

LA VALUTAZIONE MEDICO-LEGALE DEI TRACCIATI AUDIOMETRICI “ASIMMETRICI” IN MATERIA DI TECNOACUSIA

L. MACI*, E. SAVINO**, V. MALLARDI***

Introduzione

La valutazione medico-legale dei tracciati asimmetrici in materia di ipoacusia da rumore appare estremamente complessa e comunque non univoca. [1,2,3]

Le criticità sulla stessa definizione di asimmetria in letteratura sono numerose ed a volte apparentemente inconciliabili. [4,5]

Le recenti acquisizioni di fisiopatologia hanno da un lato arricchito molte delle nostre conoscenze dall'altro hanno obbligato gli studiosi a rivedere molte vecchie convinzioni. Lo studio dell'epidemiologia del fenomeno in letteratura è piuttosto modesto ma al di là della fredda accezione dei numeri appare evenienza frequente nella pratica quotidiana. Secondo gli studi di Alberti e Barrs l'incidenza dell'asimmetria varia da 4,7 % a 35 %. [6]

In uno studio di MALLARDI, PUXEDDU e coll. Su 4370 soggetti del settore industriale sono state evidenziate forme simmetriche 342 (73,3%) forme asimmetriche - selezionate su differenza medie superiori a 10 dB per 2-3-4 KHz) 110 (23,7%), au dx 30 (27,3%), au sin 80 (72,7%), forme asimmetriche per il solo 2 KHz 12 (2,6) %, Au dx 2 (16,6%), Au sin 10 (83,3%). Forme monolaterali 136 (3,1%) Au dx 36 (26,5%) Au sin. 100 (73,5%). Appare molto significativo il dato che il 60% circa di questi lavoratori abbia riferito in anamnesi attività ricreative con esposizione a rumore “voluttuario” [7,8,9].

Muovendo dalla fisiopatologia della localizzazione spaziale dei suoni e dalla più moderna letteratura si può forse riscrivere questa pagina offrendo quelle fondamenta necessarie al Medico Legale per inquadrare il problema secondo un rigoroso metodo di lavoro.

Obiettivo modesto, sicuramente lacunoso, timidamente ambizioso dell'elaborato è quello di fornire una definizione chiara dell'asimmetria tecnoacusica, della sua

* Consulente O.R.L. dei Centri Medico-Legali INAIL di Brindisi, Lecce e Taranto.

** Dirigente Medico I livello Centro Medico-Legale INAIL di Lecce.

*** Direttore Clinica Otorinolaringoiatrica Università Politecnica delle Marche - Ancona.

valutazione medico-legale e della necessità di proporre una modifica della vigente normativa in materia.

Definizione del concetto di asimmetria dei tracciati

Scolasticamente la sordità da rumore si caratterizza per essere un'ipoacusia percettiva, bilaterale e simmetrica.

The AMERICAN COLLEGE OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE nel 2002 indica, come primi, due criteri per la definizione di N.I.H.L. (Noise Induce Hearing Loss):

- 1) It is always sensorineural, affecting the hair cells of the inner ear;
- 2) It is almost always bilateral. Audiometric patterns are usually similar. [10]

Sull'asimmetria sostiene « Since most noise exposures are symmetric, the hearing loss is typically bilateral. When evaluating cases of asymmetric loss, referral to rule out a retro-cochlear lesion is first warranted before attributing the loss to noise.»

Le Tableau 42 du Régime général des Maladies Professionnelles in Francia del 20 aprile 1963 e successiva modifica del 25 settembre 2003 definisce la tecnoacusia come «Hypoacousie de perception par lésion cochléaire irréversible, accompagnée ou non d'acouphènes. Cette hypoacousie est caractérisée par un déficit audiométrique bilatéral, le plus souvent symétrique et affectant préférentiellement les fréquences élevées ».[11]

L'avverbio utilizzato (“ solitamente “) nelle due definizioni introduce la prima grande questione: quando parlare di asimmetria.

I lavori di Prasad, Sabini e Fernandes stabiliscono che “Asymmetrical sensorineural hearing loss (ASNHL) is defined as binaural difference in bone conduction thresholds of >10 dB at two consecutive frequencies or >15 dB at one frequency (0.25-8.0 kHz)”. [12,13,14]

Questa appare anche la nostra personale convinzione.

Per Noble e Gatehouse “Asymmetry was defined as an interaural difference of more than 10dB in hearing levels averaged over 0.5, 1, 2 and 4kHz.”.[15]

Secondo la Prof.ssa Merluzzi, invece, si può parlare di “asimmetria dei tracciati” solo in presenza di una differenza di 20-30 dB tra le soglie uditive dei due orecchi, relative ad una determinata frequenza. [16,17]

Per Campurra “ L'asimmetria non deve essere superiore ad una classe della classificazione Merluzzi (su un orecchio 2 grado e sull'altro 3), mentre non dovrà essere considerata l' ipoacusia da rumore quando l'ipoacusia è di 1 grado su un orecchio e di 3 sul controlaterale”.[18]

Per Dobie “Audiograms are usually symmetrical, although modest degrees of asymmetry may be present, especially when there is a clear history of asymmetry of exposure, as in the case of hearing loss from rifle or shotgun use.

Asymmetries exceeding 40 dB at any two adjacent standard audiometric frequencies are unlikely to be caused by occupational noise exposure.[19]

Solo pochi altri Autori si esprimono in maniera così chiara, definendo la forbice tra le due curve.

La S.I.O. attraverso le linee guida riconosce una differenza delle curve solo dopo un trauma acustico acuto. [20]

Localizzazione spaziale dei suoni

Tramite l'ascolto binaurale, cioè con entrambe le orecchie, il nostro sistema percettivo è in grado di confrontare le caratteristiche fisiche del suono che perviene alle due orecchie e di ricavare, da tale confronto, informazioni sulla posizione della sorgente che l'ha generato. [21,22] A questo scopo si utilizza sia la differenza temporale sia la differenza di intensità; per le frequenze gravi la differenza temporale interaurale, per le acute la differenza di livello interaurale. [23] In generale la posizione della sorgente sonora rispetto ai padiglioni auricolari è specificata attraverso quattro parametri fondamentali: LOCALIZATION CUES. Entrano in azione le:

- Interaural Level Difference (espresso in dB) → differenze di intensità fra gli stimoli alle due orecchie
- Interaural Time Difference → differenze di tempo di arrivo degli stimoli alle due orecchie
- Direction Dependent Filtering → filtraggio dell'orecchio esterno che dipende dalla direzione di provenienza dello stimolo.
- Minimum Audible Angle → minima variazione angolare (azimuth) riconoscibile dalle due orecchie.

La localizzazione del suono avviene in base ad indizi binaurali (localizzazione lungo il meridiano orizzontale) e monaurali (localizzazione lungo il meridiano verticale).

Gli indizi binaurali dipendono da precise relazioni temporali (timing) nella differenza tra il tempo di arrivo del suono ai due orecchi (differenza di tempo interaurale) e dalla differente intensità del suono fra l'orecchio ipsi e controlaterale (differenza di intensità interaurale). [24]

I primi sono utilizzati ed elaborati da neuroni con alta sensibilità al timing nell'oliva superiore mediale. I secondi sono utilizzati ed elaborati da neuroni nell'oliva superiore laterale.

Gli indizi monaurali derivano dal fatto che la forma e la disposizione delle pliche dei padiglioni auricolari opera un filtraggio diverso sulle frequenze del suono a seconda di dove è posizionata la sorgente sonora (alto-basso). In generale un

suono è percepito vicino ad un orecchio quando il suono giunge prima a tale orecchio. In altre parole, se consideriamo una sinusoidale, la percezione nel piano azimutale è legata alla differenza di fase con la quale essa giunge ai due padiglioni. La differenza dei tempi di arrivo del suono viene chiamata ITD (acronimo dell'inglese Interaural Time Difference). Una stima di tale grandezza si ottiene dividendo il maggior percorso che deve compiere il suono per arrivare all'orecchio più lontano (la "larghezza della testa") per la velocità del suono nei mezzi in aria. Il sistema percettivo è, in condizioni ottimali, capace di cogliere ITD dell'ordine 0,1 milionesimi di secondo e quindi è del tutto in grado di valutare i tempi di ritardo che si presentano nelle situazioni tipiche. Ruotando la testa si può fare in modo che l'ITD si annulli o comunque scenda al di sotto del minimo valore rilevabile. L'orecchio più lontano si trova nella "zona d'ombra" creata dalla testa e riceve il suono con intensità minore. Tale differenza in intensità viene chiamata "IID" (acronimo dell'inglese Interaural Intensity Difference). Elaborando l'IID l'apparato uditivo riceve ulteriori informazioni sulla direzione di provenienza del suono. Il più piccolo valore di IID che il nostro sistema uditivo può apprezzare è dell'ordine di 1 dB. Le due "strategie" appena descritte presentano la loro massima efficacia in range diversi di frequenza: la prima strategia è molto efficace per onde di bassa frequenza (ed elevata lunghezza d'onda) per le quali l'ostacolo rappresentato dalla testa dell'ascoltatore è facilmente aggirabile. Tuttavia, approssimativamente intorno ai 1500 Hz, la lunghezza d'onda della sinusoidale, rappresentante l'onda sonora, diventa comparabile con il diametro del capo mentre al tempo ITD non corrisponde un unico azimut. A queste frequenze diventa determinante la differenza energetica percepita tra i due orecchi (IID). La seconda strategia è molto efficace per onde di alta frequenza (e bassa lunghezza d'onda) per le quali l'ostacolo rappresentato dalla testa dell'ascoltatore è quasi insormontabile e determina un significativo decremento dell'energia sonora (intensità), che arriva all'orecchio più lontano dell'ascoltatore. A frequenze più alte di 15000 Hz il tempo di ritardo interneurale potrebbe corrispondere a distanze che sono maggiori di una lunghezza d'onda causando problemi di sovrapposizione ed incertezze sulla localizzazione spaziale. La misura dell'ITD e dell'IID (a meno che la sorgente sonora non sia molto vicino alla testa) non permette di localizzare la distanza della sorgente ma solo la direzione di provenienza del suono. Il nostro mirabile apparato uditivo utilizza altre strategie per valutare la distanza della sorgente. In ambienti chiusi esso è in grado di valutare, nell'energia sonora catturata dai padiglioni auricolari, quanta di questa arriva direttamente dalla sorgente e quanta da fenomeni di riflessione con le pareti: dalla proporzione di questi due contributi l'apparato uditivo è in grado di stimare la distanza della sorgente; in ambienti aperti (se la sorgente è lontana) valutando, per esperienza, le modifiche del timbro del suono al variare della distanza (in questi casi l'esempio classico è quello del tuono che "suona" in un modo ben diverso a seconda della distanza da cui viene percepito). Questa teo-

ria, che va sotto il nome di teoria duplice della localizzazione del suono (LIM & DUDA, 1994), non è in grado di fornire una descrizione soddisfacente per la localizzazione completa nello spazio libero dove il suono può essere caratterizzato anche da un angolo di elevazione e dalla distanza della sorgente dal capo. [24,25] Qualora si tentasse di descrivere una sorgente in un punto qualsiasi dello spazio tridimensionale la teoria Duplex fornirebbe infiniti punti di localizzazione lungo curve di uguale distanza dagli orecchi, cioè curve che ammettono gli stessi IID e/o ITD. Tali curve formano il cosiddetto "cono di confusione". Il modello di Jeffries presenta uno schema del circuito per la localizzazione della direzione di provenienza del suono nei nuclei olivari superiori. I neuroni binaurali del nucleo olivare superiore, porzione mediale, avranno la massima frequenza di scarica quando gli ingressi dall'orecchio ipsilaterale (OI) e contralaterale(OC) arrivano simultaneamente. Data la diversa lunghezza delle vie assionali ipsi e controlaterali per neuroni a profondità diverse nel nucleo, la coincidenza dell'arrivo degli ingressi monoaurali ai diversi neuroni si realizzerà per suoni la cui origine è in punti diversi lungo il meridiano orizzontale. Nella profondità del nucleo olivare superiore mediale si costruisce quindi una mappa dello spazio acustico in base alle differenze di tempo interaurali: la posizione di un neurone segnala una localizzazione del suono (codice di posizione). Nella porzione laterale si costruisce una seconda mappa dello spazio acustico in base alle differenze di intensità interaurali. Tali differenze hanno origine dal fatto che, soprattutto per le frequenze acustiche elevate, le ossa del cranio sono uno schermo efficace per l'intensità sonora per cui i suoni arriveranno all'orecchio ipsilaterale con una intensità maggiore che all'orecchio controlaterale. I neuroni del nucleo laterale ricevono una afferenza diretta eccitatoria dal nucleo cocleare ipsilaterale mentre gli ingressi dal nucleo cocleare controlaterale sono disinaptici, in quanto interposto vi è un neurone del corpo trapezoide. I neuroni del corpo trapezoide sono inibitori, per cui questo arrangiamento sinaptico si traduce nel fatto che i neuroni del nucleo laterale sono eccitati da segnali provenienti dall'orecchio ipsilaterale ed inibiti da segnali provenienti dall'orecchio controlaterale. Di conseguenza, se il suono proviene dall'emicampo ipsilaterale ci sarà una vigorosa risposta, altrimenti sarà negativa. L'attività di questi neuroni segnala quindi una posizione nell'emicampo ipsilaterale. Il collicolo inferiore è una struttura estremamente complessa, suddivisibile in strati concentrici; ogni strato possiede cellule con la stessa frequenza caratteristica, per cui nel collicolo inferiore la mappa tonotopica si estende in direzione perpendicolare agli strati. I neuroni del collicolo inferiore sono binaurali, sensibili sia al ritardo che alla differenza di intensità interaurale. Questo ha suggerito che il collicolo inferiore sia coinvolto nella localizzazione della direzione di provenienza del suono. I neuroni del collicolo inferiore proiettano al nucleo talamico acustico.

Tassonomia

Dalla revisione critica della letteratura e dalla nostra esperienza possiamo individuare almeno dieci cause di tracciati asimmetrici dove, in determinati casi, non può essere esclusa la componente “lavorativa” che va, però, di volta in volta, accertata e verificata. [25,26]

- 1) predominanza unilaterale;
- 2) dispersione risposte;
- 3) differenza interaurale;
- 4) forme apoplettiche;
- 5) forme ad evoluzione differita;
- 6) localizzazioni atipiche della sordità in operai esposti ad un rumore con spettro acustico, che non superi i limiti dell’ottava e tale quindi da avvicinarsi sensibilmente, come azione, a quello esercitato da un tono puro;
- 7) forme miste in cui vi sia una componente trasmissiva o mista legata a patologia extra-professionale;
- 8) forme di “simulazione” o “accentuazione”;
- 9) audiometrie “asimmetriche” da “staratura dell’audiometro e/o delle cuffie” e/o per ambiente non insonorizzato (es. audiometrie “a campo libero);
- 10) tracciati audiometrici con inadeguato “riposo acustico”.

Per quanto attiene la prevalenza direzionale, questa consta di una predominanza aurale unilaterale, laddove si dimostri incontrovertibilmente che la fonte di rumore viene percepita in maniera significativamente maggiore su un orecchio a causa dell’ubicazione della sorgente. In questo caso l’anamnesi lavorativa deve essere supportata inevitabilmente da controlli ispettivi accurati e minuziosi. La letteratura appare concorde su questo punto. Vengono spesso citati a mo’ di esempio i militari, i centralinisti che usano una sola cuffia, gli operatori di determinate macchine, alcune tipologie di musicisti ecc.

Nella dispersione risposte, bisogna ricordare che la variabilità test-retest rappresenta un fattore di dispersione di una certa rilevanza. Per la sua valutazione si può fare riferimento ai dati di Robinson del 1991 con una differenza test-retest in dB +/- con stima media di 1,4; con deviazione standard di 5,7 e con differenza massima di 18,5. In pratica viene considerata significativa una variazione fra due audiogrammi quando, dopo aver sottratto la variabilità test-retest del rilievo audiometrico, permane una differenza superiore a 10 dB, che è il valore considerato normalmente significativo. [27]

La differenza interaurale è argomento a tutt’oggi estremamente controverso. Mentre la letteratura più aggiornata è sostanzialmente concorde sulla “susceptibilità individuale” al rumore, distinta in fattori non audiologici (età, tabagismo, ipertensione arteriosa, cardiopatie, malattie metaboliche, razza ed

addirittura... occhi bleu) [1] e fattori audiologici (evocabilità e sistema di difesa dei R.C.S., frequenza e livello di esposizione al rumore, caratteristiche individuali dei centri nervosi deputati alla codifica del messaggio sonoro, caratteristiche statistiche dinamiche dell'orecchio medio (massa degli ossicini, caratteristiche della membrana timpanica e della membrana della finestra rotonda, modalità e caratteristiche di contrazione dei muscoli dell'orecchio medio); caratteristiche statistiche dinamiche dell'orecchio interno (spessore della membrana tectoria, caratteristiche della membrana basilare, densità delle cellule acustiche, vascolarizzazione dell'orecchio interno e modalità di utilizzazione dell'ossigeno caratteristiche chimico-fisiche dell'endolinfa). ecc.), altrettanto non si può scrivere della differenza interaurale, ossia del rumore senza caratteristiche di prevalenza direzionale che possa dare risposte sensibilmente diverse sui due orecchi. Uno studio interessante di CHUNG, WILSON e GANNON su 1461 lavoratori indica che nel 4,7 % vi è stata un'asimmetria (parcellare sui 2000 Hz, selettiva sui 500 o 3000 Hz), di cui nella metà non vi è stata una spiegazione evidente, ed una maggiore sensibilità dell'orecchio sinistro [1]. Gli Autori ipotizzano che questa differenza interaurale possa essere attribuita alle vie corticali, in particolare al sistema uditivo afferente più pronunciata sul lato destro, che ridurrebbe la sensibilità dell'orecchio destro all'insulto della *noxa*. Concordi su queste conclusioni sono gli studi di MALLARDI e coll., in cui è stato evidenziato che nel 2,6 % dei casi di danno bilaterale simmetrico si osserva monolateralmente un accentuato deficit del 2 kHz a sinistra [7,8,9] L' UK Medical Research Council ha evidenziato che anche in una popolazione di persone non esposte a rumore vi è una percentuale, comunque bassa, 1%, di tracciati audiometrici asimmetrici, in cui non è possibile evidenziare un'etiologia certa, che spieghi questa evidenza.[28].

Le forme apoplettiche, molto rare, si hanno per un aumento grave ed improvviso, per lo più unilaterale, di un rumore particolarmente intenso con caratteristiche di impulsività.

Le forme ad evoluzione differita possono ricorrere in certi soggetti nei quali, dopo un periodo relativamente lungo di buona resistenza al trauma acustico, si può produrre un rapido aggravamento della lesione, come se nell'orecchio fossero venuti meno improvvisamente i meccanismi di protezione

Le localizzazioni atipiche della sordità raramente si verificano in operai esposti ad un rumore con spettro acustico che non superi i limiti dell'ottava e tale, quindi, da avvicinarsi sensibilmente, come azione, a quello esercitato da un tono puro.

Tutte quelle forme di "simulazione" o "accentuazione" rappresentano sempre un'evenienza da non trascurare: in questo caso si ricorrerà alla nutrita serie di prove di accertamenti comportamentali e strumentali. Particolare attenzione dovrà essere posta all'acquisizione " sic et simpliciter " di tracciati audiometrici, realizzati per uso clinico o durante le visite " periodiche ", in cui frequentemente non vengono poste in essere le prove di simulazione.

In ultimo non possono essere ignorate le rappresentazioni audiometriche "asim-

metriche” da “staratura dell’audiometro e/o delle cuffie”, da mancato rispetto del riposo acustico e da effettuazione in campo libero e/o in ambiente non insonorizzato. Sono tutte condizioni che non dovrebbero mai verificarsi. Occorre rimarcare la necessità di seguire tutte quelle indicazioni tecniche e normative sull’argomento previste[29].

Diagnosi differenziale ASNHL

Nell’accertamento medico-legale delle curve asimmetriche un importante passaggio riguarda la diagnosi differenziale con altre ipoacusie neurosensoriali, che possono presentare un tale andamento. ASNHL è l’acronimo di Asymmetrical sensorineural hearing loss. Spetta allo specialista O.R.L. o audiologo avviare tutte quelle indagini strumentali per discriminare l’etiologia e fornire eventualmente al Medico Legale quegli elementi per avvalorare o meno l’esclusione di altre cause, che è uno dei criteri per il riconoscimento del nesso di causalità. Al Medico Legale ricade l’onere anche di una valutazione, in caso di riconosciuta esposizione al rischio, che tenga conto di siffatto contesto. Non solo spetta allo specialista anche avviare il Paziente, laddove non sia a conoscenza del problema e laddove ve ne sia una necessità fondata, alle strutture ospedaliere per la presa in carico della patologia.

Riportiamo di seguito la classificazione di PRASAD, [12] modificata ed integrata da Maci, di patologie ASNHL, che devono essere discriminate in questo contesto.

- *Patologie ereditarie*

- Sindromiche
 - Sindrome di Usher
 - Sindrome Pendred
 - Sindrome di Alport
- Non sindromiche
 - forme ereditarie autosomiche dominanti
 - forme ereditarie autosomiche recessive
 - forme mitocondriali materne o legate a X
 - otosclerosi cocleare
- Anomalie dell’orecchio interno
 - acquedotto vestibolare largo
- Anomalie della coclea
 - Mondini

- *Patologie infettive*

- Meningite, parotite epidemica, rosolia, sifilide
- Altre infezioni virali

- *Disturbi immunitari*
 - Lupus Eritromatosus Sistemico
 - Artrite Reumatoide
 - Poliomielite
 - Sclerodermia
 - HIV

- *Disturbi neurologici*
 - Sclerosi multipla
 - Ischemia cerebrale

- *Neoplasie*
 - Neurinomi dell'Acustico
 - Meningioma
 - Altri tumori primitivi dell'orecchio
 - Localizzazioni metastatiche

- *Farmaci ototossici*
 - Aminoglicosidi
 - Diuretici
 - Chinino
 - Farmaci chemioterapici (es: cisplatino)
 - NSAIDs

- *Patologie sistemiche*
 - morbo di Paget
 - Diabete mellito
 - Ipertrigliceridemia/Ipercolesterolemia

- *Trauma*
 - Otobarotraumatismo
 - Trauma cranico maggiore
 - Esiti d'intervento chirurgico

- *Disturbi vascolari/ematologici*
 - Coagulopatie
 - Leucemia

- *Patologie idiopatiche*
 - Presbiacusia
 - sindrome di Ménière
 - neurolabirintosi

- Timpanosclerosi
- Sordità improvvise
- Nevritide dell'VIII

- *Esposizione a rumore "voluttuario"*

Valutazioni medico-legali

Punto cardine della medicina legale è il rapporto di causalità cioè il nesso che corre tra due fenomeni che assumono l'uno la qualità di causa e l'altro quella di effetto. Dopo la fase clinica pertanto con l'accertamento di una manifestazione morbosa nosologicamente qualificata si passa alla fase medico-legale di ricostruzione del nesso causale fra quest'ultima e la *noxa*.

I giudizi medico-legali assumono un valore dimostrativo diverso nei riguardi della prova a seconda che vengano emessi secondo criteri di certezza, di probabilità, di possibilità, di esclusione.

Per il giudizio medico-legale è pertanto sostanziale la ricostruzione la più esatta possibile dello stato anteriore del lesio cioè quel complesso di condizioni cliniche, individuali, generali o locali, congenite o acquisite, anatomiche, fisiopatologiche o patologiche, preesistenti all'azione del trauma o dell'antecedente giuridicamente rilevante.

Per giudicare dell'esistenza o meno di nesso causale fra antecedente e susseguente risulta sempre corretto applicare alcuni criteri di giudizio che sono: cronologico, qualitativo, quantitativo, modale, di continuità fenomenologica, di ammissibilità o di possibilità scientifica, epidemiologico-statistico, circostanziale o antropologico, clinico-anamnestico, anatomo-patologico, di esclusione.

Pur soddisfacendo i criteri di probabilità scientifica, di esclusione di altre cause, di efficienza lesiva, di sufficienza, di cronologia, di continuità fenomenica non è agevole colmare le enormi distanze che spesso sussistono tra possibilità scientifica e certezza del nesso causale come "condizione necessaria".

In caso di etiologia "occupazionale", requisito essenziale resta in ogni caso l'esistenza del nesso eziologico fra la malattia e la lavorazione espletata, configurabile in un rapporto causale, diretto ed efficiente con lo specifico rischio lavorativo. Ciò non significa che nell'insorgenza della patologia denunciata, non possano avere concorso anche concause extralavorative, purché queste non risultino le sole responsabili dell'evento ovvero non siano preponderanti rispetto alle cause lavorative.

In pratica il problema si pone per le malattie lavoro-correlate, malattie che, a differenza delle malattie tipicamente professionali che si sviluppano come conseguenza diretta di una esposizione ad un rischio lavorativo specifico, trovano nell'esposizione lavorativa un fattore causale, concausale o di aggravamento ma

che si possono manifestare anche indipendentemente dall'attività lavorativa, essendo per la maggior parte ad origine plurifattoriale. Per le malattie lavoro-correlate non è sufficiente che lo specifico rischio lavorativo abbia in qualche misura influito sul decorso della affezione morbosa ma rimane di decisiva importanza, per un concreto giudizio medico-legale, che le alterazioni siano peculiarmente rapportabili, con legame di causalità tutt'altro che ipotetico, alle attività lavorative cui si vogliono attribuire. Deve, cioè, essere riconosciuto nel lavoro l'agente causale o concausale eziopatogeneticamente valido ed indispensabile a produrre lo specifico danno in osservanza del principio del rischio professionale, che, come la stessa giurisprudenza della Corte Costituzionale ha ripetutamente affermato, costituisce in sostanza il presupposto essenziale di detta tutela.

Sotto il profilo medico-legale una prima problematica riguarda sicuramente la "via" sulla quale calcolare l'ipoacusia occupazionale, ancorché simmetrica.

Il D. L.vo 38/2000 non menziona espressamente quale sia la "via" (ossea o acustica) sulla quale effettuare la valutazione del danno e ciò, a nostro parere, presumibilmente per una principale motivazione: quella della "consuetudine". Infatti, prima dell'avvento del "danno biologico", le normative facevano espresso riferimento alla via ossea nel calcolo del danno (allora "attitudinale") da tecnocausa.

Va anche detto che un utile indirizzo procedurale può essere rappresentato dal commento al codice tabellare 310 (sordità completa unilaterale) nel quale si esplicita, tra l'altro: "*Omissis*... Il tracciato audiometrico, *omissis*..., è quello derivato dallo studio della via ossea... *omissis*" [29,30]

A parere degli AA, l'opportunità di effettuare una valutazione sulla via ossea risulta necessaria soprattutto nell'ipotesi di tracciati con rilevante dissociazione tra via aerea e via ossea: la valutazione andrà fatta sulla soglia per la via ossea che è un indice più fedele della funzionalità dell'organo del Corti interessato dal rumore (La conduction aérienne étudie l'ensemble de l'appareil auditif, depuis le conduit auditif externe jusqu'aux centres nerveux. La conduction osseuse explore essentiellement l'oreille interne et les voies nerveuses). [11]

In Francia, negli Stati Uniti e in Svizzera il calcolo del danno cocleare si effettua sempre sulla via ossea dell'orecchio migliore: "Le déficit audiométrique moyen calculé doit être supérieur à 35 dB sur la meilleure oreille: Ce déficit doit être calculé sur la courbe osseuse: la surdité professionnelle est une surdité de perception, et non de transmission".

Un'altra pregnante problematica di carattere medico-legale è rappresentata dal riconoscimento di un'asimmetria tecnocausica e dalla sua metodica valutativa.

Premessa la sostanziale bilateralità della malattia da rumore, solamente i casi con una notevole asimmetria dei tracciati (non spiegabile con una particolare esposizione al rumore, con fattori fisio-patologici pre-esistenti all'esposizione al rischio) potranno essere valutati considerando solo l'orecchio migliore e valutando come se, anche nel peggiore, i livelli di soglia per via ossea fossero come quelli dell'orecchio migliore.

In caso di asimmetria della soglia audiometrica, intesa come differenza bilaterale di soglia sulla via ossea tra le due orecchie superiore ai 10 su due consecutive frequenze o di 15 dB, su una sola frequenza, in accordo con Prasad, Sabini e Fernandes si potrà concludere per una sicura origine professionale del solo deficit presente all'orecchio migliore.

Riteniamo tra le tante definizioni riportate nell'introduzione che questa impostazione sia la più attendibile poiché introduce un criterio che supera le criticità interpretative legate sia alla dispersione delle risposte nel test-retest sia al potere di risoluzione dell'audiometro (in genere 5 dB) sia alla pantonalità del fenomeno sia alla localization Cues.

In un recente passato i vari metodi applicati per la valutazione delle ipoacusie da rumore (Rossi, Caretto-Amico, Motta, Finulli, Bocca-Pellegrini ecc.) hanno sempre valutato in maniera diversa l'orecchio migliore da quello peggiore. Solamente con le tabelle INAIL - Parti Sociali 17/92 e 22/94 veniva evidenziato: "Nell'ipotesi di tracciati con rilevante dissociazione tra via aerea e via ossea, la valutazione andrà fatta sulla soglia per la via ossea che è un indice più fedele della funzionalità dell'organo del Corti interessato dal rumore. Premessa la sostanziale bilateralità della malattia da rumore, solamente i casi con una notevole asimmetria dei tracciati (non spiegabile con una particolare esposizione al rumore, con fattori fisio-patologici pre-esistenti all'esposizione al rischio) potranno essere valutati considerando solo l'orecchio migliore e valutando come se anche nel peggiore i livelli di soglia per via ossea fossero come quelli dell'orecchio migliore ". A differenza delle note esplicative contenute nei metodi INAIL - Parti Sociali 17/92 e 22/94 il calcolo attuale del danno cocleare effettuato con le tabelle del danno biologico si basa sui valori dell'orecchio migliore e dell'orecchio peggiore senza alcun commento e senza alcuna precisazione.

Dalla disamina delle varie tipologie di tracciati «asimmetrici» si desume la complessità dell'argomento, la relativa frequenza di ricorrenza, la necessità di una distinzione e discriminazione critica dei vari casi in funzione di una loro diversa ed acconcia valutazione medico-legale. [31,32] Pur non essendo oggetto del presente elaborato analoga valutazione potrebbe essere recepita per le asimmetrie da infortuni sul lavoro.

Conclusioni

La valutazione medico-legale dei tracciati tecnopatici «asimmetrici» appare allo stato delle conoscenze ancora estremamente diversificata, poiché non vi è univocità sull'accezione stessa del concetto di asimmetria. Le teorie sono ancora molto distanti tra loro con la conseguenza della mancanza di omogeneità nei giudizi. L'entità della «forbice» della perdita uditiva, la parzialità o la totalità delle frequenze da considerare, la complessità dell'accertamento del nesso di

causalità costituiscono solo alcune delle criticità sull'argomento. Le nuove conoscenze di fisiopatologia dell'ascolto binaurale possono certamente aiutare a comprendere meglio il fenomeno. Appare poi indispensabile il confronto dialettico tra Medico legale ed Otorinolaringoiatra/Audiologo per affrontare e discriminare lo stato anteriore del lesa, l'efficienza lesiva, la diagnosi differenziale. Ultima tappa deve riguardare l'aspetto normativo. Il tracciato asimmetrico deve presentare metodi e criteri valutativi chiari e codificati.

RIASSUNTO

La presenza di un tracciato audiometrico "asimmetrico" in materia di ipoacusia da rumore presenta numerosi aspetti clinici e medico-legali da valutare e da discriminare. Ancora la bibliografia non è concorde sulla stessa definizione di asimmetria, sull'iter diagnostico-strumentale e sul metodo da utilizzare. Gli Autori valuteranno lo stato attuale delle conoscenze sulla materia e proporranno delle possibili soluzioni.

SUMMARY

The presence of a path audiometric "asymmetric" approach to noise-induced hearing loss has many clinical and forensic to evaluate and discriminate. Yet the literature is not unanimous on the same definition of asymmetry, the diagnostic-instrument and method to use. The authors assess the current state of knowledge on the subject and propose some possible solutions.

BIBLIOGRAFIA

[1] CHUNG D.Y., GLENN N.W., GANNON R.P.: *Lateral differences in susceptibility to noise damage*, in *Audiology* 1983; 22: 199-205.

[2] HENDERSON D., SUBRAMANIAM M., BOETTCHER F.A.: *Individual susceptibility to noise-induced hearing loss: an old topic revisited*, in *Ear Hear*, 1993; 14: 152-68.

[3] KANNAN P.M., LIPSCOMB D.M.: *Bilateral hearing asymmetry in a large population*, in *J. Acoust. Soc. Am.*, 1974; 55: 1092-4.

[4] TAPIO PIRILÄ: *Left-right Asymmetry in the Human Response to Experimental Noise Exposure: I. Interaural Correlation of the Temporary Threshold Shift at 4 kHz Frequency*, in *Acta Oto-laryngologica*, 111:3, 677-683.

- [5] WARD W.D.: *Temporary threshold shifts following monaural and binaural exposure*, in *J. Acoust. Soc. Am.*, 1965; 38: 121-5.
- [6] ALBERTI P.W., SYMONS F., HYDE M.L.: *Occupational hearing loss*, in *Acta Otolaryngol.*, 1979; 87: 255-63.
- [7] MALLARDI V. e coll.: *Monitoraggio audiologico industriale: incidenza ed evolutività del danno uditivo da rumore*, in *Rassegna Medica Sarda*, 1987-90 (suppl) 15-24.
- [8] MALLARDI V.: *Aspetti audiometrici ed audiologici del danno uditivo da rumore industriale*, in *Rassegna Medica Sarda*, 1987-90 (suppl) 25-32.
- [9] MALLARDI V., PUXEDDU P. e coll.: *Differenze interaurali dei deficit da danno uditivo da rumore*, Comunicazione al X Congresso Nazionale della Società Italiana di Audiologia-ottobre 1987, Pisa.
- [10] AMERICAN COLLEGE OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE: *Noise-induced Hearing Loss Copyright 2002 American College of Occupational and Environmental Medicine*, [Cited 2 January 2010].
- [11] MACI L., DI PIERRI C.: *La surdité professionnelle en France et en Italie-Pratiques et Organisation des Soins*, volume 37 n  3 / juillet-septembre 2006.
- [12] PRASAD J., COUSINS V.C.: *Asymmetrical hearing loss*, *Australian Family Physician*, Vol 37, (5) 312-320, april 2008.
- [13] SABINI P., SCLAFANI A.P.: *Efficacy of serologic testing in asymmetrical sensorineural hearing loss*, in *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000; 122: 469-476.
- [14] FERNANDES S.V.: *Asymmetric hearing loss in industry ANZ Journal of Surgery*, Volume 80, Issue 7-8, pages 480-482, July/August 2010.
- [15] NOBLE W., GATEHOUSE S.: *Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap*, in *International Journal of Audiology*, 2004, Vol. 43, No. 2, Pages 100-114.
- [16] MERLUZZI F., ORSINI S., DI CREDICO N., MARAZZI P.: *Rumore ed udito in ambiente di lavoro*, Franco Angeli Editore, 1999.
- [17] MERLUZZI F.: *Linee guida per la prevenzione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro*, Tipografia PIME Editrice Pavia, 2003.

- [18] CAMPURRA G., ROTELLA A.: *Il rischio rumore negli ambienti di lavoro*, Wolters Kluwer Italia, 2008, pag. 245-246.
- [19] DOBIE R.: *Asymmetric Hearing Loss: Audiometric Screening Criteria*, *Otology & Neurotology*, February 2010, Volume 31, Issue 2.
- [20] GIORDANO C.: *Linee guida per la valutazione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro*, CD ROM: SIO 2008.
- [21] YOUNG A.W., ELLIS H.D.: *Ear asymmetry for the perception of monaurally presented words accompanied by binaural white noise*, in *Neuropsychologia*, 1980, vol. 18, pp. 107-110.
- [22] WEXLER B.E., HALWES T.: *Right ear bias in the perception of loudness of pure tones*, in *Neuropsychologia*, 1981, vol. 19, pp. 147-150.
- [23] KOLB B.: *Fundamental of human neuropsychology*, 1985, New York, W.H. Freeman and Co.
- [24] BRYDEN P.M., ALLARD A.F.: *Do auditory perceptual asymmetries develop?*, *Cortex*, 1981, vol. 17, pp. 313-318.
- [25] SAVINO E., MACI L.: *La Valutazione del danno cocleare ai sensi del D.Lgs. 38/2000: Considerazioni e proposte*, Atti VIII Congresso di Medicina Legale e Previdenziale: *Dieci anni del Decreto 38/2000*, Sorrento, 13-15 ottobre 2010.
- [26] GHIRLANDA M.: *Contributo al problema della valutazione medico-legale della sordità*, in *Zacchia*, 1959, 22, 185.
- [27] ROBINSON D.W.: *Relation between hearing threshold level and its component part*, in *Br. Soc. Audiol.*, 1991; 56:93-103.
- [28] LUTMAN M.E., COLES R.R.: *Asymmetric sensorineural hearing thresholds in the non-noise-exposed UK population: a retrospective analysis*, in *Clin. Otolaryngol.*, 2009; 34: 316-21.
- [29] CIMAGLIA G., ROSSI P.: *Danno biologico. Le tabelle di Legge*, Giuffrè Editore, 2006, pag. 180.
- [30] FUCCI C., ROSSI P.: *La medicina legale degli infortuni e delle malattie professionali*, Con appendice di aggiornamento, Giuffrè Editore, 2001.

[31] ROSSI P.: *La malattia in ambito assicurativo-sociale: verso una nuova apprezzabilità medico-legale*, in Atti del Convegno Nazionale *La malattia. Problema clinico, sociale e medico legale*, Riccione, 22-24 aprile 1999.

[32] MACI L.: *Sull'accertamento della prete stazione di lesività in audiologia a fini medico-legali*, in *Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali*, 1999, Fascicolo IV-V, 751.