; 31, 345-351
10. Martini A, Mazzoli M, Rosignoli M, Trevisi P, Maggi S et al. Hearing in the elderly: a population study. *Audiol* 2001; 42, 285-293
11. Weinstein BE, Ventry IM. Audiometric correlates of the Hearing Handicap Inventory for the elderly. *J Speech Hear Disord* 1983; 48, 379-384
12. Cox RM, Alexander GC. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear* 1995; 16, 176-186
13. Dillon H, James A, Ginis J. Client Oriented Scale of Improvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. *J Am Acad Audiol* 1997; 8, 27-42
14. Giordano C, Albera R, Argentero P, Boggero R, Garzaro M, Nadalin J, Pecorari G. Trauma acustico cronico e protesizzazione. Studio pilota. *L'Audioprotesista* 2006; 9, 36-43
15. Burdo S, Orsi C. Audiometria protesica nella pratica ospedaliera. Raccolta bibliografica Corso sulle protesi uditive. Milano, 17-19 maggio 2006

AVEREGED ELECTRODE VOLATGES (A.E.V.)

S. Burdo

Test elettrofisiologico di funzionalità elettrodica degli impianti cocleari. Permette di controllare l'integrità dei singoli elettrodi dell'impianto cocleare valutando come viene modificato uno stimolo noto. Completa e non sostituisce i test di telemetria di impedenza completando il giudizio sulla funzionalità dell'impianto. Il test è composto da due prove: nella prima si confrontano le risposte di tutti gli elettrodi ad uno stimolo di intensità fissa (sweep di stimolazione), mentre nella seconda il singolo elettrodo viene valutato con intensità crescenti (funzione input/output). Nella lettura dei risultati vengono valutati: il mantenimento della morfologia ovvero l'onda quadra usata come stimolo deve essere riprodotta come tale dall'elettrodo. La funzione Ampiezza/Array; ovvero l'amplificazione che ciascun elettrodo produce su uno stimolo di intensità fissa. La funzione Input/Output; ovvero l'amplificazione prodotta da un elettrodo ad intensità crescenti.

Definizione

Test elettrofisiologico di funzionalità elettrodica degli impianti cocleari

Utilità

Permette di controllare l'integrità dei singoli elettrodi dell'impianto cocleare valutando come viene modificato uno stimolo noto. Completa e non sostituisce i test di telemetria di impedenza completando il giudizio sulla funzionalità dell'impianto.

Principi di esecuzione

Si valuta la differenza di potenziale interaurale prodotta da ciascun elettrodo percorso da un'onda quadra della durata di 200 microsecondi. Il test è composto da due prove: nella prima si confrontano le risposte di tutti gli elettrodi ad uno stimolo di intensità fissa (sweep di stimolazione), mentre nella seconda il singolo elettrodo viene valutato con intensità crescenti (funzione input/output).

Modalità di esecuzione

L'impianto cocleare del paziente, che può svolgere qualsiasi attività in condizione di veglia, viene attivato dal software di mappaggio utilizzato contemporaneamente come stimolatore e come trigger di un sistema per potenziali evocati, grazie al quale si registra la differenza di potenziale interaurale tra gli elettrodi posti ai lobi auricolari e la terra in fronte. Si inviano treni di 5-10 stimoli e la risposta mediata viene visualizzata sul display ripetendo la procedura con intensità fissa per tutti gli elettrodi (sweep elettrodo) oppure ad intensità crescenti per ciascun elettrodo.

Parametri di stimolazione

Stimolo: onda quadra

Durata: 200 millisecondi

Intensità: sweep per tutti gli elettrodi ad intensità predefinite per la funzione Ampiezza/Array e ad intensità crescenti per la funzione Input/output.

Sweeps per l'averaging: 5-10

Parametri di registrazione

Derivazioni: M1/M2->Fpz

Filtri: 1-10000 hz

Sensibilità: 2,5 microvolt/div.

Lettura dei risultati

Vengono valutati:

Il mantenimento della **morfologia**; ovvero l'onda quadra usata come stimolo deve essere riprodotta come tale dall'elettrodo. Nel caso ciò non avvenisse è verosimile la presenza di un malfunzionamento.

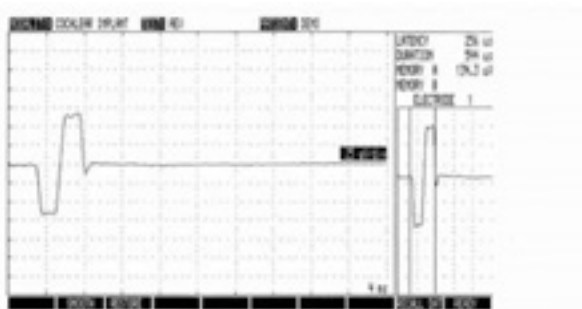


Fig. 1. Forma d'onda normale prodotta da un elettrodo come risposta ad un'onda quadra

La **funzione Ampiezza/Array**; ovvero l'amplificazione che ciascun elettrodo produce su uno stimolo di intensità fissa. L'interpretazione presuppone una normativa interna per quanto riguarda gli intervalli di normalità. Da un punto di vista generale si può però ricordare che la funzione deve essere priva di "buchi" e che deve avere un andamento regolare, cioè non a denti di sega.

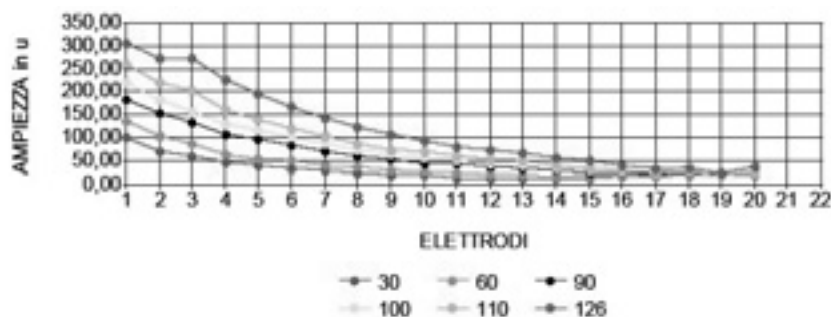


Fig. 2. Funzione Ampiezza/ Array a varie intensità per impianto Nucleus

La **funzione Input/Output**; ovvero l'amplificazione prodotta da un elettrodo ad intensità crescenti. Anche in questo caso ciascun laboratorio deve predisporre la propria normativa per poter avanzare valutazioni attendibili, ma ciò che deve essere evidenziato è l'andamento regolare ed in salita della funzione

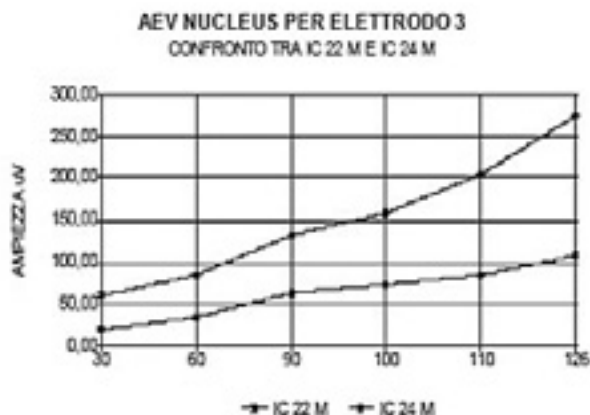


Fig. 3. Confronto tra le funzioni Input/Output dello stesso elettrodo, ma di due diversi modelli.

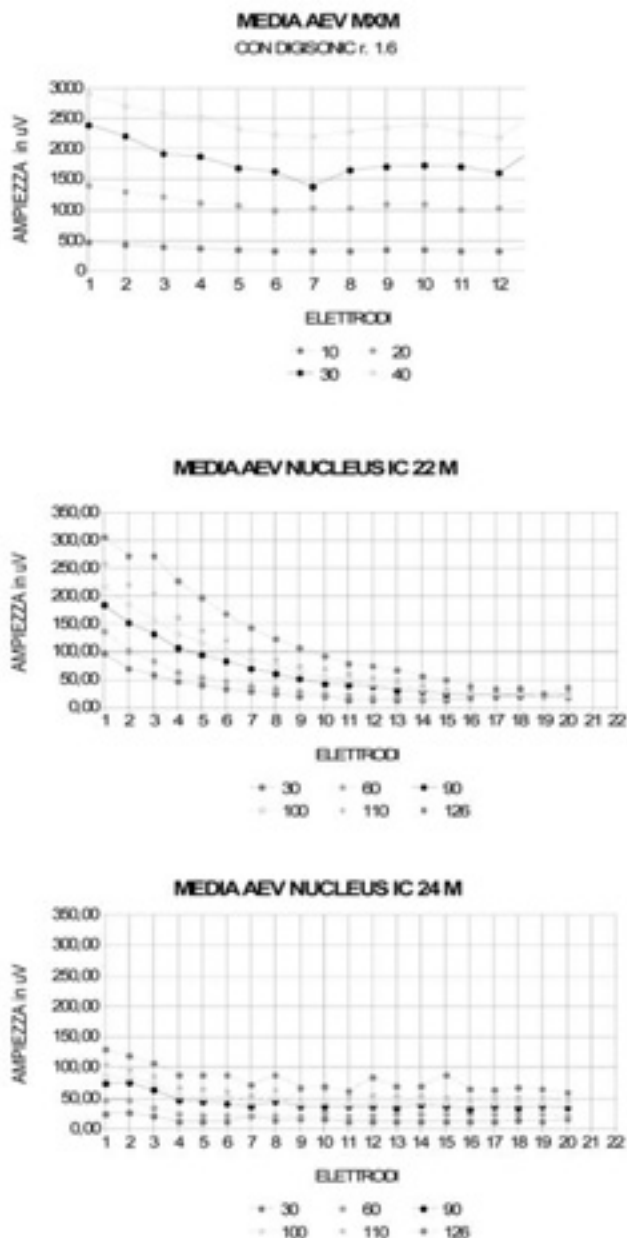


Fig. 4. Dati normativi del Servizio di Audiovestibologia di Varese per tre tipi di impianto cocleare relativamente alla funzione ampiezza/array.

Bibliografia

1. HELLER J.W., SHALLOP J, ABBAS P.: *Cochlear Implant Assessment by Averaged Electrode Voltages*. 1993; 255-259; Hochmair-Desoyer I.J. And Hochmair E.S. Advances in Cochlear Implants Manz, Wein
2. HELLER J.W., SHALLOP J, ABBAS P.: *Characterization of Cochlear Implant Function and Electrode Position by Average Electrode Voltages*. 1993; 16th Midwinter Meeting Mahoney M.J. And Rotz Proctor L.A: The Use of Averaged Electrode Voltages to Assess the Function of Nucleus Internal C.I. Devices in Ch. Ear and Hearing 1994; 177-183
3. MAHONEY M.J., L.A. ROTZ PROCTOR: *The use of AEV to Assess the Function of Nucleus Internal C.I. Devices in Children* Ear Hear 1994; 177-183
4. MENS H.M. OOSTENDORP T. AND VAN DER BROEK P.: *Cochlear Implants Generated Surface Potentials. Current Spread and Slide Effects*. Ear and Hearing 1994b 339-354
5. MENS H.M. OOSTENDORP T. AND VAN DER BROEK P.: *Identifying Electrode Failures with Cochlear Implant Generated Surface Potentials* Ear and Hearing 1994a; 330-338
6. MENS H.M. OOSTENDORP T. AND VAN DER BROEK P.: *Electrode-by electrode Mapping of C. I. generated Surface Potentials: (partial) Devices Failures*. 1993; 475-478 Frayssé B. and Deguine O. C.I. New Perspectives. Advances in Otorhinolaryng Basel, Switzerland
7. PETERSON A.M., BRAY R.H AND FACER G.W.: *Averaged Electrode Voltages Used to Identify non-functioning Electrodes in C.I.*: Case study J Am Acad Audiol 1995; 243-249
8. SHALLOP J.K.: *Objective Electrophysiological Measures from Cochlear Implant patients*. 1993a; 21-25 – Hochmair-Desoyer I.J And Hochmair E.S. Advances in Cochlear Implants Manz, Wein
9. SHALLOP J.K.: *Objective Electrophysiological Measures from Cochlear Implant Patients* Ear and Hearing 1993b; 58-63
10. SHALLOP J.K, KELSALL D.C. TURNACLIFF K.A: *Multichannel Cochlear Implant in Children with Labyrinthitis*. 1993; 470-473 Hochmair-Desoyer I.J. And Hochmair E.S. Advances in Cochlear Implants Manz, Wein
11. SHIPP D.B., MURAD C. NEDZELSKI J.M.: *Test-Retest Reliability of Averaged Electrode Voltage Measurements With the Nucleus 22-Channel C.I.*, 1993; 252-254. Hochmair-Desoyer I.J. And Hochmair E.S. Advances in Cochlear Implants Manz, Wein

MAPPA COCLEARE

S. Burdo

Adattamento individuale della strategia di stimolazione prodotta da un impianto cocleare multicanale, elettrodo per elettrodo. L'obiettivo è la identificazione del campo elettrico che ciascun elettrodo deve sviluppare per stimolare correttamente il gruppo di fibre neurali con cui si interfaccia. Il funzionamento di un impianto cocleare presuppone la presenza di una mappa senza la quale non può essere prodotta alcuna stimolazione. La mappa cocleare può essere costruita con modalità soggettiva, con modalità oggettiva o con modalità mista. Alla conclusione della procedura appariranno sul display due funzioni, una superiore per il C-level ed una inferiore per il T-level con l'ampiezza sull'asse delle ordinate e ciascun elettrodo sull'asse delle ascisse. La misura della correttezza di una mappa cocleare è data dai risultati prodotti sulla percezione verbale.

Definizione

Adattamento individuale della strategia di stimolazione prodotta da un impianto cocleare multicanale, elettrodo per elettrodo. L'obiettivo è la identificazione del campo elettrico che ciascun elettrodo deve sviluppare per stimolare correttamente il gruppo di fibre neurali con cui si interfaccia.

Utilità

Il funzionamento di un impianto cocleare presuppone la presenza di una mappa senza la quale non può essere prodotta alcuna stimolazione. Si tratta quindi di una procedura indispensabile che, però, assume anche un'importanza determinante per la qualità fine dell'ascolto e non solo per l'attivazione grossolana della percezione uditiva.

PRINCIPI DI ESECUZIONE

Dopo aver scelto i sistemi di pre-processamento (quando previsti) e la strategia di stimolazione (tra le temporali, le frequenziali e le miste) si stimolano i singoli elettrodi organizzati tonotopicamente per identificare due soglie: la minima udibilità (T-level) e la massima udibilità (C-level) così da

delimitare il campo elettrico di stimolazione. La procedura può essere ripetuta per tutti gli elettrodi o per elettrodi pilota come se si dovesse costruire un audiogramma per tutte le frequenze dell'udibile o per le frequenze principali. Quando la mappa viene costruita stimolando solo gli elettrodi pilota, lo strumento deduce automaticamente le soglie degli elettrodi adiacenti. Più numerosi sono gli elettrodi pilota e più precisa sarà la mappa. Alla conclusione della procedura appariranno sul display due funzioni, una superiore per il C-level ed una inferiore per il T-level con l'ampiezza sull'asse delle ordinate e ciascun elettrodo sull'asse delle ascisse (Fig. 1 e 2).

MODALITÀ DI ESECUZIONE

La mappa cocleare può essere costruita con modalità soggettiva, con modalità oggettiva o con modalità mista.

La procedura soggettiva si esegue come un'audiogramma tradizionale per alzata di mano, stimolando in modalità crescente. Con il bambino la modalità soggettiva segue i principi dell'audiometria condizionata.

La procedura oggettiva prevede l'utilizzazione delle soglie di minima udibilità neuro fisiologiche, in particolare dei potenziali d'azione neurali e del tronco encefalico (E.A.B.R. Electrical Auditory Brainstem Response) e della soglia del riflesso stapediale.

La soglia di evocazione del riflesso stapediale è risultata particolarmente utile poiché corrisponde alla soglia di massima udibilità (C-level).

I test neurofisiologici più utili sono rappresentati dall'ECO_HG elettrico, ma ancora con dei limiti importanti poiché le soglie di evocazione non corrispondono con precisione alle soglie soggettive di minima udibilità, ma si situano all'interno del campo dinamico elettrico, mantenendone la morfologia, ma senza regole costanti riguardo le intensità poiché le variazioni interindividuali rispetto alle soglie soggettive sono molto ampie.

La maggior precisione delle mappe soggettive, ma la loro difficoltà di attuazione contro le caratteristiche opposte delle mappe oggettive, consigliano il clinico di seguire una strategia di mappaggio mista quando quella soggettiva non sia facilmente attuabile, come nel bambino molto piccolo.

La strategia di mappaggio mista prevede le seguenti tappe:

- Identificazione delle soglie neurali oggettive di ciascun elettrodo per conoscere e ricostruire l'andamento morfologico, cioè il profilo della mappa.

- Si attiva la mappa così ricostruita con valori sicuramente inferiori alla soglia di minima udibilità elettrica.
- La mappa viene alzata con intensità crescenti fino ad identificare, con tecniche soggettive, la soglia di minima udibilità.

La medesima procedura può essere eseguita per l'identificazione della massima udibilità, completando la procedura anche con la evocazione del riflesso stapediale.

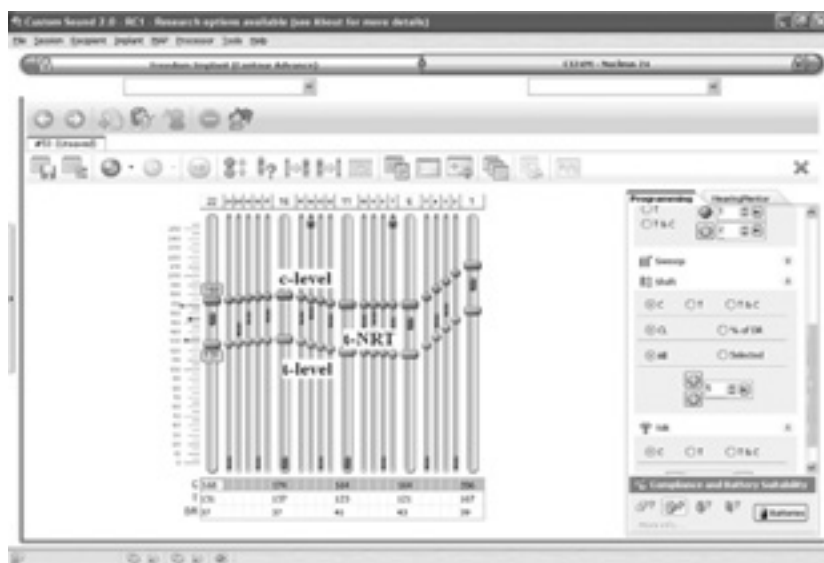


Fig. 1, Mappa cocleare con elettrodi pilota (22-16-11-6-1). Sono indicati la soglia di minima udibilità (T-level), la soglia di massima udibilità (C-level) e la soglia del potenziale d'azione (T-NRT).

LETTURA DEI RISULTATI

La misura della correttezza di una mappa cocleare è data dai risultati prodotti sulla percezione verbale. Il controllo viene eseguito in due tempi. Innanzitutto è necessario verificare che la soglia tonale in campo libero sia portata a livelli tali da permettere la comoda udibilità del parlato. Tali livelli possono variare con le diverse sensibilità dei microfoni, ma generalmente si situano a 40-50 dB SPL. Dopo questa verifica il paziente viene sottoposto a prove di acumetria vocale come lo Speech Tracking scegliendo la mappa che mantenga o migliori risultati precedenti.

Bibliografia

1. Arnold L, Lindsey P, Hacking C, Boyle P.: Neural response imaging (NRI) cochlear mapping: prospects for clinical application. *Cochlear Implants Int.* 2007 Dec; 8(4):173-88
2. Brown CJ, Hughes ML, Luk B, Abbas PJ, Wolaver A, Gervais J.: The relationship between EAP and EABR thresholds and levels used to program the nucleus 24 speech processor: data from adults. *Ear Hear.* 2000 Apr; 21(2):151-63.
3. Dawson PW, Decker JA, Psarros CE.: Optimizing dynamic range in children using the nucleus cochlear implant. *Ear Hear.* 2004 Jun; 25(3):230-41.
4. Hughes ML, Vander Werff KR, Brown CJ, Abbas PJ, Kelsay DM, Teagle HF, Lowder MW.: A longitudinal study of electrode impedance, the electrically evoked compound action potential, and behavioral measures in nucleus 24 cochlear implant users. *Ear Hear.* 2001 Dec; 22(6):471-86.
5. McKay CM, Fewster L, Dawson P.: A different approach to using neural response telemetry for automated cochlear implant processor programming. *Ear Hear.* 2005 Aug; 26(4 Suppl):38S-44S. Review.
6. Pfingst BE, Burkholder-Juhasz RA, Zwolan TA, Xu L.: Psychophysical assessment of stimulation sites in auditory prosthesis electrode arrays. *Hear Res.* 2007 Nov 28
7. Skinner MW.: Optimizing cochlear implant speech performance. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2003 Sep; 191:4-13.
8. Spivak LG, Chute PM, Popp AL, Parisier SC.: Programming the cochlear implant based on electrical acoustic reflex thresholds: patient performance. *Laryngoscope.* 1994 Oct; 104(10):1225-30.

QUESTIONARI AUDIOLOGICI DI DISABILITÀ

S. Burdo

I questionari quantificano la disabilità uditiva lamentata (adulto) o rilevata (bambino) in varie situazioni di ascolto e secondo delle scale graduate. Per l'adulto si tratta dello studio della disabilità soggettiva, mentre nel bambino si tratta della disabilità oggettiva mediata, ossia riscontrata dai genitori e dagli insegnanti. I questionari vengono compilati dal paziente, o da chi per esso, dopo una spiegazione degli obiettivi e delle modalità di compilazione. È opportuno che l'esaminatore sia sempre presente sia per mantenere vivo l'impegno del paziente, sia per chiarire eventuali difficoltà di interpretazione, sia per sopperire ad eventuali deficit visivi che limitino le capacità di lettura. I risultati possono essere considerati o in termini assoluti o in termini relativi. In termini assoluti vengono utilizzati nella fase diagnostica così da valutare la coerenza tra quanto affermato dal paziente ed il suo reale deficit uditivo. Si valuta in tal modo la "Coerenza disabilità/impairment".

Definizione

I questionari quantificano la disabilità uditiva lamentata (adulto) o rilevata (bambino) in varie situazioni di ascolto e secondo delle scale graduate. Per l'adulto si tratta dello studio della disabilità soggettiva, mentre nel bambino si tratta della disabilità oggettiva mediata, ossia riscontrata dai genitori e dagli insegnanti.

Utilità

I questionari permettono di quantificare la sintomatologia soggettiva così da raccogliere una anamnesi con parametri standardizzati e caratterizzata da valori numerici. Gli obiettivi sono:

- fornire uno strumento inferenziale da utilizzare assieme ai dati dell'impairment per una più completa conoscenza del paziente,
- arrivare a scelte terapeutiche orientate alle necessità, in particolare per la protesizzazione acustica,
- monitorare, nell'immediato e nel tempo, l'efficacia e l'evoluzione dei trattamenti riabilitativi.

CARATTERISTICHE DEI QUESTIONARI

Tre sono i questionari più diffusi: test di Sanders, Scala Denver e questionario APHAB. Si tratta di test psicometrici in cui il paziente deve scegliere una risposta, tra alternative graduate, a delle affermazioni riguardanti diverse situazioni di ascolto e, solo per la scala Denver, all'impatto emotivo provocato dalla sordità.

Il test di Sanders fornisce un valore numerico globale della disabilità per ciascuna situazione comunicativa, mentre Scala Denver e APHAB provvedono al clinico un profilo grafico segmentato in vari argomenti. Tenuto conto di queste caratteristiche il test di Sanders meglio si propone, rispetto agli altri, anche per il follow up poiché i valori numerici rilevati nei singoli controlli e riportati su un grafico lineare assumono una significatività informativa immediata e sono, tecnicamente, più facilmente confrontabili con l'impairment uditivo. Scala Denver e APAHB sono invece dei profili la cui sovrapposizione dei risultati nelle varie scadenze può essere di difficile lettura, prestandosi più a funzioni diagnostiche e di controllo formale che non di monitoraggio continuo. Per l'APAHB, infine, rispetto agli altri, è disponibile, oltre ai dati normativi, anche la possibilità di elaborazioni computerizzate.

TEST DI SANDERS

Quantifica con un unico valore numerico per questionario le difficoltà di comunicazione in quattro ambienti di vita: domestico, lavorativo, sociale e scolastico. All'adulto sono proposti sempre i primi tre questionari, mentre per il bambino sono compilati quello domestico, sia dalla madre che dal padre, e quello scolastico dall'insegnante di classe.

SCALA DENVER

Si tratta di una scala psicometrica graduata su 5 livelli di risposta per 25 domande, raggruppate in quattro categorie che indagano le difficoltà comunicative generali, nell'ambiente familiare e in quello lavorativo e sociale, oltre all'impatto della sordità sul versante emotivo. I risultati vengono riportati su una "scheda profilo" a guisa di un audiogramma tonale.

	FAMIGLIA				PERSONALI				AMBIENTE SOCIALE E LAVORATIVO												COMUNICAZIONE											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
NON SONO D'ACCORDO																																
INDEciso																																
SONO D'ACCORDO																																

LEGENDA: PRIMA: O; DOPO: X

(da: Alpinar, Chevrette, Metz, Olsen, 1974).

QUESTIONARIO APHAB (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit)

Anche l'APHAB è una scala psicometrica graduata come la Denver, questa volta, su sette livelli di risposta a 24 domande raggruppabili in quattro categorie chiamate: EC (Ease of Communication ovvero facilità di comunicazione); RV (Reverberation ovvero Riverbero); BN (Background Noise ovvero Rumore di Fondo); AV (Aversiveness ovvero Rumori fastidiosi). Anche l'APHAB prevede la trascrizione dei risultati su una "scheda profilo" su cui però vengono riportate non le risposte a tutte le domande, ma la loro elaborazione che permette di raggrupparle nelle categorie suddette. Caratteristica dell'APHAB è che l'Autore fornisce i dati normativi non solo del normale, ma anche dei gruppi di ipoacusici con e senza protesi acustiche così da confrontare i propri risultati riabilitativi con medie di soggetti con caratteristiche audiometriche simili, oltre al calcolo del guadagno protesico, quando richiesto.

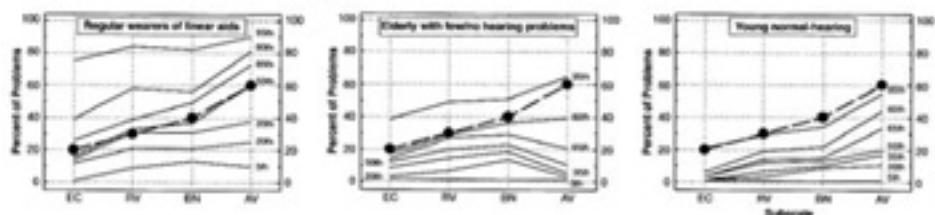


Fig. 2. Valori medi e percentili di normalità APHAB per tre categorie di soggetti di riferimento. Si noti come anche i normo udenti giovani possano lamentare una disabilità uditiva

MODALITA' DI SOMMINISTRAZIONE

I questionari vengono compilati dal paziente, o da chi per esso, dopo una spiegazione degli obiettivi e delle modalità di compilazione. E' opportuno

che l'esaminatore sia sempre presente sia per mantenere vivo l'impegno del paziente, sia per chiarire eventuali difficoltà di interpretazione, sia per sopperire ad eventuali deficit visivi che limitino le capacità di lettura.

TIPO DI RISPOSTA

Il paziente, o chi per esso, deve cerchiare con una matita il livello di difficoltà che ritiene di incontrare nelle varie situazioni di ascolto e, a seconda del questionario, anche la sua frequenza o la sua importanza.

ELABORAZIONE DEI RISULTATI

I risultati possono essere considerati o in termini assoluti o in termini relativi.

In termini assoluti vengono utilizzati nella fase diagnostica così da valutare la coerenza tra quanto affermato dal paziente ed il suo reale deficit uditivo. Si valuta in tal modo la "Coerenza disabilità/impairment".

In termini relativi, invece, si confronta il risultato ottenuto in fase diagnostica con quello ottenuto dopo il trattamento così da quantificare anche il guadagno relativo alla disabilità. Infine possono essere creati anche dei "Grafici di Coerenza", ma solo con il Test di Sanders, per confrontare se il paziente è cosciente in modo equilibrato dei propri miglioramenti in rapporto all'evoluzione del proprio deficit uditivo.

• Test di Sanders

– Il test di Sanders modificato è composto da più questionari (tre per l'adulto e due per il bambino) che, oltre a definire il grado di difficoltà, esige di determinare la frequenza con cui la difficoltà dichiarata si presenta in ciascuna situazione di ascolto.

Il risultato finale è un singolo valore numerico per ciascun questionario e che varia da + 6 (nessuna difficoltà) a - 6 (massima difficoltà). Tale valore si ottiene dalla somma, divisa per il numero di domande, dei valori ottenuti dalla moltiplicazione del livello di difficoltà per la frequenza.

Le domande del test si riferiscono a diversi ambiti di ascolto della vita del paziente: domestico, lavorativo, sociale per l'adulto, a cui sono stati aggiunti altri due questionari per il bambino, uno per l'ambiente domestico (proposti sia alla madre che al padre) e l'altro per quello scolastico.

Il risultato numerico di ciascun questionario, può essere poi semplificato nella seguente scala di disabilità:

- + 6, + 5 - nessuna disabilità
- + 4, + 3 - disabilità lieve
- + 2, +1 - disabilità media
- - 0 - disabilità discreta
- - 1, - 2 - disabilità evidente
- - 3, - 4 - disabilità grave
- - 5, - 6 - disabilità gravissima

I valori ottenuti nei vari ambienti di comunicazione possono essere interpretati in termini assoluti, confrontandoli con la perdita uditiva. Così facendo si valuta la “coerenza tra disabilità ed impairment” per definire in modo completo la situazione clinica del paziente ed organizzare eventuali sedute di counseling per riportare a valori normali la disabilità lamentata dal paziente, dai suoi familiari o o dagli insegnanti. I valori di normalità nelle diverse ipoacusie non protesizzate sono riportati nella figura 3.

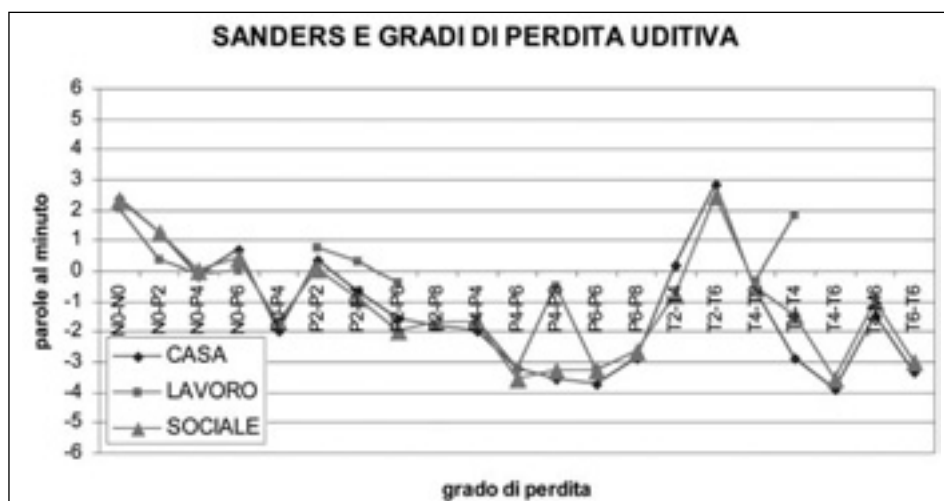


Fig. 3. Standardizzazione della coerenza tra disabilità ed impairment nell'ipoacusico . Si considerano i risultati del test di Sanders in funzione del tipo (P= percettiva; T= trasmissiva; M=mista) e del grado di perdita audiometrica, secondo la classificazione di Burdo (1988). Sulle ascisse sono indicati i vari tipi e gradi di perdite uditive, mentre sulle ordinate è indicato il punteggio medio del Test di Sanders, che può variare da - 6 a + 6 . Le 3 linee di colori diversi esprimono i 3 diversi ambiti a cui le domande del test si riferiscono e cioè: domestico (linea blu) , lavorativo (linea viola) e sociale (linea gialla).

Oltre all'utilizzo in fase diagnostica, i risultati dei test di Sanders possono essere utilizzati per costruire il “Grafico di Coerenza” affiancandoli per un confronto immediato con lo speech tracking (i cui valori devono essere

divisi per 10 per adeguarsi alle scale del questionario). Tali grafici si sono rivelati un utile strumento di programmazione riabilitativo e di discussione con il paziente.

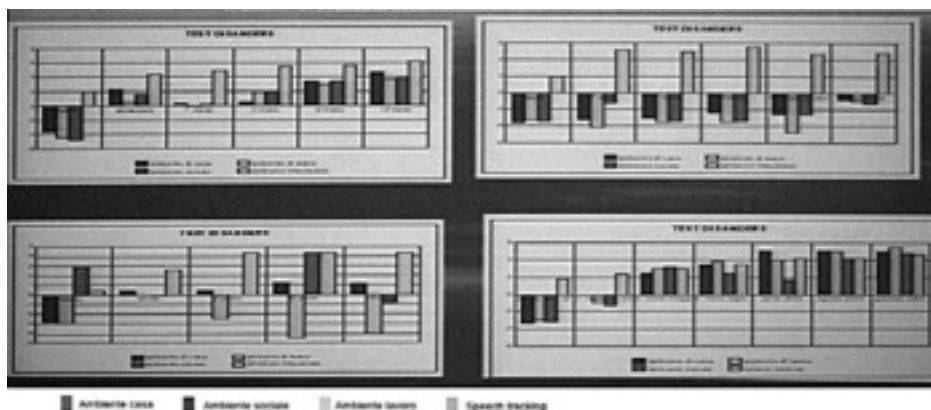


Fig.4. Grafici di coerenza Disabilità/Impairment. Sulle ascisse sono riportati i blocchi di istogrammi dei tre questionari di Sanders e dello speech tracking, alle varie scadenze di controllo. In ordinate i valori dei risultati compresi tra -6 e +6. Sono riportate le quattro categorie che possono presentarsi nella pratica clinica. Nel grafico A il paziente è coerente poiché al miglioramento uditivo corrisponde una corretta valutazione della propria disabilità. Il paziente del grafico B è incoerente poiché, nonostante gli evidenti miglioramenti, continua a lamentare una disabilità. Questa situazione è tipica del depresso. Anche il paziente del grafico C è incoerente, ma con andamento disomogeneo e questa situazione è tipica del paziente che non ha avuto esperienze uditive prima del trattamento. Nel grafico D sono riportati i risultati di pazienti ancora incoerenti, ma perché hanno una visione eccessivamente ottimistica delle loro nuove capacità uditive.

• Scala Denver

- Le risposte alle 25 domande sono riportate nella scheda profilo così da avere una visione di insieme del livello comunicativo del paziente. Si ricorda che la Scala Denver considera anche gli aspetti emotivi legati alla sordità. Non sono disponibili valori normativi e la scala Denver è utile per valutare la Coerenza disabilità/impairment in fase diagnostica e per quantificare il guadagno post terapeutico riportando le risposte nella scheda dopo un periodo adeguato di protesizzazione.

• Questionario Aphab

- Il questionario APHAB è suddiviso in 4 categorie: *Facilità nella comunicazione* (FC); *Riverbero* (RV); *Rumore di fondo* (RF) e *Suoni fastidiosi* (SF). Il calcolo dei punteggi per categoria, dedotti dalle risposte

alle affermazioni, è generalmente affidato ad un software dedicato. Il software non si limita alla trascrizione grafica dei risultati, ma valuta anche la differenza con gruppi omogenei, nonché il guadagno protesico quando si confrontano le risposte ottenute prima e dopo il trattamento.

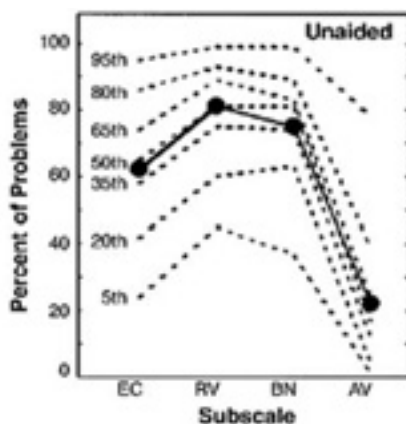


Fig. 5. Profilo APHAB di un paziente che generalmente utilizzerà con profitto l'amplificazione

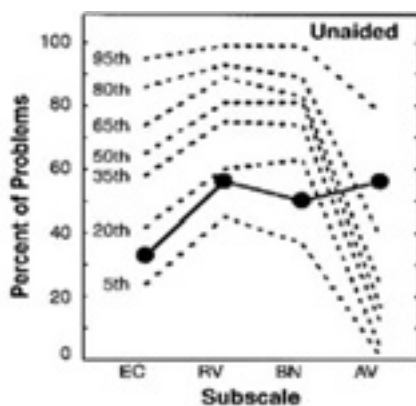


Fig. 6. Profilo APHAB di un paziente che generalmente non utilizzerà con profitto l'amplificazione

QUESTIONARIO DI SANDERS

versione italiana di S.Burdo - T. Pezzullo (1979)

Ambiente di casa

- 1) Nel mio soggiorno quando io posso vedere la faccia di chi parla, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 2) Se parlo con una persona nel soggiorno della mia casa mentre la televisione, la radio o il giradischi è in funzione, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 3) In una stanza silenziosa della mia casa, se non vedo la faccia di chi parla, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 4) Se nella mia casa qualcuno mi parla da un'altra stanza sullo stesso piano, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 5) Se qualcuno mi chiama dal piano superiore o dalla finestra quando io sono in giardino, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 6) Comprendere le persone durante il pranzo mi costa:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 7) Quando io sto seduto a conversare con amici in una stanza silenziosa provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 8) Ascoltare la radio, il giradischi o guardare la TV mi costa:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 9) Quando uso il telefono nella mia casa, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

Ambiente di lavoro

- 1) Quando converso con qualcuno nella stanza dove lavoro, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

QUESTIONARIO DI SANDERS

Ambiente di lavoro

- 1) Quando converso con qualcuno nella stanza dove lavoro, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

- 2) Quando lavoro in una stanza dove c'è rumore io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

- 3) Quando partecipo a una riunione con un piccolo gruppo di persone intorno a un tavolo in ambiente silenzioso, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

- 4) Se devo prendere appunti sotto dettatura in un ambiente molto silenzioso, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

- 5) Se devo fare annotazioni a una riunione, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

- 6) Quando uso il telefono al lavoro, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

QUESTIONARIO DI SANDERS

Ambiente sociale

- 1) Durante un trattenimento con un gruppo di amici comprendere qualcuno tra gli altri che conversano mi da:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 2) Quando giochiamo a carte, comprendere il mio compagno di gioco mi costa:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 3) Quando sono a teatro o al cinema, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 4) In chiesa, quando il celebrante tiene il sermone, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 5) Seguendo la conversazione quando siamo a tavola, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 6) In automobile, comprendere quello che le persone si dicono, mi costa:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso
- 7) Quando converso all'aperto con qualcuno, io provo:
a) +2 nessuna difficoltà; +1 poca difficoltà -1 discreta difficoltà -2 molta difficoltà
b) questo accade: 1 raramente; 2 spesso; 3 molto spesso

QUESTIONARIO SULLE ABILITÀ COMUNICATIVE IN AMBIENTE SCOLASTICO

Data.....

Allievo.....

Scuola..... Classe..... Numero di
bambini.....

Insegnante.....

Punteggio.....

1) Quando lavoro direttamente con al mio tavolo, è in grado di capire ciò che io dico con:

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

2) In una situazione didattica con un gruppo ristretto di allievi, capisce ciò che io dico con :

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

3) In una situazione didattica con un gruppo ristretto di allievi, capisce ciò che gli altri bambini dicono con:

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

4) Quando mi rivolgo a tutta la classe, è in grado di capire con:

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

5) Quando guardiamo un filmato, sembra che abbia capito con:

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

6) In palestra, o comunque quando si fa ginnastica, è in grado di seguire gli ordini verbali con :

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

7) Quando comunica con i compagni o in classe o durante l'intervallo, sembra capire con:

(+2) poca o nessuna difficoltà; (+1) qualche difficoltà; (-1) una certa difficoltà; (-2) molte difficoltà;

e questo succede: (1) raramente; (2) spesso; (3) sempre.

a) La compilazione deve essere effettuata cercando il valore numerico corrispondente alle difficoltà rilevate e alla loro frequenza.

b) il questionario deve essere compilato unicamente dall'insegnante di classe.

TEST PSICOMETRICI

SCALA DENVER

versione italiana di S. Burdo - M. Senise (1977)

Il questionario seguente è studiato per valutare quanto Lei si sente in grado di comunicare con gli altri. Le si chiede di esprimere la Sua posizione rispetto ad ognuna delle affermazioni seguenti in questo modo:

metta una crocetta in corrispondenza dei numeri 1, 2, 3, 4, 5, così da indicare rispettivamente il suo giudizio "d'accordissimo" (1); "d'accordo" (2); "indeciso" (3); "moderatamente non d'accordo" (4); "in disaccordo" (5).

Es.: Non mi sento a mio agio se devo parlare in una situazione di gruppo.

D'accordissimo	d'accordo	indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

(se Lei si trovasse assolutamente d'accordo con quanto viene detto segnerà la crocetta sul numero 1, come nell'esempio, in caso contrario la segnerà sul numero 5 o su qualsiasi altro numero che Le sembra corrispondere meglio alla Sua situazione.

La preghiamo di usare il meno possibile il numero 3 che essendo un valore mediano "né d'accordo, né non d'accordo", non dà in realtà un suo giudizio preciso.

Nota: metta un solo segno per frase.

1) I MEMBRI DELLA MIA FAMIGLIA SONO SECCATI PER LA MIA PERDITA DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

2) I MEMBRI DELLA MIA FAMIGLIA MI LASCIANO FUORI DALLE CONVERSAZIONI.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

3) A VOLTE LA MIA FAMIGLIA PRENDE DECISIONI AL MIO POSTO PERCHÉ IO NON RIESCO A SEGUIRE LA DISCUSSIONE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

4) LA MIA FAMIGLIA È SECCATA QUANDO IO LE CHIEDO DI RIPETERE QUANTO È STATO DETTO PERCHÉ NON HO SENTITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

5) IO NON SONO UNA PERSONA IMPORTANTE PERCHÉ HO PERDUTO L'UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

6) SONO MENO INTERESSATO A MOLTE COSE DI QUANDO NON AVEVO PROBLEMI DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

7) LE ALTRE PERSONE NON SI RENDONO CONTO QUANTO MI AVVILISCA IL NON POTER SENTIRE O CAPIRE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

8) LA GENTE A VOLTE MI EVITA A CAUSA DELLA MIA PERDITA DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

9) NON SONO UNA PERSONA CALMA A CAUSA DELLA MIA PERDITA DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

10) TENDO AD AVERE UNA VISIONE NEGATIVA DELLA VITA IN GENERALE A CAUSA DELLA MIA PERDITA DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

11) NON HO RAPPORTI SOCIALI TANTO QUANTO PRIMA CHE INIZIASSI A PERDERE L'UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

12) DATO CHE HO DISTURBI DI UDITO NON MI PIACE ANDARE IN GIRO CON GLI AMICI.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

13) DA QUANDO HO DISTURBI DI UDITO HO PROBLEMI AD INCONTRARE NUOVE PERSONE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

14) NON RIESCO A TRARRE PIACERE DAL MIO LAVORO COME PRIMA DI INIZIARE A PERDERE L'UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

15) LA GENTE NON CAPISCE COSA VUOL DIRE AVERE UNA PERDITA DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

16) DATO CHE HO DIFFICOLTÀ A CAPIRE COSA MI VIEN DETTO, A VOLTE FACCIO DOMANDE SBAGLIATE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

17) NON MI SENTO A MIO AGIO IN DETERMINATE SITUAZIONI DI COMUNICAZIONE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

18) NON MI SENTO A MIO AGIO NELLE NUMEROSE SITUAZIONI DI COMUNICAZIONE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

19) UNA SITUAZIONE DI CONVERSAZIONE IN UNA STANZA AFFOLLATA MI FA ESITARE A COMUNICARE CON GLI ALTRI.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

20) NON MI SENTO A MIO AGIO SE DEVO PARLARE IN UNA SITUAZIONE DI GRUPPO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

21) IN GENERALE NON TROVO L'ASCOLTO RILASSANTE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

22) MI SENTO A DISAGIO IN MOLTE SITUAZIONI DI COMUNICAZIONE A CAUSA DELLA MIA DIFFICOLTÀ DI UDITO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

23) RARAMENTE OSSERVO L'ESPRESSIONE FACCIALE DEGLI ALTRI QUANDO PARLO CON LORO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

24) MI IMBARAZZA CHIEDERE ALLE PERSONE DI RIPETERE SE NON HO CAPITO LA PRIMA VOLTA CHE HANNO PARLATO.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

25) DATO CHE HO DIFFICOLTÀ A CAPIRE COSA MI VIEN DETTO A VOLTE FACCIO AFFERMAZIONI FUORI LUOGO NELLA CONVERSAZIONE.

D'accordissimo	d'accordo	Indeciso	moderatamente non d'accordo	in disaccordo
1	2	3	4	5

APHAB

- **A** Sempre (99%)
- **B** Quasi Sempre (87%)
- **C** Generalmente (75%)
- **D** Mediamente (50%)
- **E** Salturiamente (25%)
- **F** Raramente (12%)
- **G** Mai (1%)

Istruzioni:

Selezionare le risposte che risultano più vicine alla vostra esperienza quotidiana. Se non avete esperienza di una particolare situazione, immaginate come potreste rispondere in una situazione simile.

Senza il mio Apparecchio Con il mio Apparecchio

1. Se mi trovo in un supermercato affollato e parlo con la cassiera, posso seguire la conversazione.

A B C D E F G A B C D E F G

2. Se ascolto una conferenza, perdo gran parte dell'argomento trattato.

A B C D E F G A B C D E F G

3. Suoni improvvisi, come un rivelatore di fumo o un d'allarme, sono fastidiosi.

A B C D E F G A B C D E F G

4. Ho difficoltà a seguire una conversazione quando sono a casa con familiari.

A B C D E F G A B C D E F G

5. Ho difficoltà a capire i dialoghi in un film o in uno spettacolo teatrale.

A B C D E F G A B C D E F G

6. Se ascolto il notiziario in macchina in compagnia di familiari che parlano, ho difficoltà a seguire le notizie.

A B C D E F G A B C D E F G

7. Se sono a tavola con altri commensali e cerco di conversare con uno di essi, ho difficoltà a capire quello che mi si dice.

A B C D E F G A B C D E F G

8. I rumori del traffico sono troppo forti.

A B C D E F G A B C D E F G

9. Se parlo con qualcuno all'altro capo di una grande stanza vuota, capisco le parole.

A B C D E F G A B C D E F G

10. Se sono in un piccolo ufficio, parlando con qualcuno, ho difficoltà a seguire la conversazione.

A B C D E F G A B C D E F G

11. Se guardo un film o assisto a una rappresentazione, e la gente attorno a me bisbiglia e produce rumori con involucri di carta, riesco ancora a seguire il dialogo.

A B C D E F G A B C D E F G

12. Quando discuto tranquillamente con un amico, ho difficoltà a capire.

A B C D E F G A B C D E F G

13. I rumori dell'acqua corrente, come quelli dello sciacquone o della doccia, sono troppo forti e mi disturbano.

A B C D E F G A B C D E F G

14. Se qualcuno parla a un piccolo gruppo di persone che ascoltano in silenzio, devo sforzarmi per capire.

A B C D E F G A B C D E F G

15. Quando discuto tranquillamente col mio medico nel suo studio, ho problemi a seguire la conversazione.

A B C D E F G A B C D E F G

16. Riesco a seguire la conversazione anche quando diverse persone parlano contemporaneamente.

A B C D E F G A B C D E F G

17. I rumori dei cantieri sono troppo forti e fastidiosi.

A B C D E F G A B C D E F G

18. Ho difficoltà a capire ciò che vien detto durante le conferenze o le funzioni religiose.

A B C D E F G A B C D E F G

19. Posso comunicare con gli altri quando siamo in un luogo affollato.

A B C D E F G A B C D E F G

20. Il rumore di una sirena dei vigili del fuoco che si avvicina è così forte che devo coprimi le orecchie.

A B C D E F G A B C D E F G

21. Posso capire le parole di una predica quando assisto a un servizio religioso.

A B C D E F G A B C D E F G

22. Il rumore dello stridio dei pneumatici sull'asfalto è eccessivamente fastidioso.

A B C D E F G A B C D E F G

23. Conversando con qualcuno a quattr'occhi in una stanza tranquilla, devo chiedergli di ripetere.

A B C D E F G A B C D E F G

24. Ho difficoltà a capire gli altri quando è in funzione un condizionatore o un ventilatore.

A B C D E F G A B C D E F G

Bibliografia

1. Alpiner J.G., Chevrette W., Glascoe G. e coll.: *The Denver scale of communication function*, University of Denver, 1971.
2. Balestri J.A. Zibordi F.: *Protesi acustica e protesizzazione dell'adulto*, XIII Convegno Nazionale di Aggiornamento A.O.O.I. Anacapri, 1989.
3. Burdo S.: *La protesi acustica nelle sordità professionali: Il pericolo rumore*. CRS Amplifon, 1979
4. Cox M. Robyn: *The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB) Administration and Application*, Phonak Focus 2,1 1996.
5. Sanders D.A.: *Aural Rehabilitation*. Englewood Cliffs. Prentice Hall. 1971

L'ELETTRONISTAGMOGRAFIA - LA STIMOLAZIONE CALORICA

M. S. Andriolo, M. Arigliani, S. Vitale

L'elettronistagmografia è la tecnica di registrazione del nistagmo che consente di effettuare la misura, prevalentemente delle sue caratteristiche quantitative ma anche di quelle qualitative. In questa sede ci occuperemo unicamente della registrazione della risposta nistagmica conseguente a stimolazione calorica. Per far ciò è necessario disporre di uno strumento chiamato elettronistagmografo che può essere analogico o digitale. La stimolazione calorica può avvenire con varie metodiche. Noi ci occuperemo unicamente della 'Fitzgerald-Hallpike'. Il report finale dell'esame sarà differente a seconda della strumentazione di cui si è in dotazione. Comunque è importante che risulti la metodica utilizzata (Fitzgerald-Hallpike); dare al paziente i singoli tracciati relativi alla culmination; la misura delle varie VAFL; il calcolo della preponderanza labirintica (secondo la formule di Jonkees).

L'elettronistagmografia è la tecnica di registrazione del nistagmo che consente di effettuare la misura, prevalentemente delle sue caratteristiche quantitative ma anche di quelle qualitative. Il nistagmo è un movimento ritmico, tonico-clonico dei bulbi oculari che può essere spontaneo e cioè apprezzabile dall'osservatore senza che questi faccia nulla per evocarlo oppure può essere provocato dall'esaminatore mediante varie tecniche di stimolazione. Il nistagmo (Ny) può essere osservato 'ad occhio nudo' mediante i cosiddetti occhiali di Frenzel (lenti biconvesse a 20 diottrie che inibiscono la fissazione visiva) ma la sua registrazione (elettronistagmografia), consente di far apprezzare numerosi parametri che sfuggono ad una osservazione diretta e che saranno utili per una più esatta definizione diagnostica e follow-up. Tale metodica sarà anche di utilità in ambito medico-legale.

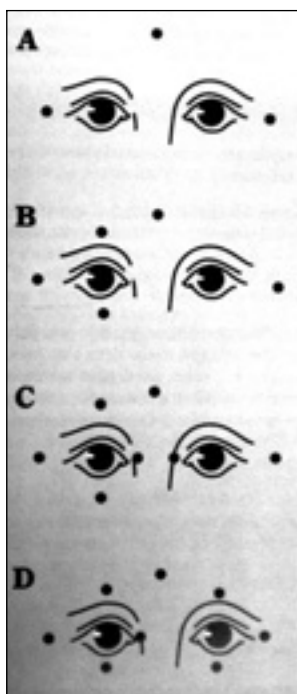
In questo elaborato ci occuperemo del nistagmo conseguente ad una asimmetria di funzionamento dei due sistemi labirintici. Tale asimmetria è possibile conseguenza di fatti patologici oppure determinata dal medico per scopi diagnostici mediante le cosiddette 'stimolazioni caloriche' che hanno lo scopo di studiare separatamente la sensibilità-reflettività dei due labirinti garantendo una risposta stabile che permette di confrontare la funzione vestibolare dei due lati.

- In questa sede ci occuperemo unicamente della registrazione della risposta nistagmica conseguente a stimolazione calorica.

Per far ciò è necessario disporre di uno strumento chiamato *elettronistagmografo* che può essere analogico o digitale.

Nell'elettronistagmografia analogica la registrazione avviene su carta millimetrata che scorre sotto un pennino alla velocità di 10mm/sec. Ad un movimento lento del bulbo oculare corrisponde una traccia del pennino più vicina al piano orizzontale, ad un movimento rapido del bulbo corrisponde una linea più vicina al piano verticale. Per convenzione un movimento del bulbo oculare verso destra o in alto determina la deflessione del pennino verso l'alto; un movimento del bulbo oculare verso sinistra o in basso lo fa deflettere in basso.

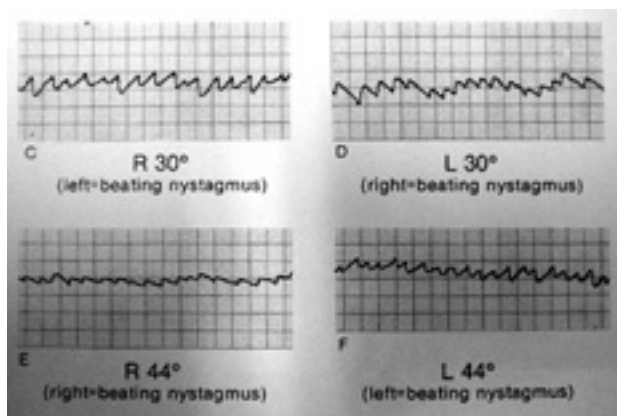
L'elettronistagmografia digitale utilizza apparecchiature più sofisticate, collegate ad un sistema computerizzato che analizza in maniera più rapida e precisa i parametri di valutazione del nistagmo mediante algoritmi di valutazione pre-impostati.



La metodica di esame prevede la disponibilità di un ambiente tranquillo e poco illuminato. Il paziente viene invitato a presentarsi a digiuno. Vengono posizionati gli elettrodi (figura 1), previa detersione della cute. E' solo il caso di ricordare che il numero di elettrodi (canali di acquisizione) variano a seconda del tipo di registrazione che si intende fare e che può essere mono e bi-oculare, solo orizzontale od orizzontale e verticale. Il primo tempo dell'esame, comune a tutte le procedure, è la cosiddetta 'calibrazione' che consiste nel regolare il guadagno dell'amplificatore.

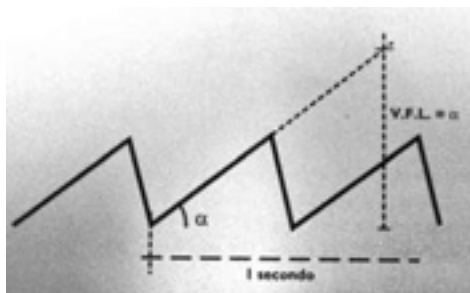
La stimolazione calorica può avvenire con varie metodiche. Noi ci occuperemo unicamente della 'Fitzgerald-Hallpike'. Per effettuare questa stimolazione, il paziente deve essere posizionato disteso su un lettino, con il busto elevato di 30° per verticalizzare il canale semicircolare laterale.

Indosserà gli occhiali di Frenzel e verrà invitato a tenere gli occhi aperti. A questo punto può iniziare la stimolazione calorica che prevede la disponibilità di un altro strumento chiamato 'otocalorimetro'. Questi è predisposto ad erogare acqua in quantità e temperatura stabilita. Nella tecnica di Fitzgerald-Hallpike si irriga il condotto uditivo esterno con 250 cc di acqua calda (44° C) e fredda (30° C). Si inizia irrigando con acqua calda l'orecchio destro; quindi dopo un intervallo minimo di cinque minuti, si irriga con acqua calda l'orecchio sinistro e nello stesso modo si procede con l'acqua fredda nell'orecchio sinistro ed infine con l'acqua fredda nell'orecchio destro. Da tutto ciò otterremo quattro tracciati elettronistagmografici (figura 2).



Un aspetto rilevante è dato dalla direzione del nistagmo che come noto è indicata dalla fase rapida e varia a seconda del tipo di stimolazione. Per la precisione avremo: lo stimolo caldo determinerà un Ny con direzione verso l'orecchio stimolato; lo stimolo freddo determinerà un Ny con direzione opposta all'orecchio stimolato. Un sistema per ricordare questo concetto è tenere a mente la parola inglese COWS (Cold to the Opposite side; Warm to the Same). In ogni tracciato andrà individuata la culmination che è il periodo di tempo in cui il nistagmo raggiunge il massimo della sua intensità (normalmente compreso fra il 60° e 90° secondo dall'inizio della stimolazione). La registrazione elettronistagmografica consentirà la misura della velocità angolare della fase lenta (VAFL) che è il parametro che meglio correla con lo stato funzionale del labirinto e quindi della misura del riflesso vestibolo-oculomotore. Il calcolo della VAFL può essere

fatto in due modi: automaticamente, se si dispone di un elettronistagmografo digitale, oppure manualmente se si dispone di un elettronistagmografo analogico (figura 3).



L'obiettivo finale sarà quello di esprimere la sussistenza o meno di una simmetria vestibolare. Per rispondere a questo quesito la metodica di Fitzgerald-Hallpike prevede l'applicazione delle formule di Jonkees.

• 1^a Formula – *Preponderanza labirintica*

$$PL = \frac{(FD + CD) - (FS + CS)}{FD + CD + FS + CS} \times 100$$

PL = preponderanza labirintica.

FD = VAFL Fredda Destra. FS = Fredda Sinistra. CD = Calda Destra. FD = Fredda Destra.

• 2^a Formula – *Preponderanza direzionale del nistagmo*

$$PD = \frac{(FD + CS) - (FS + CD)}{FD + CS + FS + CD} \times 100$$

PD = Preponderanza Direzionale.

La formula maggiormente utilizzata è la 1^a che indica se vi è o meno la prevalenza di un labirinto (prevalenza di lato). I valori ottenuti saranno compresi fra 0% e 100%. Il valore '0' indica che non vi è alcuna prevalenza di lato. Quanto più il valore si avvicina a '100', tanto maggiore sarà la prevalenza di un labirinto sull'altro. Passeremo pertanto da valori di perfetta simmetria a valori di lieve asimmetria (lieve iporeflettività labirin-

tica) fino a grave asimmetria (grave iporeflettività labirintica) o addirittura di completa asimmetria (areflessia labirintica). Da osservare che, fino ad un determinato valore, stimato in modo diverso dai vari autori e comunque oscillante fra 20% e 28%, non si parla di preponderanza di lato. Superata questa soglia i valori assumono caratteristiche patologiche. In letteratura (Baloh) vengono riportati valori normali di VAFL pari a

	30°	44°
VAFL (°/sec)	7,6-23	9,6-32

A tal fine può essere d'aiuto la realizzazione di una normativa personale.

Modalità di refertazione

Vediamo ora quali devono essere i requisiti fondamentali da riportare nella refertazione.

Il report sarà differente a seconda della strumentazione di cui si è in dotazione. Comunque è importante che risulti la metodica utilizzata (Fitzgerald-Hallpike); dare al paziente i singoli tracciati relativi alla culmination; la misura delle varie VAFL; il calcolo della preponderanza labirintica (secondo la formule di Jonkees).

L'elettronistagmografia della stimolazione calorica è in definitiva una indagine 'funzionale' e pertanto non ci può fornire nessuna informazione circa la eziologia. Ne consegue che per farne un utilizzo clinico, l'esame dovrà essere inserito in un bilancio più complessivo che tenga conto di altri elementi: anamnesi, audiometria, altri test vestibolari, imaging, altre consulenze specialistiche, etc. per cui se ancora non espletate andranno suggerite nella refertazione fornendo al paziente un indirizzo-piano diagnostico. Se invece sarà possibile esprimere un giudizio diagnostico definitivo, questo andrà riportato unitamente ad un piano terapeutico.

Bibliografia

1. Doufour A, Richichi M., *Parametri dei movimenti oculari*, Atti XV Giornata Italiana di Nistagmografia Clinica. 1995
2. Ghilardi PL, Fattori B, Nacci A, Cingolani C, Ursino F., *Le stimolazioni caloriche*, Vestibolometria clinica e strumentale a cura di C. Vicini. 2003
3. Albera R, Lacilla M., *La registrazione elettronistagmografica*, Quaderni di Vestibologia. 2000
4. Mora R, Bavazzano M, Dellepiane M, Tedeschi A., *L'elettronistagmografia*, Atti del XCII Congresso Nazionale SIO. 2005
5. Valli F, Manfrin M, Quagliari S, Mira E., *Le prove termiche*, XVII Giornata Italiana di Nistagmografia Clinica. 1997

LA VIDEO-OCULO-NISTAGMOGRAFIA

G. Asprella Libonati

Per video-oculonistagmografia si intende l'osservazione dei movimenti oculari solitamente mediante l'impiego di telecamere ad infrarossi con la possibilità di misurare le caratteristiche quali/quantitative e registrarle in forma grafica e numerica. È possibile registrare vari tests quali il nistagmo spon-taneo/posizionale e la oculomotricità estrinseca da stimolo visivo (saccadici, pursuit e NOC). Per ogni test viene presentato il corretto assetto di registrazione e l'interpretazione dei tracciati ottenuti.

Definizione

Per video-oculonistagmografia (VONG) si intende l'osservazione dei movimenti oculari (nistagmici e non, ad es. saccadici, pursuit ecc.), solitamente mediante l'impiego di telecamere ad infrarossi (VONG-IR monoculare o binoculare), con la possibilità di misurare le caratteristiche quali/quantitative dei movimenti e registrarle in forma grafica e numerica.

Sinonimi

Video-nistagmografia (VNG) termine riservato alle tecniche con maschera in campo chiuso che eliminando la fissazione consente di studiare il nistagmo, video-oculografia (VOG) termine riservato alle tecniche con maschera in campo aperto, quindi sotto fissazione visiva, utile soprattutto per lo studio della risposta visuo-oculomotoria con target visivo. Sarebbe comunque preferibile uniformare la terminologia utilizzando i termini video-oculografia (VOG) e video-nistagmografia (VNG) per la registrazione grafica dei movimenti oculari, e video-oculosopia (VOS) e video-nistagmosopia (VNS) per la sola osservazione (con possibilità in tutti i casi di eventuale video-registrazione degli esami su supporto analogico o digitale).

Assetto di esecuzione della video-oculonistagmografia (VONG):

- Ambiente tranquillo moderatamente illuminato, illuminazione comunque sufficiente ad eventuale ripresa video ambientale.
- Maschera VONG-IR preferibilmente binoculare per cogliere aspetti di motilità disconiugata, assetto binoculare o monoculare per l'esecuzione

di test di oculomotricità volontaria da stimolo visivo; per questi ultimi test importante verificare effettiva acuità visiva del paziente, utilizzando eventuale correzione diottrica del visus, campo visivo e motilità oculare sufficiente a consentire l'inseguimento visivo della mira presentata (soprattutto con sistemi a maschera chiusa VNG), allineamento dell'asse visivo al centro dell'asse di percorrenza della mira, distanza occhio bersaglio 2 metri circa così da ridurre fenomeni di accomodazione e convergenza.

- Video-camera esterna ambientale per documentare fasi e modalità di esecuzione dei tests.
- Eliminare eventuali fattori di disturbo sulla calibrazione del sistema VONG: lenti a contatto, maquillage es. mascara ecc.

Tests registrabili con video-oculonistagmografia (VONG):

1. registrazione del nistagmo spontaneo/posizionale.

Va osservato con occhi in posizione centrale, nelle posizioni in cui lo stimolo gravitazionale abbia maggiore influenza sull'apparato otolitico-maculare: seduto (capo dritto), supino (con capo flesso 30°), fianco destro, fianco sinistro e Rose⁴. In posizione seduta va eseguito il test di diagnosi differenziale con un nistagmo pseudo-spontaneo flettendo il capo in avanti di 60° circa, ed estendendolo di 30° (Head Pitch Test di Asprella⁵). Ogni posizione andrebbe mantenuta, osservata e registrata per diversi minuti, non meno di due minuti per ciascuna posizione. Per le caratteristiche e l'interpretazione del nistagmo spontaneo/posizionale si rinvia alla voce bibliografica⁴.

L'assetto di registrazione da noi scelto è: maschera chiusa, doppia videocamera oculare, acquisizione da un solo occhio del segnale digitale per l'elaborazione del tracciato grafico e valore numerico, con possibilità di scelta fra occhio destro o sinistro, video-oculosopia (VOS) binoculare, con videocamera ambientale e video registrazione digitale in ogni caso per documentare aspetti disconiugati dei movimenti oculari:

Tracciati – nelle figure 1, 2 e 3 si riportano esempi di tracciati di VONG-IR:

1. in alto a sinistra è indicato l'ordine numerico della prova selezionata (negli esempi "Epreuve 1") con affianco la posizione di esecuzione della registrazione (ad esempio "Posizionamento fianco sinistro", "Decubitus dorsal", "Decubito lato destro"). Subito al di sotto (fig. 3) possibilità di selezionare l'occhio registrato, con affianco possibilità di misurazioni manuali della Velocità Angolare della Fase Lenta VAFL e della frequenza del segmento di tracciato selezionato rispettivamente della componente orizzontale (traccia rossa) o verticale (traccia blu) del nistagmo osservato (fig. 4).

2. al di sotto nella finestra "Analyse du nystagmus" compaiono in gradi/secondo la velocità della fase lenta delle componente Orizzontale (in rosso) rispettivamente destra o sinistra, Verticale (in blu) rispettivamente up o down beating, ed Obliqua (in verde), calcolati su di una durata di 2sec (± 1 sec rispetto al centro della finestra stessa). Se le componenti orizzontale e verticale assumono simultaneamente un valore diverso da 0, allora la risultante delle velocità, detta "Nistagmo obliquo", viene subito evidenziata. Attenzione alla corretta interpretazione delle componenti torsionali e dissociate (ad es. nelle VPPB del CSP o CSA) per le quali è indispensabile il giudizio sulla registrazione binoculare VOS. Infine la direzione del vettore del nistagmo è rappresentata, sia numericamente sia graficamente, nel disegno dell'occhio nella porzione destra della finestra, con il valore in gradi di deflessione rispetto all'orizzontale. Tutti i valori numerici così come il vettore di direzione sono visualizzati sia in tempo reale che differito.
3. in alto a destra (grafico secondario piccolo), è indicato l'andamento temporale della velocità della fase lenta del nistagmo osservato, rispettivamente per la componente orizzontale (Vitesse H espressa in $^{\circ}/\text{sec}$, in rosso) e per quella verticale (Vitesse V espressa in $^{\circ}/\text{sec}$, in blu).
4. nella finestra grande in basso compare l'acquisizione grafica del nistagmo, è indicata la traccia della componente orizzontale del nistagmo in rosso, e di quella verticale in blu.

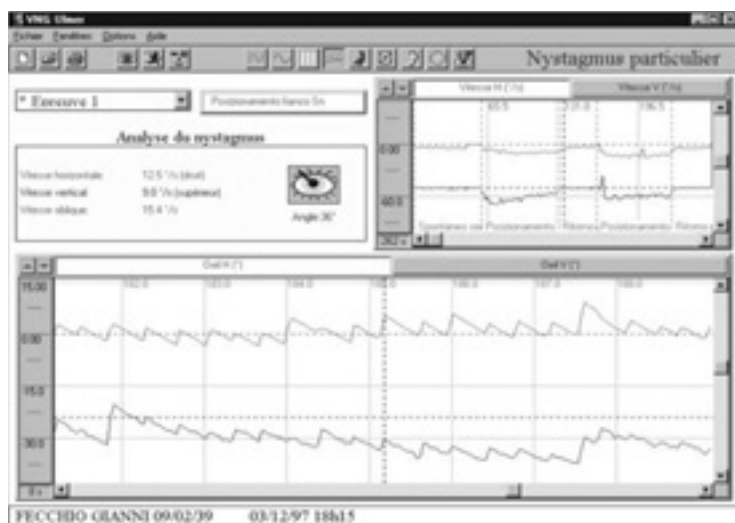


Figura 1.

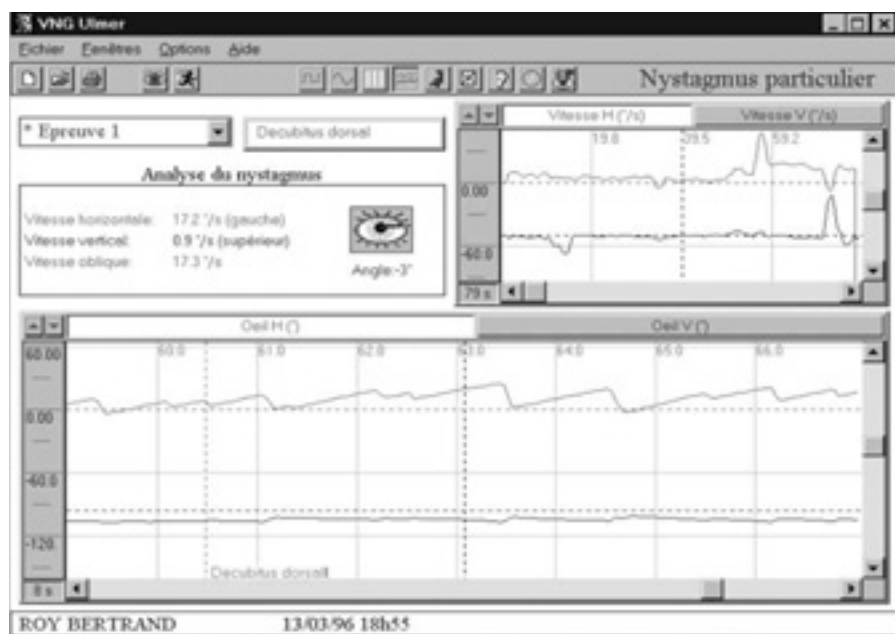


Figura 2

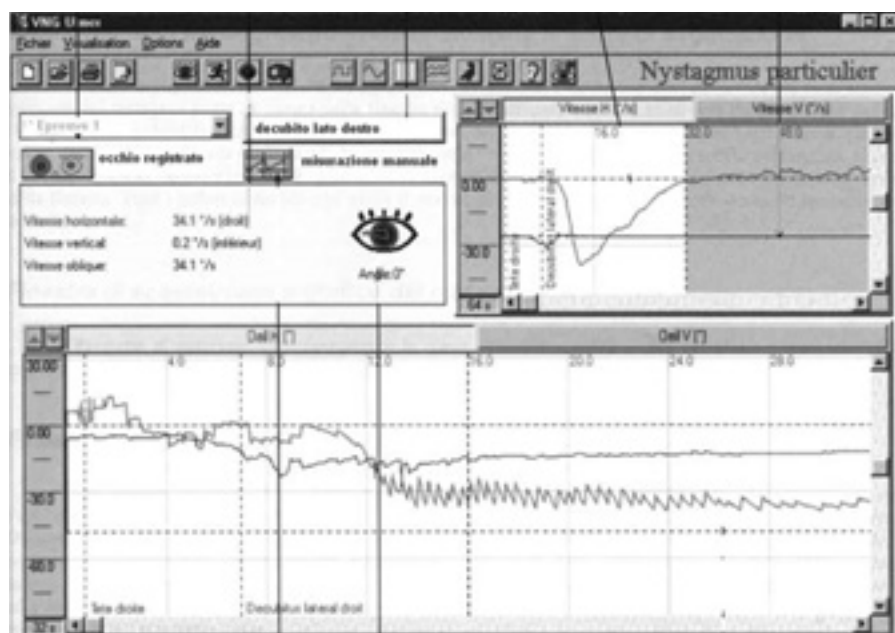


Figura 3

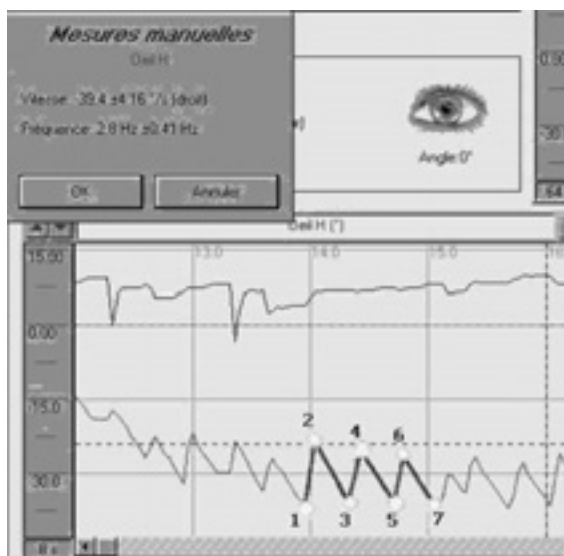


Figura 4

2. registrazione dei tests per lo studio della oculomotricità estrinseca da stimolo visivo (saccadici, pursuit e NOC).

L'assetto di registrazione da noi scelto è: paziente in posizione seduta su sedia con schienale di appoggio rigido ed altezza regolabile, così da porre su una direttrice orizzontale l'asse sotteso fra asse visivo dell'occhio al quale è presentata la mira, e centro del percorso della mira stessa. Registrazione con maschera mono-camera, ed occhio contro laterale libero per la fissazione della mira presentata su monitor.

Per le modalità di taratura e standardizzazione delle condizioni di esame, nonché per la metodologia di calibrazione si faccia riferimento alle voci bibliografiche^{2,3,7-12}.

Per le caratteristiche e l'interpretazione dell'oculomotricità estrinseca da stimolo visivo si rinvia alla voce bibliografica¹.

2.a. Saccadici: i saccadici sono movimenti oculari rapidi che modificano e garantiscono la fissazione foveale. Si studiano mediante la presentando al paziente una mira visiva che compia opportuni movimenti rapidi¹.

Tracciati – nelle figure 5, 6 si riportano esempi di tracciati di VONG-IR:

1. in alto a sinistra è indicato l'ordine numerico della prova selezionata (negli esempi "Epreuve 1") con al di sotto la selezione della direzione di analisi: orizzontale o verticale.

2. al centro in alto nella finestra "Vitesse Précision" è mostrato il diagramma

- delle velocità $^{\circ}/\text{sec.}$ in funzione della precisione (fig. 5).
3. in alto a destra nella finestra "Valeurs moyennes" sono riportati i valori medi dei parametri dei saccadici.
 4. nella finestra grande in basso "grafico principale" compare la rappresentazione grafica dello spostamento del bersaglio (traccia verde), e dello spostamento dell'occhio saccadi di rifissazione (traccia rossa).
 5. in basso a destra è indicato l'occhio selezionato per la registrazione dei movimenti saccadici e nella finestra "Stimulation" i parametri di stimolo scelti: direzione 0° =orizzontale, 90° =verticale, 30° =obliquo; ampiezza; frequenza (Hz).
 6. **Interpretazione dei tracciati:** terminata l'acquisizione i saccadici di rifissazione presenti nel segmento di registrazione selezionato nel "grafico principale" sono rappresentati nel diagramma "Vitesse Précision" (diagramma "Velocità/Precisione") come punti colorati rispettivamente di colore rosso per le saccadi dirette a destra e blu per le saccadi dirette a sinistra. Il grafico rappresenta in ascissa il grado percentuale di precisione ed in ordinata la velocità media. La linea tratteggiata delimita la superficie che racchiude i valori considerati statisticamente normali (fig. 6). La precisione del movimento saccadico esprime percentualmente il rapporto tra ampiezza del saccadico di rifissazione e deflessione della mira. Il range di normalità è compreso fra 75% e 100%, e varia in rapporto alla velocità della saccade, che è a sua volta funzione dell'ampiezza del movimento oculare; per cui il diagramma "Velocità/Precisione" è aggiustato automaticamente in rapporto all'ampiezza dello stimolo visivo applicato.
 7. la finestra "Valeurs moyennes" ("Valori medi dei parametri saccadici") riporta i valori numerici della latenza (in ms), della velocità (in $^{\circ}/\text{sec.}$) e della precisione (valore percentuale) dei movimenti saccadici, rispettivamente verso destra in rosso, e verso sinistra in blu. Tali valori sono calcolati su di una media delle saccadi selezionate nella finestra del "grafico principale", per cui aumentando l'escursione temporale della traccia esaminata e quindi del numero di saccadi, accrescerà la correttezza di stima della media calcolata per ciascun parametro.

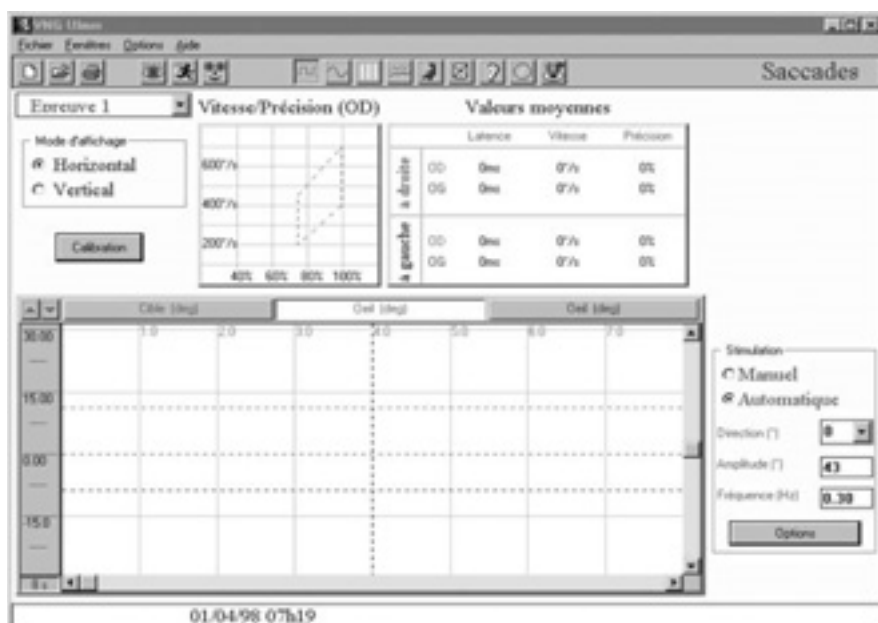


Figura 5

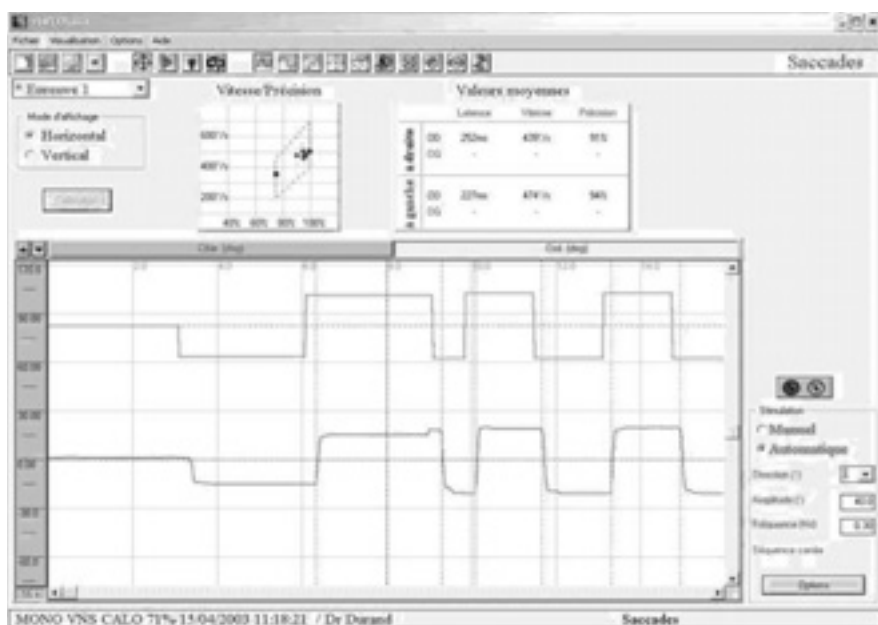


Figura 6

2.b. Inseguimento lento (Pursuit): i movimenti oculari di inseguimento lento sono caratterizzati da movimenti coniugati, lenti, che permettono una visione continua e distinta degli oggetti in movimento nell'ambiente visivo mantenendo stabile, col minimo errore, la loro proiezione sulla fovea¹. Si studiano presentando al paziente una mira visiva che compia opportuni movimenti sinusoidali.

Tracciati - nella figura 7 si riporta un esempio di tracciato di VONG-IR:

1. in alto a sinistra è indicato l'ordine numerico della prova selezionata (negli esempi "Epreuve 1") con al di sotto la selezione della direzione di analisi: orizzontale o verticale, ed ancora al di sotto le tracce selezionate da visualizzare nella finestra di acquisizione.
2. al centro in alto nella finestra "Resultats" sono mostrati i risultati relativi al guadagno medio del movimento oculare rispettivamente verso destra (in rosso) e verso sinistra (in blu) espressi come valore numerico del rapporto tra ampiezza massima della velocità dell'occhio ed ampiezza della velocità della mira visiva (fig. 7).
3. in alto a destra nella finestra "Gain Droit/Gain Gauche" è riportato un diagramma di Freyss, che consente di confrontare in maniera rapidamente intuitiva i guadagni calcolati nel paziente esaminato, con i valori statisticamente normali.
4. nella finestra grande in basso "grafico principale" è possibile osservare simultaneamente la rappresentazione grafica dello spostamento del bersaglio (traccia verde), dello spostamento dell'occhio (traccia rossa), potendone confrontare la sovrapponibilità indice di una corretta esecuzione dell'inseguimento visivo della mira. La curva "Cumulée" (in blu) mostra la traccia di posizione dell'occhio dopo sottrazione dei movimenti saccadici e successiva interpolazione dei segmenti così ottenuti.
5. in basso a destra, nella finestra "Stimulation", sono selezionabili i parametri di stimolo scelti: direzione 0°=orizzontale, 90°=verticale, 30°=obliquo; ampiezza; frequenza (Hz).
- 6. Interpretazione dei tracciati:** il guadagno del pursuit è il rapporto tra velocità dell'occhio e velocità della mira.
7. Il valore di guadagno medio assunto come normale (visibile nella finestra "Resultats") è in linea di massima superiore a 0,7 ed uguale su ciascun lato (destra Vs sinistra).
8. Nel diagramma del guadagno, "Gain Droit/Gain Gauche", è riportato in ascissa il guadagno dell'inseguimento lento verso destra (in rosso), ed in ordinata il guadagno dell'inseguimento lento verso sinistra (in blu). Ogni punto rappresentato nel diagramma, quindi, riproduce un perio-

do di inseguimento sinusoidale della mira presentata (un ciclo completo presentato nella finestra del “grafico principale” di acquisizione). I punti che ricadono all’interno della superficie delimitata dalla linea tratteggiata in verde sono da considerarsi risposte normali.

9. nella finestra del “grafico principale” di acquisizione, l’osservazione di una traccia di posizione dell’occhio regolare, continua e sovrapponibile a quella della mira, è indicativa di un buon guadagno, prossimo ad 1. La presenza di numerose saccadi è, invece, indicativa di un guadagno inferiore all’unità, valutabile quantitativamente nelle finestre superiori.

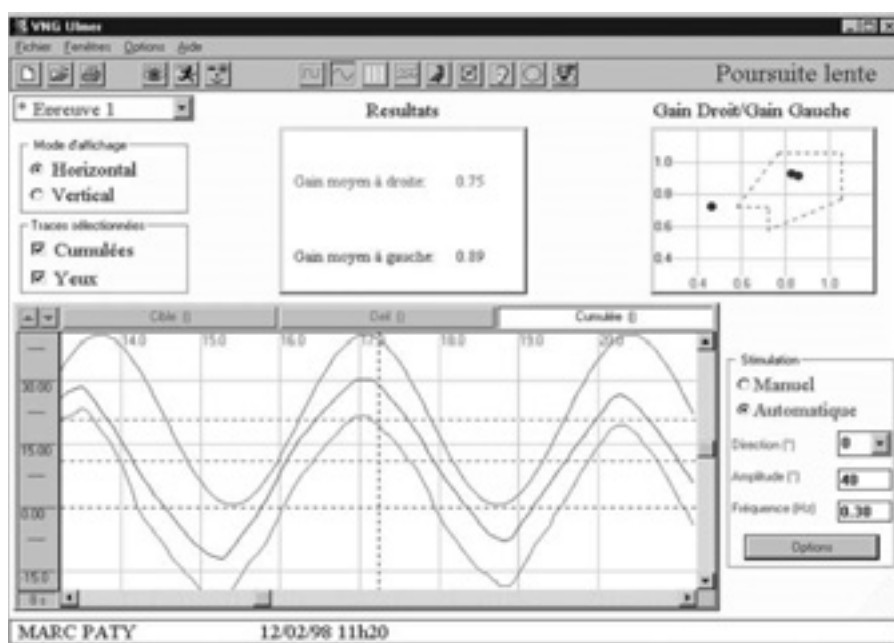


Figura 7

2.c. Nistagmo ottocinetico (NOC): Il N.O.C. è caratterizzato dall’alternanza di movimenti oculari rapidi, saccadi di rifissazione (fase rapida) a movimenti di inseguimento lento (fase lenta) generati da una immagine in movimento continuo (in genere alternanza di bande bianche e nere) in una direzione nel campo visivo, con caratteri di velocità, verso, direzione, contrasto cromatico, rapporto dimensionale predefiniti^{1,2}.

Tracciati - nella figura 8 si riporta un esempio di tracciato di VONG-IR: 1. in alto a sinistra è indicato l’ordine numerico della prova selezionata (ne-

gli esempi “Epreuve 1”), al di sotto la finestra di selezione della velocità di scorrimento orizzontale e verticale delle bande, con possibilità di stimolo obliquo impostando valori combinati dei due precedenti, ed infine, scelta di inversione o stop dello stimolo.

2. al centro in alto nella finestra “Réponse” sono mostrati i valori numerici delle velocità orizzontale (in rosso) e verticale (in blu) del nistagmo in $^{\circ}/\text{sec.}$, nonché il guadagno: rapporto tra velocità dell'occhio e quella dello stimolo.
3. in alto a destra è possibile osservare simultaneamente ed in tempo reale l'evoluzione della fase lenta delle componenti orizzontale (in rosso) e verticale (in blu) in $^{\circ}/\text{sec.}$ del nistagmo ottocinetico registrato.
4. nella finestra grande in basso “grafico principale” è mostrata la curva di posizione dell'occhio nel piano orizzontale (in rosso) e verticale (in blu), rappresentando in forma grafica l'evoluzione temporale del N.O.C.
5. **Interpretazione dei tracciati:** il guadagno del N.O.C. è il rapporto tra velocità dell'occhio e velocità della mira. La misura quantitativa del guadagno percentuale consente una sua stima in termini di valore assoluto ed in termini di simmetria, quest'ultima desunta dal raffronto delle risposte a stimoli con direzione inversa della mira.

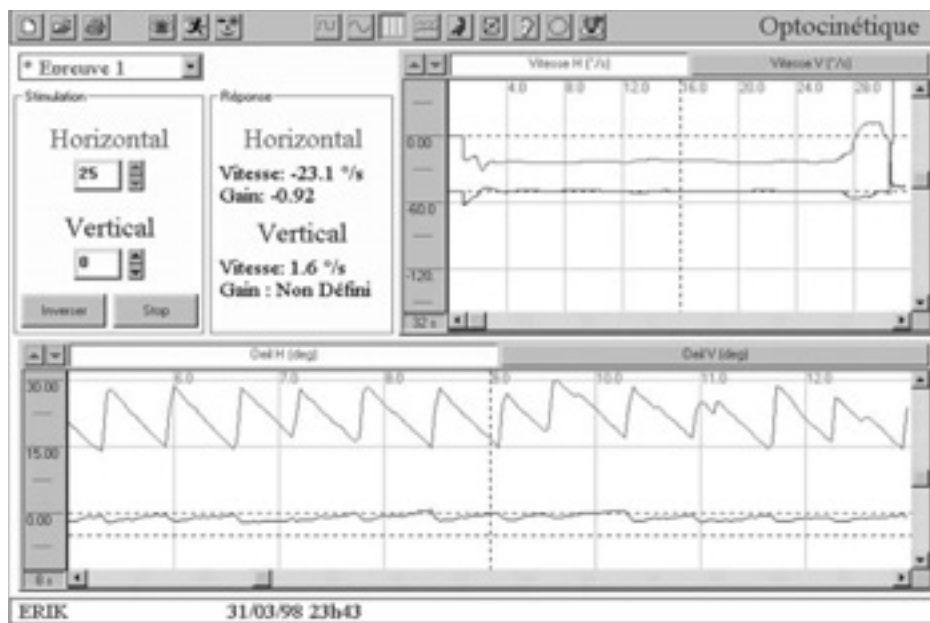


Figura 8

Raccomandazione: i valori di normalità riportati nei paragrafi relativi all'interpretazione dei tracciati sono solo indicativi (riferiti alla normativa del VNG ULMER). Ciascun laboratorio dovrebbe stabilire i valori normativi per la propria apparecchiatura e per il proprio protocollo standardizzato di esecuzione dei tests⁶.

Si ringrazia il dott. Erik Ulmer per aver gentilmente concesso l'utilizzo del materiale iconografico tratto dal manuale d'uso del VNG ULMER vers. C4-12.

Bibliografia

1. Agus G., Sebastiano T., Puxeddu R.. L'esame otoneurologico clinico della oculomotricità. In: Vestibolometria clinica e strumentale. A cura di Claudio Vicini. Quaderni Monografici di Aggiornamento AOOI n.9 – 2003.
2. Armato E., Ferri E. Videoculografia e Videonistagmografia digitale all'infrarosso. In: Vestibolometria clinica e strumentale. A cura di Claudio Vicini. Quaderni Monografici di Aggiornamento AOOI n.9 – 2003.
3. Armato E., Ulmer E., Ferri E., Vicini C., Martini A., Babighian G. Infrared video-oculography and video-nystagmography: state-of-the-art. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2003 Dec; 23 (6 Suppl 76):1-2.
4. Asprella Libonati G. L'esame otoneurologico clinico: il nistagmo spontaneo-posizionale. In: Vestibolometria clinica e strumentale. A cura di Claudio Vicini. Quaderni Monografici di Aggiornamento AOOI n.9 – 2003.
5. Asprella Libonati G. The Pseudo-Spontaneous Nystagmus: a new sign to diagnose the affected side in Lateral Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Acta Otorhinolaryngol Ital* (in press.)
6. Baloh R.W., Honrubia V. *Clinical Neurophysiology of the vestibular System*. Third Edition. Oxford University Press. 2001.
7. Ciuffolotti R., Cappelli A., Frassinetti S., Vicini C. Video-Oculo-Grafia Analogica. In: Vestibolometria clinica e strumentale. A cura di Claudio Vicini. Quaderni Monografici di Aggiornamento AOOI n.9 – 2003.
8. Dufour A. Nuove metodiche di acquisizione e di analisi dei movimenti oculari: la videonistagmometria (VNM). XV Giornata Italiana Di Nistagmografia Clinica. CSS Formenti – Milano 1995.
9. Ferri E., Armato E., Martini A., Babighian G., Trabalzini F., Ulmer E. Preliminary assessment of the patient and methodologies of nystagmography. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2003 Dec; 23 (6 Suppl 76):8-20.
10. Ulmer E., Armato E., Ferri E., Vicini C. News in vestibulometry: neural networks in the torsional eye movement records by video-nystagmography. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2003 Dec; 23 (6 Suppl 76):27-35.
11. Vicini C., Campanini A., Ciuffolotti R., Armato E., Ferri E., Ulmer E. Innovations, advantages and limitations of the infrared video-nystagmography. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2003 Dec; 23 (6 Suppl 76):3-7.
12. Vicini C., Campanini A., Ciuffolotti R., Marchi C. La video-oculografia. In: *Clinica delle Labirintopatie periferiche*. A cura di Enzo Mora. Rel. Uff. XCII Congr. Naz. SIO Roma, 23-25 Giugno 2005.

QUESTIONARIO PER VERTIGINI

M. S. Andriolo, S. Vitale

Il questionario è un'intervista strutturata su problematiche di tipo fisico, emozionale e funzionale legate a disturbi dell'equilibrio. È stato messo a punto da Jacobson e Newman nel 1990. Aiuta l'otoneurologo a quantificare la percezione soggettiva di disabilità di un paziente affetto da turbe dell'equilibrio, considerando che spesso il paziente vertiginoso incontra difficoltà nel descrivere i sintomi e la loro intensità e che il concetto stesso di vertigine viene variamente interpretato.

Sinonimi eventualmente presenti in letteratura (anche in lingua inglese)

Dizziness Handicap Inventory (acronimo: DHI)

A cosa serve il test (cosa misura)

Il questionario è un'intervista strutturata su problematiche di tipo fisico, emozionale e funzionale legate a disturbi dell'equilibrio.

È stato messo a punto da Jacobson e Newman nel 1990.

Aiuta l'otoneurologo a quantificare la percezione soggettiva di disabilità di un paziente affetto da turbe dell'equilibrio, considerando che spesso il paziente vertiginoso incontra difficoltà nel descrivere i sintomi e la loro intensità e che il concetto stesso di vertigine viene variamente interpretato.

Modalità richieste per la somministrazione corretta del test

Il paziente riceve il questionario all'inizio della valutazione otoneurologica, in ambulatorio e dovrà rispondere alle domande autonomamente dopo una breve ed iniziale delucidazione sulla modalità di compilazione e senza alcun condizionamento da parte del medico.

REFERTAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI TRACCIATI...

DIZZINESS HANDICAP INVENTORY (DHI)

Data ____/____/____

SI	Talvolta	NO	
☐	☐	☐	P. Il suo problema aumenta o si aggrava guardando in alto?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema si sente frustrato/a?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema, limita i suoi viaggi di lavoro o svago?
☐	☐	☐	P. Camminare lungo un corridoio di un supermercato aumenta il suo problema?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema ha difficoltà a stendersi a letto o ad alzarsi?
☐	☐	☐	F. Il suo problema limita significativamente la sua partecipazione ad attività sociali come andare fuori a cena, andare al cinema, andare a ballare o a feste?
☐	☐	☐	F. A Causa del suo problema ha difficoltà a leggere?
☐	☐	☐	P. Effettuare attività come sport, balli, lavori domestici come spazzare o mettere via i piatti aumenta il suo problema?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema, è preoccupato/a ad uscire da casa sua senza essere accompagnato/a da qualcuno?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema è imbarazzato/a di fronte agli altri?
☐	☐	☐	P. Movimenti veloci della testa aumentano il suo problema?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema evita i luoghi alti?
☐	☐	☐	P. Girarsi nel letto aumenta il suo problema?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema, è difficile fare i lavori di casa faticosi o di precisione?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema, teme che la gente possa pensare che lei sia ubriaco/a?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema le è difficile passeggiare da solo/a?
☐	☐	☐	P. Camminare sul marciapiede aumenta il suo problema?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema è difficile per lei concentrarsi?
☐	☐	☐	F. A causa del suo problema è difficile per lei girare per casa sua al buio?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema ha paura di stare a casa da solo/a?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema si sente handicappato/a?
☐	☐	☐	E. Il suo problema le ha causato difficoltà nelle relazioni con i membri della sua famiglia?
☐	☐	☐	E. A causa del suo problema è depresso/a?
☐	☐	☐	F. Il suo problema interferisce con il lavoro o responsabilità familiari?
☐	☐	☐	P. Piegarsi in avanti aumenta il suo problema?

P (Fisico).....

F (Funzionale).....

E (Emotivo).....

Totale.....

Il questionario DHI comprende 25 domande divise in 3 gruppi:

9 di tipo emozionale, contrassegnate dalla lettera E

9 di tipo funzionale, contrassegnate dalla lettera F

7 di tipo fisico, contrassegnate dalla lettera P

Ad ogni domanda si dà un punteggio:

0, se la risposta è NO

2, se la risposta è TALVOLTA

4, se la risposta è SÌ

Lo score ottenuto varierà da **0 (non percepita disabilità)** a **100 (massima intensità dei disturbi e della disabilità)**.

Oltre al punteggio totale, si possono ricavare i punteggi relativi ai 3 tipi di domande.

REFERTAZIONE

La refertazione consiste nel fare il conteggio del totale delle risposte ottenute e quello parziale relativo alle 3 categorie di domande.

Più alto è lo score ottenuto tanto più accentuata è la sensazione soggettiva di disabilità, che porta il paziente ad isolarsi, a non muoversi e ad adottare stili di vita non usuali al suo temperamento, con ripercussioni notevoli sulla sfera emotiva.

Un punteggio totale da 0 a 30 è valutato come assenza o lieve grado di disabilità; da 31 a 60 come grado medio di disabilità; da 61 a 100 come elevato grado di disabilità o di inabilità pressoché totale.

Il punteggio parziale delle risposte riguardanti la sfera emozionale e funzionale varia da 0 a 36; il punteggio parziale delle risposte riguardanti l'aspetto fisico varia da 0 a 28.

CONCLUSIONI

È un questionario attendibile, di facile compilazione, rapido, e può essere utilizzato non solo per evidenziare quanto il disturbo avvertito dal paziente incida sulle sue normali attività quotidiane, ma anche per monitorare il successo di un eventuale trattamento medico o riabilitativo, in quanto un miglioramento dello score di almeno il 10% sarà clinicamente significativo.

Altri questionari sono stati messi a punto, tra questi:

- ABC (Activity specific-Balance-Confidence scale)
- Disability (di Guidetti-Giofrè)
- Dizziness Questionnaire (di Susan Herdmann)

Bibliografia

1. Jacobson GP, Newman CW, *The development of the Dizziness Handicap Inventory*, Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1990;116:424-31
2. Vicini C., *Vestibolometria clinica e strumentale*, Quaderni monografici di aggiornamento AOOI.
3. Herdmann S, Tusa R, Schubert MC., *International tutorial course on vestibular rehabilitation*, Sept. 2000

RINOMANOMETRIA

S. Citraro

La rinomanometria è una metodica strumentale che consente di valutare in modo obiettivo la funzionalità respiratoria nasale. Essa misura le resistenze nasali attraverso un'analisi quantitativa del flusso aereo e delle pressioni che lo stesso esercita nel passaggio attraverso il tratto compreso fra narici e coane. Le tecniche rinomanometriche vengono distinte in attive e passive in rapporto al tipo di respirazione effettuata dal soggetto esaminato ed in anteriori e posteriori in base al posizionamento del recettore rilevatore della pressione. Per una corretta refertazione di una rinomanometria attiva anteriore (RAA) basale dovranno essere valutati i valori di resistenze nasali corrispondenti a 150 Pa/cm³/sec e quindi bisognerà valutare se i valori di resistenza sono superiori al limite stabilito ed in particolare se l'aumento è monolaterale o bilaterale; se riguarda la fase inspiratoria, espiratoria o entrambe. A completamento della indagine di base, la RAA si avvale di alcuni test funzionali: il test di decongestione nasale; il test di dilatazione valvolare; il test di provocazione nasale.

Definizione esatta e più nota del test

La rinomanometria è una metodica strumentale che consente di valutare in modo obiettivo la funzionalità respiratoria nasale.

Sinonimi eventualmente presenti in letteratura (anche in lingua inglese)

Rinomanometria (RMM), Rhinomanometry

A cosa serve il test (cosa misura)

La RMM misura le resistenze nasali attraverso un'analisi quantitativa del flusso aereo e delle pressioni che lo stesso esercita nel passaggio attraverso il tratto compreso fra narici e coane. In condizioni fisiologiche di respirazione tranquilla il flusso nasale viene considerato laminare ed è quindi sottoposto alla legge per i fluidi di Poiseuille rappresentata dall'equazione $V=P/R$. In base a tale legge, la RMM permette di calcolare le resistenze nasali quale risultato del rapporto tra gradiente pressorio (esistente tra ambiente esterno e rinofaringe) ed il flusso d'aria che attraversa le fosse nasali nel-

l'unità di tempo. Tuttavia, a causa della complessità e variabilità delle strutture nasali, le caratteristiche del flusso non sono costanti. Pertanto, al fine di ottenere una valutazione uniforme della resistenza, è stato stabilito di registrare il flusso alla pressione di 150 Pascal. A questo valore, infatti, il rapporto tra P (pressione) e V (volume e flusso) si considera lineare e, quindi, il valore della resistenza è ricavabile dal semplice rapporto di questi due gradienti: $R=P/V$.

Questa standardizzazione ha permesso la comparazione dei risultati e l'adozione di un "range" di normalità.

La RMM viene utilizzata:

- per conoscere il grado di pervietà nasale
- per indirizzare verso una diagnosi di stenosi nasale anatomica o funzionale (se abbinato al test di decongestione nasale)
- per valutare nel tempo l'efficacia di una terapia medico-chirurgica
- come test per determinare prospetticamente la compliance alla nCPAP nei pazienti con OSA
- per scopi medico-legali

Modalità richieste per la somministrazione corretta del test

Il Rinomanometro è costituito da:

- un manometro, predisposto alla rilevazione del gradiente pressorio
- uno pneumatografo, per la rilevazione del flusso aereo
- una maschera (gran facciale per gli adulti e di tipo "anestesiologico" per bambini) alla base della quale sono applicati i rilevatori di pressione e flusso
- un PC dotato di software adeguato per l'immediata visualizzazione dei tracciati di flusso e pressione relativi al soggetto esaminato.

Le tecniche rinomanometriche vengono distinte in attive e passive in rapporto al tipo di respirazione effettuata dal soggetto esaminato, ed in anteriori e posteriori in base al posizionamento del recettore rilevatore della pressione.

La **rinomanometria passiva** non viene più utilizzata in quanto non riproducendo una situazione fisiologica (il paziente è in apnea mentre esegue il test) non può rappresentare pertanto la respirazione spontanea.

La **rinomanometria attiva** (anteriore o posteriore), al contrario, proprio per le caratteristiche fisiologiche di esecuzione dell'esame (il paziente deve

respirare attivamente con il naso durante tutta l'esecuzione dell'esame), fornisce dati più attendibili e corrispondenti alla realtà.

Nella **rinomanometria attiva posteriore** il recettore rilevatore di pressione viene posto sul dorso linguale con l'estremità che sporge in orofaringe rilevando, quindi, la pressione in tale sede. Le labbra devono essere serrate intorno al recettore. Questa tecnica viene utilizzata comunque nei casi di ostruzione severa delle fosse nasali (per polipi o gravi deviazioni del setto) o in presenza di perforazioni settali. Le sue limitazioni derivano dall'incapacità di alcuni pazienti di rilasciare il palato molle, dalla comparsa in altri di conati di vomito e dalla tentazione di "succhiare" il recettore della pressione. Le resistenze così rilevate sono relative ad entrambe le fosse nasali.

La **rinomanometria attiva anteriore (RAA) con maschera** (secondo le norme fissate nel 1984 dal Comitato Internazionale per la standardizzazione della rinomanometria) è la metodica di elezione.

L'esame deve essere eseguito da personale medico specializzato in ambiente climatizzato (con temperatura tra 21 e 25 gradi e umidità tra 40 e 60%) con paziente seduto, rilassato, a riposo da almeno 20-30 minuti e in condizioni di respirazione tranquilla.

Un tubicino di silicone, che serve a rilevare la pressione rinofaringea, viene fissato con un cerotto alla narice opposta a quella in esame, successivamente la maschera viene fatta aderire al viso (controllando che non vi siano torsioni del tubicino o deformazione delle narici) e il paziente viene invitato a respirare esclusivamente con il naso.

Dopo aver registrato i valori di una fossa nasale si procede in modo analogo anche per l'altra.

L'analisi computerizzata, che si effettua su 3-5 atti respiratori, ci fornirà una rappresentazione sia grafica che numerica dei parametri considerati. Il vantaggio di questa tecnica è quello di ottenere una visione completa della funzionalità respiratoria nella sua totalità e delle due fosse nasali separatamente. Non può essere utilizzata nei casi in cui vi sia una perforazione del setto o stenosi totale della fossa nasale e qualche difficoltà nell'esecuzione è data anche dalla presenza di baffi.

Presentazione grafica del tracciato

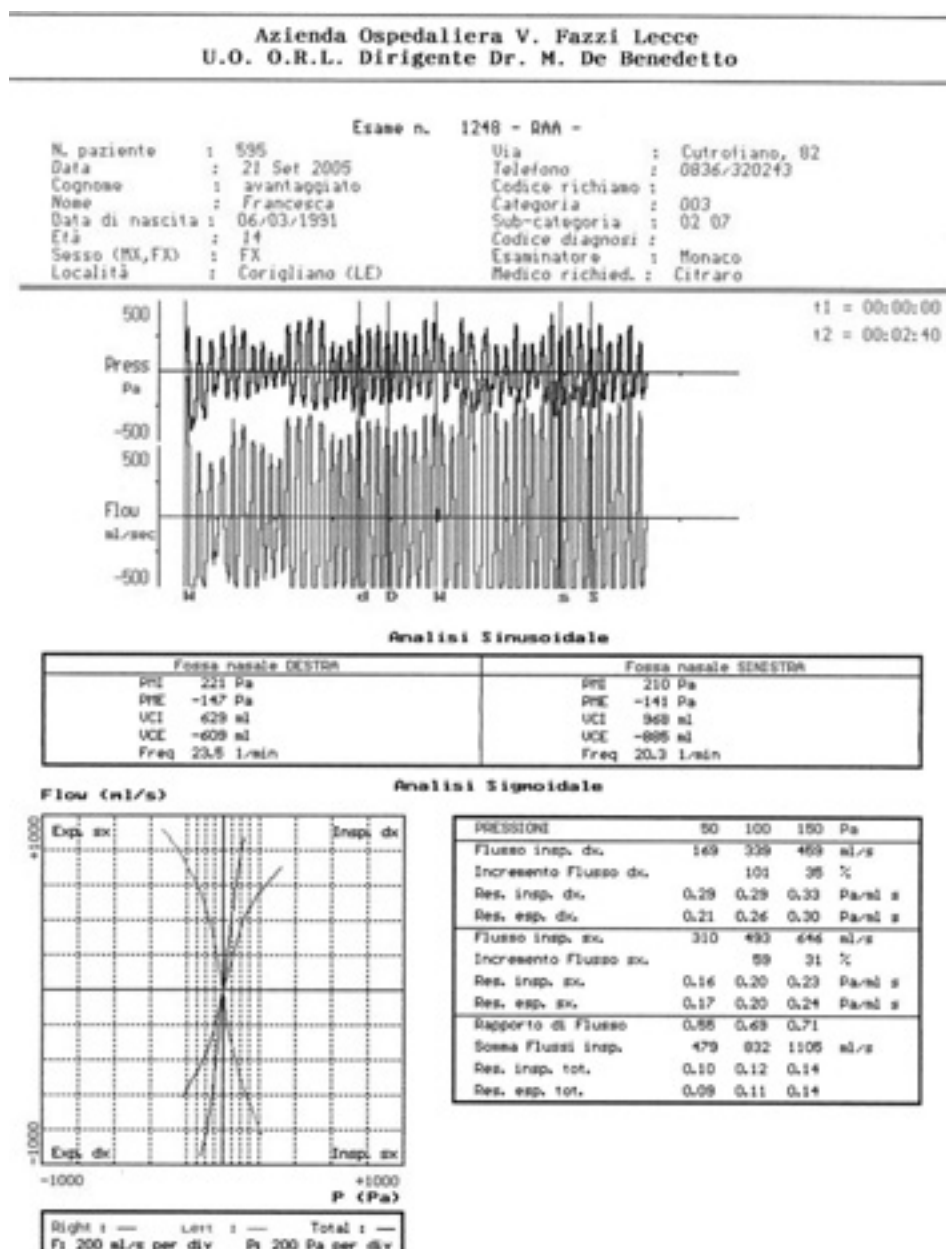


Fig. 1. Tracciato Normale

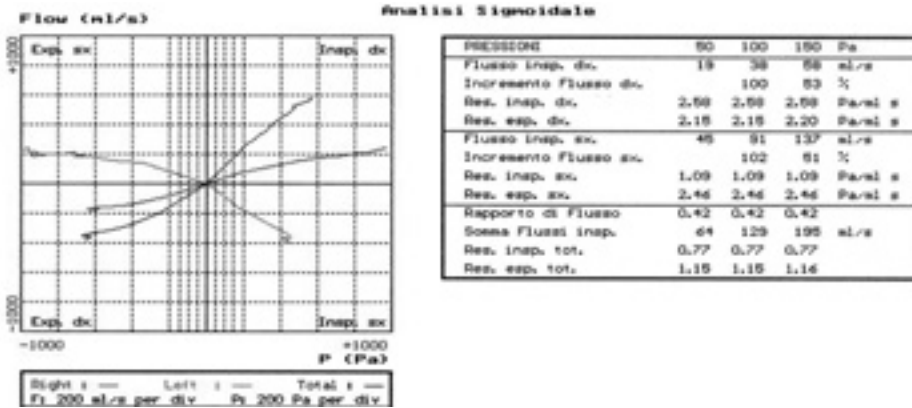


Fig. 2. Tracciato Patologico

La rappresentazione grafica dell'esame in tempo reale è espressa da due curve sinusoidali, delle quali una è espressione del gradiente pressorio e l'altra del flusso aereo. L'analisi dei sinusoidi permette di individuare presenza di artefatti e di valutare i parametri relativi alla dinamica respiratoria (frequenza, durata, ampiezza, forma, regolarità del ritmo). Dalla successiva elaborazione di questi primi dati si ottiene un grafico di tipo sigmoidale rappresentato su un sistema di assi cartesiani. In ascisse è indicato il gradiente di pressione ed in ordinate il flusso aereo. In più, oltre all'elaborazione grafica, il software fornisce anche i dati numerici delle resistenze nasali inspiratorie ed espiratorie delle due fosse nasali separatamente e del loro valore totale. Più dettagliatamente, nei quadranti I e III sono indicati i valori delle resistenze in spiratorie ed espiratorie della fossa nasale destra, mentre nei quadranti II e IV quelli relativi alla fossa nasale sinistra.

In condizioni fisiologiche, le due curve sigmoidali sono inclinate in modo tale da essere più vicine all'asse delle ordinate (la forbice si apre). Al contrario, in condizioni patologiche, le curve sigmoidali tendono ad allontanarsi dell'asse delle ordinate per avvicinarsi a quello delle ascisse (la forbice si chiude). Nell'adulto i valori di resistenza parziali sono inferiori a 0,50 Pa/cm³/sec e quelli di resistenza totale sono inferiori a 0,25 Pa/cm³/sec. (Clement, 1984). Nel bambino le resistenze nasali risultano più elevate per le minori dimensioni delle fosse e pertanto fino a 8 anni la resistenza è inferiore a 1,20 Pa/cm³/sec, tra 8 e 12 anni è inferiore a 1 Pa/cm³/sec, tra 12 e 16 anni è inferiore a 0,70 Pa/cm³/sec.

Modalità di refertazione

Per una corretta refertazione di una RAA basale dovranno essere valutati i valori di resistenze nasali corrispondenti a 150 Pa/cm³/sec (a 75 Pa/cm³/sec per la RPA).

Se i valori di resistenze nasali unilaterali e totali sono rispettivamente inferiori a 0,50 e 0,25 Pa/cm³/sec., la RAA e la funzione respiratoria nasale del paziente sono nella norma (fig. 1).

Se i valori di resistenza sono superiori al limite stabilito (fig. 2), bisognerà specificare:

1. se l'aumento è monolaterale (ds o sn) o bilaterale;
2. se le resistenze totali sono normali o aumentate;
3. se l'aumento riguarda la fase inspiratoria, espiratoria o entrambe.

In questi casi, a completamento dell'indagine di base e per effettuare una corretta diagnosi differenziale, la RAA si avvale di alcuni test funzionali:

a. Test di Decongestione Nasale (TDN)

Prevede la somministrazione di 2 puff di vaso-costrittore a breve latenza – attesa di 5' – nuova somministrazione di vaso-costrittore – attesa di altri 5' ed esecuzione della Rinomanometria. Il test sarà considerato positivo se le resistenze rientrano nei limiti della norma (segno di iperreattività della mucosa nasale) (figg. 3-4). Il test sarà considerato negativo se le resistenze non subiranno alcuna modificazione (segno di alterazione strutturale delle fosse nasali).

b. Test di Dilatazione Valvolare (TDV)

Di norma viene eseguito dopo TDN e consiste nell'eseguire la RAA dopo applicazione di un dilatatore interno (nel vestibolo nasale) o esterno (cerrotti nasali). Il test viene considerato positivo se la riduzione delle resistenze inspiratorie risulta abbastanza significativa, cosa che graficamente viene confermata dalla scomparsa del plateau inspiratorio patologico.

c. Test di Provocazione Nasale (TPN)

In questo caso la RAA viene eseguita prima e dopo applicazione nelle fosse nasali di stimoli specifici (soluzioni allergeniche) o aspecifici (acqua fredda, istamina, meticolina). I TPN specifici, in particolare, servono a mettere in evidenza allergie d'organo (in pazienti con prove allergiche di sensibilizzazione della cute e del siero negative) e possono essere utilizzati come criterio di valutazione dell'immunoterapia e dell'attività dei farmaci antiallergici.

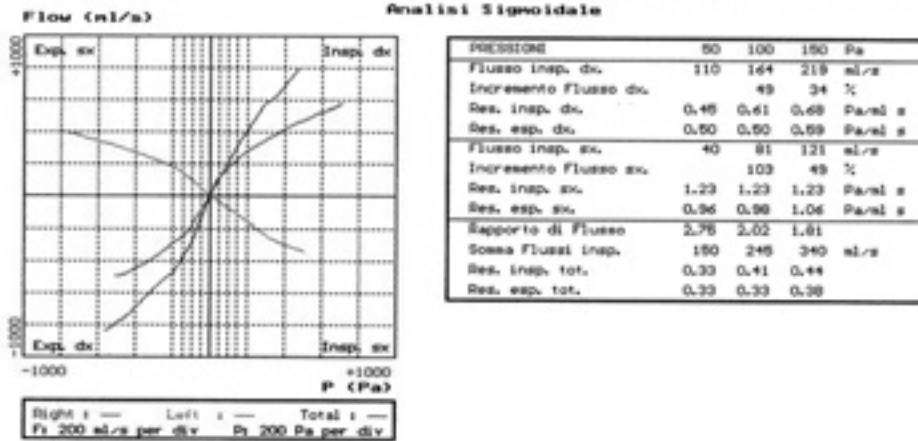


Fig. 3. Di Base

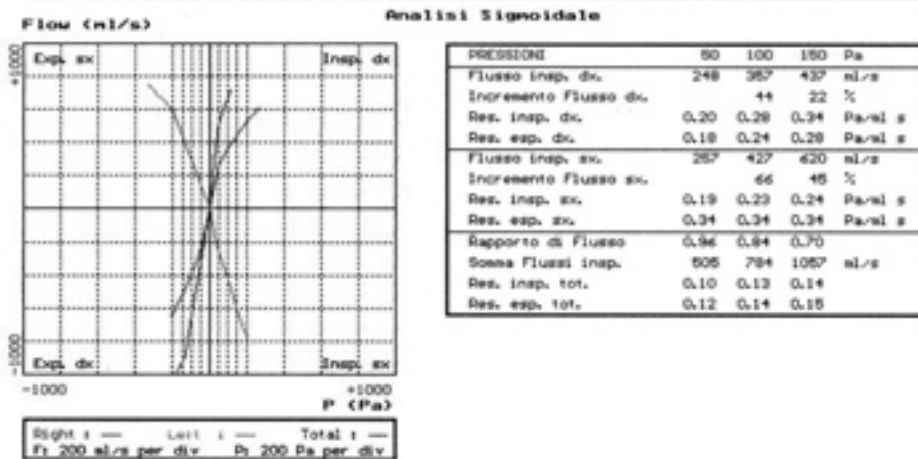


Fig. 4. Dopo decongestione

Infine, si segnala l'utilità di eseguire la RAA in tutti i pazienti rinoscopici che, per gravità (RDI > 30) o per scelta personale, hanno come unica chance terapeutica la nCPAP.

Nella nostra esperienza, infatti, la rilevazione di resistenze nasali elevate rappresenta un fattore predittivo di ridotta compliance alla nCPAP. La sua esecuzione è pertanto utile per porre indicazione alla terapia nasale (medico-chirurgica) finalizzata ad aumentare la compliance alla nCPAP.

Rilievi tipici di patologia nasale

Alcuni autori (Tasca I et al.) hanno evidenziato l'esistenza di una relazione tra una tipologia di tracciato rinomanometrico e una specifica alterazione nasale. In base alla loro esperienza, le associazioni di maggiore interesse scientifico sono rappresentate da:

- curva sigmoidale parallela all'asse delle ascisse nell'ostruzione nasale pressoché completa;
- plateau inspiratorio precoce nelle alterazioni delle strutture anatomiche della valvola nasale;
- disuguaglianza tra l'angolo formato dal braccio inspiratorio con quello espiratorio rispetto all'asse delle ascisse nell'alterazione funzionale della zona valvolare;
- plateau espiratorio nell'ipertrofia della coda dei turbinati e del tessuto adenoideo.

Bibliografia

1. Clement PAR, *Committee report on standardisation of rhinomanometry*, Rhinology 1984;22:151-55
2. Clement PA, Gordts F., *Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry*, Rhinology 2005 Sep;43(3):167-79
3. Cole P, Fenton RS., *Contemporary rhinomanometry*, J Otolaryngol. 2006 Apr;35(2):83-7
4. Hischberg A., *Rhinomanometry: an update*, ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2002 Jul-Aug;64(4):263-7
5. Naito K, Iwata S., *Current advances in rhinomanometry*, Eur Arch Otorhinolaryngol. 1997;254(7):309-12
6. Olivé Pérez A., *Nasal obstruction and its measurement*, Allergol Immunopathol (Madr). 2004 Nov-Dec;32(6):361-7
7. Schumacher MJ., *Nasal dyspnea: the place of rhinomanometry in its objective assessment*, Am J Rhinol. 2004 Jan-Feb;18(1):41-6
8. Schumacher MJ., *Nasal congestion and airway obstruction; the validity of available objective and subjective measures*, Curr Allergy Asthma Rep. 2002 May;2(3):245-51
9. Tasca I, Ceroni-Compadretti G, Giorgi G, Sorace F., *La diagnostica strumentale in rinologia*, Quaderni di aggiornamento AOOI 2007 Gen;1:19

RINOMETRIA ACUSTICA

F. M. Passali, G. C. Passali

La rinometria acustica è una tecnica capace di valutare in modo statico e obiettivo il grado di stenosi nasale attraverso l'analisi di parametri geometrici. Essa trova un utilizzo nella valutazione preventiva prima di ogni atto chirurgico funzionale ed estetico. Viene eseguita sia in condizioni basali che dopo test di decongestione e di provocazione nasale. L'utilizzo di test di decongestione nasale permetterà di differenziare una stenosi funzionale da una di natura strutturale; quello di dilatazione valvolare, se positivo, suggerisce la necessità di un intervento a livello delle strutture cartilaginee della punta del naso. Tutti questi elementi andranno ben evidenziati dal medico certificatore.

Definizione esatta e più nota del test

La rinometria acustica è un esame strumentale in grado di quantificare e definire topograficamente la sede dell'ostruzione respiratoria nasale, fornendo una valutazione geometrica delle cavità nasali.

Sinonimi eventualmente presenti in letteratura (riportare anche in lingua inglese)

Rinometria acustica (RA), rinometria acustica funzionale, Acoustic Rhinometry.

A cosa serve il test (cosa misura)

La Rinometria acustica, introdotta da Hilberg nel 1989, è una tecnica capace di valutare in modo statico e obiettivo il grado di stenosi nasale attraverso l'analisi di parametri geometrici quali le aree trasverse e i volumi di ciascuna fossa nasale, misurati in funzione della distanza dall'apertura narinale. L'esame valuta la pervietà/ostruzione nasale in condizioni basali ovvero dopo test funzionali quali il test di decongestione e di provocazione nasale; è altresì in grado di verificare, a distanza di tempo, l'efficacia sia della terapia medica che della chirurgia funzionale ed estetica sulle alterazioni anatomiche e strutturali, e quindi sulla morfologia, delle fosse nasali.

I dati forniti dalla RA, di carattere prettamente anatomico, sono complementari e integrativi ai risultati ottenuti con l'esame obiettivo e la rinomanometria.

Il principio su cui si basa il funzionamento del rinometro acustico è legato alle leggi di propagazione di un'onda acustica nei fluidi: l'esame è basato sull'analisi della riflessione di un segnale acustico emesso dall'apparecchio ed inviato all'interno delle cavità nasali. La propagazione di un'onda acustica all'interno di un condotto rigido segue la legge $Z=r C/A$ dove Z è l'impedenza del sistema, r la densità del gas, C la velocità del suono e A la sezione trasversa del condotto. Considerando C e r costanti, il rinometro acustico, attraverso l'analisi dell'onda riflessa, calcola l'impedenza del sistema che, essendo inversamente proporzionale all'area trasversa fornisce una misura del grado di pervietà nasale; contemporaneamente il tempo impiegato dall'onda riflessa per tornare all'origine valuta la sede dell'eventuale ostruzione nasale.

Modalità richieste per la somministrazione corretta del test.

Il rinometro acustico è costituito da un generatore di onde acustiche che produce uno stimolo sonoro appartenente al campo dei suoni udibili (150 /10.000 Hz) e da un microfono posti all'interno di un tubo di bakelite, che non influenza la propagazione dell'onda acustica e termina, ad una estremità, con un adattatore narinale intercambiabile. Lo stimolo sonoro può essere di tipo impulsivo (click acustico) ovvero periodico (rumore bianco) in base all'apparecchio usato. Il suono attraversa il tubo e raggiunte le cavità nasali, viene riflesso in misura variabile in funzione della superficie e della localizzazione topografica degli ostacoli incontrati.

L'esame va effettuato durante una pausa respiratoria perché la propagazione del suono è legata alla densità del gas (aria) che attraversa. Particolare attenzione va dedicata alla scelta dell'adattatore narinale (se ne conoscono di forma conica e anatomica) e alla sua connessione con la narice evitando di alterare le strutture cartilaginee della punta, garantendo al contempo una buona aderenza. L'esame può inoltre essere falsato da variazioni dell'angolo di incidenza dell'onda acustica nel riposizionamento del paziente durante l'esecuzione di test e retest. Per ovviare a tale inconveniente sono state proposte diverse soluzioni, ma il test non ha raggiunto a tutt'oggi una definitiva standardizzazione. Da una decina di anni la nostra Scuola ha proposto l'uso di un craniostato di tipo oftalmologico che consente il posizionamento costante nei tre piani dello spazio del capo del paziente rendendo ripetibili le condizioni d'esame nei

test e retest. Nel complesso l'esame risulta essere di facile esecuzione, non invasivo, richiede solo una minima collaborazione da parte del paziente e limitata manualità da parte dell'operatore, risultando facilmente eseguibile anche nei bambini.

Presentazione grafica del tracciato

Il tracciato Rinometrico è costituito da un diagramma su assi cartesiani che riporta in ordinate i valori di distanza dall'apertura nasale espressi in cm, e in ascisse, i valori di superficie trasversa espressi in cm^2 e i volumi della fossa nasale espressi in cm^3 . (Fig.1).

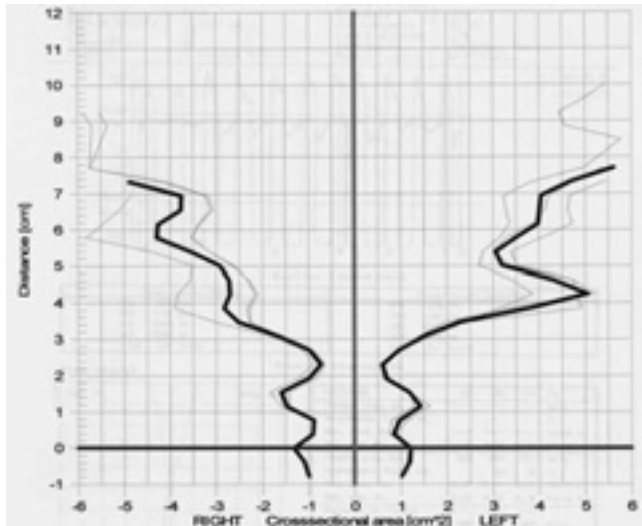


Fig. 1

Nella schermata e nella stampata finale degli apparecchi di ultima generazione appaiono sopra il tracciato i dati anagrafici del paziente seguiti dai valori numerici dei parametri sopra citati. (Fig.2)

Descrivendo il tracciato, la linea verticale serve a marcare la separazione tra le due fosse nasali (come un virtuale setto nasale) concorrendo a determinare la distanza tra setto e strutture della parete laterale del naso, mentre la linea orizzontale segna idealmente l'apertura nasale.

Il primo tratto del tracciato, parallelo all'asse delle ordinate, descrive il percorso dell'onda acustica attraverso l'adattatore marinale; fa seguito

una deflessione corrispondente al restringimento del vestibolo nasale che raggiunge il suo massimo, cioè il minimo di sezione trasversa (Minimal Cross Area1 o MCA1), a livello della valvola nasale (I deflessione).

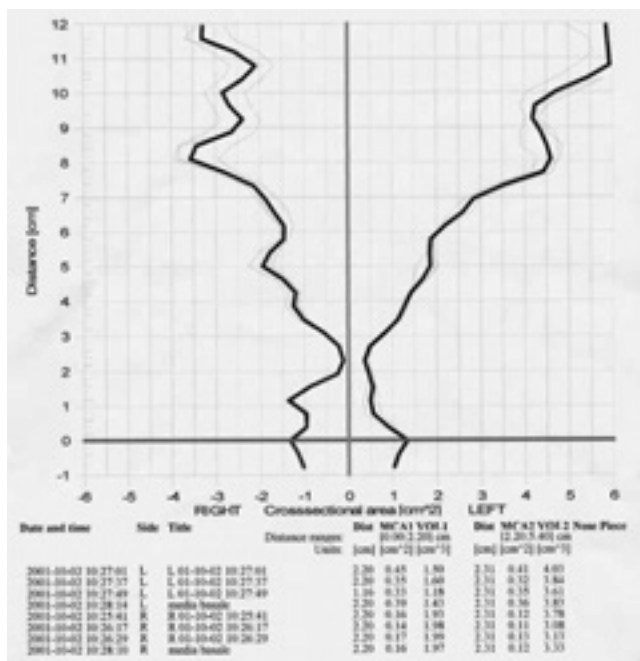


Fig. 2

Da questo punto il tracciato torna a salire progressivamente e poi nuovamente a decrescere disegnando una seconda deflessione che concorre a delimitare la seconda area trasversa (MCA2) a livello della testa del turbinato inferiore (II deflessione).

Nel soggetto normale la prima area trasversa è localizzata a circa 1.50-1.60 cm dall'apertura nasale e ha un valore pari a $0,65 \pm 0,2$ cm², mentre la seconda deflessione è localizzata a circa 2.30-2.50 cm dalla narice e misura $0,50 \pm 0,3$ cm².

Il tracciato procede in senso retrogrado registrando un progressivo incremento dei valori di superficie trasversa sino al rinofaringe; va tuttavia sottolineato che al di là di 2.50 cm dall'apertura nasale la riflessione dell'onda acustica non è più attendibile e in regione coanale i valori mostra-

no una grande variabilità impedendo una valutazione accurata dell'ingombro adenoidico come proposto inizialmente da alcuni Autori.

È al contrario utile in alcuni casi una valutazione del volume del tratto di cavità nasale compreso tra le due sezioni trasverse considerate: si tratta infatti della regione delle fosse nasali funzionalmente più dinamica soggetta a variazioni volumetriche anche ampie in rapporto allo stato di congestione/decongestione della mucosa che riveste la testa del turbinato inferiore.

Tra le varianti più comuni del tracciato è opportuno ricordare che in presenza di una perforazione settale la scomparsa della seconda deflessione e l'apertura a 180° del tracciato denunciano la dispersione dell'onda sonora attraverso la perforazione. (Fig.3)

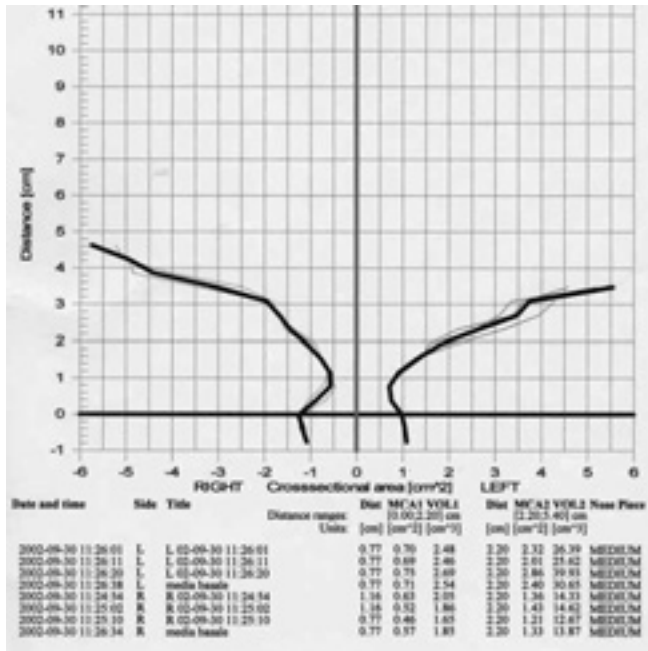


Fig. 3

Sinechie o deflessioni settali di grande entità determinano zone d'ombra che impediscono all'onda acustica di avanzare e non consentono di definire le aree trasverse in corrispondenza delle strutture cartilaginee della valvola nasale e/o della testa del turbinato inferiore. (Fig. 4).

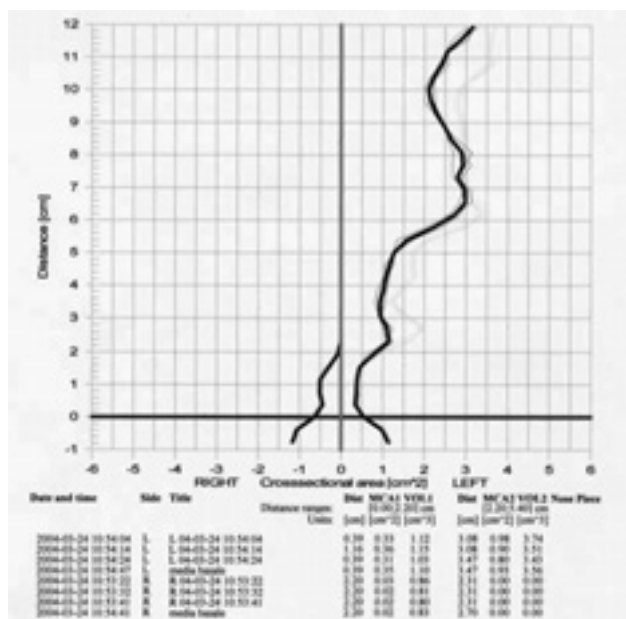


Fig. 4

R.A. funzionale

Essendo la rinometria acustica una “valutazione geometrica delle fosse nasali”, al di là dei valori assoluti dei parametri sopra ricordati (aree trasversali e volumi nasali) che sono comunque soggetti ad ampia variabilità in rapporto all’età, al sesso e alla razza, la rinometria acustica è in grado di fornire alla medicina legale importanti informazioni per ciò che concerne il rapporto esistente tra un’alterazione morfostrutturale più o meno evidente della piramide nasale e la funzione respiratoria, valutati non solo nell’ottica della funzionalità dell’intero apparato respiratorio e quindi dello stato di salute fisica del paziente, ma anche del suo benessere psicologico che gli consenta un armonico sviluppo della personalità. Risulta pertanto imprescindibile quale valutazione preventiva prima di ogni atto chirurgico funzionale e/o estetico o trattamento medico che vadano a modificare le delicate strutture cartilaginee della punta del naso, il setto o la reattività della mucosa turbinale. A tale scopo, la RA in condizioni basali deve essere seguita dall’esecuzione di alcuni test funzionali.

ne di un dilatatore nasale interno (dilatatore di Ognibene); in questo caso il test risulta positivo all'aumento della sezione trasversa della prima deflessione del tracciato (MCA1) e suggerisce la necessità di un intervento a livello delle strutture cartilaginee della punta del naso.

Il *Test di provocazione nasale specifico* risulta utile nella rilevazione della reattività nasale nei confronti di allergeni inalanti e, di conseguenza, nel monitoraggio dell'efficacia di ogni terapia antiallergica sia essa di tipo sintomatico che desensibilizzante specifica (vaccino). Il test si esegue insufflando l'allergene a dosi progressivamente crescenti nella fossa nasale risultata più pervia (MCA2 maggiore) all'esame basale e valutando la dose allergenica in grado di determinare una riduzione significativa di quest'area, dose che viene considerata dose soglia di reattività.

Bibliografia

1. Grymer L, Hilberg O, Pedersen O, Rasmussen TR: *Acoustic rhinometry: values from adults with subjective normal nasal patency*. Rinology, 29: 35-47, 1991.
2. Roithmann P, Cole J, Chapnik V, Hoffstein N, Zamel T: *Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction*. Laryngoscope, 105: 275-281, 1995.
3. Bigini C, Di Girolamo S, Passali D, Bellussi L: *Acoustic rhinometry: practical aspects of measurement*. Acta ORL Belg, 50: 41-45, 1996.
4. Corey J.P., Kemker B, Nelson R., Gungor A.: *Evaluation of nasal cavity by acoustic rhinometry in normal and allergic subjects*. Otolaryngol Head Neck Surg. 117: 22-28, 1997.
5. Parvez L., Erasala G., Noronha A. : *Novel techniques, standardization tools to enhance reliability of acoustic rhinometry measurements*. Rhinology, Suppl 16: 18-20, 2000.
6. Tasca I., Ceroni Comprandetti G.: *Study of nasal valvular stenosis by means of acoustic rhinometry using Ognibene internal dilator*. Acta Otorhin. Ital. 24: 193-198, 2004.
7. Straszek S.P., Schulunssen V., Sigsgaard T., Pedersen O.F.: *Reference values for acoustic rhinometry in decongested school children and adults: the most sensitive measurement for change in nasal patency*. Rhinology, 45(1): 36-39, 2007.
8. Cankurtaran M., Celik H., Coskun M., Hizal E., Cakmak O.: *Acoustic rhinometry in healthy humans: accuracy of area estimates and ability to quantify certain anatomic structures in the nasal cavity*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol, 116(12): 906-916, 2007.

OLFATTOMETRIA - SNIFFIN STICKS®

F. M. Passali, G. C. Passali

Gli Sniffin Sticks rappresentano test di olfattometria soggettiva e vengono utilizzati per lo studio delle alterazioni quali/quantitative della funzione olfattiva. Il test deve essere eseguito da personale qualificato e in ambiente dedicato. Il test può essere di soglia, di identificazione o di discriminazione. I risultati ottenuti per singolo test e lo score globale (TDI: somma dei valori di soglia, discriminazione ed identificazione) vanno confrontati con le curve statistiche ottenute in tremila soggetti sani divisi per gruppi di età e sesso. Queste tabelle di riferimento, suddivise per decenni di età e sesso, consentono di classificare i pazienti in normosmici, iposmici, gravemente iposmici, anosmici.

Definizione

Gli SNIFFIN STICKS® rappresentano un test di olfattometria soggettiva e includono un test di soglia, un test di discriminazione e un test di identificazione degli odori a scelta multipla obbligatoria.

Sinonimi

Pennarelli da annusare, olfattometria soggettiva, subjective olfactometry.

A cosa serve questo test

Gli "Sniffin Sticks" si presentano come pennarelli con l'anima imbevuta di sostanze odorose e vengono utilizzati per lo studio delle alterazioni quali/quantitative della funzione olfattiva; il test, come metodica soggettiva, prevede la piena collaborazione dell'esaminato, ma il ricorso alla scelta multipla obbligatoria consente, con le dovute correzioni statistiche, di individuare eventuali simulatori. Il test completo è composto da più prove atte ad esplorare la capacità olfattiva nel suo complesso o nelle singole componenti.

Più specificamente possono essere eseguiti: un test preliminare di screening, la rilevazione della soglia olfattiva (THR), il test di discriminazione (DI) e il test di identificazione (ID) degli odori.

Il test di screening utilizza otto pennarelli: i primi 7 sono imbevuti di

sostanze odorose mentre l'ultimo è inodore; i pennarelli dall'1 al 3 sono imbevuti di sostanze odorose in grado di stimolare il nervo olfattivo, i successivi tre (4-6) con sostanze a componente olfatto-trigeminali, mentre il n 7 contiene una sostanza a stimolazione prevalentemente trigeminale.

Quale test di secondo livello vengono eseguiti:

1. la ricerca della soglia olfattiva ossia la concentrazione minima alla quale il soggetto esaminato percepisce un odore; a tale scopo viene utilizzato un composto chimico (n-butanolo) che agisce stimolando selettivamente il nervo olfattivo.
2. il test di discriminazione degli odori, ovvero la capacità di distinguere fra odori diversi ed infine
3. il test di identificazione degli odori.

Modalità per la somministrazione del test

Il test dovrebbe essere eseguito da personale qualificato ed addestrato, in ambiente tranquillo e munito di condizionatore d'aria. Nei 15 minuti antecedenti al test il paziente non dovrebbe mangiare o bere nulla ad eccezione di acqua né masticare chewing gum, caramelle o fumare.

I test di soglia e di discriminazione vanno eseguiti a paziente bendato e l'esaminatore deve indossare guanti in cotone per evitare eventuali odori provenienti dalle mani. L'olfattometria deve essere preceduta da una breve anamnesi che includa domande collegate alle capacità olfattorie del paziente, all'eventuale presenza di malattie sistemiche e/o naso-sinusalì, all'uso di farmaci, all'esposizione a gas o polveri tossiche in rapporto all'occupazione o abitudini voluttuarie, in primo luogo il fumo. All'anamnesi e ad un accurato esame obiettivo è bene far seguire le prove di funzionalità nasale (rinomanometria, rinometria acustica e rilevazione del tempo di trasporto muco ciliare) che forniscono informazioni sul grado, localizzazione e natura di una eventuale ostruzione delle fosse nasali che possa interferire con la percezione degli odori. Per discriminare fra ipo-anosmie di natura trasmissiva (dovuta a impossibilità della sostanza odorosa volatile di raggiungere e stimolare il nervo olfattivo) ovvero neurosensoriale, (legata ad alterazione del nervo, della trasmissione dell'impulso nervoso e /o della sua rielaborazione a livello corticale), il test va eseguito prima e dopo decongestione farmacologica delle fosse nasali.

La presentazione dello stimolo odoroso viene eseguita posizionando le penne scappucciate a circa 2 cm dalle narici e, mentre viene chiesto al paziente di inalare, lo stimolo viene presentato per non più di 3-4 sec. Le

penne non devono toccare la pelle del paziente e in tal caso, la penna va eliminata, il test interrotto e il paziente deve lavarsi il viso prima di iniziare nuovamente il test. Per i test lateralizzati, lo stimolo va presentato ad una sola narice chiedendo al paziente di chiudere la controlaterale con il polpastrello del pollice. I risultati ottenuti per singolo test e lo score globale (TDI: somma dei valori di soglia, discriminazione ed identificazione) vanno confrontati con le curve statistiche ottenute in tremila soggetti sani divisi per gruppi di età e sesso.

Pur trattandosi di un test soggettivo, l'elaborazione statistica dei risultati dei singoli test e del TDI usando l'equazione di distribuzione binomiale, ha dimostrato che la probabilità di fornire più di otto risposte esatte a caso per il test di discriminazione o più di sette per l'identificazione è inferiore al 5%: di conseguenza un risultato ≤ 8 per DI e ≤ 7 per ID non può essere puramente casuale e dunque interpretato come anosmia; analogamente un valore del TDI (che ha un range di variabilità compreso fra 0 e 48) pari a 0 è da considerarsi come non casuale e dunque frutto di simulazione; solo per valori ≤ 15 si può parlare di anosmia o iposmia grave

TEST DI SOGLIA

Test bilaterale

Dil.								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10							XX	
11			XX					
12	XX				XX			
13				X-		X-		
14		X-						
15								
16								

La rilevazione della soglia olfattiva viene eseguita somministrando 16 serie di tre penne; due penne di ogni tripletta sono inodori (le penne contrassegnate dal fondo blu e verde) mentre una (con il fondo in rosso) è imbevuta di n-butanolo a concentrazioni crescenti. Al paziente viene chiesto di identificare la penna che contiene l'odore dopo averglielo fatto riconoscere presentandolo, prima di iniziare il test, alla minore diluizione (penna rossa n 1). Dovrebbe trascorrere un intervallo di circa 30 sec fra una tripletta e la successiva con 5 sec di intervallo fra una penna e l'altra della medesima tripletta. Alla tripletta 16 corrisponde la maggiore diluizione, alla 1 la minore. L'esaminatore deve invertire l'ordine di presentazione delle triplette ad ogni somministrazione ovvero: rosso-verde-blu poi blu-rosso-verde per la successiva tripletta ed infine verde-blu-rosso per ricominciare il ciclo di presentazione. Per velocizzare il test si può iniziare somministrando le triplette saltando una diluizione (per esempio le penne 16-14-12 in successione). Ogni penna va somministrata una volta sola senza ripetizioni; quando il paziente identifica la penna contenente la sostanza odorosa, la medesima tripletta viene ripresentata con ordine invertito e, se il soggetto identifica nuovamente la penna corretta, si segnano due croci nella casella corrispondente. Una volta stabilito il valore di concentrazione iniziale (nell'esempio sopra riportato corrispondente a 12) viene presentata al paziente la tripletta di penne a concentrazione immediatamente inferiore (nell'esempio 13) e si continua ad aumentare di diluizione fino a quando il paziente non riconosce più per due volte consecutive la penna rossa (nell'esempio 14) questo valore viene a sua volta contrassegnato sulla scheda e si inverte la sequenza ricominciando a salire con la concentrazione dell'odore ovvero verso le triplette di numero inferiore fino ad un nuovo risultato giusto ripetuto per due volte. Queste inversioni vengono ripetute per 7 volte ed il valore di soglia è stabilito calcolando la media delle ultime 4 inversioni rilevate (nella scheda sopra riportata gli ultimi quattro valori sono: 13-12-13-10 la cui media è 12 che deve considerarsi quale valore di soglia. Il valore ottenuto va riportato sulla scheda confrontato con i valori di riferimento per età e sesso ed infine sommato a quello degli altri test per il calcolo del TDI.

Le tabelle di riferimento, suddivise come abbiamo detto per decenni di età e sesso, consentono di classificare i pazienti come normosmici, iposmici, gravemente iposmici o anosmici in relazione allo score ottenuto al test di soglia o ai valori del TDI ossia alla performance globale raggiunta con i tre test.

TEST DI DISCRIMINAZIONE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rosso			X												X	
Verde	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X		X
Blu				X					X	X						

Anche in questo caso al paziente bendato vengono presentate 16 triplette di penne, ognuna delle quali è composta da due penne imbevute della stessa sostanza odorosa (la rossa e la blu) ed una con una sostanza diversa (la verde). Il paziente deve comunque indicare, anche se non percepisce alcun odore, la penna “diversa”. Fra la presentazione di una tripletta e la successiva dovrebbe passare un intervallo di circa 30 sec. La stessa tripletta non può mai essere presentata due volte anche dopo richiesta del paziente. Durante il test la sequenza di presentazione delle triplette va cambiata da tripletta a tripletta come per le triplette usate nel test di soglia (rosso-verde-blu, blu-rosso-verde, verde-blu-rosso). Sulla scheda va segnata la penna identificata dal paziente e il risultato del test sarà pari alla somma delle risposte esatte ovvero delle penne verdi identificate (nell'esempio sopra riportato il valore è di 11). Come detto in precedenza statisticamente un valore inferiore a uno o superiore a 8 non può essere considerato casuale per cui in caso di nessuna risposta esatta va sospettata la simulazione da parte del paziente, per valori compresi fra 1 e 8 possiamo parlare di ipo-anosmia, e per valori fra 8 e 16 di iposmia lieve o normosmia, in quanto questi valori sono stati estrapolati da un campione sufficientemente ampio suddiviso in base all'età e al sesso, parametri noti per essere in grado di influenzare la performance olfattiva.

TEST DI IDENTIFICAZIONE

1	Arancio X	Mora	Fragola	Ananas
2	Fumo	Colla	Pelle X	Erba
3	Miele	Vaniglia	Cioccolato	Cannella X
4	Aglione	Menta	Pigna X	Cipolla
5	Noce di cocco	Banana X	Noce	Ciliegia
6	Pesca X	Mela	Limone	Pompelmo
7	Liquirizia	Ciliegia	Menta	Biscotto X
8	Mostarda	Gomma da masticare	Mentolo	Trementina X
9	Cipolla	Cavolo	Aglione X	Carota
10	Sigarette	Caffè X	Vino	Fumo
11	Melone X	Pesca	Arancio	Mela
12	Chiodi di garofano X	Pepe	Cannella	Mostarda
13	Pera	Prugna	Pesca	Ananas X
14	Camomilla	Lampone	Rosa X	Ciliegia
15	Anice X	Rum	Miele	Pigna
16	Pane	Pesce X	Formaggio	Prosciutto

In questo test il paziente non è bendato e deve odorare una serie di 16 penne imbevute con 16 diverse sostanze odorose con un intervallo di circa 30 sec fra la presentazione di una penna e la successiva. Per ogni sostanza odorosa viene proposta una lista di nomi corrispondente a 4 odori diversi fra cui scegliere quella che, a giudizio del paziente, più si avvicina all'odore percepito. Fra le sostanze odorose sono inclusi stimoli olfattivi puri e olfatto-trigeminali. Alla fine del test l'esaminatore confronta le risposte del paziente con l'apposita scheda delle risposte esatte; nell'esempio su riportato ci sono 12 risposte esatte. La validità del test si basa sul principio della scelta obbligata per cui il paziente deve fornire

una risposta a caso anche se non percepisce nulla. In tal modo, analogamente al test di discriminazione e in base al calcolo statistico, valori inferiori ad uno e superiori a sette non possono considerarsi casuali, ma risultato di una simulazione. Inoltre, la presenza di sostanze olfatto-trigeminali genera, anche in caso di anosmia completa, una qualche sensazione che, pur se non riconducibile ad una specifica sensazione odorosa, viene comunque riferita dal paziente, ma non dal simulatore. Per lo stesso motivo, gli odori con componente trigeminale sono inoltre più facilmente identificate in caso di ipo/anosmia.

Il test, nel suo complesso, richiede esperienza e tempo per la somministrazione; quale metodica soggettiva che non può prescindere dalla piena collaborazione del paziente, non vuole e non può sostituirsi ad altre indagini più sofisticate quali lo studio dei potenziali evocati olfattivi o l'olfatto-encefalografia che, quali metodiche obiettive, non necessitano di collaborazione da parte del paziente e rappresentano pertanto l'obiettivo da perseguire in medicina legale.

Va ricordato comunque che lo studio dei potenziali evocati olfattivi è confinato ancora oggi al campo della ricerca in quanto, anche se teoricamente realizzabile, incontra difficoltà applicative tecniche e cliniche tali che non esiste in commercio nessuno strumento collaudato atto alla loro rilevazione. La disponibilità di un test quale quello qui descritto validato su un campione sufficientemente ampio ed eterogeneo, da utilizzarsi nel complesso di tutte le prove di funzionalità nasale, rappresenta pertanto un valido strumento e supporto in ambito medico-legale.

Bibliografia

1. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. *Normative data for the "Sniffin' Sticks" including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects.* Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 Mar;264(3):237-43. Epub 2006 Sep 23.
2. Katotomichelakis M, Balatsouras D, Tripsianis G, Tsaroucha A, Homsioglou E, Danielides V. *Normative values of olfactory function testing using the 'sniffin' sticks'.* Laryngoscope. 2007 Jan;117(1):114-20.
3. Gudziol V, Lötsch J, Hähner A, Zahnert T, Hummel T. *Clinical significance of results from olfactory testing.* Laryngoscope. 2006 Oct;116(10):1858-63.
4. Mueller CA, Grassinger E, Naka A, Temmel AF, Hummel T, Kobal G. *A self-administered odor identification test procedure using the "Sniffin' Sticks".* Chem Senses. 2006 Jul;31(6):595-8. Epub 2006 Jun 5.
5. Landis BN, Knecht M, Hüttenbrink KB, Lacroix JS, Hummel T. *Clinical aspects of dysosmia and presentation of European Olfactory Test of "sniffin sticks": a review* J Otolaryngol. 2005 Apr;34(2):86-92.
6. Mackay-Sim A, Grant L, Owen C, Chant D, Silburn P. *Australian norms for a quantitative olfactory function test.* J Clin Neurosci. 2004 Nov;11(8):874-9.
7. Förster G, Damm M, Gudziol H, Hummel T, Hüttenbrink KB, Just T, Seeber H, Welge-Luessen A. *Testing the sense of smell using validated procedures* Z Arztl Fortbild Qualitatssich. 2004 Jun;98(4):279-81.
8. Gudziol H, Förster G. *Medicolegal screening of olfactory function* Laryngorhinotologie. 2002 Aug;81(8):586-90.
9. Shu CH, Yuan BC, Lin SH, Lin CZ. *Cross-cultural application of the "Sniffin' Sticks" odor identification test.* Am J Rhinol. 2007 Sep-Oct;21(5):570-3.
10. Albrecht J, Anzinger A, Kopietz R, Schöpf V, Kleemann AM, Pollatos O, Wiesmann M. *Test-Retest Reliability of the Olfactory Detection Threshold Test of the Sniffin' Sticks.* Chem Senses. 2008 Apr 4.

Siti internet

www.tu-dresden.de/medkhno/riechen_schmecken/sticks_eng.pdf

Si tratta di una lezione in pdf con la spiegazione pratica per l'esecuzione del test.

http://www.burghart.net/medizintechnik/index.php?p1=home&switch_language=uk

E' il sito della casa produttrice del test.

MONITORAGGIO CARDIO-RESPIRATORIO NOTTURNO NELL'ADULTO

S. Mondini, F. Cirignotta

Registra i parametri cardio-respiratori durante il sonno nel paziente roncopatico. Esso si rende necessario in un paziente con sospetto di Disturbo Respiratorio in Sonno e serve per fare diagnosi e diagnosi differenziale. Ad esso va sempre associata la conoscenza clinica del paziente che è elemento imprescindibile senza il quale il medico refertatore si espone a rischi di inquadramento diagnostico. La somministrazione dell'esame deve rispettare i criteri delle linee guida internazionali ed almeno del flusso aereo, dello sforzo respiratorio e della saturazione arteriosa. La refertazione può essere fatta o mediante una analisi automatica o mediante una analisi manuale.

Monitoraggio cardio-respiratorio notturno nell'adulto

Registra i parametri cardio-respiratori durante il sonno nel paziente adulto roncopatico

Sinonimi

Monitoraggio Ambulatoriale/Domiciliare di tipo III (Unattended Portable Monitoring type III = PM type III ; Home Sleep Testing type III)¹

Le Linee Guida AIMS-AIPO di "Procedura diagnostica per la diagnosi di OSAS nell'adulto" prevedono la distinzione fra MCR Completo e Ridotto con diverse indicazioni cliniche.²

a) Monitoraggio Cardio-Respiratorio ridotto o semplice: registra i seguenti 4 parametri: rumore respiratorio o flusso aereo oro-nasale, frequenza cardiaca, ossimetria, posizione corporea. Permette solo l'identificazione indiretta degli eventi respiratori attraverso le modificazioni conseguenti dell'ossimetria (eventi di desaturazione), quindi non vengono valutati gli eventi che non hanno impatto sulla saturazione e non si hanno informazioni precise sulle caratteristiche dell'evento. Indicato solo in pazienti chiaramente sintomatici e con segni clinici.

b) Monitoraggio Cardio-Respiratorio completo o complesso: registra almeno i seguenti parametri: rumore respiratorio, flusso aereo oro-nasale, movimenti toracico ed addominale, frequenza cardiaca, ossimetria, posizione corporea. Permette la precisa identificazione degli eventi respiratori e della loro natura. Indicato in pazienti anche poco sintomatici o senza segni clinici

La recente revisione delle Linee Guida dell' American Academy of Sleep Medicine sull'uso dei Sistemi di Monitoraggio Ambulatoriale per la Diagnosi di OSAS prevede che i Sistemi di Monitoraggio Ambulatoriale di tipo III possano essere utilizzati per la diagnosi, ma stabilisce che devono sempre registrare almeno flusso aereo, sforzo respiratorio (cioè dinamica toraco-addominale) e SaO_2 ³. Alla luce di questa revisione i sistemi di MCR Ridotto, che non permettono la valutazione dello sforzo respiratorio, prima considerati di tipo III, devono ora essere considerati sistemi di tipo IV (equivalenti alla Saturimetria) ed in quanto tali sconsigliati nell'impiego clinico^{1,3}.

In attesa di una revisione delle Linee Guida italiane AIMS-AIPO alla luce delle nuove Linee Guida internazionali **si consiglia di utilizzare sempre, quando possibile, il Monitoraggio Cardio-Respiratorio Completo**

INDICAZIONI

L'utilizzo a scopo diagnostico di un Sistema di Monitoraggio Cardio-Respiratorio (MCR) in un paziente con sospetto Disturbo Respiratorio in Sonno è accettabile solo se associato ad una attenta valutazione clinica ed ipnologica del paziente da parte di un medico esperto in disturbi del sonno. La valutazione dei soli risultati del MCR senza la conoscenza clinica del paziente e senza adeguate conoscenze in Medicina del sonno espone il paziente ed il medico refertatore a rischi di inquadramento diagnostico sbagliato^{1,2,3}

Il MCR è indicato nel paziente con storia di roncopatia per porre diagnosi e fare diagnosi differenziale fra:

- 1) Russamento Semplice,
- 2) Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno,
- 3) Altri Disturbi Respiratori Sonno-correlati; in accordo con i criteri diagnostici e le linee guida internazionali e nazionali e compatibilmente con i limiti del sistema.⁴

Identifica la presenza durante il sonno “stimato” di alterazioni respiratorie correlate alla subostruzione/ostruzione delle alte vie aeree come:

1. russamento = rumore inspiratorio dovuto alla vibrazione dei tessuti molli delle prime vie aeree, non associato a modificazioni della Saturazione Arteriosa di ossigeno (SaO_2)
2. Apnee Ostruttive = arresto del flusso aereo (riduzione di almeno il 90% rispetto alla condizione di flusso normale) con persistenza dei movimenti toraco-addominali, di durata ≥ 10 secondi;
3. Ipopnee Ostruttive = riduzione del flusso aereo di almeno il 30% associata ad un desaturazione di $\text{O}_2 \geq 4\%$ (criterio raccomandato) con persistenza dei movimenti toraco-addominali, di durata ≥ 10 secondi;
4. Eventi di Limitazione di flusso = appiattimento della curva del flusso aereo con aumentato sforzo respiratorio che termina bruscamente (arousal), di durata ≥ 10 sec.^{5,6}

Permette di differenziare gli eventi ostruttivi da alterazioni respiratorie di tipo centrale che compaiono durante il sonno “stimato” come:

1. Apnee Centrali = arresto del flusso aereo (riduzione di almeno il 90% rispetto alla condizione di flusso normale) con assenza di movimenti toraco-addominali, di durata ≥ 10 secondi;
2. Ipopnee Centrali = riduzione del flusso aereo di almeno il 30% associata ad un desaturazione di $\text{O}_2 \geq 4\%$ (criterio raccomandato) con riduzione dei movimenti toraco-addominali, di durata ≥ 10 secondi;
3. Respiro Periodico di Cheyne-Stokes = 3 o più cicli respiratori con pattern crescendo-decrescendo, tale pattern deve durare almeno 10 min. consecutivi o deve essere associato ad interposte apnee/ipopnee centrali (almeno 5 per ora di sonno).^{5,6}

Non permette di valutare il sonno, la sua struttura e le eventuali alterazioni secondarie al disturbo respiratorio, **non permette di identificare la presenza di disturbi del sonno diversi da quelli respiratori.**

Indicato nel follow-up del paziente roncopatico per verificare l'efficacia della terapia chirurgica o con apparecchi ortodontici o comportamentale (dieta, posizionale) ed eventualmente il mantenimento di tale risultato nel tempo confrontando i dati polisonnografici ottenuti in condizione basale con quelli ottenuti dopo terapie nei controlli successivi di follow-up.

Utilizzato nel paziente OSAS durante la titolazione della terapia ventilatoria con pressione positiva (PAP) per verificare l'efficacia della pressione identificata con sistemi di Auto-PAP.

Indicato nel follow-up del paziente roncopatico trattato con buon risultato nel caso ricompaiano sintomi suggestivi di OSAS, sonnolenza diurna o incremento ponderale

Utilizzato nel follow-up del paziente roncopatico non trattato o che non ha risposto alla terapia per valutare l'evoluzione del disturbo nel tempo.

MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE

Secondo le linee guida internazionali un **Sistema di Monitoraggio Cardio-Respiratorio** deve permettere la registrazione almeno dei seguenti parametri:

- 1) flusso aereo (raccomandato trasduttore di pressione da naso-cannula, consigliata la associazione con termistore per visualizzare il flusso orale ed identificare con maggiore sicurezza le apnee);
- 2) sforzo respiratorio, generalmente ottenuto mediante la registrazione dei movimenti respiratori di torace e addome;
- 3) Saturazione arteriosa di O₂.³

Raccomandata fortemente anche la registrazione di:

- 4) rumore respiratorio per russamento (da microfono tracheale o da naso-cannula);
- 5) Frequenza cardiaca o 1 derivazione ECG (lead II) o;
- 6) Posizione corporea².

Meglio se presente anche la registrazione dell'actigrafia (sensore di movimento applicato solitamente ad un polso) che fornisce una indicazione indiretta di veglia/risveglio (= presenza di movimento) e sonno (= assenza di movimento). Alcuni sistemi permettono anche la registrazione dell'attività dei muscoli tibiali anteriori per la rilevazione del Mioclono Notturmo o della CO₂ espirata (end-tidal Co₂) o Co₂ transcutanea per la valutazione delle ipoventilazioni in sonno^{5,6}.

Montaggio minimo consigliato:

1. russamento
2. flusso aereo da naso-cannula
3. movimenti torace
4. movimenti addome
5. SaO_2
6. Frequenza cardiaca
7. posizione corporea
8. actigrafia

Secondo le caratteristiche tecniche del sistema e quando il quesito diagnostico lo richiede si possono aggiungere altri parametri come:

- 1) Termistore per valutare flusso orale;
- 2) ECG almeno con 1 lead (es. lead II);
- 3) EMG muscoli tibiali ant. dx e sx;
- 4) CO_2 espirata (end-tidal CO_2 ; CO_2 transcutanea ... sensori ancora poco standardizzati)

Le caratteristiche tecniche dei sensori utilizzati e la frequenza di campionamento dei segnali devono essere conformi a quelli consigliati dalle linee guida internazionali per la corretta identificazione degli eventi respiratori.^{5,6,7}

I sensori devono essere applicati al paziente il pomeriggio o la sera precedente la notte di registrazione, da personale esperto che conosca le caratteristiche tecniche del sistema di registrazione e del tipo di sensori utilizzati, e il quesito diagnostico per cui viene eseguito l'esame.

Il Tecnico di Neurofisiopatologia è la figura professionale più idonea per eseguire tale esame.

La registrazione viene eseguita al domicilio del paziente o in reparto di degenza, durante il sonno fisiologico notturno, senza alcuna sorveglianza da parte di personale specializzato .

Il sistema di registrazione deve immagazzinare e memorizzare i segnali provenienti dai sensori in modo continuo per tutta la durata dell'esame.

La mattina seguente l'esame i sensori applicati al paziente devono essere rimossi, meglio se da personale esperto per verificare lo stato di applicazione, che è una misura indiretta della qualità tecnica della registrazione.

I dati immagazzinati dal sistema durante tutta la registrazione ("**Raw Data**") vanno scaricati dal sistema di monitoraggio ad un computer centrale per permettere la visualizzazione e l'analisi del tracciato.

Responsabile di questa operazione è solitamente il tecnico o il persona-

le che ha rimosso i sensori, oppure il medico deputato all'analisi del tracciato.

La registrazione viene considerata soddisfacente quando si ottengono almeno 4 ore di registrazione di sonno notturno "stimato", di cui consigliabile avere almeno il 10% in posizione supina, con qualità tecnica dei segnali cardio-respiratori accettabile, per poter permettere una identificazione corretta degli eventi respiratori.²

L'esame va sempre ripetuto quando il risultato del MCR è negativo (= assenza di disturbo respiratorio in sonno) **in un paziente con alta probabilità "pre-test" di malattia**, cioè clinicamente molto sintomatico^{2,3}. In questi casi, quando possibile, è consigliabile eseguire una polisonnografia ambulatoriale che permette la valutazione diretta del sonno.

REFERTAZIONE DEL MONITORAGGIO CARDIO-RESPIRATORIO

1- ANALISI DEL TRACCIATO

a) ANALISI AUTOMATICA

Tutti i sistemi di Monitoraggio Cardio-Respiratorio prevedono un programma di analisi automatica dei "Raw Data" che identifica e conta gli eventi respiratori e calcola i relativi indici respiratori.

I parametri con cui viene eseguita questa analisi automatica sono generalmente pre-impostati dalla ditta che fornisce il Sistema CR, oppure possono essere impostati dall'utilizzatore del sistema (caratteristica da preferire perché permette una personalizzazione dell'analisi) ; in entrambi i casi è comunque **necessario che l'utilizzatore conosca i parametri con cui il sistema identifica gli eventi e calcola gli indici e che questi coincidano con i criteri internazionali** .

Per il calcolo corretto degli indici respiratori (AHI=Indice di Apnea + Ipopnea; RDI=Indice di Disturbo Respiratorio; ODI= Indice di Eventi di Desaturazione) che prevede il rapporto fra numero di eventi e tempo di sonno, è **indispensabile eseguire l'analisi automatica non su tutto il periodo di registrazione ma solo sul periodo di sonno "stimato"**, che si può ottenere partendo dal periodo di sonno riferito soggettivamente dal paziente, depurato eventualmente dei periodi in cui il paziente è in posizione eretta, o sono presenti importanti e duraturi artefatti da movimento da far ipotizzare un risveglio. Anche i periodi di sonno in cui i parametri respiratori non sono interpretabili per problemi tecnici dei sensori vanno eliminati dall'analisi

È fondamentale quindi che il programma di analisi automatica mi permetta:

- 1) di mirare il periodo di analisi;
- 2) di togliere dal periodo prescelto (direttamente o indirettamente come "artefatto") eventuali periodi coincidenti con risvegli protratti o con problemi tecnici.

Al momento del montaggio del sistema MCR si consiglia di fornire al paziente un diario del sonno abbastanza dettagliato in modo da ottenere una stima soggettiva il più precisa possibile della qualità e durata del sonno durante la notte di registrazione.

Schema di diario del sonno: ora in cui si corica ,ora addormentamento; orario e durata dei risvegli (dalle alle); ora del risveglio finale; farmaci assunti la sera della registrazione.

b) ANALISI MANUALE

L'analisi automatica del tracciato, anche con tutti i correttivi possibili, non è mai affidabile; per questo **è indispensabile rivedere sempre visivamente tutto il tracciato notturno per verificare e correggere gli eventi identificati automaticamente**^{1,2,3}. **Per eseguire l'analisi manuale è indispensabile che il sistema permetta la visualizzazione a schermo di tutti i "Raw Data"**^{1,3}.

L'analisi manuale consiste nel rivedere a schermo tutto il periodo di sonno: per poter identificare correttamente gli eventi respiratori si consiglia una risoluzione di schermata di 5 o 10 minuti, una risoluzione maggiore (1 min- 30 sec schermata) può essere necessaria per identificare meglio i singoli eventi di dubbia interpretazione. Gli eventi respiratori vanno identificati seguendo i criteri internazionali.⁶

La verifica visiva finale del tracciato va fatta da un medico esperto in Disturbi del Sonno che conosca le caratteristiche cliniche del paziente e le caratteristiche tecniche del sistema.^{1,2,3}

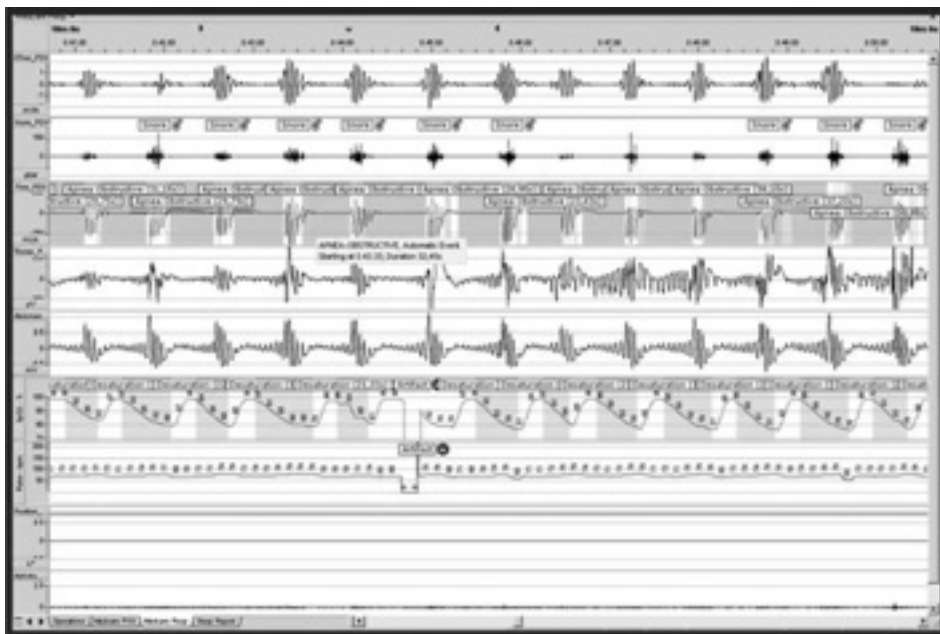


Fig. 1. Esempio di schermata di 10 min durante l'analisi manuale (visiva) del tracciato

2- REPORT dei DATI POLISONNOGRAFICI

Il Report fornito dal programma di analisi deve contenere tutte le informazioni relative all'attività cardio-respiratoria nel sonno del paziente, ottenute in base ai sensori utilizzati.

Si allega un esempio di Report polisomnografico fornito da un sistema di Monitoraggio Cardio-Respiratorio ("Somnologica Studio" by EMBLA)

Definizione e relativi acronimi dei diversi Indici Respiratori che sono riportati nei Report

- Nel Report di alcuni MCR RDI viene usato non correttamente come sinonimo di AHJ.⁸

Summary Graph

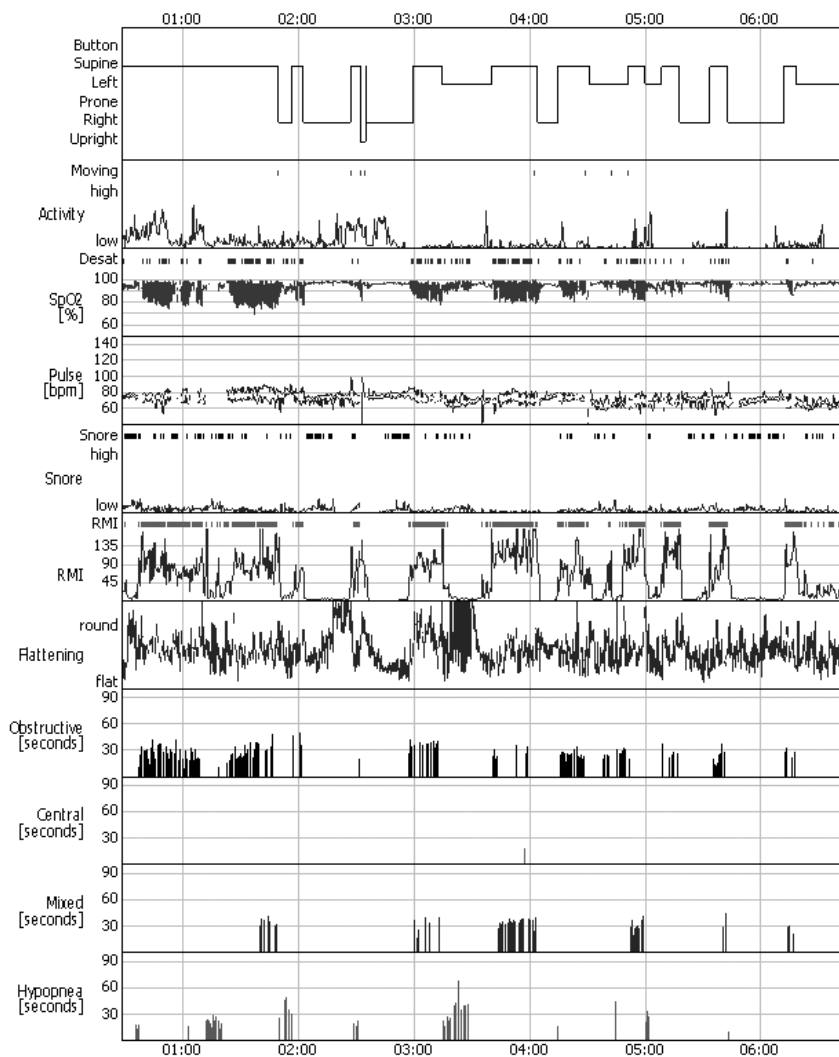


Fig. 3. REPORT POLISONNOGRAFICO PAG 2:
rappresentazione grafica dei vari parametri cardio-respiratori e delle loro elaborazioni

Apnea/Hypopnea Statistics

Respiration	Number	%	A or H/h	Supine	Non-Supine	Mean (seconds)	Longest (seconds)
Apnea	187	81,3	30,8	174	13	29,4	49,5
Obstructive	138	60,0	22,7	125	13	28,0	49,5
Central	1	0,4	0,2	1	0	19,5	19,5
Mixed	48	20,9	7,9	48	0	33,5	45,7
Hypopnea	43	18,7	7,1	21	22	27,6	68,3
Total	230		37,9	195	35	29,0	68,3

Apnea-Desaturation Relation

Desaturation	Apnea	Obstructive	Central	Mixed	Hypopnea	Total
>90%	7	5	1	1	16	23
81-90%	79	52	0	27	11	90
71-80%	63	48	0	15	0	63
61-70%	0	0	0	0	0	0
51-60%	0	0	0	0	0	0
≤50%	3	3	0	0	0	3
Total	152	108	1	43	27	179

Breath Statistics

Breath Type	Total	Supine Position	Non-Supine Position
Normal Breath [#]	3415	1157	2258
Breath with flow limitation [#]	1304	563	741
& no snore [#]	967	463	504
& snore [#]	337	100	237
All Breaths [#]	4719	1720	2999
Flow Limitation Index [%]	27,6	32,7	24,7

Position Statistics

Position	Index time [minutes]	Relative [%]	Transitions	A+H/h
Supine	176,7	47,0		66,2
Left	76,8	20,4		20,3
Prone	0,0	0,0		-
Right	110,7	29,4		4,9
Upright	1,5	0,4		-
Unknown	0,0	0,0		-
Movement	10,3	2,7		-
Total	375,9	100,0	21 (3/h)	

Fig. 4. REPORT POLISONNOGRAFICO Pag. 3: analisi dei diversi tipi di eventi respiratori e relativi indici anche in base alla posizione di sonno e alla SaO₂

Somnologica

SpO2 Statistics

Average Oxygen Saturation:	93,3 %	Saturation < 90%:	58,9 minutes	17,8 %
Lowest Oxygen Saturation:	69,0 %	Saturation < 80%:	9,9 minutes	3,0 %
Average Desaturation:	13,3 %	Saturation < 70%:	0,1 minutes	0,0 %

Range\Position	Supine (minutes)	Cumul. Supine (minutes)	Non-Supine (minutes)	Cumul. Non-Supine (minutes)	Upright (minutes)	Cumul. Upright (minutes)
98-100 %	26,4	149,3	15,0	182,4	0,1	1,5
95-97 %	32,4	122,9	130,4	167,3	1,3	1,4
90-94 %	35,6	90,5	32,9	36,9	0,1	0,1
80-89 %	45,1	54,8	3,8	4,0	-	-
70-79 %	9,6	9,7	0,2	0,2	-	-
60-69 %	0,1	0,1	-	-	-	-
50-59 %	-	-	-	-	-	-
< 50 %	-	-	-	-	-	-

Desaturation Statistics

Position	Number	OD/h	Average OD Fall [%]	Average OD [%]
Total	200	33,0	13,3	84,0
Supine	159	54,0	14,9	82,5
Non-Supine	41	13,1	7,1	89,8

Desaturation Fall	Number	Cumulative Number	OD/h	Cumulative OD/h
Total	200	200	33,0	33,0
<5 %	18	200	3,0	33,0
5%-9%	46	182	7,6	30,0
10%-20%	109	136	18,0	22,4
>20%	27	27	4,4	4,4

Desaturation Low Point	<90%	<85%	<80%	<70%	<60%
Number	153	109	51	1	0
OD/h	25,2	18,0	8,4	0,2	0,0

Pulse Statistics

	Mean [bpm]	(±STD) [bpm]	Min [bpm]	Max [bpm]
Total	71,7	5,5	35,0	127,0
Supine	72,8	5,5	35,0	127,0
Non-Supine	70,8	5,3	39,0	90,0

TELLINAI, VALERIO, 6363
Printed: 09/04/2008 10:41

Page 4 / 6

Sleep Report
Study Date: 10/10/2007

Fig. 5. REPORT POLISONNOGRAFICO: analisi della saturazione di ossigeno e della frequenza cardiaca.

È indispensabile che il Report completo del Monitoraggio Cardio-Respiratorio con tutti i dati numerici e grafici venga sempre fornito al paziente come parte integrante del "Referto Polisonnografico", in questo modo qualsiasi specialista che valuterà il paziente potrà verificare tutti i dati specifici di proprio interesse.

3 - REPORT FINALE DELL'ESAME

Il Report finale deve contenere tutte le informazioni essenziali sull'esame, sulla sua interpretazione e sulla diagnosi formulata.⁹

È indispensabile specificare:

- Dati anagrafici del paziente
- Dati identificativi dell'esame (es.data e numero progressivo)
- Tecnico/Altro personale che ha seguito l'esame
- Medico che ha analizzato e refertato l'esame

Vanno indicate le seguenti caratteristiche tecniche dell'esame:

- Tipo di sistema MCR utilizzato
- Parametri registrati
- Ambiente dove è stata effettuata la registrazione (domicilio, reparto, stanza sonno)
- Condizione di registrazione: basale, controllo dopo terapia e quale, controllo senza terapia
- Periodo di sonno analizzato
- Criteri utilizzati per l'identificazione degli eventi respiratori, rimandando a voce bibliografica o ad appendice
- Esecuzione dell'analisi manuale

Va descritto sinteticamente il pattern respiratorio ipnico:

- presenza di periodi con russamento senza altri eventi respiratori,
- presenza di numerosi eventi di limitazione di flusso
- serie di apnee/ipopnee, loro natura ed effetto sulla ossigenazione e sul cuore,
- periodi con ipossiemia non correlata ad eventi respiratori ed ipercapnia, se misurata
- periodi con respiro periodico
- effetto della posizione di sonno su l pattern respiratorio

Vanno messi in evidenza i principali dati polisonnografici che supportano la diagnosi finale:

- AHI; ODI; RDI (quando calcolabile)
- AHI supino e non-supino nelle OSAS posizionali
- AHlo (solo ostr); AHlc (solo centr) nei pazienti con alta % di eventi centrali
- SAO₂ basale o SaO₂ average o mean SaO₂
- SaO₂ media dei picchi minimi con eventi o SaO₂ desaturazione media con eventi
- SaO₂ minima
- %Tempo di sonno con SaO₂<90%, con SaO₂<80%, con SaO₂<70%

- CO₂ notturna, quando misurata

Va formulata la diagnosi definitiva secondo la classificazione internazionale ICSD II (4):

- 1) Russamento semplice (AHI ≥ 5);
- 2) Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno (OSAS) (AHI > 5);
- 3) Altro Disturbo Respiratorio nel Sonno (va precisato "quale" compatibilmente con i limiti del sistema MCR di identificare disturbi respiratori in sonno diversi dall'OSAS)

In caso di diagnosi di OSAS va precisata

- **gravità:**

Lieve	AHI $> 5 < 15$;
Moderata	AHI $\geq 15 < 30$;
Grave	AHI > 30
- **posizionalità**, se presente: AHI supino doppio rispetto AHI non-supino
- **impatto sulla SaO₂ notturna**

**ESEMPIO DI REPORT FINALE
DI MONITORAGGIO CARDIO-RESPIRATORIO DELL'ADULTO**

Relativo alla registrazione di cui sopra è stato mostrato il REPORT
dei DATI POLISONNOGRAFICI

Cognome: _____ Nome: _____
Data e luogo di nascita: _____
Residenza: _____ Cap: _____ Città: _____
Tel.: _____
Esame: _____ n. _____ Eseguito con sistema: _____
Provenienza: _____ Tecnico: _____
Data esame: _____

REFERTO:

Parametri registrati:

Rumore respiratorio, flusso oronasale, mov. addominali e toracici, ossimetria, frequenza cardiaca, posizione corporea, actigrafia.

Esame eseguito in condizione basale, al domicilio del paziente.

Il paziente riferisce di aver dormito dalle 0:30 alle 7 senza risvegli infrasonno, l'analisi del tracciato conferma tale periodo, quindi come periodo di "sonno stimato" per l'analisi dei dati è stato considerato quello dalle 00:25 alle 6:45. Il paziente giudica di avere dormito "come al solito".

Si allega il Report di analisi con tutti i dati numerici dettagliati riferiti al periodo di sonno analizzato.

L'analisi automatica del tracciato è stata rivista manualmente dal medico refertatore; i criteri utilizzati per l'identificazione degli eventi sono quelli "raccomandati" dall'American Academy of Sleep Medicine "Manual for Scoring Sleep and Associated Events" (2007) e sono precisati al termine dello stampato con i dati numerici.

Sintesi

Il pattern respiratorio notturno è caratterizzato da:

1. periodi con russamento continuo talora associato a limitazione del flusso aereo senza chiare apnee/ipopnee né modificazioni della SaO₂ (flow limitation index = 27.2); il russamento prevale in posizione non-supinatale
2. periodi con sequenze di apnee/ipopnee ostruttive e miste che deter-

minano cadute della SaO_2 e modesta bradi-tachicardia; tali eventi respiratori prevalgono chiaramente in posizione supina.

Numero di apnee/ipopnee per ora di sonno (AHI) = 37.9

Gli eventi respiratori prevalgono in posizione supina AHI supino = 66.2

AHI fianco = 11.2

Numero di desaturazioni di $\text{O}_2 \Rightarrow 4\%$ per ora di sonno (ODI) = 33.0

Desaturazione media = 13.3%

Average SaO_2 = 93.3%

SaO_2 minima = 69%

Tempo di sonno trascorso con $\text{SaO}_2 < 90\%$ = 17.8 %

con $\text{SaO}_2 < 80\%$ = 3%

Conclusioni

Grave Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno con carattere posizionale e moderata compromissione della ossigenazione notturna.

Il Medico Refertatore

.....

Bibliografia

1. Chesson AL; Berry RB; Pack A. Practice parameters for the use of portable monitoring devices in the investigation of suspected obstructive sleep apnea in adults. *Sleep* 2003; 26(7): 907-13
2. Commissione AIMS-AIPO. Linee guida di procedura diagnostica per la diagnosi di sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno dell'adulto *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio* 2001; 16:278-281
3. Collop NA; Anderson WB; Bohlecke B; Claman D; Goldberg R; Gottlieb DJ; Hudgel D; Sateia M; Schwab R. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adults patients. *J Clin Sleep Med* 2007; 3(7):737-747
4. American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 2nd ed.: Diagnostic and Coding Manual. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2005.
5. Redline S, Budhiraja R, Kapur V. Reliability and validity of respiratory event measurement and scoring. *J Clin Sleep Med* 2007; 3(2):169-200
6. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, and Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for Scoring Sleep and Associated Events: Rules Terminology and Technical Specifications, 1st ed.*: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007 pp 45-47
7. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, and Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for Scoring Sleep and Associated Events: Rules Terminology and Technical Specifications, 1st ed.*: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007 pp 19-21
8. Patruno V, Bosi M, Sanna A, Fanfulla F, Braghiroli A, Insalaco G. Gli indici per la diagnosi strumentale delle apnee nel sonno: standardizzazione del calcolo con polisonnografia e monitoraggio cardiorespiratorio. *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio* 2006; 21:22-27
9. AIPO Gruppo di Studio "Disturbi Respiratori in Sonno". Linee Guida per la refertazione della polisonnografia e dei monitoraggi cardio-respiratori per sospetta sindrome delle apnee nel sonno in soggetti adulti *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio* 2003; 18:305-308

Siti web consigliati

www.aasmet.org
www.sonnomed.it

sito dell'American Academy of Sleep Medicine
sito della Associazione Italiana di Medicina del Sonno

POLISONNOGRAFIA NOTTURNA NELL'ADULTO

S. Mondini, F. Cirignotta

Registrazione durante la notte del sonno e di altri parametri neurofisiologici correlati. Essa si distingue in: polisonnografia notturna in laboratorio (cosiddetta 'assistita' che viene eseguita nel laboratorio del sonno con sorveglianza continua di personale dedicato) e polisonnografia notturna ambulatoriale (cosiddetta 'non assistita' che è eseguita a domicilio del paziente o in stanza dedicata senza sorveglianza di personale adibito). Comunque la polisonnografia rimane il gold standard per la diagnosi di qualsiasi disturbo sonno-correlato, compresi quelli respiratori. E' indispensabile in pazienti roncopatici e non. La somministrazione dell'esame deve rispettare i criteri delle linee guida internazionale e permettere la registrazione di almeno sette parametri. Per quanto attiene la refertazione è necessario operare una analisi del tracciato. Questa può essere fatta in modo automatico ma è certamente l'analisi manuale e visiva di tutto il tracciato che fornisce report sicuramente più affidabili nei quali saranno sempre riportati numerosi parametri ma certamente vanno indicate le caratteristiche tecniche dell'esame, la qualità del sonno, il pattern respiratorio ipnico e quindi la diagnosi definitiva secondo i criteri della classificazione internazionale dei disturbi del sonno ICDS II.

Polisonnografia notturna nell'adulto

Registrazione durante la notte del sonno e di altri parametri neurofisiologici correlati, necessari per la corretta valutazione del paziente.

Polisonnografia notturna in laboratorio (PSG in LAB)

Eseguita nel Laboratorio del Sonno con sorveglianza continua di personale dedicato ("assistita").

Sinonimi

Polisonnografia Standard: costituisce il "gold" standard per la registrazione polisonnografica.

Polisonnografia di tipo I (Type I Polisomnography).

Video-polisonnografia: polisonnografia in laboratorio eseguita con controllo video del paziente

Polisonnografia notturna ambulatoriale (PSG Amb)

Eseguita al domicilio del paziente, in reparto di degenza o in stanza dedicata senza sorveglianza continua di personale dedicato ("non assistita"); la sorveglianza parziale di personale adibito anche ad altre mansioni fa considerare la registrazione "non assistita"

Sinonimi

Polisonnografia di tipo II (Type II Polysomnography)

Polisonnografia notturna completa ambulatoriale/domiciliare

Indicazioni

PSG in LAB

Secondo le linee guida internazionali, rimane il gold standard per la diagnosi di qualsiasi disturbo sonno-correlato, compresi quelli respiratori, perché permette il controllo continuo del paziente e del tracciato e l'eventuale intervento su entrambi¹.

Tuttavia la complessità di esecuzione tecnica ed organizzativa ed il costo elevato la rendono eseguibile con difficoltà nella nostra realtà sanitaria e ne limitano l'utilizzo a condizioni cliniche selezionate, in cui è indispensabile l'osservazione diretta e/o l'intervento sul paziente.

È indispensabile in pazienti, roncopatici e non, con storia di comportamenti anormali durante il sonno, talora anche violenti, con frequenza settimanale o pluri-settimanale con sospetto diagnostico (secondo i criteri internazionali) di:

- 1) parasonnie (del sonno NREM; del sonno REM, di altra natura);
- 2) epilessie con crisi esclusivamente notturne;
- 3) movimenti ritmici durante il sonno con caratteristiche atipiche, diversi dal comune mioclono notturno;
- 4) disturbi del sonno correlati a patologie neurologiche di tipo degenerativo.²

In questi casi si deve sempre eseguire una video-polisonnografia.

È indicata in pazienti con disturbi respiratori nel sonno complessi diversi dall'OSAS con sospetto diagnostico di:

- 1) ipoventilazione alveolare idiopatica;

- 2) ipoventilazione alveolare secondaria a malattie neurologiche , neuromuscolari o malformative.²

È consigliata per la titolazione della terapia ventilatoria con pressione positiva (PAP) nei pazienti con OSAS complicata da patologie cardiologiche (es. scompenso cardiaco o fibrillazione atriale) o ventilatorie (es. ipoventilazione da obesità, malattie neuromuscolari, della gabbia toracica o malformative) clinicamente significative.

Può essere consigliata per la titolazione della terapia ventilatoria con pressione positiva (PAP) in alcuni pazienti con OSAS non complicata:

- 1) quando il ventilatore è stato titolato con metodiche ambulatoriali senza ottenere un adeguato controllo del disturbo respiratorio e dei sintomi;
- 2) in un paziente con dismorfismi cranio-facciali che rendono difficoltoso l'uso della maschera del ventilatore
- 3) quando il paziente è scarsamente motivato al trattamento, per ottenere una migliore compliance.

PSG Amb

Le Linee Guida internazionali riconoscono molte potenzialità a questa modalità di registrazione polisonnografica, ma lo scarso numero di lavori pubblicati con questa metodica ha impedito di formulare chiare indicazioni diagnostiche^{1,3}.

Nella nostra realtà sanitaria è abbastanza utilizzata perché permette di registrare praticamente gli stessi parametri della PSG in Lab, ma con un costo economico più contenuto (in quanto "non assistita").

Inoltre registrando il paziente nel proprio ambiente e con i propri orari ed abitudini di sonno sembra interferire meno con la qualità del sonno registrato rispetto alla PSG in LAB.

Come per le altre metodiche di registrazione ambulatoriale l'utilizzo a scopo diagnostico della PSG Amb è accettabile solo se associato ad un'attenta valutazione clinica ed ipnologica del paziente da parte di un medico esperto in disturbi del sonno. La valutazione dei soli risultati della PSG Amb senza la conoscenza delle caratteristiche cliniche del paziente espone il paziente ed il medico refertatore al rischio di un inquadramento diagnostico sbagliato^{1,3}.

Consigliata in pazienti roncopatici con bassa probabilità “pre-test” di malattia e con sonnolenza diurna eccessiva o attacchi di sonno o incidenti stradali attribuibili alla sonnolenza per verificare:

- 1) l'alterazione della macrostruttura e della microstruttura del sonno attribuibile agli eventi respiratori;
- 2) presenza di eventi respiratori non esattamente identificabili con il MCR come i RERA/flow Limitation Arousals;
- 3) presenza di altre cause perturbanti il sonno come il Mioclono notturno o altri movimenti ritmici in sonno;
- 4) presenza di altre forme di ipersonnia es. la Narcolessia.^{2,5}

Consigliata in pazienti roncopatici con alta probabilità “pre-test” di malattia e sonnolenza diurna o incidenti stradali quando risultano negativi alla registrazione con Monitoraggio Cardio-Respiratorio per verificare la presenza di eventi respiratori più difficilmente identificabili con i MCR come i RERA⁵.

Consigliata nel paziente roncopatico in cui si deve eseguire un Multiple Sleep Latency Test, per valutare il sonno la notte precedente l'esame, come da indicazioni delle linee guida internazionali, essendo più conveniente della PSG in LAB.

Consigliata nel follow-up del paziente OSAS trattato, con buon risultato sul disturbo respiratorio in sonno (AHI < 5 o 10), ma con persistenza di sonnolenza diurna per verificare:

- 1) presenza di altre cause perturbanti il sonno come il Mioclono notturno o altri movimenti ritmici in sonno;
- 2) presenza di altre forme di ipersonnia es. la Narcolessia;
- 3) presenza di insonnia.

Modalità di somministrazione:

Secondo le Linee Guida internazionali **sia la PSG in LAB che la PSG Amb devono permettere la registrazione di almeno 7 parametri fisiologici** per la rilevazione delle caratteristiche macro e microstrutturali del sonno, dell'attività cardio-respiratoria e dei movimenti delle gambe^{1,3}. Abitualmente i montaggi costruiti per una registrazione diagnostica standard prevedono la rilevazione di 12-15 parametri.

Parametri minimi consigliati:

1. 3 derivazioni EEG (F4/M1; C4/M1; O2/M1)
2. 2 derivazioni EOG dx e sx
3. EMG muscolo milojoideo
4. rumore respiratorio per russamento
5. flusso aereo
6. movimenti torace e addome
7. SaO₂
8. ECG (lead II) o Frequenza cardiaca
9. EMG muscolo Tibiale ant.dx e sx
10. Posizione corporea.

La scelta di parametri aggiuntivi dipende dal quesito clinico del paziente e dalle caratteristiche tecniche del sistema di registrazione: i Polisonnografi portatili utilizzati per la PSG Amb permettono la registrazione di un numero di parametri inferiori rispetto a quelli per PSG in LAB. Nella PSG in LAB è sempre **consigliato il controllo video del paziente** per tutta la registrazione.

Le caratteristiche tecniche dei sensori utilizzati e la frequenza di campionamento dei segnali devono essere conformi a quelli consigliati delle linee guida internazionali per la lettura del sonno e l'identificazione degli eventi associati.⁵

PSG in LAB

Si esegue nel **“Laboratorio del Sonno”** che deve comprendere almeno due ambienti dedicati: una stanza in cui dorme il paziente, climatizzata ed insonorizzata, e l'altra in cui viene posizionato il sistema di registrazione e l'operatore che segue l'esame.

È prevista la presenza di personale dedicato ed esperto per tutta la durata dell'esame per avere un controllo continuo del paziente e del tracciato, e per intervenire in qualsiasi momento su entrambi. È sempre **consigliato il controllo video del paziente** per tutta la durata della registrazione. **Il Tecnico di Neurofisiopatologia è la figura professionalmente più qualificata per eseguire la PSG in LAB.**

L'esame comporta la registrazione di un periodo di sonno notturno fisiologico di almeno 6 ore che deve coincidere il più possibile con gli orari e la durata del sonno abituale del paziente.

Il tecnico dedicato è responsabile dell'applicazione e rimozione dei sensori, secondo il montaggio indicato dal medico richiedente, in base al quesito diagnostico, della registrazione e memorizzazione dei segnali sul

polisonnigrafo, della qualità tecnica dell'esame, della registrazione video, dell'annotazione di tutto quello che accade su report o sul tracciato e dell'intervento sul paziente, quando necessario.

PSG Amb

Si esegue al domicilio del paziente o in reparto di degenza, durante il sonno fisiologico notturno, senza alcuna sorveglianza dell'esame da parte di personale specializzato o con sorveglianza incostante da parte di personale adibito ad altre mansioni.

I sensori per la registrazione dei parametri polisonnografici devono essere applicati al paziente il pomeriggio o la sera precedente la notte di registrazione e rimossi la mattina successiva da personale esperto che conosca le caratteristiche tecniche del sistema di registrazione, del tipo di sensori utilizzati, e il quesito diagnostico per cui viene eseguito l'esame. **Il Tecnico di Neurofisiopatologia è la figura professionale più idonea per eseguire la PSG Amb**

Al termine dell'esame i dati immagazzinati dal Polisonnigrafo portatile durante tutta la registrazione notturna ("**Raw Data**") vanno scaricati ad un computer centrale per permettere la visualizzazione e l'analisi del tracciato. Responsabile di questa operazione è solitamente il tecnico o il personale che ha rimosso i sensori, oppure il medico deputato all'analisi del tracciato.

Refertazione della polisonnografia

Il percorso di refertazione di una polisonnografia, sia questa in laboratorio o ambulatoriale, è sovrapponibile; può cambiare invece in modo significativo il referto finale in base al quesito diagnostico specifico.

1- Analisi del tracciato

Tutti i Polisonnografi digitali dovrebbero prevedere un programma di analisi automatica dei "Raw Data" che identifica le fasi del sonno, gli arousals, gli eventi respiratori e i movimenti ritmici degli arti; per poi costruire, sulla base di questi dati, l'ipnogramma e calcolare i vari indici. I parametri con cui viene eseguita questa analisi automatica sono generalmente pre-impostati dalla ditta che fornisce il polisonnigrafo, oppure possono essere impostati dall'utilizzatore del sistema (caratteristica da preferire perché permette una personalizzazione dell'analisi); in entrambi i casi è comunque **necessario che questi coincidano con i criteri internazionali di scoring del sonno e degli eventi associati**⁴.

L'analisi automatica del tracciato non è mai affidabile, soprattutto per la struttura del sonno, ma anche per gli altri eventi, deve essere quindi considerata semplicemente un' aiuto all'analisi manuale e visiva di tutto il tracciato e dell'eventuale video correlato, che è compito del medico refetatore..

2-Report dei dati polisonnografici

Si allega un esempio di Report polisonnografico fornito da Programma di analisi utilizzabile sia per dati polisonnografici ottenuti con PSG in LAB che con PSG Amb (*Somnologica Studio by EMBLA*).

Polysomnography Report

Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna

Policlinico S.Orsola-Malpighi

U.O. Neurologia - prof. F. Grignotta

Unità di Medicina del Sonno

Analyzed Time: 7 hours 16 minutes (436 minutes)

Analysis Start Time: 06/02/2006 21.29

Analysis Stop Time: 07/02/2006 4.45

Patient Information

Name: SCHEDA, DARIO

ID: 5370

Address:

City:

Zip Code:

e-Mail:

Phone:

Date of Birth: N/A

Age: -

Gender: Male

Height: N/A

Weight: N/A

BMI: N/A

Sleep Summary

Total Time Analyzed:	435,9 minutes	
Sleep Period:	426,4 minutes	
Wake Time During Sleep Period:	59,4 minutes	
Total Sleep Time:	367,0 minutes	
Sleep Onset:	9,5 minutes	
Sleep Efficiency:	86,1 %	
Number of Awakenings:	14	
Number of Movement Time Epochs:	7	
Sleep Latency to S1:	9,5 minutes	
Sleep Latency to S2:	14,0 minutes	
Sleep Latency to SWS (S3 or S4):	46,0 minutes	
REM Latency from Sleep Onset:	155,5 minutes	
Apnea + Hypopnea (A+H):	66	10,8 / h
Obstructive Apnea:	17	2,8 / h
Central Apnea:	14	2,3 / h
Mixed Apnea:	24	3,9 / h
Hypopnea:	11	1,8 / h
Oxygen Desaturation Events (OD):	47	7,7 / h
Snore Time:	0,8 minutes	0,2 %
Limb Movement:	247	
PLM Sequences:	3	

Fig. 1. REPORT POLISONNOGRAFICO: dati identificativi del paziente e dell'esame, principali dati del sonno e principali indici

Summary Graph

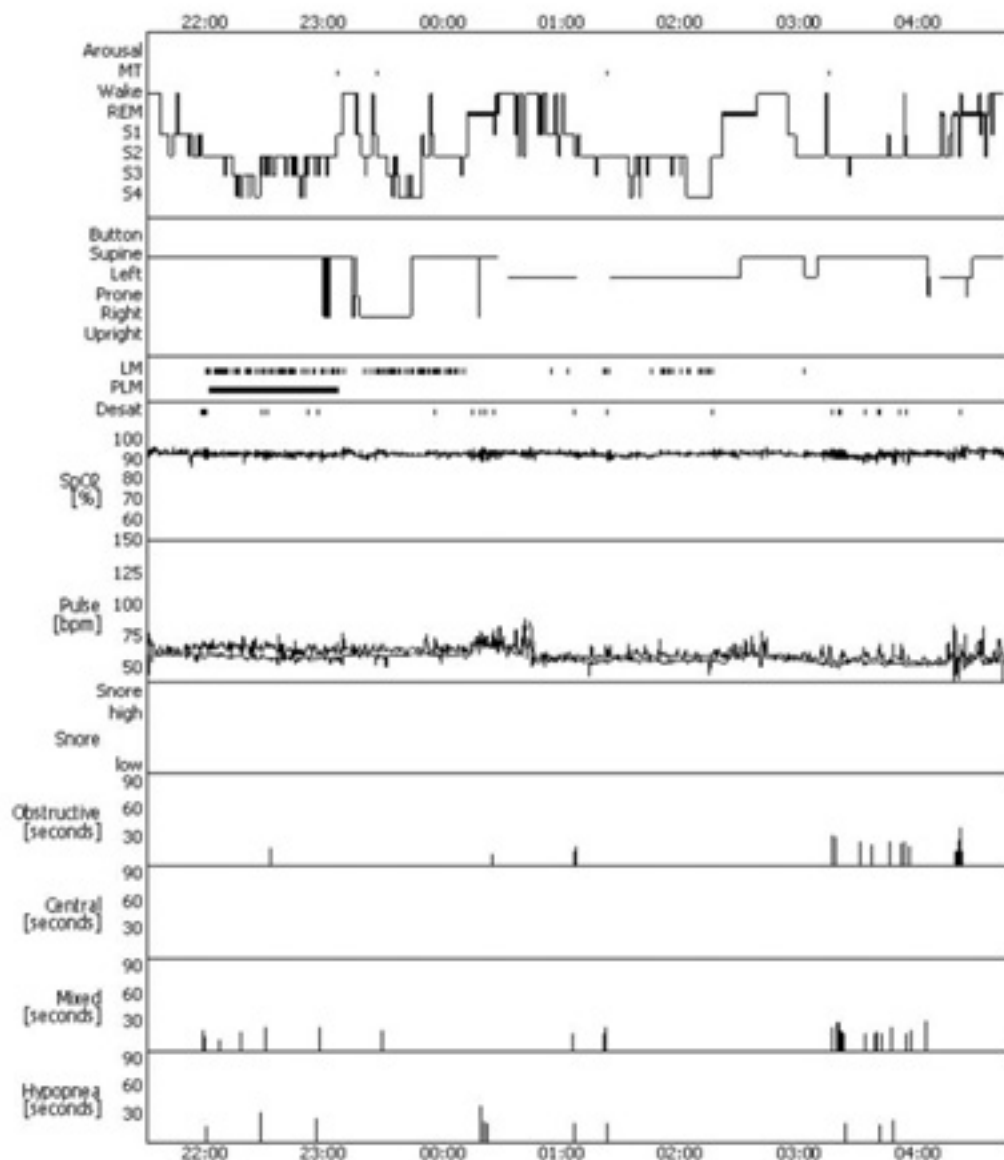


Fig. 2. REPORT POLISONNOGRAFICO: ipnogramma e rappresentazione grafica dei vari parametri registrati e delle loro elaborazioni

Sleep Information

	S1	S2	S3	S4	REM	Wake
Minutes:	43,0 min	213,5 min	31,5 min	31,5 min	47,5 min	59,4 min
% of TST:	11,7 %	59,2 %	8,6 %	8,6 %	12,9 %	-
% of Sleep Period	10,1 %	50,1 %	7,4 %	7,4 %	11,1 %	13,9 %

PLM Statistics

All EMG/Tibialis	Number	Index	During PLM		
			Number	Index	
LM	247	40,3	96	15,7	
LM with Arousals	19	3,1	4	0,7	
LM with Apnea/Hypopnea	2	0,3	0	0,0	
LM with no association	226	36,9	92	15,0	
LM during S1	20	27,9	1	1,4	
LM during S2	138	39,8	56	15,7	
LM during S3	44	63,8	29	55,2	
LM during S4	45	65,7	10	19,0	
LM during REM	0	0,0	0	0,0	
	Total Number	Index	Mean Duration [seconds]	Minimum Duration [seconds]	Maximum Duration [seconds]
Limb Movements (LM)	247	40,3	4,1	0,5	15,8
LM in PLM Sequence	96	15,7	2,6	0,6	10,4
PLM Sequence	3	0,5	1302,6	2,1	3901,6

Arousal Statistics

	Number	Index		Number	Index
Respiratory Arousals	0	0,0	REAA	0	0,0
LM Arousals	0	0,0	User Defined Arousals	0	0,0
Spontaneous Arousals	77	12,6	Total Arousals	77	12,6

Fig. 3. REPORT POLISONNOGRAFICO: analisi della macrostruttura (fasi del sonno) e microstruttura (Arousals) del sonno e dei movimenti periodici degli arti (PLM)

Apnea/Hypopnea Statistics

Respiration	Number	%	A or 15/h	Supine	Non-Supine	Mean [seconds]	Longest [seconds]
Apnea	55	83,3	9,0	39	13	21,7	41,3
Obstructive	17	29,8	2,8	10	7	23,6	41,3
Central	14	21,2	2,3	9	4	19,0	26,4
Mixed	24	36,4	3,9	20	2	22,0	31,8
Hypopnea	11	16,7	1,8	9	1	24,9	40,3
Total	66		10,8	48	14	22,3	41,3

Respiration	Number in REM	REM Index	Number in NREM	NREM Index
Apnea	4	5,1	51	9,6
Obstructive	4	5,1	13	2,4
Central	0	0,0	14	2,6
Mixed	0	0,0	24	4,5
Hypopnea	3	3,8	8	1,5
Total	7	8,8	59	11,1

Apnea-Desaturation Relation

Desaturation	Apnea	Obstructive	Central	Mixed	Hypopnea	Total
>90%	13	1	4	0	3	16
81-90%	14	7	2	5	7	21
71-80%	0	0	0	0	0	0
61-70%	0	0	0	0	0	0
51-60%	0	0	0	0	0	0
<50%	0	0	0	0	0	0
Total	27	8	6	12	10	37

Breath Statistics

Breath Type	Total	Supine Position	Non-Supine Position
Normal Breaths [#]			
Breath with flow limitation [#]	0	0	0
& no snore [#]			
& snore [#]			
All Breaths [#]			
Flow Limitation Index [%]	-	-	-

Fig. 4. REPORT POLISONNOGRAFICO: analisi dei dati respiratori in rapporto alle fasi di sonno alla posizione ed alla SaO₂

Position Statistics

Position	Index time [minutes]	Relative [%]	Transitions	A+H/h
Supine	210,0	57,1		13,7
Left	107,3	29,2		6,7
Prone	0,4	0,1		-
Right	27,6	7,5		4,3
Upright	0,0	0,0		-
Unknown	22,2	6,0		10,8
Movement	0,0	0,0		-
Total	367,5	100,0	38 (6/h)	

SpO2 Statistics

Average Oxygen Saturation:	93,0	%	Saturation < 90%:	2,5 minutes	0,7	%
Lowest Oxygen Saturation:	86,0	%	Saturation < 80%:	-	-	%
Average Desaturation:	4,6	%	Saturation < 70%:	-	-	%
Average Oxygen Saturation during wake:					93,7	%
Average Oxygen Saturation during REM:					93,6	%
Average Oxygen Saturation during NREM:					92,9	%

Desaturation Statistics

Position	Number	OD/h	Average OD Fall [%]	Average OD [%]
Total	47	7,7	4,6	90,1
Supine	38	10,9	4,6	90,0
Non-Supine	9	3,4	4,9	90,4

Desaturation Fall	Number	Cumulative Number	OD/h	Cumulative OD/h
Total	47	47	7,7	7,7
<5%	26	47	4,2	7,7
5%-9%	21	21	3,4	3,4
10%-20%	0	0	0,0	0,0
>20%	0	0	0,0	0,0

Desaturation Low Point	<90%	<85%	<80%	<75%	<60%
Number	13	0	0	0	0
OD/h	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Fig. 5. REPORT POLISONNOGRAFICO: analisi dei dati della posizione di sonno e dei dati della SaO₂

Pulse Statistics

	Mean [bpm]	(±STD) [bpm]	Min [bpm]	Max [bpm]
Total	60,1	4,4	39,0	85,0
Supine	60,9	4,7	51,0	84,0
Non-Supine	59,3	3,8	39,0	85,0
REM	62,9	6,0	41,0	81,0
NREM	59,7	4,0	39,0	85,0

Snoring Statistics

Snoring Time:	0,8 minutes
Relative Snoring Time:	0,2 %
Number of Snoring Episodes:	3
Average Snoring Episode Duration:	0,3 minutes
Longest Snoring Episode:	0,4 minutes

Scoring Information

Scorer Name: Sleep Scoring Assistant
 Scoring Palette: Sleep Scoring
 Comments:

Scoring Date: 29/05/2006 18.55.07

Fig. 6. REPORT POLISONNOGRAFICO: analisi della frequenza cardiaca e del russamento

È consigliabile allegare sempre il Report completo di tutti i dati polisonnografici, corretti dal medico refertatore, come parte integrante del “Referto Polisonnografico” fornito al paziente, in questo modo qualsiasi specialista che valuterà il paziente potrà verificare tutti i dati specifici di proprio interesse.

3- REPORT FINALE DELL'ESAME

Una Registrazione Polisonnografica sia in LAB che AMB fornisce moltissimi dati polisonnografici che abitualmente sono tutti raccolti nel Report dei Dati, per questo motivo il Report Finale dovrebbe avere la finalità di evidenziare solo i dati salienti ai fini del quesito diagnostico. **Lo schema del Report Finale varierà quindi in funzione del quesito diagnostico specifico per cui è stata richiesta la Polisonnografia.**

Ci sono tuttavia alcuni dati fondamentali che è consigliabile riportare sempre:

- Dati anagrafici del paziente
- Dati identificativi dell'esame (es.data e numero progressivo)
- Tecnico/Altro personale che ha seguito l'esame
- Medico che ha analizzato e refertato l'esame

Vanno indicate le seguenti caratteristiche tecniche dell'esame:

- Tipo di Polisonnografo utilizzato
- Parametri registrati
- Ambiente dove è stata effettuata la registrazione (laboratorio del sonno, domicilio, reparto)
- Quesito diagnostico per cui è stata richiesta PSG
- Criteri utilizzati per l'identificazione degli eventi respiratori, rimandando a voce bibliografica o ad appendice
- Periodo di registrazione (Total Recordin Period = da “luce spenta” a “luce accesa”)

Va sempre descritta sinteticamente la qualità del sonno:

- Efficienza del sonno (tempo totale di sonno/tempo tot di registrazione)
- Latenza del sonno
- Latenza della prima fase REM
- Percentuale e durata delle varie fasi del sonno

Va sempre descritto sinteticamente il pattern respiratorio ipnico:

- presenza di russamento, apnee/ipopnee, eventi di limitazione di flusso;
- presenza di altre eventuali alterazioni respiratorie
- Andamento della SaO₂ in sonno
- AHI; ODI ; RDI (sempre calcolabile)

- SAO_2 basale o SaO_2 average o mean SaO_2
- SaO_2 minima
- %Tempo di sonno con $\text{SaO}_2 < 90\%$, con $\text{SaO}_2 < 80\%$, con $\text{SaO}_2 < 70\%$

La conclusione del Report Finale dovrà includere la diagnosi definitiva in base al quesito diagnostico iniziale e dovrà essere formulata secondo i criteri della classificazione internazionale dei Disturbi del Sonno ICSD II.²

Table 4—Key Items for Polysomnographic Reports	
Recorded Parameters:	Central Monopolar Recording Occipital Mono- or Bipolar Recording Chin EMG R/LAT RUC and LOC EKG Snoring MIC Nasal/Oral Airflow Thoracic Effort Abdominal Effort SaO_2 Body Position
Lights Out Lights On Total Recording Time Total Sleep Time Total Sleep-Period Time Sleep Efficiency Index (Total Sleep Time / Total Recording Time) Sleep Latency (first epoch of any sleep) Latency to Persistent Sleep (typically first 10 minutes of uninterrupted sleep) REM Sleep Latency (from sleep onset) Wake-Corrected REM Sleep Latency (from sleep onset) Number of Awakenings Wake After Sleep Onset	
Sleep Stages:	Total time in each stage Percent of total sleep time Latency from sleep onset
Number and Index of Obstructive/Mixed and Central Apneas/ (recommended also by sleep state and body position) Number and Index of Hypopneas (recommended also by sleep state and body position) Number and Index of Obstructive/Mixed and Central Apneas Associated with Arousal (recommended also by sleep state and body position) Number and Index of Hypopneas Associated with Arousal (recommended also by sleep state and body position) Number and Index of Respiratory-Effort-Related Arousal (RERAs)^{1,2} (recommended also by sleep state and body position) Apnea-Hypopnea Index (Total Apneas + Hypopneas per hour of sleep) (recommended also by sleep state and body position) Respiratory Arousal/Disturbance Index (Total Apneas + Hypopneas + RERAs per hour of sleep) (recommended also by sleep state and body position) Minimum Oxygen Saturation:	During sleep By body position NREM vs. REM Mean and longest duration in NREM and REM Duration of SaO_2 in percentage ranges in wake, NREM, and REM Mean, minimum, and maximum of SaO_2 in wake, NREM, and REM
PLMS with and without arousals Hypopneas:	Sleep states Distribution of different types of abnormal respiratory events PLMS with and without arousals Oximetry trend body position CPAP or bi-level pressure trends
Summary or Impression:	Diagnosis Any EEG or EKG abnormalities Unusual behavior observed during study (e.g., snoring, nightmares, hypopnea and hypopnea arousals, sleepwalking, enuresis, bruxism, seizures, nocturnal eating, rhythmic movement disorder)

Note: Items in bold text are "essential"; items in non-bold text are "recommended".

¹For positive pressure polysomnographic reports, the number and index of obstructive/mixed apneas, central apneas, and respiratory-effort-related arousals (RERAs) at the optimal CPAP or bilevel pressure are recommended.

²A sequence of breaths characterized by increasing respiratory effort leading to an arousal from sleep, but which does not meet criteria for an apnea or hypopnea. These events must fulfill both of the following criteria: (1) Pattern of progressively more negative esophageal pressure, terminated by a sudden change in pressure to a less negative level and an arousal; (2) The event lasts 10 seconds or longer.

Fig. 7. Report Polissonografico consigliato dall'American Academy of Sleep Medicine

Bibliografia

1. Kushida CA, Littner MR, Morghentaler T et al Practice Parametres for the indications for polysomnography and related procedures: An Update for 2005; *SLEEP* 2005; 28(4):499-521
2. American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 2nd ed.: Diagnostic and Coding Manual. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2005
3. Chesson AL; Berry RB; Pack A. Practice parameters for the use of portable monitoring devices in the investigation of suspected obstructive sleep apnea in adults. *Sleep* 2003; 26(7): 907-13
4. Collop NA; Anderson WB; Bohlecke B; Claman D; Goldberg R; Gottlieb DJ; Hudgel D; Sateia M; Schwab R. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adults patients. *J Clin Sleep Med* 2007; 3(7):737-747
5. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, and Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for Scoring Sleep and Associated Events: Rules Terminology and Technical Specifications, 1st ed.*: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.

SITI WEB CONSIGLIATI

www.aasmet.org sito dell American Academy of Sleep Medicine

www.sonnomed.it sito della Associazione Italiana di Medicina del Sonno

POLISONNOGRAFIA NOTTURNA NEL BAMBINO

J. Pagani, S. Miano, M. P. Villa

La polisonnografia è fondamentale per la diagnosi di Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno (OSAS) e stima del grado severità; consente di valutare i rischi peri-operatori (adenotonsillectomia); è infine indispensabile per la calibrazione della CPAP. Essa può essere: standard o ridotta. In quest'ultimo caso limitata alla registrazione dei soli parametri cardiorespiratori. Vi è anche una tipo di polisonnografia definita 'abbreviata', che differisce dalla standard solo perché viene eseguita durante le ore diurne sfruttando i fisiologici 'sonnellini' dei piccoli pazienti. La esecuzione di una polisonnografia deve avvenire in ambienti dedicati.

L'interpretazione dei dati polisonnografici e la conseguente refertazione, deve essere eseguita mediante stadiazione manuale da parte del medico esperto in medicina del sonno; non sono ritenute sufficienti ed attendibili diagnosi basate sullo score automatico degli eventi effettuato dal poligrafo. La presenza di almeno 1 apnea ostruttiva (indipendentemente dalla durata) per ora di registrazione è da considerarsi non fisiologica in età pediatrica.

1) L'ESAME

Polisonnografia è il termine comunemente usato per indicare una registrazione simultanea di più parametri fisiologici durante il sonno e rappresenta il gold standard per stabilire la presenza e la gravità di un disturbo nel sonno del bambino. Per quanto riguarda la diagnosi di Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno (OSAS) gli obiettivi diagnostici dello studio sono rappresentati:

- A) dall'identificazione del grado di severità;
- B) dal riconoscimento dei pazienti ad alto rischio di complicanze per adenotonsillectomia in modo che adeguate precauzioni siano prese prima e dopo dell'intervento chirurgico.

Polisonnografia Standard Notturna

Eseguita nel laboratorio del sonno con sorveglianza continua di personale dedicato. Con la polisonnografia standard si potrà, in tutti i bambini,

porre correttamente diagnosi di OSAS. Si potranno inoltre valutare i rischi perioperatori. La polisonnografia standard è indispensabile per la calibrazione della CPAP.

Sinonimi:

- Polisonnografia Notturna in Laboratorio;
- Video-polisonnografia: polisonnografia in laboratorio eseguita con controllo video del paziente.

Polisonnografia Ridotta

La polisonnografia ridotta consiste in una registrazione dei soli parametri cardiorespiratori. Può essere eseguita a domicilio o in ospedale. Con la polisonnografia ridotta si può effettuare diagnosi sufficiente ed accurata solo se include i seguenti parametri: posizione, flusso oronasale (termistore o termocoppia, “nasal cannula”), movimenti toraco-addominali, ECG, pulsossimetria, posizione corporea.

La polisonnografia ridotta in età pediatrica risulta uno strumento molto sensibile ma poco specifico, in tutti i casi di esame dubbio e persistenza dei sintomi, dovrà essere effettuata polisonnografia standard notturna. I sistemi portatili non possono essere usati per la calibrazione delle CPAP.

Polisonnografia Abbreviata

La polisonnografia abbreviata è una polisonnografia standard che viene effettuata in ospedale durante le ore mattutine o pomeridiane sfruttando le abitudini del bambino più piccolo al sonnellino. Quando l'esame risulta negativo e i sintomi/segni fanno sospettare OSAS, si dovrà comunque eseguire una polisonnografia standard notturna.

Sinonimi: NAP

2) INDICAZIONI

A) Polisonnografia standard notturna

La polisonnografia rappresenta ad oggi il gold standard per stabilire la presenza e la gravità di un disturbo del sonno del bambino.

Tuttavia a causa della scarsità sul territorio di centri dotati di polisonnografo, le lunghe liste di attesa e l'alto costo dell'esame, si rende sempre di più necessaria l'implementazione di soluzioni tecniche di screening semplificate e a basso costo.

Le linee guida italiane suggeriscono di avviare un paziente con sospetto di OSAS al percorso diagnostico strumentale notturno se sono presenti, in maniera significativa, sintomi e segni compatibili con il disturbo notturno come riportato in tabella 1.

Sintomi maggiori
a) Russamento abituale (la maggior parte delle notti) e persistente (da almeno 2 mesi).
b) Pause respiratorie riferite dai genitori abituali e persistenti
c) Difficoltà nel respiro (respiro rumoroso, eccessivo sforzo respiratorio) notturno abituale e persistente
Sintomi minori
a) Russamento occasionale (alcune notti a settimana) ed intermittente (Es. alcuni mesi dell'anno, in occasioni di episodi influenzali)
b) Pause respiratorie riferite dai genitori occasionali ed intermittenti
c) Difficoltà nel respiro (respiro rumoroso, eccessivo sforzo respiratorio) notturno occasionale ed intermittente
d) Deficit dell'attenzione, scarso rendimento scolastico,
e) Iperattività diurna
f) Eccessiva sonnolenza diurna
Segni maggiori
a) Ipertrofia adeno-tonsillare di grado III e I; e/o Friedman score di grado III e IV
b) Dismorfismi craniofacciali ed anomalie dell'oro-rino-faringe, maleocclusione.
Segni minori
a) Obesità
b) Scarso accrescimento statura ponderale
c) Ugula allungata e palato molle che toccano la lingua, lingua larga che copre l'arcata dentaria
d) Ipertrofia adeno-tonsillare di grado II e/o Friedman score di grado II

Modificata da: Italian Guidelines for the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea syndrome Minerva Pediatr. 2004 Jun; 56 (3): 239-53

Tab. 1 Criteri clinici per una corretta scelta degli esami strumentali

Il percorso diagnostico strumentale è indicato per i pazienti che presentano : almeno 1 sintomo maggiore, almeno 2 sintomi minori, di cui almeno 1 di tipo respiratorio in assenza di segni, almeno 1 sintomo respiratorio minore + 1 segno minore, 1 segno maggiore ed almeno 1 sintomo minore respiratorio; nel caso in cui sia presente 1 solo sintomo minore il paziente dovrà essere seguito clinicamente nel tempo.

La Polisonnografia standard notturna è indispensabile per porre una corretta diagnosi nei bambini con riferiti disturbi respiratori nel sonno (russamento abituale, riferite apnee e/o sforzi respiratori nel sonno) in particolar modo se associati a segni e sintomi diurni.

È indispensabile nei bambini con riferiti disturbi respiratori nel sonno per effettuare la titolazione della ventilazione meccanica non invasiva. Può individuare i pazienti ad alto rischio di complicanze postoperatorie.

B) Polisonnografia Ridotta

Vi sono molti studi in letteratura ma nessuno studio ha carattere conclusivo in età pediatrica. L'utilità di studi nel bambino usando equipaggiamenti commerciali a 4-6 canali, non è stata sufficientemente studiata. Questa metodica risulta essere molto sensibile ma poco specifica nel distinguere il disturbo respiratorio nel sonno. Per questi motivi attualmente la polisonnografia ridotta non trova una precisa indicazione in età pediatrica. Inoltre le difficoltà tecniche nell'effettuare un montaggio nel bambino da gestire a domicilio ne riducono ulteriormente l'indicazione, in particolare nei grandi centri urbani.

La possibilità di sovrastimare il disturbo respiratorio nel sonno rende la metodica accettabile solo se associata ad un'attenta valutazione clinica del paziente da parte di un medico esperto in disturbi del sonno. La valutazione dei soli risultati della PSG ridotta senza la conoscenza delle caratteristiche cliniche del paziente espone il paziente ed il medico refertatore al rischio di un inquadramento diagnostico sbagliato. **La polisonnografia ridotta non soddisfa tutti gli obiettivi di diagnosi di OSAS. Non può oggettivamente determinare la severità delle OSAS e dei relativi scambi gassosi, non può valutare il grado di disturbo sull'architettura del sonno e, infine, non può individuare il rischio di complicanze postoperatorie.**

C) Polisonnografia Abbreviata (NAP)

Vi sono pochi dati relativi all'utilizzo di tale metodica nella diagnosi dei disturbi del sonno. Tuttavia vi sono evidenze che dimostrano come la valutazione di un breve sonno pomeridiano di un bambino, in particolare con sospetta sindrome delle apnee ostruttive nel sonno, sia sufficientemente correlata con l'esame di una intera notte, mostrando nella diagnosi finale di disturbo respiratorio nel sonno un valore predittivo positivo, a seconda degli studi, dal 77% al 100%. Il valore di tale esame è pertanto puramente indicativo e di primo screening. La negatività di tale esame non esclude la presenza di apnee ostruttive nel sonno altrimenti dimostrabili con un esame standard notturno.

Va ricordato che l'abitudine al sonnellino spontaneo pomeridiano è una

prerogativa quasi esclusiva del bambino piccolo, sicuramente al di sotto dei 4 anni, al di sopra di questa età si rendono necessarie deprivazioni di sonno la notte prima dell'esame o l'utilizzo di sedativi che, tuttavia, spesso alterano l'abituale pattern del sonno alterando il risultato del test.

Per essere attendibile, comunque, l'esame dovrà durare almeno 2 h e includere almeno una fase REM. **La polisonnografia abbreviata non soddisfa tutti gli obiettivi di diagnosi di OSAS. Non può oggettivamente determinare la severità dell'OSAS e dei relativi scambi gassosi, non può valutare il grado di disturbo sull'architettura del sonno e, infine, non può individuare il rischio di complicanze postoperatorie.**

3) MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE

Il laboratorio

La patologia del sonno interessa un largo spettro di malattie con espressività diversa in varie fasce di età. Di conseguenza il laboratorio del sonno e le attrezzature dovranno essere adatti ed adattabili alle varie età dei pazienti. La stanza in cui viene effettuata la registrazione dovrebbe essere il più accogliente possibile, opportunamente arredata per le esigenze del bambino e di un genitore che dovrà assistere alla registrazione. Il poligrafo, ove possibile, dovrebbe essere posto in una apposita sala adiacente, separata dalla stanza di registrazione.

Per ridurre la possibilità che un paziente disturbi il sonno dell'altro, in caso di registrazioni multiple simultanee, ogni paziente dovrebbe avere una sua stanza privata, e silenziosa.

Le stanze dovrebbero essere inoltre ampie, climatizzate, facilmente accessibili dal tecnico ed attrezzate per gestire una eventuale emergenza medica.

Nel laboratorio dovrebbe essere prevista la presenza di personale tecnico adeguatamente addestrato. Il tecnico deve essere dedicato all'esame per tutta la durata del sonno, per avere un controllo continuo del paziente e del tracciato, e per intervenire in qualsiasi momento su entrambi. Il Tecnico di Neurofisiopatologia è la figura professionalmente più qualificata per eseguire la polisonnografia in laboratorio.

La polisonnografia deve essere eseguita rispettando le abitudini del sonno del bambino.

L'«effetto prima notte», caratterizzato da un decremento del tempo totale di sonno e della percentuale di sonno REM, in età pediatrica non sem-

brerebbe avere una influenza significativa sulla struttura del sonno. Una polisonnografia standard notturna di una singola notte è, dunque, sufficiente a fare diagnosi di OSAS.

L'esame deve ritenersi non attendibile nello stabilire la severità di un disturbo respiratorio nel sonno, qualora i familiari o il medico ritengano che il sonno non abbia rispettato il normale pattern domestico di sonno o qualora la registrazione non dovesse contenere almeno il 15% di sonno REM. In questo caso, la registrazione dovrà essere ripetuta il giorno seguente.

Parametri minimi consigliati durante la registrazione:

Le variabili polisunnografiche registrate durante uno studio notturno devono includere al minimo i seguenti parametri:

1. **Attività elettroencefalografica (EEG):** le attuali raccomandazioni dell'American Academy of Sleep Medicine includono almeno tre derivazioni: una derivazione frontale (F4-A1), una centrale (C4-A1) ed una occipitale (O2-A1).
2. **L'elettrooculogramma (EOG):** viene registrato per individuare i movimenti degli occhi. Indispensabile nella stadiazione del sonno.
3. **Elettromiografia dei muscoli sub-mentonieri (EMG):** L'EMG viene registrato da derivazioni bipolari fra elettrodi posti su muscoli submentonieri (miloioideo).
4. **Elettrocardiogramma (ECG):** L'attività cardiaca viene monitorata al fine di valutare la sola frequenza e ed il ritmo cardiaco in relazione agli eventi del sonno, per questo motivo viene utilizzata normalmente una singola derivazione registrata mediante elettrodi posti in sede precordiale.
5. **I movimenti di torace e addome:** possono essere registrati mediante pletismografia a impedenza o a induttanza, bande piezoelettriche, strain gauges, EMG del diaframma e dei muscoli accessori della respirazione (muscoli intercostali). La maggior parte di questi sensori sono generalmente non calibrabili, fornendo un'informazione qualitativa piuttosto che quantitativa sul respiro. L' AASM non raccomanda gli strain gauges o le fasce piezoelettriche per la Valutazione dello sforzo respiratorio.
6. **Il flusso aereo al naso e alla bocca** viene può essere registrato mediante termistore o termocoppia, trasduttore di pressione nasale, pneumotacografo o pletismografia respiratoria induttiva. Termocoppie e termistori risultano tuttavia imprecisi e talvolta incapaci di riconoscere

gli episodi di parziale ostruzione delle vie aeree con riduzione del tidal volume (ipopnee). La valutazione mediante pneumotacografo è scarsamente utilizzata poiché richiede l'utilizzo di una ampia maschera facciale che il paziente deve indossare durante la notte, e questo è quasi sempre poco tollerato dal bambino.

I trasduttori di pressioni nasali (nasal cannula) hanno mostrato una buona specificità nell'identificazione degli eventi ostruttivi parziali. Tuttavia poiché i bambini hanno spesso una respirazione orale il segnale della cannula nasale può rendere l'evento registrato difficilmente interpretabile.

7. **Saturazione di ossigeno (SpO2):** mediante pulsossimetro, con un tempo di campionamento non maggiore ai 3 sec.
8. **End-tidal CO2 (PETCO2) or transcutaneous CO2 (PtcCO2).**
9. **Posizione del corpo mediante sensori o osservazione diretta.**
10. **Movimenti delle gambe** (Destra e Sinistra) mediante elettromiografia.
11. **Registrazione del russamento** (frequenza e/o audio)
12. **Registrazione audio-video** mediante telecamera ad infrarossi.

Le caratteristiche tecniche dei sensori utilizzati e la frequenza di campionamento dei segnali devono essere conformi a quelli consigliati delle linee guida internazionali per la lettura del sonno e l'identificazione degli eventi associati .

4) REFERTAZIONE DELLA POLISONNOGRAFIA

A. Analisi del tracciato

I tracciati devono essere valutati secondo i criteri internazionali e nazionali di scoring del sonno e degli eventi associati. L'interpretazione dei dati polisonnografici e la conseguente refertazione, deve essere eseguita mediante stadiazione manuale da parte del medico esperto in medicina del sonno; non sono ritenute sufficienti ed attendibili diagnosi basate sullo score automatico degli eventi effettuato dal poligrafo.

Dal punto di vista respiratorio possiamo individuare tre tipologie principali di evento:

1. Apnee centrali

Le apnee centrali possono essere osservate come reperto occasionale, soprattutto durante la fase REM, in bambini di tutte le età. Sono

caratterizzate dall'assenza di flusso oronasale e dalla contestuale assenza di movimenti di torace ed addome. Devono essere segnalate quando hanno una durata >20 sec o quando, per gli eventi inferiori ai 20 secondi, l'evento dura almeno due cicli respiri e sia associato ad un arousal, ad un risveglio, o una desaturazione $> 3\%$. Il significato clinico di questi episodi va interpretato in base al quesito diagnostico.

2. Apnee Ostruttive

Gli eventi ostruttivi sono caratterizzati da assenza di flusso oronasale (con una caduta del segnale maggiore del 90% rispetto al basale per più del 90% della durata totale dell'evento) per almeno 2 cicli respiratori concomitanti ad un aumento dello sforzo respiratorio evidenziato polissonnograficamente da movimenti paradossi (in opposizione di fase) dei segnali di respiro (torace ed addome).

Gli eventi ostruttivi possono essere associati o meno a un arousal, ad un risveglio, o una desaturazione $> 3\%$. Normalmente i bambini non hanno eventi di questo genere durante il sonno, per questo motivo, la presenza di almeno 1 apnea ostruttiva (indipendentemente dalla durata) per ora di registrazione è da considerarsi non fisiologica in età pediatrica.

3. Ipopnee

L'ipopnea è definita come la riduzione di almeno il 50% dell'ampiezza del segnale del flusso oronasale della durata di almeno 2 cicli respiratori ed è spesso associata ad arousal o ipossiemia (desaturazioni $>4\%$). L'ipopnea è definita ostruttiva quando è associata a movimenti in opposizione di fase di torace o addome oppure è definita centrale in caso di riduzione in fase degli stessi segnali. Le apnee centrali possono essere associate o meno a un arousal, ad un risveglio, o una desaturazione $> 3\%$.

Indici

Si definisce indice di apnea il numero di eventi ostruttivi per ora di sonno. Si definisce indice di apnea + ipopnea o indice di disturbo respiratorio (IDR) il numero di eventi apnoici di qualsiasi natura + ipopnee per ora di sonno. Un indice IDR $>1,3$ eventi/ ora è da considerarsi non fisiologico in età pediatrica, tuttavia si può considerare francamente patologico un IDR $>$ di 5 eventi/ora.

Predittori di morbidità post-operatoria

Il bambino richiede un intensivo monitoraggio postoperatorio dopo adenotonsillectomia se:

- indice di apnea >10 eventi/ora
- IDR >40 eventi/ora
- SaO₂ Nadir <70%
- qualsiasi desaturazione con ipercapnia soprattutto se associate a un'età inferiore ai 3 anni, retro o micrognazia, disturbi neuromuscolari, anomalie craniofaciali.

La gestione del bambino ad alto rischio include un attento monitoraggio cardiorespiratorio perioperatorio.

Classificazione di gravità

La classificazione di gravità polisonnografica delle OSAS è riportata in tabella 2.

OSAS - MINIMA

IDR tra 1 e 3 e/o la presenza di russamento continuo per almeno il 50% del sonno associata a desaturazioni di O₂ superiori al 4% (ipoventilazione ostruttiva), e SaO₂ media >97%

OSAS - LIEVE

IDR tra 3 e 5 e SaO₂ media >97%

OSAS - MODERATA

IDR tra 5-10 e SaO₂ media > 95%

OSAS - SEVERA

IDR > 10 o con SaO₂ media < 95%.

Modificata da: Italian Guidelines for the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea syndrome Minerva Pediatr. 2004 Jun; 56(3): 239-53

Tab 2: Gravità polisonnografica delle OSAS

5) REPORT DEI DATI POLISONNOGRAFICI

Di seguito (Fig.1 – Fig.2) un esempio di report polisonnografico.

Copia Cartella			POLISONNOGRAFIA del		06/11/07	
			NOME:			
			Data di nascita:		27/11/1991	
SOMMARIO DELLA REGISTRAZIONE						
Inizio registrazione:		23:01:29		Tempo di registrazione:		420.5 min.
SOMMARIO DEL SONNO						
Architettura del sonno	Min.	Ora.	%TST	Arousal	Index	
Stadio I	14.0	0.2	3.6	Arousal da movimento	1.1	
Stadio II	138.5	2.3	35.2	Arousal Respiratori	0.0	
Stadio III	24.0	0.4	6.1	Arousal Spontanei	0.6	
Stadio IV	106.5	1.8	27.1			
REM	110.5	1.8	28.1	TST: Tempo Totale di Sonno	6.6	Ore
Latencies						
	Min (TIB)	Hrs (TIB)	Min (SO)			
Latency to first epoch of sleep	99.7	1.6617	0.3			
Latency to first 10 min of sleep	100.0	1.6667	N/A			
REM Latency	3.5	0.0583	0.0			
Stage 1 Latency	35.1	0.585	0.0			
Stage 2 Latency	6.1	0.1017	0.0			
Stage 3 Latency	27.0	0.45	0.0			
Stage 4 Latency	26.0	0.4333	0.0			
Latency to slow wave sleep	0.0	0	0.0			
SOMMARIO EVENTI RESPIRATORI						
Indice di Apnea Ostruttiva	17.2 hr	Flattening Index		0 s/n		
Indice di ipopnea Ostruttiva	20.3 hr	Repiro Paradosso	0 min.	0 % del TST		
		Episodi di Tachipnea		0 s		
Indice di Apnea Centrale	0.0 hr					
Indice di ipopnea Centrale	0.0 hr					
APR (AHI+RDI)	37.5 hr	SpO2 media delle Desat.	85.9			
SpO2 Media :	93.1 %	SpO2 minima delle Desat.	65.4			
ANALISI DEL DISTURBO RESPIRATORIO NEL SONNO						
	NREM	REM	Totale			
Indice di Apnea totale	14.6 /hr	23.9 /hr	17.2 /hr			
Indice di ipopnea totale	16.1 /hr	31.0 /hr	20.3 /hr			
AHI Index	30.7 /hr	54.6 /hr	37.5 /hr			
	AO	AC	HO			
Durata media	21.9 sec.	0.0 sec.	23.2 sec.			
Durata massima	46.9 sec.	0.0 sec.	63.2 sec.			
SpO2 media delle Desat.	66.2 %	0.0 %	65.4 %			
SpO2 minima delle Desat.	70.5 %	0.0 %	65.4 %			

Fig. 1. REPORT POLISONNOGRAFICO: Dati identificativi del paziente e dell'esame, principali dati del sonno e principali indici

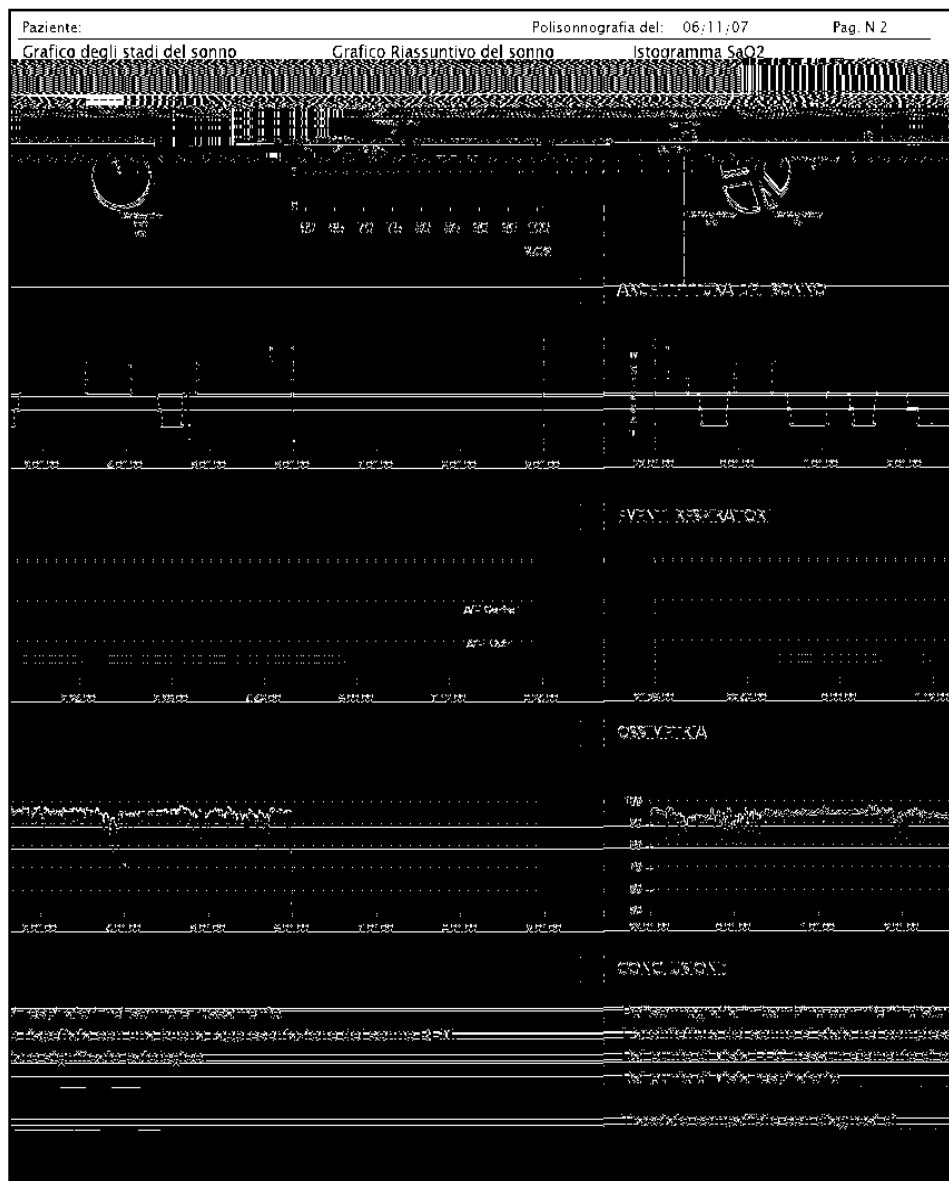


Fig. 2. REPORT POLISONNOGRAFICO: Ipnotogramma, rappresentazione grafica dei vari parametri registrati e delle loro elaborazioni, esempio di conclusioni

3- REPORT FINALE DELL 'ESAME

Le considerazioni generali riguardanti il report finale dell'esame è sovrapponibile a quello dell'adulto al quale si rimanda.

Bibliografia

1. Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. 1996 Feb;153(2):866-78.
2. Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics. 2002 Apr;109(4):704-12.
3. Cardiorespiratory sleep studies in children. Establishment of normative data and polysomnographic predictors of morbidity. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. 1999 Oct;160(4):1381-7.
4. Traeger N, Schultz B, Pollock AN, Mason T, Marcus CL, Arens R. Polysomnographic values in children 2-9 years old: additional data and review of the literature. Pediatr Pulmonol. 2005 Jul;40(1):22-30.
5. Villa MP, Brunetti L, Bruni O, Cirignotta F, Cozza P, Donzelli G, Ferini Strambi L, Levrini L, Mondini S, Nespoli L, Nosetti L, Pagani J, Zucconi M; Gruppo di Studio Interdisciplinare Disturbi Respiratori nel Sonno. [Guidelines for the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea syndrome]. Minerva Pediatr. 2004 Jun;56(3):239-53.
6. Verhulst SL, Schrauwen N, Haentjens D, Van Gaal L, De Backer WA, Desager KN. Reference values for sleep-related respiratory variables in asymptomatic European children and adolescents. Pediatr Pulmonol. 2007 Feb;42(2):159-67.
7. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, and Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for Scoring Sleep and Associated Events: Rules Terminology and Technical Specifications, 1st ed.: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.

PULSIOSSIMETRIA NOTTURNA NEL BAMBINO

J. Pagani, S. Miano, M. P. Villa

La pulsossimetria domiciliare notturna rappresenta un ottimo strumento di screening dei disturbi respiratori nel sonno nei bambini di età > 1 anno in cui siano presenti segni e sintomi notturni e diurni di disturbo respiratorio nel sonno. La pulsossimetria può essere indicata come primo esame di screening con lo scopo di ridurre le liste di attesa per eseguire una polisonnografia standard notturna. Nella lettura della pulsossimetria sono individuabili due elementi fondamentali: 1- la desaturazione: una «desaturazione» è definita come caduta della SaO₂ >4% rispetto alla saturazione basale; 2- il cluster di desaturazioni: un cluster di desaturazioni è definito come la presenza di 5 o più desaturazioni raccolte in un periodo compreso tra i 10 e i 30 minuti di registrazione. Il risultato finale di un esame può essere: negativo, positivo, non conclusivo. Così utilizzata la pulsossimetria raggiunge un valore predittivo positivo del 97%.

1) L'ESAME

Il pulsossimetro è uno strumento di facile utilizzo, che fornisce informazioni sulla saturazione di ossigeno nel sangue in maniera non invasiva e facilmente tollerabile da parte del bambino.

Data la facilità di montaggio del sensore e le dimensioni contenute dello strumento, la pulsossimetria domiciliare notturna rappresenta un ottimo strumento di screening dei disturbi respiratori nel sonno del bambino, in particolare quando mostra un pattern caratterizzato da cluster di desaturazioni cicliche.

2) INDICAZIONI

Nei bambini di età >1 anno in cui siano presenti segni e sintomi notturni e diurni di disturbo respiratorio nel sonno, la pulsossimetria può essere indicata come primo esame di screening con lo scopo di ridurre le liste di attesa per eseguire una polisonnografia standard notturna.

Data la sua elevata specificità, infatti, l'esame quando positivo può essere di supporto definitivo nella decisione del processo terapeutico. Tuttavia i pazienti con un esame pulsossimetrico negativo o non conclusivo con

persistenza dei sintomi richiedono comunque una valutazione polisonnografica.

3) REFERTAZIONE DELLA PULSOSSIMETRIA

Nella lettura della pulsossimetria sono individuabili due elementi fondamentali:

- **La desaturazione:** una «desaturazione» è definita come caduta della $\text{SaO}_2 > 4\%$ rispetto alla saturazione basale.
- **Il cluster di desaturazioni:** un cluster di desaturazioni è definito come la presenza di 5 o più desaturazioni raccolte in un periodo compreso tra i 10 e i 30 minuti di registrazione.

Un esame si definisce:

- **NEGATIVO:** quando si verifica un'assenza di cluster di desaturazione e un'assenza di desaturazioni $< 90\%$; Figura 1A
- **POSITIVO:** quando sono presenti 3 o più cluster di desaturazione e almeno 3 desaturazioni $< 90\%$; Figura 1B
- **NON CONCLUSIVO:** quando non sono presenti i precedenti criteri; Figura 1C

La pulsossimetria così utilizzata raggiunge un valore predittivo positivo 97%.

Predittori di morbilità post-operatoria

Pazienti con una SaO_2 nadir $< 80\%$ aumentano il rischio postoperatorio del 20-50%. Per questi motivi, tutti i pazienti con SaO_2 nadir $< 80\%$ dovrebbero eseguire un esame polisonnografico.

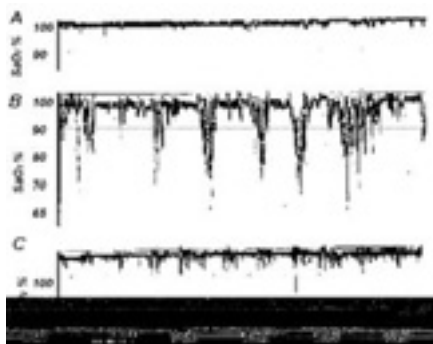


Fig. 1. Classificazione della pulsossimetria

Bibliografia

1. Villa MP, Brunetti L, Bruni O, Cirignotta F, Cozza P, Donzelli G, Ferini Strambi L, Levrini L, Mondini S, Nespoli L, Nosetti L, Pagani J, Zucconi M; Gruppo di Studio Interdisciplinare Disturbi Respiratori nel Sonno. Guidelines for the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea syndrome, *Minerva Pediatr.* 2004;56(3):239-53.
2. Brouillette RT, Morielli A, Leimanis A, Waters KA, Luciano R, Ducharme FM. Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics.* 2000;105(2):405-12

QUESTIONARIO SONNOLENZA - SCALA DI EPWORTH

S. Vitale, L. Citraro, M. Arigliani

La scala di Epworth è un semplice questionario che misura la probabilità che ha un soggetto di addormentarsi in varie situazioni della vita quotidiana. Essa misura il grado soggettivo di sonnolenza diurna. È una intervista strutturata costituita da otto domande, autosomministrabile, da utilizzare nella popolazione adulta. Il risultato finale definisce l'Epworth score. Valori fino a 9 sono indicativi di un soggetto che non ha una eccessiva sonnolenza diurna. Valori da 10 in su indicano al contrario che il soggetto ha una eccessiva sonnolenza diurna. Un valore superiore a 18, indica un'alta probabilità di sonnolenza.

Sinonimi: Epworth Sleepiness Scale (acronimo: ESS)

Cosa misura

La scala di Epworth, messa a punto da Johns Murray (dell'Epworth Hospital – Melbourne), è un semplice questionario che misura la probabilità che ha un soggetto di addormentarsi in varie situazioni della vita quotidiana. Essa pertanto misura il grado soggettivo di sonnolenza diurna. E' bene quindi fare chiarezza su cosa si intende per sonnolenza. Una definizione di sonnolenza può essere 'la difficoltà a restare svegli con conseguente riduzione del livello di coscienza che a sua volta possiamo definire come lo stato di vigilanza della mente'. Sonnolenza è pertanto diversa dalla stanchezza fisica, dallo stordimento, dalla semicoscienza, etc. Essa può essere interpretata come uno stato di bisogno fisiologico come la fame o la sete. Esaminando la sensazione soggettiva di sonnolenza vi sono tre aspetti che dobbiamo prendere in considerazione:

1. che esiste una tendenza intrinseca bifasica alla sonnolenza che è trasversale a tutti gli esseri umani. Vi sono due picchi di tendenza alla sonnolenza: uno compreso fra le ore 02.00 e le ore 06.00 e l'altro fra le ore 14.00 e le ore 18.00.
2. sebbene vi siano pazienti che deprivati del sonno hanno di conseguenza una tendenza ad attacchi improvvisi di sonno nei momenti più inappropriati, ve ne sono altri che al contrario non mostrano questa

tendenza alla sonnolenza ma si lamentano di sintomi più aspecifici come diminuzione dell'attenzione, affaticamento, irritabilità, incapacità a concentrarsi al lavoro, perdita di senso di benessere. Quando però la sonnolenza diviene molto importante, questi pazienti vanno incontro a delle intrusioni improvvise di sonno senza che se ne accorgano

3. l'esperienza soggettiva di sonnolenza e dei suoi indicatori comportamentali (tipo lo sbadiglio), possono essere soppressi in determinate circostanze come ad esempio in corso di attività fisica o sotto stress e pertanto non sono sicuri indicatori di sonnolenza.

Modalità di somministrazione

Non vi sono particolari modalità di somministrazione. Le caratteristiche fondamentali di somministrazione sono quelle relative a tutti i questionari. In particolare:

- si può utilizzare solo nella popolazione adulta
- si somministra direttamente al soggetto interessato (no attraverso familiari)
- può essere autosomministrato

QUESTIONARIO *(alla pagina seguente)*

Al soggetto in esame viene chiesto quanto segue:

“che probabilità ha di appisolarsi (dozing) o di addormentarsi (sleepiness) nelle seguenti situazioni, indipendentemente dalla sensazione di stanchezza?”

Le domande si riferiscono alle usuali abitudini di vita nell'ultimo periodo. Qualora non si sia trovato di recente in alcune delle situazioni elencate sotto, provi ad immaginare come si sentirebbe.

Questionario sonnolenza - Scala di Epworth

	Non mi appisolo/addormento mai	Ho qualche probabilità	Ho una discreta probabilità	Ho un'alta probabilità
Stando seduto a leggere	①	②	③	④
Mentre guardo la televisione	①	②	③	④
Seduto in un luogo pubblico (in chiesa, una conferenza, a teatro, al cinema)	①	②	③	④
Quando faccio il passeggero in automobile per almeno un'ora senza sosta	①	②	③	④
Sdraiato per riposare nel pomeriggio	①	②	③	④
Seduto chiacchierando con qualcuno	①	②	③	④
Seduto dopo il pasto senza aver assunto alcolici	①	②	③	④
In automobile fermo nel traffico per pochi minuti	①	②	③	④
	MAI	RARAMENTE	FREQUENTEMENTE	QUASI SEMPRE

Si procede facendo la somma ed il risultato è il punteggio finale, che sarà oggetto di valutazione.

Somma _____ (Epworth score)

Refertazione ed interpretazione

La modalità di refertazione è molto semplice ed in definitiva coincide con l'Epworth score. Anche l'interpretazione è semplice. Valori compresi da 0 fino a 9 indicano un soggetto che non ha una eccessiva sonnolenza diurna e pertanto è un valore di normalità. Se il punteggio raggiunto è ≥ 10 ci troviamo di fronte ad un soggetto che ha una eccessiva sonnolenza diurna. Il punteggio massimo è pari a 24 e pertanto quanto più alto è il punteggio, maggiore è la soggettività di sonnolenza e quindi maggiore è la probabilità che ha il soggetto in esame di appisolarsi (dozing) o di addormentarsi durante le ore diurne. Un valore ≥ 18 indica una alta probabilità.

Che cosa significa avere un punteggio maggiore o uguale a 10? Significa che la propensione del soggetto ad addormentarsi durante le ore diurne sta assumendo valori patologici e di conseguenza è necessario consultare uno specialista del sonno che dovrà prendere in considerazione varie ipotesi diagnostiche: come ad esempio una aumentata pressione omeostatica del sonno indotta dalla privazione; l'uso inappropriato di farmaci o alcol; uno sfasamento fra i processi circadiani ed omeostatici (turni di lavoro; jet lag); una ridotta tendenza al mantenimento della veglia per cui vi sono dei soggetti che non riescono a rimanere svegli per tempi prolungati. Molto spesso intervengono più fattori contemporaneamente tenendo presente che vi sono due categorie di individui: 1. cosiddetti hyperarousal subjects che pur in condizioni di privazione del sonno non riferiscono eccessiva sonnolenza diurna e non presentano tempi di latenza di addormentamento particolarmente ridotti; 2. hypoarousal subjects che, in assenza di disturbi del sonno, sono in grado di addormentarsi rapidamente.

In ambito ORL l'utilizzo più noto che si fa della scala di Epworth è nell'ambito dell'OSA (Obstructive Sleep Apnea). Per questo la ESS entra a far parte del questionario di rischio per la sleep apnea (Sleep Apnea Risk) che viene riportato di seguito in lingua originale:

QUESTIONNAIRE FOR SLEEP APNEA RISK

Assess your risk for sleep apnea. The total score for all 5 sections is your *Apnea Risk Score*.

- A. How frequently do you experience or have you been told about snoring loud enough to disturb the sleep of others?
1. Never
 2. Rarely (less than once a week)
 3. Occasionally (1 - 3 times a week)
 4. Frequently (More than 3 times a week)

Answer_____

- B. How often have you been told that you have "pauses" in breathing or stop breathing during sleep?
1. Never
 2. Rarely (less than once a week)
 3. Occasionally (1 - 3 times a week)
 4. Frequently (More than 3 times a week)

C. How much are you overweight?

1. Not at all
2. Slightly (10 - 20 pounds)
3. Moderately (20 - 40 pounds)
4. Severely (More than 40 pounds)

Answer _____

D. What is your Epworth Sleepiness Score?

1. Less than 8
2. 9 -13
3. 14 - 18
4. 19 or greater

Answer _____

E. Does your medical history include:

1. High blood pressure
2. Stroke
3. Heart disease
4. More than 3 awakenings per night (on the average)
5. Excessive fatigue
6. Difficulty concentrating or staying awake during the day

Answer _____

If you answered 3) or 4) for questions A-D, especially if you have one or more of the conditions listed in question E, then you may be at risk for sleep apnea and should discuss this with your physician.

Il punteggio dell'ESS distingue pazienti che vengono definiti come semplici russatori dai pazienti

che invece sono affetti da sleep apnea syndrome (OSA) nei quali il punteggio dell'ESS aumenta con l'aumentare della severità dell'OSA. Pertanto il questionario è utilizzabile dal punto di vista clinico, per monitorare il successo terapeutico come ad esempio nell'utilizzo della CPAP.

A completamento dell'esposizione va anche ricordato che vi sono altre metodiche di misurazione del grado di sonnolenza, alcune soggettive come la **Stanford Sleepiness Scale** che è composta di un unico item che indaga il livello di sonnolenza del soggetto in quel preciso momento (sonnolenza di stato) con risposte articolate su sette livelli.

The Stanford Sleepiness Scale (SSS)

Degree of Sleepiness	Scale Rating
Feeling active, vital, alert, or wide awake	1
Functioning at high levels, but not at peak; able to concentrate	2
Awake, but relaxed; responsive but not fully alert	3
Somewhat foggy, let down	4
Foggy; losing interest in remaining awake; slowed down	5
Sleepy, woozy, fighting sleep; prefer to lie down	6
No longer fighting sleep, sleep onset soon;	7
Having dream-like thoughts	8
Asleep	9

Altre metodiche sono oggettive come il 'test di latenze multiple di addormentamento' (MSLT) che valuta la propensione di un soggetto all'addormentamento in un ambiente standardizzato ed idoneo al sonno.

Bibliografia

1. Johns MW. Sleep. 1991 Dec;14(6):540-5. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep Disorders Unit, Epworth Hospital, Melbourne, Victoria, Australia.
2. Vignatelli L, Plazzi G, Barbato A, Ferini-Strambi L, Manni R, Pompei F, D'Alessandro R GINSEN (Gruppo Italiano Narcolessia Studio Epidemiologico Nazionale). Italian version of the Epworth sleepiness scale: external validity *Neurol Sci.* 2003 Feb;23(6):295-300. Department of Neurological Sciences, University of Bologna, Via Ugo Foscolo 7, I-40123 Bologna, Italy.
3. D. J. Terris and R. L. Goode Surgical management of Sleep Apnea and snoring.
4. Hardinge FM, Pitson DJ, Stradling JR Use of the Epworth Sleepiness Scale to demonstrate response to treatment with nasal continuous positive airways pressure in patients with obstructive sleep apnoea". *Respir Med* 89 (9): 617–20.
5. Knutson KL, Rathouz PJ, Yan LL, Liu K, Lauderdale DS Stability of the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Questionnaires over 1 year in early middle-aged adults: the CARDIA study. *Sleep* 29 (11): 1503–6.
6. Furuta H, Kaneda R, Kosaka K, Arai H, Sano J, Koshino Y. Epworth Sleepiness Scale and sleep studies in patients with obstructive sleep apnea syndrome. Department of Neuropsychiatry, Kanazawa University School of Medicine, National Hospital of Kanazawa, Japan. *Psychiatry Clin Neurosci.* 1999 Apr;53(2):301-2.
7. Fong SY, Ho CK, Wing YK. Comparing MSLT and ESS in the measurement of excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnoea syndrome. Department of Psychiatry, Shatin Hospital, Chinese University of Hong Kong, Shatin, Hong Kong, China *J Psychosom Res.* 2005 Jan;58(1):55-60. Links
8. Chervin R.D., Guilleminault C. "Assessment of sleepiness in clinical practice" *Nat Med*, Volume: 1, (1995), pp. 1252-1253
9. Miletin MS, Hanly P. Measurement properties of the Epworth *Sleepiness* Scale. *Sleep Med* 2003;4:195—199.
10. AIMS-AIPO Linee guida di procedura diagnostic nella syndrome delle apnee ostruttive nel sonno nell'adulto. www.sonnemed.it

**REFERTAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI TRACCIATI
E DEI QUESTIONARI NELLO STUDIO DELLA DISFONIA**

A. Ricci Maccarini, M. Limarzi, F. Pieri, M. Stacchini,
E. Lucchini, M. Magnani

Nello studio della disfonia il foniatra utilizza indagini clinico-strumentali che prevedono immagini endoscopiche, grafici e questionari. I tracciati costituiscono il prodotto dell'esame spettroacustico della voce e i questionari costituiscono la modalità di autovalutazione della disfonia da parte del paziente. Poiché la fonazione è un approccio 'multidimensionale' tutte queste indagini sono indispensabili per un corretto inquadramento diagnostico del paziente disfonico. Gli autori prendono in esame in particolare l'esame spettroacustico della voce e l'autovalutazione della disfonia da parte del paziente per fornire gli elementi utili ai fini di una corretta refertazione ed interpretazione delle varie indagini. Per quanto attiene l'esame spettroacustico questo è una indagine in parte di tipo oggettivo (analisi acustica multiparametrica, tempo massimo fonatorio, fonetogramma) e in parte di tipo semi-oggettivo (spettrografia).

Per quanto attiene i questionari vengono presi in considerazione il Voice Handicap Inventory (VHI) e l'Autovalutazione Comparativa Pre e Post-trattamento. Essi sono di grande importanza nel valutare il grado di soddisfazione del paziente nei riguardi di un trattamento eseguito (medico, logopedico, chirurgico).

Nello studio della disfonia il foniatra utilizza indagini clinico-strumentali che prevedono immagini endoscopiche, grafici e questionari. I filmati e le fotografie vengono ricavate dalla laringostroboscopia, i tracciati costituiscono il prodotto dell'esame spettroacustico della voce, i questionari costituiscono la modalità di autovalutazione della disfonia da parte del paziente. Tali indagini sono tutte indispensabili per un corretto inquadramento diagnostico del paziente disfonico, poiché la fonazione è un fenomeno "multidimensionale" (Dejonckere, 2000) e non può essere valutata correttamente mediante un unico esame clinico-strumentale. La condizione ideale sarebbe quella di poter valutare la disfonia mediante una unica indagine di tipo "obiettivo", ma allo stato attuale della tecnologia

sono necessarie anche indagini soggettive, come la valutazione percettiva della disfonia e l'autovalutazione della disfonia da parte del paziente. Le indagini clinico-strumentali soggettive ed oggettive a cui facciamo riferimento fanno parte di un protocollo di indagini essenziali per lo studio del paziente disfonico, presentato nella Relazione Ufficiale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia nel 2002 (Ricci Maccarini e Lucchini, 2002) e nella Relazione Ufficiale della Società Italiana di Otorinolaringologia e Patologia Cervico-Facciale nello stesso anno (Ricci Maccarini e Coll., 2002). Tale protocollo segue le linee guida della Società Europea di Laringologia contenute in un protocollo di base per lo studio della disfonia pubblicato nel 2001 (Dejonckere e Coll., 2001).

Le indagini clinico-strumentali contenute in entrambi i protocolli sono:

- la laringostroboscopia
- la valutazione percettiva della disfonia
- l'esame spettroacustico della voce
- l'autovalutazione della disfonia da parte del paziente

Il protocollo italiano prevede anche l'anamnesi foniATRica e la valutazione logopedica (accordo pneumo-fono-articolatorio, postura, tensioni muscolari).

Vediamo quindi come refertare ed interpretare i tracciati ed i questionari che fanno parte di alcune di queste indagini ed in particolare dell'esame spettroacustico della voce e dell'autovalutazione della disfonia da parte del paziente.

Esame spettroacustico della voce

L'esame spettroacustico della voce è un'indagine clinico-strumentale in parte di tipo oggettivo e in parte di tipo semi-oggettivo (Ricci Maccarini e De Colle, 2002).

Le indagini di tipo **oggettivo** sono rappresentate dall'analisi acustica multiparametrica, dal tempo massimo fonatorio e dal fonetogramma.

a) L'*analisi acustica multiparametrica* può essere realizzata mediante diversi programmi computerizzati presenti in commercio, tra i quali il più internazionalmente diffuso è il Multi Dimensional Voice Program (MDVP), un software che fa parte del programma Computerized Speech Laboratory (CSL) della Kay Elemetrics (De Colle, 2001; Di Nicola e Coll., 2002). Il software analizza i tre secondi centrali di una vocale /a/ tenuta a tonalità ed intensità costanti. In un grafico a stella vengono riportati 22 parametri acustici, che sono stati ridotti a 11 parametri fondamentali da

Ferrero e Coll. (1995) (fig.1):

1) Jitt - jitter percentuale (v. n. 1,04%)

È la variabilità relativa media a breve termine, di periodo in periodo, del periodo fondamentale. È un indice di irregolarità della vibrazione glottica ed è correlato percettivamente alla voce rauca;

2) vfo - variazione della frequenza fondamentale (v.n. > 1,10)

E' la variabilità relativa a medio-lungo termine, di periodo in periodo, del periodo fondamentale. È un indice della capacità di mantenere la voce intonata alla stessa nota durante i 3 secondi del vocalizzo;

3) Shim - shimmer percentuale (v. n.>1,04%).

È la variabilità relativa media a breve termine, periodo per periodo, dell'ampiezza da picco a picco. È un indice di irregolarità della vibrazione glottica ed è correlata percettivamente alla voce soffiata e rauca;

4) vAm – variazione dell'Ampiezza a medio-lungo termine (v.n. > 8,28)

È la variabilità relativa media a medio-lungo termine, periodo per periodo, dell'ampiezza da picco a picco. È un indice della capacità di mantenere costante la pressione sottoglottica durante i 3 secondi del vocalizzo;

5) NHR - Noise to Harmonic Ratio: rapporto rumore/armoniche (v. n.< 0,19)

È il rapporto medio fra le componenti di energia spettrale disarmonica (rumore) nella banda 1.500-4.500 Hz e le componenti di energia spettrale armonica nella banda 70-4.500 Hz. Costituisce una valutazione globale della presenza di rumore nella gamma di frequenze medio-basse;

6) VTI - Voice Turbulence Index: indice di turbolenza della voce (v. n >0,061)

È il rapporto medio fra le componenti di rumore nella banda 2.800-5.800 Hz e le componenti armoniche nella banda 70-4.500 Hz. Il rumore di alta frequenza è correlato alla turbolenza dovuta ad una incompleta chiusura glottica ed è un correlato acustico della "voce soffiata";

7) SPI - Soft Phoniation Index: indice di fonazione "sommessa" (v. n.<14,12)

È il rapporto medio tra le componenti di energia spettrale armonica di bassa frequenza (70-1.600 Hz) e quella di alta frequenza (1.600-4.500 Hz). Quanto più la forza di adduzione delle corde vocali è grande, tanto più il valore di SPI è basso, poiché è maggiore la ricchezza di armoniche di alta frequenza;

8) FTIRI - Fo Tremor Intensity Index: indice di profondità del tremore di frequenza (v. n. > 0,95%)

È il rapporto percentuale tra il tasso di modulazione periodica della F_0 e la F_0 media;

9) ATRI - Amplitude Tremor Intensity Index: indice di profondità del tremore di ampiezza (v. n. sp. 4,37%)

È il rapporto percentuale tra il tasso dell'ampiezza di picco e l'ampiezza di picco media;

10) DVB - Degree of Voice Breaks: grado di rotture della voce (v. n. 0%)

È il rapporto percentuale tra la durata totale degli intervalli di interruzione della sonorità e quella dell'intero campione;

11) DSH - Degree of SubHarmonics): grado di diplofonia (v. n. 0%)

È un indice della ricorrenza percentuale di componenti sub-armoniche su tutto il campione di voce.

Nella Fig. 1 viene riportato un esempio di grafico MDVP, relativo ad una soggetto maschile di 26 anni con lieve disfonia: i parametri acustici con valori nei limiti della norma rientrano nell'area cerchiata di colore chiaro; in questo caso lo Shimmer% e il Voice Turbulence Index sono leggermente alterati, segnalando la presenza di voce lievemente soffiata.

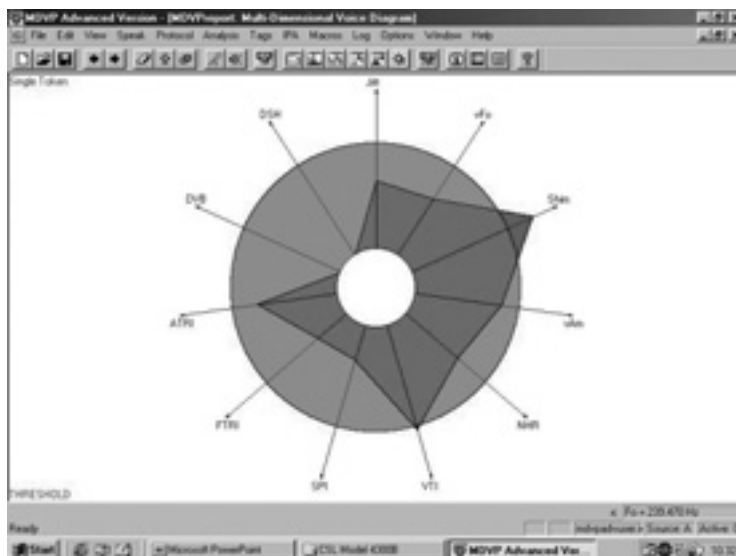


Fig. 1. Grafico MDVP a 11 parametri. I valori ottenuti per i vari parametri acustici per la vocale /a/ esaminata sono contenuti nell'area stellata di colore scuro. I valori di normalità sono contenuti nell'area cerchiata di colore chiaro.

Gli 11 parametri acustici riportati nel grafico MDVP sono stati raggruppati in 5 regioni (Ferrero e Coll., 1985):

- I perturbazione della frequenza fondamentale:** Jitt, vFo
- II perturbazione dell'ampiezza:** Shim, vAm
- III bilancio energetico spettrale:** NHR, VTI, SPI
- IV tremore in frequenza e ampiezza:** FTRI, ATRI
- V diffonie - rotture della voce:** DVB, DSH

Altri due parametri acustici fondamentali che non sono contenuti nell'MDVP e che vengono elaborati nel software di base del CSL sono l'H/NRatio e la Fo Media della voce di conversazione.

- **L'Harmonic to Noise Ratio (H/NR)** (v. n. $\geq 7,4$) o Indice di Yumoto (Yumoto e Coll., 1984, Di Nicola e Coll., 2002) è il rapporto tra l'intensità della componente armonica (suono) e quella della componente disarmonica (rumore) presenti in tutto lo spettro del segnale esaminato.

- **La Frequenza Fondamentale Media della voce di conversazione** (FoM) si calcola su una intera frase standard o, più semplicemente, sulla parola /aiuole/ (v.n. nell'uomo 80-150 Hz, nella donna 180-250 Hz) (Ricci Maccarini e Coll., 2006).

b) Il Tempo Massimo Fonatorio (v.n. >10 sec.) è un indice acustico quantitativo che si calcola facendo produrre una vocale /a/ tenuta a tonalità ed intensità costanti per il maggior tempo possibile (Hirano, 1981). Mediante un cronometro si calcola la durata massima, valutata sulla migliore di tre prove richieste al soggetto in esame. Possono essere individuate tre classi di gravità per i valori inferiori al valore soglia (Ricci Maccarini e Coll., 2006):

- Nella Norma** > 10 secondi
- Alterazione Lieve** 8-10 secondi
- Alterazione Moderata** 5-7 secondi
- Alterazione Grave** < 5 secondi

c) Il fonetogramma è rappresentato da un grafico in cui sull'asse delle X sono riportati i valori della frequenza fondamentale della voce (in Hz), suddivisi in semitoni di una tastiera di pianoforte; sull'asse Y vengono riportati i valori dell'intensità (in dB SPL) relativi alle varie Fo prodotte. Anni fa il fonetogramma veniva eseguito esclusivamente nei cantanti mediante un pianoforte e un fonometro, facendo cantare al soggetto esaminato le singole note, dalla più grave alla più acuta della sua estensio-

ne tonale, prima alla minima intensità e poi alla massima intensità (Seidner, 1988,; Di Raco, Accordi, Ferrero, 1990). Ora l'esame è facilitato dall'utilizzo di programmi computerizzati che "disegnano" in tempo reale il campo vocale sul diagramma mentre il soggetto in esame produce le varie note a diversa intensità e tonalità (Cossu e Soumelis, 2008). Il programma che noi utilizziamo è il Voice Range Profile (VRP) del CSL Kay. Al soggetto in esame viene richiesta la produzione di una "sirena" ascendente e discendente, con la vocale /a/, dalla nota più grave a quella più acuta che il soggetto riesce a produrre, prima alla minima e poi alla massima intensità (Ricci Maccarini e Coll., 2002). La prova viene ripetuta tre volte ed ogni volta il programma acquisisce nuove informazioni per completare il fonetogramma. E' così possibile eseguire l'esame anche nei soggetti stonati e non solo quindi nei professionisti della voce. I parametri di valutazione che vengono presi in considerazione sono soprattutto l'estensione tonale (Range in Semitoni) (Dejonckere, 2000; Titze, 1992), la dinamica in intensità (Range max dB) e l'intensità massima a livello della Fo media della voce di conversazione (dB max a Fo media) (Ricci Maccarini e Coll. 2002, 2006). L'effettuazione del fonetogramma ha più un valore "relativo" come controllo nello stesso soggetto dopo un trattamento medico, logopedico o chirurgico, piuttosto che "assoluto", in quanto i valori soglia per i parametri del fonetogramma nelle comuni disfonie non sono stati definiti con certezza; nella nostra esperienza (Ricci Maccarini e Coll.) abbiamo ottenuto un valore soglia affidabile soprattutto per il range in semitoni (v.n. ≥ 10 st). Nella fig. 2 viene riportato un esempio di fonetogramma di un cantante professionista con un range di 33 semitoni. Il valore soglia da noi rilevato per il Range in dB è 22dB, mentre quello dell'intensità massima a livello della Fo media di conversazione è 66 dB.

L'indagine di tipo **semi-oggettivo** contenuta nell'esame spettroacustico della voce è rappresentata dalla *spettrografia*, che visualizza in un grafico a scala di grigi (o, meno usato, a colori) la struttura armonica di un campione di voce, rappresentato dalla vocale /a/ e dalla parola /aiuole/, che contiene le cinque vocali italiane. Se si utilizza il campione della vocale /a/ analizzato anche con l'MDVP si può ottenere una verifica visiva dei valori dei parametri acustici dell'MDVP (Ricci Maccarini e De Colle, 2002). La spettrografia può essere effettuata mediante il software di base del CSL o con programmi che possono essere reperiti gratuitamente in Internet.

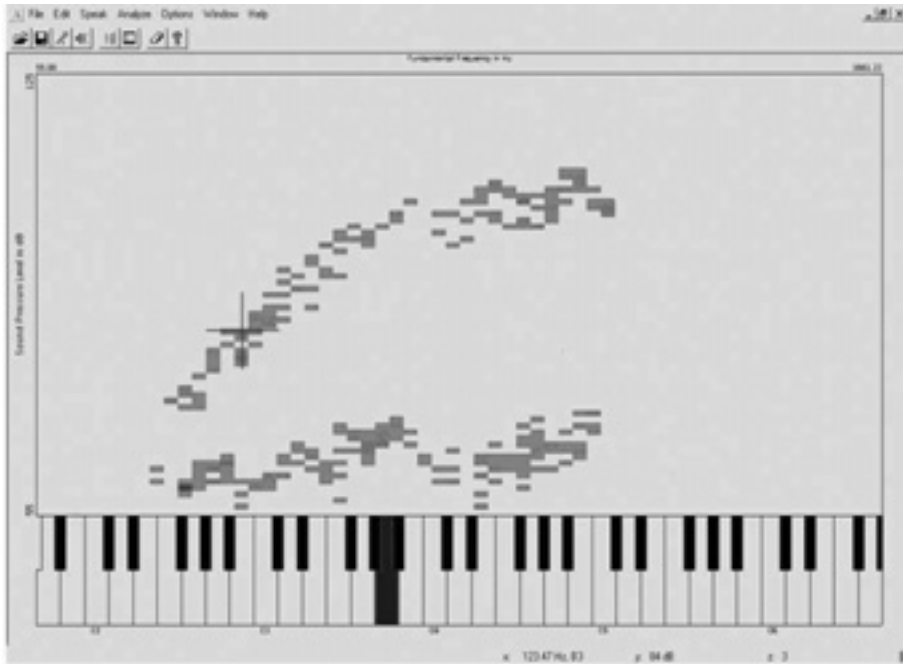
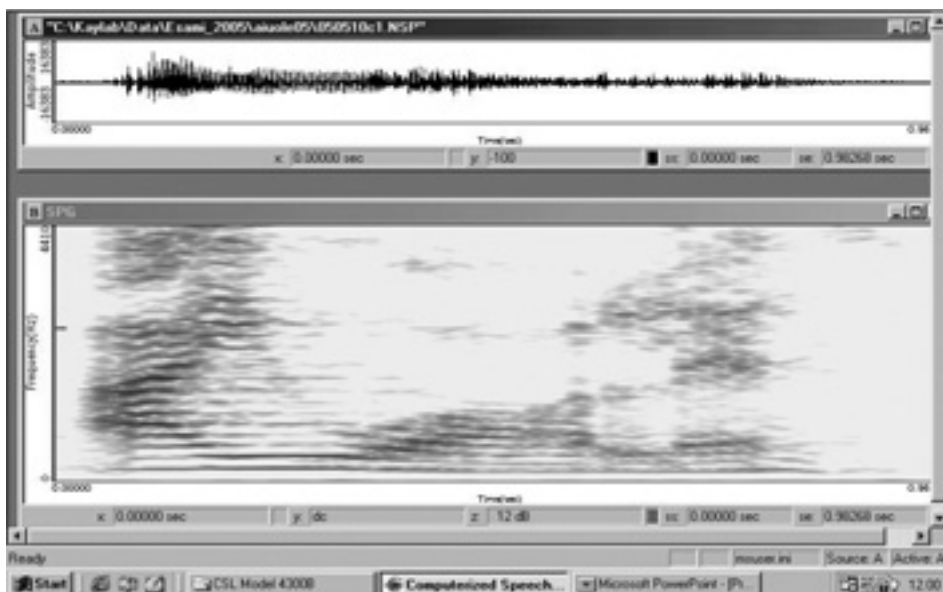


Fig. 2 Fonetogramma di un cantante eufonico

Tra le diverse modalità di esecuzione della spettrografia, quella internazionalmente più diffusa è lo “spettrogramma” o “sonogramma” a “banda stretta o finestra lunga” in scala di grigi. Si tratta di un diagramma in cui nell’asse Y vengono riportati i valori della frequenza di vibrazione glottica (in Hz) e nell’asse X il tempo trascorso (in sec.). La frequenza fondamentale e le armoniche successive vengono rappresentate come linee più o meno scure a seconda dell’intensità della voce. Quando il segnale vocale è disarmonico, cioè è presente rumore nello spettro vocale, si osserva un annerimento diffuso situato tra le armoniche o che si sostituisce a queste ultime, a seconda che le componenti di rumore prevalgano più o meno sulle componenti armoniche.

Nello spettrogramma possono essere presenti anche delle sub-armoniche, situate tra le armoniche, in alcune parti o in tutto il vocalizzo: esse sono il correlato acustico della “diplofonia”, causata da una vibrazione glottica di tipo asimmetrico (Ferrero, Ricci Maccarini, Tisato, 1991) e che viene percepita come voce rauca e “grattata” (fig. 3).



A I U O L E

Fig. 3. Spettrogramma 0-4000 Hz finestra lunga della parola /aiuole/ prodotta da un soggetto femminile adulto con disfonia di grado moderato e diplofonia. Si evidenziano componenti di rumore in tutto lo spettro e sub-armoniche nella /a/ e nella /o/

La presenza di componenti di rumore nello spettrogramma 0-4000 Hz delle cinque vocali /i/, /e/, /a/, /o/, /u/ è stata classificata da Yanagihara (1967) in 4 tipi di spettro sonoro, corrispondenti a diversi gradi di severità della disfonia.

CLASSIFICAZIONE DI YANAGIHARA (fig. 4,6,8,10)

TIPO 0 nella norma

Assenza di componenti di rumore nello spettro

TIPO I alterazione lieve

Si evidenziano distintamente le componenti armoniche frammiste alle componenti di rumore. Queste ultime sono contenute nella regione formantica delle vocali /a/, /i/, /u/, /o/, /e/.

TIPO II alterazione moderata

Nella regione delle frequenze acute (3.000-5.000 Hz) compaiono lievi componenti di rumore e nella seconda formante della /e/ ed /i/ le componenti di rumore predominano sulle componenti armoniche.

TIPO III alterazione grave

Si evidenzia solo rumore nella seconda formante della /i/ ed /e/ ed ulteriore intensificazione del rumore nella regione di frequenze oltre i 3.000Hz.

TIPO IV alterazione molto grave

È caratterizzato da rumore nella seconda formante della /e/, /i/ ed /a/ e nella prima formante della /a/, /o/, /u/. In queste regioni formantiche le componenti armoniche sono difficilmente identificabili.

Questa classificazione è stata modificata da Ricci Maccarini e De Colle (2002) semplificandola con una valutazione per bande di frequenze invece che per regioni formantiche e successivamente ridotta a tre gradi di severità, accorpando nella classe I anche la vecchia classe II che prevedeva la presenza di lievi componenti di rumore nello spettro che non predominano sulle componenti armoniche (Ricci Maccarini e Coll., 2006)(tab.I). Tale modifica rende possibile includere nella classe di normalità 0 i numerosi soggetti eufonici alla valutazione percettiva che alla spettrografia evidenziano lievi componenti di rumore. In questo modo è inoltre possibile fare un confronto con la stessa classe di severità della valutazione percettiva della disfonia secondo la Scala GIRBAS (G0, G1, G2, G3) raccomandata dalle linee guida della Società Europea di Laringologia (Dejonckere e Coll., 2001). Questa valutazione spettrografica della disfonia viene applicata, oltre che alle cinque vocali contenute nella parola /aiuole/, anche alla vocale /a/ tenuta, che offre una migliore distinzione delle componenti armoniche, sub-armoniche e di rumore. Esaminando la vocale /a/ precedentemente analizzata con l'MDVP si può verificare visivamente la presenza di alterato rapporto tra segnale armonico e rumore (NHR e VTI dell'MDVP) e la presenza di diplofonia (DSH), individuando eventuali incongruenze per errori di esecuzione dell'esame o per limiti del software di analisi dell'MDVP (falsi positivi o falsi negativi). Dai risultati di uno studio eseguito su 100 esami foniatrici di pazienti disfonici (Ricci Maccarini e Coll., 2006) si è evidenziata una correlazione positiva significativa tra la classe della valutazione percettiva della disfonia e la classe spettrografica sia per la parola /aiuole/ che per la vocale /a/.

L'esame spettrografico, secondo la nostra metodica, prevede anche la segnalazione della presenza di sub-armoniche, quadro spettrografico della diplofonia, mediante l'aggiunta di una /d/ alla classe di rumore (es. Classe IIId, fig. 12) e la segnalazione della presenza di ondulazione della frequenza fondamentale (Fo), quadro spettrografico del tremore vocale, mediante l'aggiunta di una /t/ dopo la classe di rumore (es. Classe IIIt, fig. 13) (tab. I).

CLASSIFICAZIONE SPETTROGRAFICA DELLA DISFONIA secondo Yanagihara modificata da Ricci Maccarini e De Colle

Classe 0 nella norma

assenza di rumore nello spettro o presenza di componenti di rumore che non predominano sulle componenti armoniche

Classe I alterazione lieve

presenza di componenti di rumore, che oltre i 2000 Hz predominano sulle componenti armoniche; le armoniche sono comunque presenti anche oltre i 2000 Hz

Classe II alterazione moderata

presenza di rumore nello spettro; le armoniche sono presenti solo fino ai 2000 Hz

Classe III alterazione grave

presenza di rumore nello spettro; le armoniche sono presenti solo fino ai 500 Hz

d: presenza di sub-armoniche (diplofonia)

t: presenza di ondulazioni della Fo (tremore vocale)

Tab. I

Tali indicazioni sono analoghe a quelle riportate nella valutazione percettiva della disfonia secondo la Scala GIBAS (fig. 15).

Nelle figure 4-13 sono riportati esempi di spettrogrammi relativi ai diversi gradi di severità della nuova classificazione spettrografica della disfonia; viene riportata anche la valutazione percettiva della disfonia secondo la Scala GIBAS.

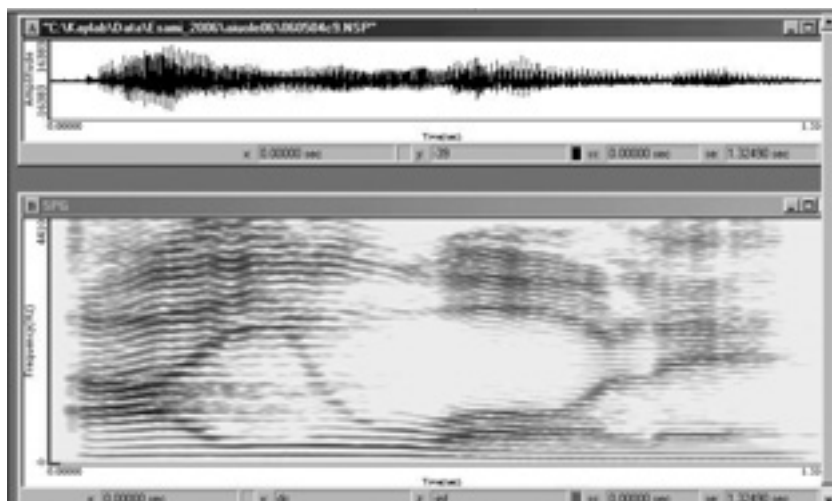


Fig. 4. Spettrogramma della parola /aiuole/ prodotta da un soggetto maschile adulto eufonico; Fo media: 125 Hz; Classe spettrografica 0 (tipo I sec. Yanagihara); G0 ; I0 ; R0 ; B0 ; A0 ; S0

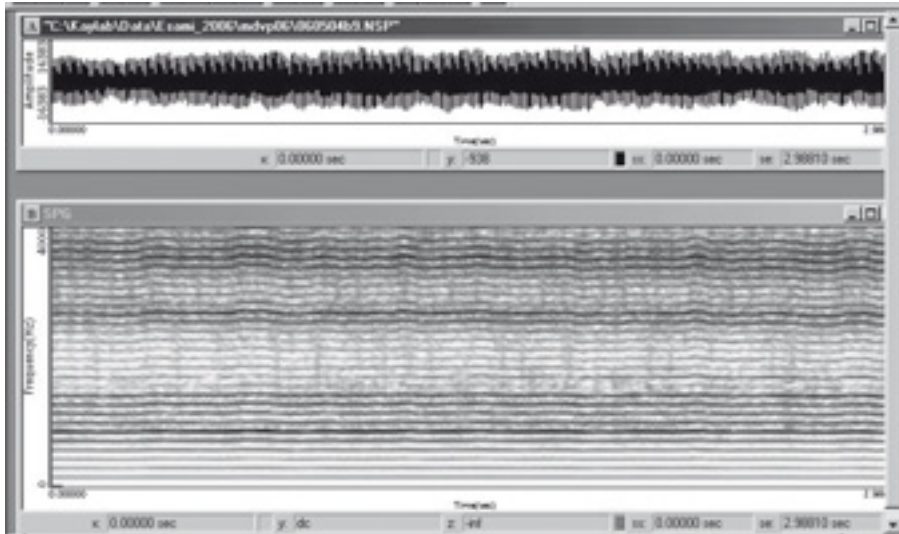


Fig. 5. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta dal medesimo soggetto maschile adulto eufonico. Classe spettrografica 0. G0 ; I0 ; R0 ; B0 ; A0 ; S0

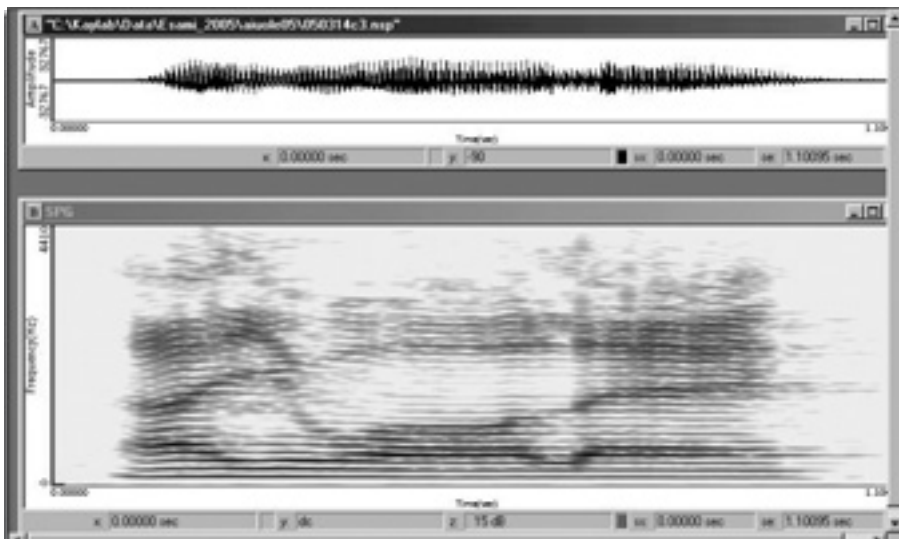


Fig. 6. Spettrogramma della parola /aiuole/ prodotta da un soggetto maschile adulto con disfonia di grado lieve, di natura disfunzionale; Fo media: 106 Hz; Classe spettrografica I (tipo II sec. Yanagihara); G1 ; I0 ; R1 ; B0 ; A0 ; S1

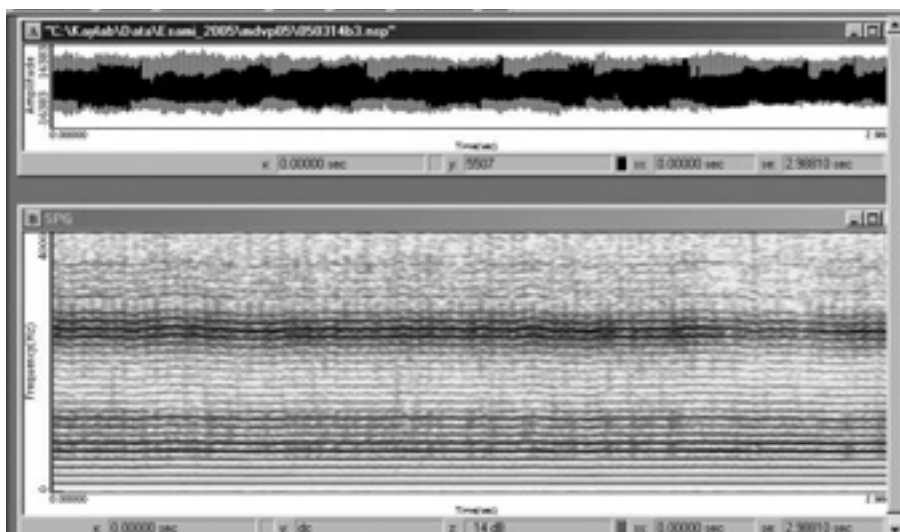


Fig. 7. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta dal medesimo soggetto maschile adulto con disfonia di grado lieve, di natura disfunzionale; Fo media 106 Hz; Classe spettrografica I; G1 ; I0 ; R1 ; B0 ; A0 ; S1

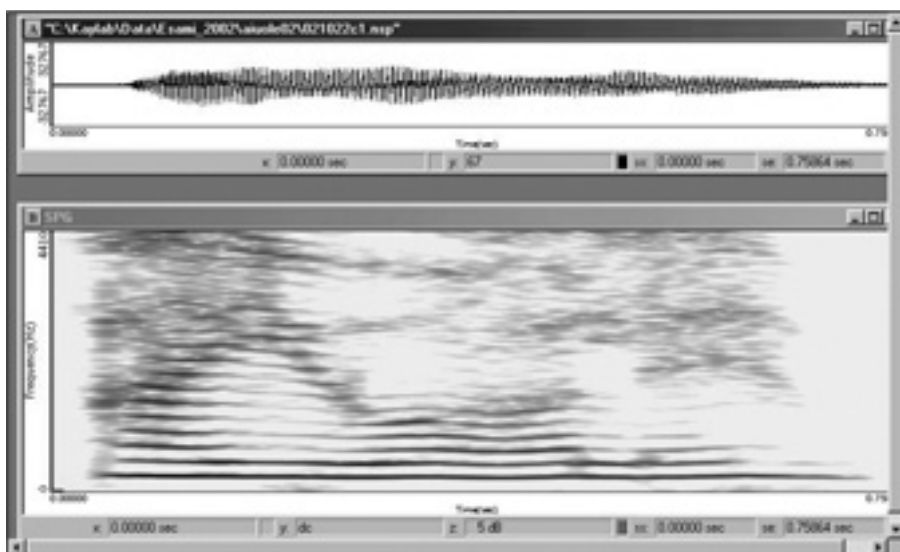


Fig. 8. Spettrogramma della parola /aiuole/ prodotta da un soggetto femminile adulto con disfonia di grado moderato, da disfunzione ipercinetica scompensata e noduli cordali spinosi; Fo media: 232 Hz; Classe spettrografica II (tipo III sec. Yanagihara); G2 ; I1; R1 ; B2 ; A2 ; S0

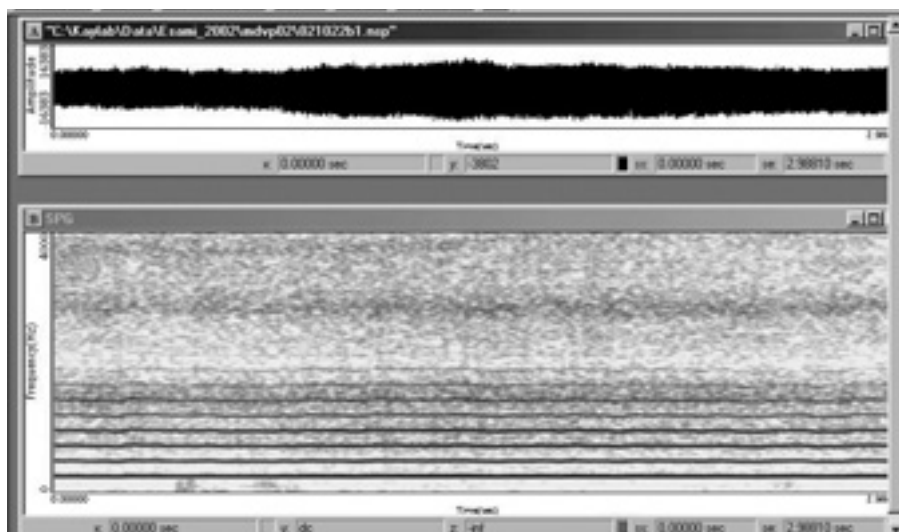


Fig. 9. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta dal medesimo soggetto femminile adulto con disfonia di grado moderato, da disfunzione ipercinetica scompensata e noduli cordali spinosi; Classe spettrografica II; G2 ; I1 ; R1 ; B2 ; A2 ; S0

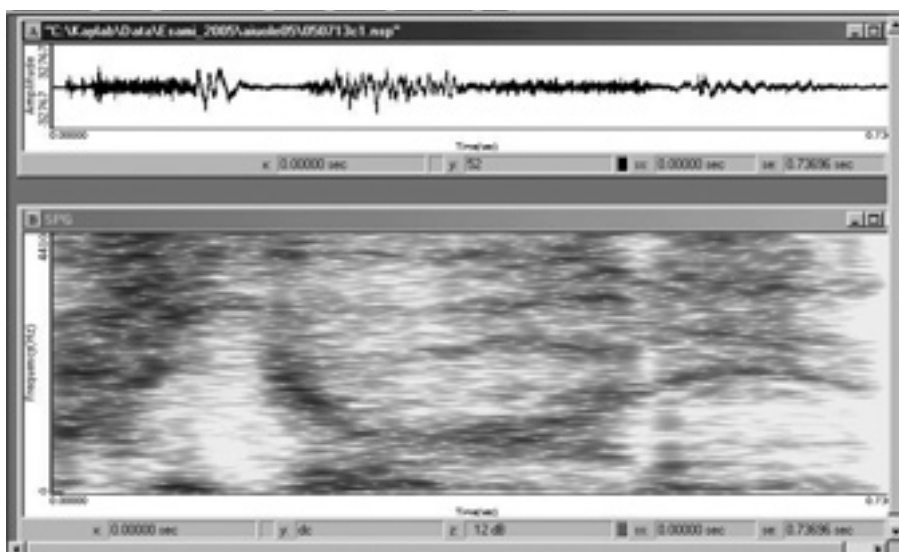


Fig. 10. Spettrogramma della parola /aiuole/ prodotta da un soggetto maschile adulto con disfonia di grado grave, da paralisi cordale monolaterale in posizione laterale; Fo media: 188 Hz; Classe spettrografica III (tipo IV sec. Yanagihara); G3 ; I0 ; R1 ; B3 ; A3 ; S0

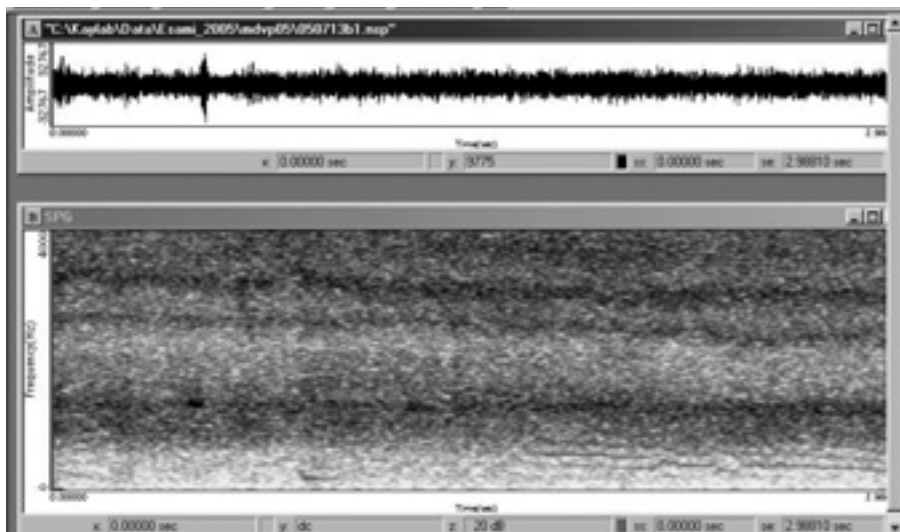


Fig. 11. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta da un soggetto maschile adulto con disfonia di grado grave, da paralisi cordale monolaterale in posizione laterale; C lasse spettrografica III; G3 ; I0 ; R1 ; B3 ; A3 ; S0

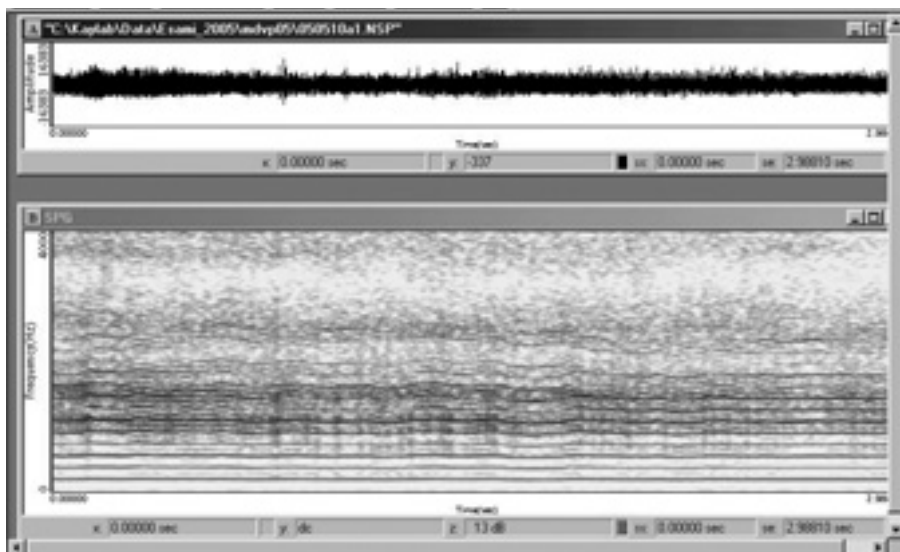


Fig. 12. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta da un soggetto femminile adulto con disfonia di grado moderato e con diplofonia evidenziata dalla presenza di subarmoniche in tutto il vocalizzo, da edema di Reinke; C lasse spettrografica II d; G2 ; I2; R2d ; B0 ; A0 ; S2

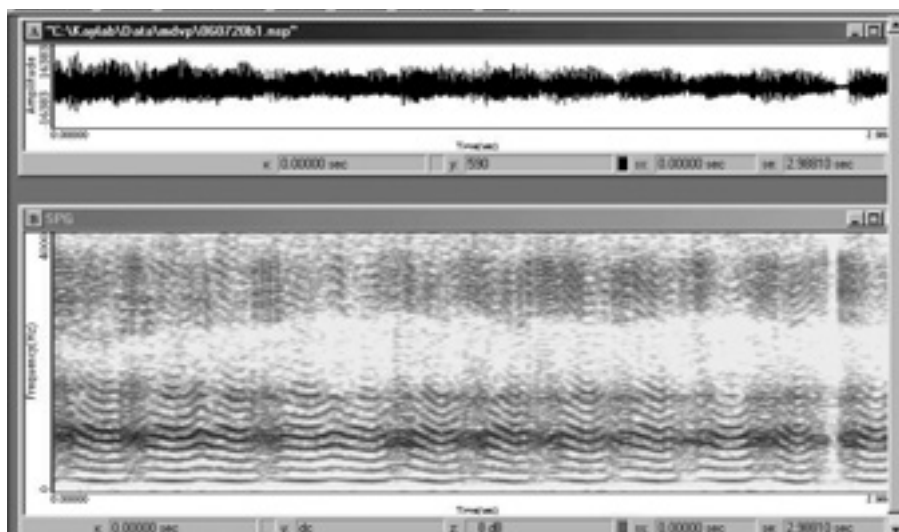


Fig. 13. Spettrogramma della vocale /a/ tenuta, prodotta da un soggetto femminile adulto con disfonia di grado moderato e con tremore vocale evidenziato dalla presenza di ondulazioni della Fo in tutto il vocalizzo, disfonia spasmodica; C lasse spettrografica II; G2 ; I2 ; R1 ; B0 ; A0 ; S2t

Nella fig. 21 viene riportata la scheda per l'esame spettroacustico della voce che utilizziamo nel nostro ambulatorio di foniatria. In tale scheda viene prevista anche l'eventuale valutazione del Dysphonia Severity Index (DSI, Indice di Severità della Disfonia) (Wuyts e Coll., 2000), utilizzando un apposito software per l'analisi vocale che ne permetta il calcolo automatico. Esso prende in considerazione quattro parametri acustici che vengono rilevati negli esami precedentemente descritti:

- Tempo Massimo Fonatorio (TMF) rilevato con il cronometro
- Fo massima (FoMax) rilevata nel fonetogramma
- Intensità minima (I min) rilevata nel fonetogramma
- Jitter% rilevato nell'MDVP

I valori di tali parametri vengono inseriti in una formula elaborata in base a calcoli matematici; il grado di severità della disfonia viene espresso con un valore che va da +5 a -5, che viene correlato al grado globale di severità della disfonia secondo la valutazione percettiva della disfonia con la Scala GIRBAS (tab. II)

Dysphonia Severity Index

TMF: ____ x 0,13 + Fo max ____ x 0,0053 - I min ____ x 0,26 - Jitt % ____ x 1,18 + 12,4 =
 v.n. (G0): + 5; disfonia lieve (G1): +1; disfonia moderata (G2): -1,4; disfonia grave (G3): -5

Tab. II

Nella nostra esperienza tale indice non ha fornito dati affidabili, per cui attualmente non lo utilizziamo.

Vedremo in seguito l'applicazione pratica di questa scheda nella refertazione dell'esame spettroacustico della voce relativo ad un caso clinico di disfonia.

Autovalutazione della disfonia da parte del paziente

L'autovalutazione della disfonia è un'indagine di tipo soggettivo in cui il paziente valuta, attraverso un questionario, il grado di severità del suo handicap vocale.

Tale indagine, di fondamentale importanza per valutare il grado di soddisfazione del paziente nei riguardi del trattamento eseguito (medico, logopedico, chirurgico), comprende il Voice Handicap Index e L'Autovalutazione Comparativa Pre e Post-Trattamento.

Il *Voice Handicap Index (VHI)* prevede, nella sua versione completa (Jacobson e Coll., 1997) la somministrazione di un questionario con 30 domande, che nella versione italiana (Luppi, 2002) sono state suddivise in tre gruppi di dieci domande riguardanti:

- Impatto delle problematiche vocali sulle normali attività quotidiane
- Impatto psicologico
- Percezione delle caratteristiche dell'emissione vocale

Ad ogni domanda deve essere data una risposta in cinque gradi di severità (0,1,2,3,4). Il punteggio ottenuto viene calcolato secondo una valutazione di tipo "analitico" per ogni gruppo di dieci domande ed una valutazione di tipo "globale" in quattro gradi di severità (0,1,2,3) (Fig. 14). Con la prima modalità si riescono ad ottenere informazioni specifiche riguardo ai tre diversi aspetti dell'handicap vocale, mentre con la seconda modalità è possibile paragonare il grado di severità della valutazione globale del VHI con il grado globale di severità della valutazione percettiva della disfonia e della classificazione spettrografica della disfonia.

Voice Handicap Index

Impatto delle problematiche vocali sulle normali attività quotidiane						
		Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre:3	Sempre:4
1	Mi sentono con difficoltà a causa della mia voce					
2	Mi capiscono con difficoltà in un ambiente rumoroso					
3	Mi capiscono con difficoltà anche in ambiente silenzioso					
4	I membri della mia famiglia fanno fatica a sentirmi					
5	Telefono meno spesso di quanto vorrei					
6	Tendo ad evitare i gruppi numerosi per la mia voce					
7	Parlo poco con amici e parenti a causa della mia voce					
8	I miei problemi di voce limitano la mia vita sociale					
9	Mi sento escluso/a dalle conversazioni per la mia voce					
10	Se parlo a lungo mi gira la testa					
Punteggio: _____ (punteggio massimo: 40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40
Impatto psicologico						
1	Sono teso quando parlo con gli altri per la mia voce	Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre:3	Sempre: 4
2	La gente sembra irritata dalla mia voce					
3	Trovo che gli altri non comprendano il mio problema					
4	I miei problemi di voce mi innervosiscono					
5	Sono meno socievole a causa dei miei problemi di voce					
6	Mi sento handicappato a causa della mia voce					
7	Sono infastidito/a quando la gente mi chiede di ripetere					
8	Sono imbarazzato/a quando la gente mi chiede di ripetere					
9	A causa della mia voce mi sento incompetente					
10	Mi vergogno del mio problema di voce					
Punteggio: _____ (punteggio massimo: 40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40

Fig. 14. Scheda per la rilevazione dei dati dell'Autovalutazione della Disfonia mediante il Voice Handicap Index nella versione completa. (segue nella pagina successiva)

Percezione delle caratteristiche dell' emissione vocale						
1	Quando parlo rimango a corto di fiato	Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre: 3	Sempre: 4
2	La mia voce varia nel corso della giornata					
3	La voce mi sembra soffiata e flebile					
4	La voce mi sembra rauca					
5	Ho l'impressione di dover forzare per produrre la voce					
6	Mentre parlo la voce varia in modo imprevedibile					
7	Cerco di modificare la mia voce perché sia migliore					
8	Faccio molta fatica a parlare					
9	Alla sera la mia voce è più brutta					
10	Nel corso di una conversazione rimango senza voce					
Punteggio: _____ (punteggio massimo:40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40

Punteggio Globale

Nella Norma: 0	Alterazione Lieve: 1- 40	Alterazione Moderata: 41- 80	Alterazione Grave: 81- 120

Note: _____

L'Esaminato _____ L'Esaminatore _____

Fig. 14. (segue dalla pagina precedente)

Recentemente è stata proposta da Rosen e Coll. (2004) una versione "ridotta" del VHI, utilizzando le dieci domande che statisticamente sono risultate maggiormente significative: *VHI-10*. Tale questionario non consente una valutazione specifica per ciascuno dei tre campi a cui appartengono le domande, ma risulta più facile e veloce nella compilazione, per cui a livello internazionale sta progressivamente sostituendo la versione completa del VHI. La versione italiana del VHI-10 (fig. 16), in corso di validazione, prevede la valutazione del punteggio ottenuto in quattro gradi di severità (normale, alterazione lieve, moderata, grave) come nella valutazione percettiva della disfonia secondo la Scala GIBAS.

Il VHI (nella versione completa o ridotta) viene applicato sia nel primo esame del paziente che nel follow-up.

Dopo un trattamento medico, logopedico o fonochirurgico (Casolino e Ricci Maccarini, 1997) eseguiamo anche l'*Autovalutazione Comparativa della Disfonia Pre-Post-Trattamento*. Essa consiste nell'autovalutazione

delle variazioni in positivo o in negativo della fatica fonatoria e della qualità della voce (Ricci Maccarini e Lucchini, 2002; Luppi, 2002); la versione più recente da noi elaborata, che presentiamo in questo lavoro (fig. 16) è sotto forma di domande come nel VHI.

Nella fig. 15 viene riportata la *valutazione percettiva della disfonia* secondo la Scala GIRBAS, a cui abbiamo più volte fatto riferimento, inserita nella scheda per la valutazione percettiva della disfonia (Ricci Maccarini e Lucchini, 2002) che utilizziamo presso il nostro ambulatorio di foniatria. Questa scheda contiene anche altri parametri di valutazione percettiva della disfonia che completano la Scala GIRBAS (raccomandata dalle linee guida della Società Europea di Laringologia), con altri importanti parametri di valutazione raccomandati dalla American Speech-Language and Hearing Association nel Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) tenutosi a Pittsburgh nel 2002, di cui è stata realizzata una versione italiana da Schindler e Coll. (2006). A differenza del CAPE-V, che prevede una valutazione di tipo "analogico" su una scala continua e non suddivisa in gradi di severità, nella nostra scheda anche i parametri aggiunti alla Scala GIRBAS sono riportati come quest'ultima in quattro gradi di severità.

Questo tipo di indagine è di tipo soggettivo, ma è tuttora indispensabile nell'inquadramento diagnostico del paziente disfonico, poiché l'orecchio umano è ancora oggi il migliore strumento di analisi per la rilevazione delle caratteristiche acustiche della voce.

Per ridurre la percentuale di errori di giudizio la valutazione percettiva della disfonia deve essere eseguita da almeno due esaminatori esperti.

Presentiamo ora un **caso clinico** dove vengono impiegate le indagini clinico-strumentali che abbiamo descritto, con la compilazione delle schede per la rilevazione dei dati ottenuti dai tracciati e dai questionari.

Si tratta di una paziente di 63 anni, operata di tiroidectomia totale sei mesi prima della nostra osservazione. La paziente presenta disfonia causata da paralisi della corda vocale destra; ha eseguito terapia logopedica senza ottenere un soddisfacente risultato, per cui è stato indicato il ricorso alla fonochirurgia.

La laringostroboscopia mostra una corda vocale destra fissa in posizione laterale, con insufficiente compenso da parte della corda vocale sinistra e chiusura glottica marcatamente incompleta.

Alla valutazione percettiva della disfonia si rileva una alterazione grave con voce soprattutto soffiata e astenica. All'esame effettuato un mese

VALUTAZIONE PERCETTIVA DELLA DISFONIA

Data _____ Cognome e Nome _____ x 1ª Valutazione

☐ Controllo

0: normale ; 1: alterazione lieve ; 2: alterazione moderata ; 3: alterazione grave

Parametro	0	1	2	3
G: grado globale disfonia	X			x
I: voce instabile	X		x	
R: voce rauca Con diplofonia: d	Xd		x	
B: voce soffiata	X			x
A: voce astenica Con tremore: t	X			x
S: voce sforzata Con tremore: t	xX			
Intensità della voce	X			x
Altezza Tonale	Normale X Aggravata x Elevata ☐			
Attacco Vocale	Normale X Duro ☐ Soffiato x Variabile ☐			
Registro Vocale	Modale X Falsetto x Vocal fry ☐ Variabile ☐			
Risonanza	Normale xX Iperrinofonia ☐ Iporinofonia ☐ Stomatolalia chiusa ☐			
Articolazione	Normale xX Iperarticolazione ☐ Ipoarticolazione ☐			
Fluenza	Normale xX Veloce ☐ Lenta ☐ Interrotta ☐			

Note: _____

Il foniatra _____

Il logopedista _____

Fig. 15. Scheda per la rilevazione dei dati della valutazione percettiva della disfonia. Con la x In carattere minuscolo vengono riportati i dati riguardanti il caso clinico presentato relativi all'esame pre-operatorio, mentre in maiuscolo vengono riportati i dati relativi all'esame post-operatorio

AUTOVALUTAZIONE DELLA DISFONIA

Cognome e Nome _____ Data _____

Voice Handicap Index-10						
		Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre: 3	Sempre: 4
1	La mia voce rende difficile farmi sentire dalla gente	X				x
2	La gente ha difficoltà a capirmi in una stanza rumorosa		X			x
3	Le mie difficoltà vocali restringono la mia vita personale e sociale	X			x	
4	Mi sento escluso/a dalle conversazioni a causa della mia voce	X			x	
5	Il mio problema vocale mi causa perdita di entrate economiche	X	x			
6	Sento che devo fare sforzo per produrre la voce	X				x
7	La chiarezza della mia voce è imprevedibile			X		x
8	Il mio problema di voce mi sconvolge	X			x	
9	La mia voce mi fa sentire handicappato/a	X				x
10	La gente mi chiede "cosa c'è che non va nella tua voce?"	X		x		
Punteggio: Pre 29 Post 3		0	1-10	11-20	21-30	31-40

☐ Nella Norma 0	☒ Alterazione Lieve 1 - 13	☐ Alterazione Moderata 14 - 27	☒ Alterazione Grave 28 - 40
---	---	--	--

Autovalutazione della Disfonia Comparativa Pre/Post-Trattamento

	-2	-1	0	+1	+2
La fatica nel parlare è	☐ Molto Aumentata	☐ Leggermente Aumentata	☐ Invariata	☐ Leggermente Diminuita	☒ Molto Diminuita
La qualità della mia voce è	☐ Molto Peggiorata	☐ Leggermente Peggiorata	☐ Invariata	☐ Leggermente Migliorata	☒ Molto Migliorata

L'Esaminato _____ L'Esaminatore _____

Fig. 16. Scheda per la rilevazione dei dati dell'Autovalutazione della Disfonia mediante VHI-10 e Autovalutazione Comparativa Pre/Post-Trattamento. In carattere minuscolo vengono riportati i dati riguardanti il caso clinico presentato relativi all'esame pre-operatorio, mentre in maiuscolo vengono riportati i dati relativi all'esame post-operatorio

dopo intervento di fonochirurgia (medializzazione della corda vocale fissa mediante laringoplastica iniettiva con grasso autologo in fibroendoscopia) (Ricci Maccarini e Coll., 2004) si rileva una alterazione di grado lieve con saltuaria diplofonia.

Nella fig. 15 viene riportata la scheda per la rilevazione dei dati della valutazione percettiva della disfonia relativi all'esame della paziente e i dati ottenuti nell'esame di controllo post-operatorio.

All'autovalutazione della disfonia da parte della paziente mediante VHI-10 si rileva una alterazione grave, che diventa di grado lieve al controllo post-operatorio (fig. 16).

All'autovalutazione comparativa pre-post trattamento, effettuata un mese dopo l'intervento di fonochirurgia, si rileva una marcata riduzione della fatica fonatoria e un marcato miglioramento per quanto riguarda la percezione della qualità della voce (fig. 16).

All'esame spettroacustico della voce si rileva:

- alterazione di tutti i parametri dell'MDVP eccetto l'SPI (per la scarsità di componenti armoniche sia di alta che di bassa frequenza) e il DSH (per l'irregolarità vibratoria generalizzata). I parametri migliorano nettamente nell'esame post-operatorio, dove si rileva ancora lieve alterazione del vFo e del vAm per ridotto controllo della tenuta vocale in frequenza e in ampiezza e del DSH per la presenza di diplofonia (fig. 17).

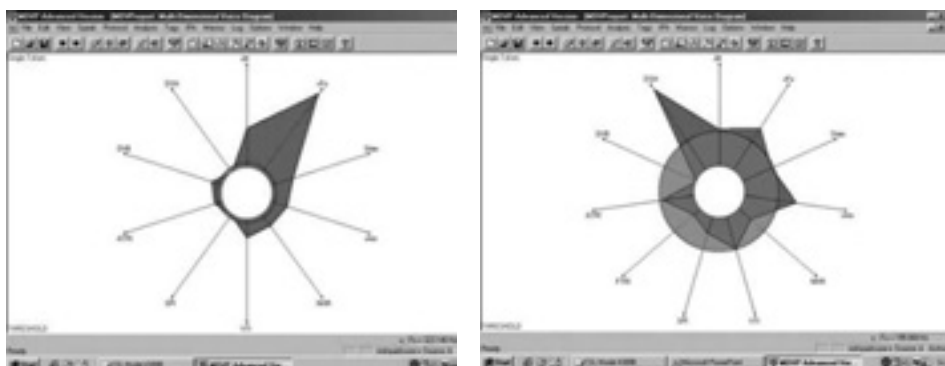


Fig. 17. MDVP Pre-Operatorio (a sinistra) e Post-Operatorio (a destra) riguardanti il caso clinico presentato

- Il Tempo Massimo Fonatorio pre-operatorio è di 4 secondi (alterazione grave) nella

- Il fonetogramma pre-operatorio mostra un campo vocale inconsistente, mentre quello post-operatorio mostra un campo vocale ben rappresentato, con una estensione tonale nei limiti della norma (range 13 semitoni), così come la dinamica in intensità (range 28 dB) e l'intensità massima a livello della Fo media di conversazione (79 dB) (Fig. 18)

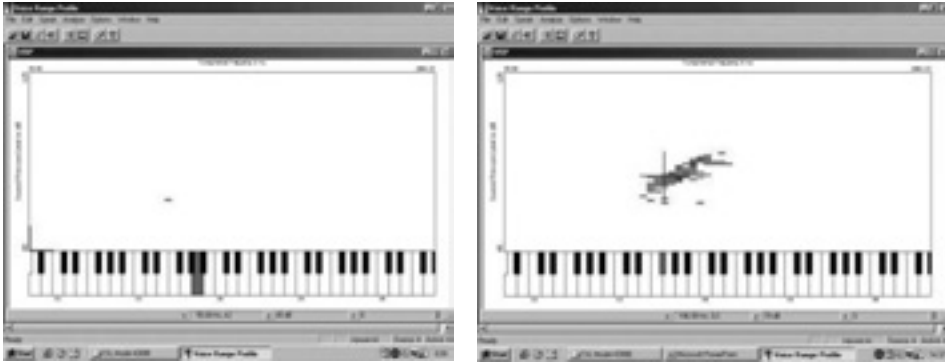


Fig. 18. Fonetogramma pre-operatorio (a sinistra) e post-operatorio (a destra) riguardanti il caso clinico presentato

valutazione pre-operatoria e di 12 secondi (nella norma) nella valutazione post-operatoria

- La spettrografia della parola /aiuole/ mostra componenti di rumore che predominano in tutto lo spettro con visualizzazione della Fo e di alcune armoniche fino ai 500 Hz, configurando una classe i (alterazione grave) secondo la classificazione di Yanagihara modificata. All'esame post-operatorio si rileva una classe Id (alterazione lieve con diplofonia): le componenti armoniche sono presenti in tutto lo spettro 0-4000 Hz, oltre i 2000 Hz le componenti di rumore predominano sulle componenti armoniche, è presente diplofonia nella /a/, /o/, /e/. La Fo media rilevata nell'esame pre-operatorio è di 296 Hz (elevata) e nell'esame post-operatorio è di 203 Hz (nella norma) (fig. 19).

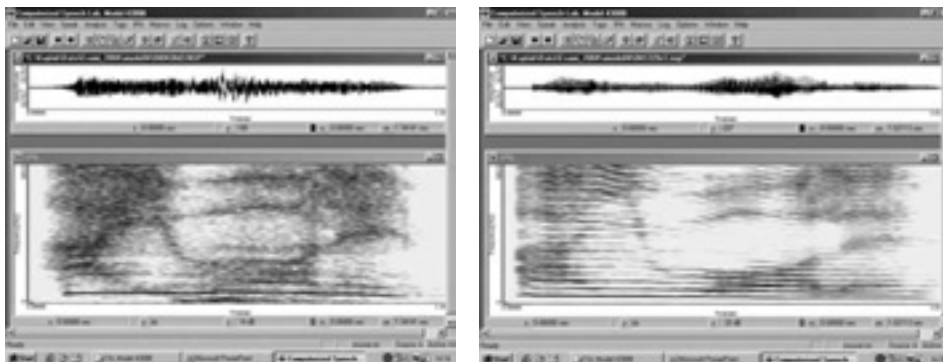


Fig. 19. Spettrografia della parola /aiuole/ pre-operatoria (a sinistra, classe III) e post-operatoria (a destra, classe Id) riguardanti il caso clinico presentato

- La spettrografia della vocale /a/ mostra anche essa una classe III nell'esame pre-operatorio e una classe Id nell'esame post-operatorio, con una migliore definizione dei rapporti tra le componenti armoniche e le componenti di rumore (fig. 20).
- L'HNR è -6,3 (alterato) nell'esame pre-operatorio e 8,9 (nella norma) nell'esame post-operatorio.

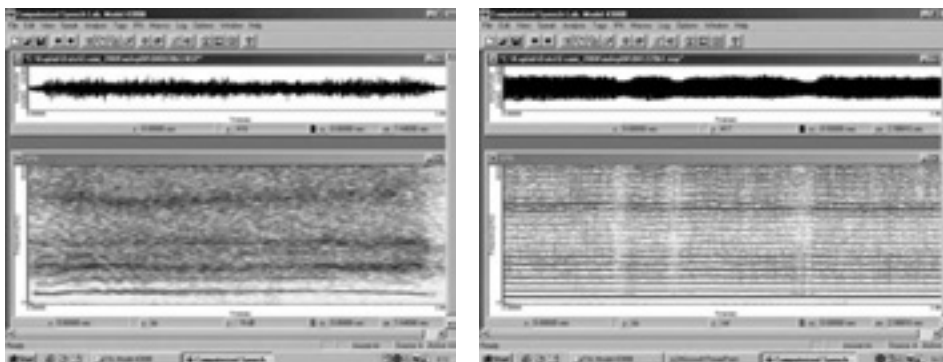


Fig. 20. Spettrografia della vocale /a/ pre-operatoria (a sinistra, classe III) e post-operatoria (a destra, classe Id) riguardanti il caso clinico presentato

Nella fig.21 viene riportata la scheda per la rilevazione dei dati dell'esame spettroacustico relativi al caso clinico prima e dopo l'intervento di fonochirurgia.

ESAME SPETTROACUSTICO DELLA VOCE

x 1^a Valutazione

Data _____ Cognome e Nome _____ X Controllo

CLASSIFICAZIONE SPETTROGRAFICA DELLA DISFONIA

	Classe 0 Nella norma	Classe I Alterazione lieve	Classe II Alterazione moderata	Classe III Alterazione grave
/ a / tenuta				X
/ aiuole /		Xd		

Classe 0: assenza di rumore nello spettro o presenza di componenti di rumore che non predominano sulle componenti armoniche

Classe I: presenza di componenti di rumore che oltre i 2000 Hz predominano sulle componenti armoniche, che sono comunque presenti anche oltre i 2000 Hz

Classe II: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 2000 Hz

Classe III: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 500 Hz

d: presenza di sub-armoniche (diplofonia)

t: presenza di ondulazioni della fo (tremore)

TEMPO MASSIMO FONATORIO

Nella Norma >10 sec.	Alterazione Lieve 8 – 10 sec.	Alterazione Moderata 5 - 7 sec.	Alterazione Grave < 5 sec.
12 POST			4 pre

PARAMETRI ELETTROACUSTICI

	Parametro	Normale	Alterato
Regione MDVP vocale /a/	H/NRatio /a/ v.n. $\geq 7,4$	+ 8,9 POST	-6,3 pre
	Fo /aiuole/ v.n. 80-150 Hz v.n. 180-250 Hz	203 Hz POST	296 Hz pre
I Perturbazioni della Fo	Jitt		xX
	vFo		xX
II Perturbazioni della ampiezza	Shim		xX
	vAm		xX
III Bilancio energetico spettrale	NHR		
	VTI	X	X
	SPI		
IV Modulazioni di frequenza e ampiezza	FTRI		
	ATRI	X	X
V interruzioni momentanee di sonorità. Diplofonie	DVB		
	DSH		xX

FONETOGRAMMA

Range in Semitoni vn: ≥ 10 st	
Fo min:	Fo max:
Normale 13 st POST	Alterato 2 st pre
Range in dB vn: ≥ 22 dB	
dB min:	dB max:
Normale 28 dB POST	Alterato 0 dB pre
dB max a Fo media vn: vn. ≥ 66 dB	
Normale 79 dB POST	Alterato 62 dB pre
D.S.I.: -6 pre +4 POST	
G0:+5 G1:+1 G2:-1,4 G3:-5	

Il foniatra _____

Fig. 21. Scheda per la rilevazione dei dati dell'esame spettroacustico della voce. In carattere minuscolo vengono riportati i dati riguardanti il caso clinico presentato relativi all'esame pre-operatorio, in carattere maiuscolo vengono riportati i dati relativi all'esame post-operatorio.

Per concludere, speriamo di essere stati sufficientemente chiari nell'illustrare come refertare ed interpretare i tracciati ed i questionari che vengono utilizzati nello studio della disfonia, in modo da fornire non solo al foniatra ma anche al laringologo-otorinolaringoiatra uno strumento di lavoro utile e pratico.

I files con le schede da noi elaborate per la rilevazione dei dati ottenuti nelle indagini clinico-strumentali impiegate per l'inquadramento diagnostico del paziente disfonico possono essere scaricati dal sito della A.O.O.I.

LARINGOSTROBOSCOPIA

Cognome _____ Nome _____

Data ____/____/____ ☐ 1° esame ☐ Controllo

Tipo di endoscopia: ☐ Ottica rigida ☐ Ottica flessibile

Frequenza fondamentale _____ Hz Intensità _____ dB Registro _____

ATTEGGIAMENTO DELLE STRUTTURE SOPRAGLOTTICHE

- | | |
|--|--|
| ☐ Normale | ☐ Ipercontrazione delle false corde |
| ☐ Ipercontrazione antero-posteriore | ☐ Ipercontrazione completa |

SEDE DELLA VIBRAZIONE FONATORIA

- | | |
|--|---|
| ☐ corda- corda | ☐ aritenoide/i-epiglottide |
| ☐ corda-falsa corda | ☐ aritenoide/i-base lingua |
| ☐ falsa corda-falsa corda | ☐ aritenoide-falsa corda |

MORFOLOGIA CORDALE

	Normotrofica	Ipotrofica	Ipertrofica	Assenza di lesioni	Presenza di lesioni
Corda Dx	☐	☐	☐	☐	☐
Corda Sn	☐	☐	☐	☐	☐
Falsa CV Dx	☐	☐	☐	☐	☐
Falsa CV Sn	☐	☐	☐	☐	☐
Lesioni laringee osservate:					

MOTILITA' DELLE CORDE VOCALI

	NORMO MOBILE	IPO MOBILE	IPER ADDOTTA	FISSA IN POSIZIONE MEDIANA	FISSA IN POSIZIONE PARAMEDIANA	FISSA IN POSIZIONE INTERMEDIA	FISSA IN POSIZIONE LATERALE
CV Dx	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
CV Sn	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

LIVELLO DELLA CORDA VOCALE

	Nella norma	Sottoslivellata	Sopraslivellata
Corda vocale Dx	☐	☐	☐
Corda vocale Sn	☐	☐	☐

SIMMETRIA DELLA VIBRAZIONE CORDALE			
☐ NORMALE	☐ ALTERATA IN AMPIEZZA		☐ ALTERATA IN FASE
	☐ destra > sinistra	☐ destra < sinistra	

PERIODICITA' DEL CICLO VIBRATORIO		
☐ REGOLARE	☐ IRREGOLARE	☐ INCONSISTENTE

CHIUSURA GLOTTICA	MORFOLOGIA DELLA INSUFFICIENZA GLOTTICA	
☐ Completa	☐ Incostante	☐ Fusiforme
☐ Leggermente incompleta		☐ Clessidra
☐ Marcatamente incompleta		☐ Triangolo posteriore
	☐ Anteriore	☐ Irregolare
		☐ Totale

PROFILO DEL BORDO CORDALE				
	RETTILINEO	CONCAVO	CONVESSO	IRREGOLARE
Corda vocale destra	☐	☐	☐	☐
Corda vocale sinistra	☐	☐	☐	☐
Osservazioni				

AMPIEZZA DELLA VIBRAZIONE CORDALE				
	NORMALE	ASSENTE	PICCOLA	GRANDE
Corda vocale destra	☐	☐	☐	☐
Corda vocale sinistra	☐	☐	☐	☐

ONDA MUCOSA				
	NORMALE	ASSENTE	PICCOLA	GRANDE
Corda vocale destra	☐	☐	☐	☐
Corda vocale sinistra	☐	☐	☐	☐

ARRESTI VIBRATORI				
Corda vocale destra	☐ assenti	☐ presenti costantemente	☐ presenti saltuariamente	
	☐ in toto	☐ terzo anteriore	☐ terzo medio	☐ terzo posteriore
Corda vocale sinistra	☐ assenti	☐ presenti costantemente	☐ presenti saltuariamente	
	☐ in toto	☐ terzo anteriore	☐ terzo medio	☐ terzo posteriore

DIAGNOSI

Il foniatra _____

VALUTAZIONE PERCETTIVA DELLA DISFONIA

Data _____ Cognome e Nome _____ ☐ 1^a Valutazione

☐ Controllo

0: normale ; 1: alterazione lieve ; 2: alterazione moderata ; 3: alterazione grave

Parametro	0	1	2	3
G: grado globale disfonia				
I: voce instabile				
R: voce rauca Con diplofonia: d				
B: voce soffiata				
A: voce astenica Con tremore: t				
S: voce sforzata Con tremore: t				
Intensità della voce				
Altezza Tonale	Normale ☐ Aggravata ☐ Elevata ☐			
Attacco Vocale	Normale ☐ Duro ☐ Soffiato ☐ Variabile ☐			
Registro Vocale	Modale ☐ Falsetto ☐ Vocal fry ☐ Variabile ☐			
Risonanza	Normale ☐ Iperrinofonia ☐ Iporinofonia ☐ Stomatolalia chiusa ☐			
Articolazione	Normale ☐ Iperarticolazione ☐ Ipoarticolazione ☐			
Fluenza	Normale ☐ Veloce ☐ Lenta ☐ Interrotta ☐			

Note: _____

Il foniatra _____ Il logopedista _____

ESAME SPETTROACUSTICO DELLA VOCE

☐ 1^a ValutazioneData _____ Cognome e Nome _____ ☐ Controllo

CLASSIFICAZIONE SPETTROGRAFICA DELLA DISFONIA

	Classe 0 Nella norma	Classe I Alterazione lieve	Classe II Alterazione moderata	Classe III Alterazione grave
/ a / tenuta				
/ aiuole /				

Classe 0: assenza di rumore nello spettro o presenza di componenti di

rumore che non predominano sulle componenti armoniche

Classe I: presenza di componenti di rumore che oltre i 2000 Hz predominano sulle componenti armoniche, che sono comunque presenti anche oltre i 2000 Hz

Classe II: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 2000 Hz

Classe III: rumore nello spettro; le armoniche sono presenti fino ai 500 Hz

d: presenza di sub-armoniche (diplofonia)

t: presenza di ondulazioni della fo (tremore)

TEMPO MASSIMO FONATORIO

Nella Norma >10 sec.	Alterazione Lieve 8 – 10 sec.	Alterazione Moderata 5 - 7 sec.	Alterazione Grave < 5 sec.

PARAMETRI ELETTROACUSTICI

	Parametro	Normale	Alterato
Regione MDVP vocale /a/	H/NRatio /a/ v.n. $\geq 7,4$	_____	_____
	Jitter% v.n. ≥ 1	_____ %	_____ %
	Fo /aiuole/ v.n. 80-150 Hz v.n. 180-250 Hz	_____ Hz	_____ Hz
I Perturbazioni della Fo	Jitt		
	vFo		
II Perturbazioni della ampiezza	Shim		
	vAm		
III Bilancio energetico spettrale	NHR		
	VTI		
	SPI		
IV Modulazioni di frequenza e ampiezza	FTRI		
	ATRI		
V interruzioni momentanee di sonorità. Diplofonie	DVB		
	DSH		

FONETOGRAMMA

Range in Semitoni vn: ≥ 10 st	
Fo min:	Fo max:
Normale	Alterato
st	st
Range in dB vn: ≥ 22 dB	
dB min:	dB max:
Normale	Alterato
dB	dB
dB max a Fo media vn: vn. ≥ 66 dB	
Normale	Alterato
dB	dB
D.S.I. : _____	
G0:+5 G1:+1 G2:-1,4 G3:-5	

Il foniatra _____

AUTOVALUTAZIONE DELLA DISFONIA DA PARTE DEL PAZIENTE

Cognome e Nome _____ Data _____

Voice Handicap Index-10						
		Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre:3	Sempre: 4
1	La mia voce rende difficile farmi sentire dalla gente					
2	La gente ha difficoltà a capirmi in una stanza rumorosa					
3	Le mie difficoltà vocali restringono la mia vita personale e sociale					
4	Mi sento escluso/a dalle conversazioni a causa della mia voce					
5	Il mio problema vocale mi causa perdita di entrate economiche					
6	Sento che devo fare sforzo per produrre la voce					
7	La chiarezza della mia voce è imprevedibile					
8	Il mio problema di voce mi sconvolge					
9	La mia voce mi fa sentire handicappato/a					
10	La gente mi chiede "cosa c'è che non va nella tua voce?"					
Punteggio: _____		0	1-10	11-20	21-30	31-40

☐ Nella Norma 0	☐ Alterazione Lieve 1 - 13	☐ Alterazione Moderata 14 - 27	☐ Alterazione Grave 28 - 40
---	--	--	---

Autovalutazione della Disfonia Comparativa Pre/Post-Trattamento

	-2	-1	0	+1	+2
La fatica nel parlare è	☐ Molto Aumentata	☐ Leggermente Aumentata	☐ Invariata	☐ Leggermente Diminuita	☐ Molto Diminuita
La qualità della mia voce è	☐ Molto Peggiorata	☐ Leggermente Peggiorata	☐ Invariata	☐ Leggermente Migliorata	☐ Molto Migliorata

Firma del paziente _____

AUTOVALUTAZIONE DELLA DISFONIA DA PARTE DEL PAZIENTE

Cognome e Nome _____ Data _____

Voice Handicap Index

Impatto delle problematiche vocali sulle normali attività quotidiane						
		Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre:3	Sempre:4
1	Mi sentono con difficoltà a causa della mia voce					
2	Mi capiscono con difficoltà in un ambiente rumoroso					
3	Mi capiscono con difficoltà anche in ambiente silenzioso					
4	I membri della mia famiglia fanno fatica a sentirmi					
5	Telefono meno spesso di quanto vorrei					
6	Tendo ad evitare i gruppi numerosi per la mia voce					
7	Parlo poco con amici e parenti a causa della mia voce					
8	I miei problemi di voce limitano la mia vita sociale					
9	Mi sento escluso/a dalle conversazioni per la mia voce					
10	Se parlo a lungo mi gira la testa					
Punteggio: _____ (punteggio massimo: 40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40

Impatto psicologico						
		Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre:3	Sempre: 4
1	Sono teso quando parlo con gli altri per la mia voce					
2	La gente sembra irritata dalla mia voce					
3	Trovo che gli altri non comprendano il mio problema					
4	I miei problemi di voce mi innervosiscono					
5	Sono meno socievole a causa dei miei problemi di voce					
6	Mi sento handicappato a causa della mia voce					
7	Sono infastidito/a quando la gente mi chiede di ripetere					
8	Sono imbarazzato/a quando la gente mi chiede di ripetere					
9	A causa della mia voce mi sento incompetente					
10	Mi vergogno del mio problema di voce					
Punteggio: _____ (punteggio massimo: 40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40

Percezione delle caratteristiche dell' emissione vocale						
1	Quando parlo rimango a corto di fiato	Mai: 0	Quasi Mai: 1	Qualche Volta: 2	Quasi Sempre: 3	Sempre: 4
2	La mia voce varia nel corso della giornata					
3	La voce mi sembra soffiata e flebile					
4	La voce mi sembra rauca					
5	Ho l'impressione di dover forzare per produrre la voce					
6	Mentre parlo la voce varia in modo imprevedibile					
7	Cerco di modificare la mia voce perché sia migliore					
8	Faccio molta fatica a parlare					
9	Alla sera la mia voce è più brutta					
10	Nel corso di una conversazione rimango senza voce					
Punteggio: _____ (punteggio massimo:40)		0	1-10	11-20	21-30	31-40

Punteggio Globale

Nella Norma: 0	Alterazione Lieve: 1- 40	Alterazione Moderata: 41- 80	Alterazione Grave: 81- 120

Autovalutazione della Disfonia Comparativa Pre/Post-Trattamento

	-2	-1	0	+1	+2
La fatica nel parlare è	☐ Molto Aumentata	☐ Leggermente Aumentata	☐ Invariata	☐ Leggermente Diminuita	☐ Molto Diminuita
La qualità della mia voce è	☐ Molto Peggiorata	☐ Leggermente Peggiorata	☐ Invariata	☐ Leggermente Migliorata	☐ Molto Migliorata

Firma del paziente _____

Bibliografia

1. Bergamini G., Casolino D., Schindler O. *Inquadramento delle disfonie*. In: D. Casolino: «Le disfonie: fisiopatologia clinica ed aspetti medico-legali». Pacini Ed., Pisa, 97, 2002.
2. Casolino D., Ricci Maccarini A. *Fonochirurgia Endolaringea*, Quaderni monografici di aggiornamento AOOI, Pacini Ed., Pisa, 1997.
3. Cossu D., Soumelis A. *La fonetografia*, in "Principi di Vocologia", a cura di O. Schindler, Ed. Omega, Torino, 2008, in stampa
4. Dejonckere P.H. *Perceptual and Laboratory Assessment of Dysphonia*. In supplemento su Voice Disorders and Phonosurgery, The Otolaryngologic Clinics of North America, a cura di Rosen C.A, Murry T. 2000; I: 731 – 750.
5. Dejonckere P.H., Bradley P., Clemente P., Cornut G. et al. *A basic Protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques*. Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2001; 258: 77 –82.
6. De Colle W. *Voce & Computer – Analisi acustica digitale del segnale verbale (Il sistema CSL-MDVP)*. Ed. Omega, Torino, 2001.
7. De Colle W., Ricci-Maccarini A. *Acoustic analysis by Kay CSL 4300 in voice assessment*, Workbook of the Workshop at the 6th I.A.P. Symposium. Venezia – Abano Terme, 19-22 October 2000.
8. Di Nicola V., Fiorella M.L., Luperto P., Staffieri A., Fiorella R. *La valutazione obiettiva della disfonia: possibilità e limiti*. Acta ORL Ital. 2001; 21:10 – 21.
9. Di Nicola V., Fiorella M.L. Luperto P., Fiorella R. *Multi Dimensional Voice Program (MDVP). Aspetti normativi*. in Relazione Ufficiale al XXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, Acta Phon. Lat, 24 (1-2), p 105-117 2002.
10. Di Raco G., Accordi M., Ferrero F. *Fonetografia*. Acta Phon Lat 1990; 12, n°1: 237-253.
11. Ferrero F, Genre A, Boë L J, Contini M. *Nozioni di fonetica acustica*. Ed Omega, Torino, 1979.
12. Ferrero F, Ricci Maccarini A, Tisato G. *I suoni multifonici nella voce umana*. Atti del XIX Convegno Nazionale A.I.A., Napoli 10-12 aprile 1991: 415-421.
13. Ferrero F, Lanni R, De Colle W. *Primi risultati di uno studio per la validazione del sistema MDVP come strumento per una caratterizzazione multiparametrica della voce*. Acta Phon Lat. 1995; 17: 161-180.
14. Fussi F *La valutazione del canto*. In: Fussi F.: «La voce del cantante», Omega Edizioni, Torino, 3, 33, 2005.
15. Heinemann M, Gabriel H. *Möglichkeiten und Grenzen der Stimmfeldmessung*. Sprache-Stimme-Gehör 1982; 6: 37.
16. Heylen L.G., Wuyts F.L., Mertens F.W., Pattyn J.E.: *Phonetography in voice diagnoses*. Acta Otorhinolaryngol Belg.; 50 (4), 299, 1996.
17. Hirano M. *Clinical examination of voice*. Springer Verlag, Wien - New York; 1981: 43-54.
18. Hirano M. *Objective evaluation of the human voice: clinical aspects*. Folia Phoniatri. 1989; 41: 89-144.

19. Hirano M, Bless D.M. *Videostroboscopic examination of the larynx*. Ed Singular Publishing Group Inc, San Diego 1993.
20. Jacobson B. H, Johnson A, Grywalsky C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger M. S. *The Voice Handicap Index (VHI): development and validation*. Am J Speech LangPathol. 1997; 6: 66-70.
21. Luppi M.P. *L'autovalutazione della voce da parte del paziente*, in Relazione Ufficiale al XXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, *Acta Phon. Lat.*, 24 (1-2), 173-178, 2002.
22. Ricci Maccarini A., Lucchini E. *La valutazione soggettiva ed oggettiva della disfonia. Il protocollo SIFEL*, in Relazione Ufficiale al XXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, *Acta Phon. Lat.*, 24 (1-2), p 13-42, 2002.
23. Ricci Maccarini A, De Colle W, Lucchini E, Casolino D. *L'esame spettroacustico della voce*. In: Le disfonie: fisiopatologia, clinica ed aspetti medico-legali. Relazione Ufficiale al LVXIX Congresso Nazionale SIO e CCF, 2002, p 150-182
24. Ricci Maccarini, Casolino D., Schindler O. *Il problema delle "unità di misura" nella valutazione della voce* in : Le disfonie: fisiopatologia, clinica ed aspetti medico-legali. Relazione Ufficiale al LVXIX Congresso Nazionale SIO e CCF, 2002, p. 559-578
25. Ricci Maccarini A, De Rossi G, Borragan A, Rasi F, Casolino D. *Elettromiografia laringea e impianto intracordale di grasso autologo mediante fibroendoscopia nella diagnosi e nel trattamento della monoplegia laringea*. In: atti del XXXVIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, Salsomaggiore Terme (PR), 31 marzo-3 aprile 2004: 82.
26. Ricci Maccarini A., De Colle W., Lucchini E., Gucciardo A.G., Limarzi M., Casolino D. *Assessment of dysphonia*. Proceedings of the Workshop at the XVIII IFOS World Congres, Roma, 25-30 giugno 2005.
27. Ricci Maccarini A., Bergamini G., Fussi F., Cossu D., Avanzini F., De Maio V., Lucchini E., Luppi M.P., Palma S., Rebecchi M., Vittadello F., De Valter S. *Gli indicatori nelle patologie della voce*. in Relazione Ufficiale al XXXIV Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, *Acta Phon. Lat.*, 28 (1-2), p 164-220, 2006.
28. Rosen C.A., Lee A.S., Osborne J., Zullo T., Murry T.: *Development and Validation of the Voice Handicap Index-10*, *Laryngoscope*, Sep;114(9):1549-56., 2004
29. Schindler A., Gilardone M., Spadola Bisetti M., Di Rosa R., Ottaviani F., Schindler O. *L'esame obiettivo nella sindrome disfonica*. *Acta Phon. Lat.* 22, 355, 2000
30. Schindler A., Ottaviani F. Schindler O. *L'esame obiettivo non strumentale nelle disfonie*. in Relazione Ufficiale al XXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Foniatria e Logopedia, *Acta Phon. Lat.*, 24 (1-2), 48, 2002.
31. Schindler A, Ottaviani F. *La medicina basata sulle evidenze e i protocolli in foniatria e logopedia*. Relazione ufficiale XXXVI Congresso Nazionale SIFEL. *Acta Phon. Lat.* 23, 132, 2001.
32. Schindler A, Ginocchio D, Ricci Maccarini A, Spadola Bisetti M, Ruoppolo G, Accordi M. *CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice): versione italiana*. *Acta Phon Lat* 2006; 28 (4): 383-391.
33. Schindler O. *I protocolli in foniatria e logopedia*. *Acta Phon Lat*. Relazione ufficiale XXXVI Congresso Nazionale SIFEL. 2001 XXIII: 2-3.
34. Seidner W. *Fonetografia*. Trattato di foniatria e logopedia. Ed La Garangola, 1988, vol. 4.

35. Titze I. R. *Acoustic interpretation of the voice profile (phonetogram)*. J Speech Hear Res. 1992; 35: 21-34.
36. Wuyts F., De Bodt M., Molenbergs G. et al. *The Dysphonia Severity Index : An Objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach*. Journal of Speech, Language and Hearing Research. 2000; 43: 796 – 809.
37. Yanagihara N. *Hoarseness: Investigation of the physiological mechanism*. Ann Oto Rhinol Laryngol. 1967 ; 76: 472-488.
38. Yanagihara N. *Significance of harmonic changes and noise components in hoarseness*. J Speech Hear Res 1967 ; 10: 531-541.
39. Yumoto E., Sasaki Y., Okamura H. *Harmonics- to- Noise- Ratio and psychophysical measurement of the degree of hoarseness*, JSHR, 27, 2, 1984.



Finito di stampare nel mese di maggio 2008
presso lo stabilimento tipolitografico della **TorGraf**
S.P. 362 km. 15,300 - Zona Industriale • 73013 GALATINA (Lecce)
Telefono +39 0836.561417 • Fax +39 0836.569901
e-mail: stampa@torgraf.it