

Il viaggio del suono

di Giulio Giovanni Sulis

L'orecchio umano è una macchina straordinaria perfettamente organizzata sia a livello periferico che centrale per la ricezione e decodificazione degli stimoli sonori. Esso si è evoluto nel tempo ed ha permesso al genere umano lo sviluppo di un linguaggio articolato, peculiarità unica tra gli esseri viventi e caratteristica dell'uomo.

Il legame tra voce e udito è strettissimo. Si può tranquillamente affermare che senza udito, vedasi i casi delle sordità profonde non tempestivamente corrette, la via che porta alla formazione a livello corticale dei centri del linguaggio, (Il quadrilatero di Pierre Marie) va in atrofia e il paziente rimarrà sordomuto. Questo determina che la correzione del deficit uditivo deve essere tempestivo e rapido, entro un anno di vita o poco più, pertanto diagnosi precoce, altrimenti non vi è più possibilità di recupero.

Grandi progressi sono stati ottenuti con le nuove protesi acustiche digitali di grande potenza e con l'impianto cocleare.

Il nostro orecchio è conformato in maniera ottimale per la ricezione dei suoni, in particolare le frequenze del parlato, esso si compone di un orecchio esterno, di un orecchio medio e di un orecchio interno.

Le prime due componenti fanno parte del sistema di trasmissione che ha lo scopo di incrementare l'intensità della pressione sonora delle onde sonore. Difatti il suono è determinato dall'energia cinetica delle molecole messe in movimento da un corpo elastico in vibrazione in un mezzo, sia esso aereo, liquido o gassoso.

Più comunemente il mezzo utilizzato è l'aria. L'orecchio esterno è costituito dal padiglione e dal condotto uditivo esterno, queste due componenti sono state progettate per convogliare i suoni verso la membrana timpanica esaltando la risonanza delle frequenze medie ossia quelle del parlato che vanno da 500 a 3-4000 Hz.

La tappa successiva interessa l'orecchio medio costituito da tre unità fondamentali la catena timpano ossiculare, la tuba uditiva e le cavità aeree mastoidee.

Fino a questo momento il trasferimento del suono è in un mezzo aereo ma il sistema deve fare modo che venga incrementata la pressione sonora per poter trasferire energia all'orecchio interno ove il mezzo di trasporto è liquido, endolinfa.

Per fare questo vengono messe in atto 2 strategie:

- a) La prima consiste nel mantenere una perfetta equivalenza pressoria i due versanti della membrana del timpano grazie al ricambio d'aria che si verifica per attività della tuba d'Eustachio ad ogni deglutizione, sbadiglio ect, circa duemila volte al giorno, e grazie all'intervento del sistema pneumatico mastoideo che costituisce una buona riserva d'aria accessoria. Questo garantisce una perfetta vibrazione della membrana del timpano
- b) La seconda consiste nell'incrementare la pressione sonora attraverso il sistema timpano ossiculare.

Difatti la membrana del timpano è molto più grande della platina della staffa (effetto chiodo) per cui l'energia viene trasferita da una superficie ampia ad una ristretta, inoltre la leva tra incudine e staffa e tra incudine e martello è una leva favorevole. Questo sistema è costruito per trasferire l'energia da un mezzo aereo ad un mezzo liquido ed ha come terminale la platina della staffa che affonda nella finestra ovale. Questa pressione deve essere scaricata e controbilanciata da una altra membrana, la finestra rotonda, in quanto essendo per definizione i liquidi incompressibili non si possono generare delle turbolenze nella chiocciola se non vi è una valvola di scarico.

Questo sistema è detto di "trasmissione del suono", le sordità legate ad un deficit di questo sistema sono dette "trasmissive" e sono caratterizzate nell'audiometria da un GAP (separazione) tra vi aerea e via ossea.

L'orecchio interno costituisce il sistema di percezione del suono. A questo livello il segnale meccanico, viene convertito in segnale elettrico a livello delle cellule microfono, queste poi trasferiranno l'informazione ai terminali del nervo acustico. Le sordità legate a deficit di questo sistema sono dette "percettive o neurosensoriali", all'audiometria sono caratterizzate da una perdita che riguarda sia la componente ossea che aerea. La via poi procede attraverso il tronco dell'encefalo, passa attraverso il tronco cerebrale dove è parzialmente filtrata dalla zona reticolare, passa il talamo per poi arrivare percorrendo la corona talamo radiata, alla corteccia uditiva primaria e alle cortecce uditive secondarie contraendo durante il percorso importanti rapporti con le aree limbiche. La laringe nasce come sfintere protettivo delle vie respiratorie inferiori. Essa è posta nel *carrefour* tra vie respiratorie e vie oro digestive, posteriormente ad essa è presente l'ipofaringe con i seni piriformi che poi proseguono nell'esofago e durante l'atto della deglutizione si chiude come una scatolina per impedire passaggio del cibo nei polmoni che potrebbe determinare una polmonite *ab ingestis*. Questa protezione si determina per un ripiegamento della epiglottide sulla laringe, come il coperchio di una scatola, un'adduzione

delle corde vocali vere e un sollevamento della laringe in toto.

Nel corso della filogenesi la laringe si è abbassata e centralizzata rispetto ad altri mammiferi.

La conquista della posizione eretta ha determinato una liberazione delle mani e la possibilità di utilizzare il re degli utensili. Tutto ciò determina un aumento della capacità di progettazione e ideazione e quindi maggiore sviluppo del lobo frontale e maggiore autocoscienza.

Come conseguenza si è determinato uno spostamento centrale rispetto alla precedente posizione posteriore del forame occipitale ed una localizzazione più raddrizzata della laringe rispetto alla colonna che nel contempo costruisce le sue curve, quella cervicale, quella toracica e quella lombare per sostenere la testa in alto mantenendo l'orizzontalità dello sguardo.

La funzione vocale della laringe è pertanto una funzione accessoria e successiva rispetto alla primaria sfinterica protettiva delle vie inferiori. Nell'atto del parlare come in quello del sentire, secondo Tomatis, tutto l'apparato uditivo, vestibolare posturale, si predispose come un'antenna.

Quando vogliamo sentire bene raddrizziamo il corpo, verso l'avanti ed anche i recettori sensoriali della pelle di pressione si predispongono a sentire le onde sonore. Stesso discorso vale per il parlare o cantare quando si vuole essere ascoltati. L'oratore o il cantante si predispongono con una postura eretta in cui sono in azione gli estensori. Il contrario avviene quando non vogliamo ascoltare e il corpo tende a richiudersi su se stesso per prestare meno componenti all'ascolto.

Il sistema polmoni laringe cavità di risonanza sovraglottiche prende il nome di *sistema pneumo fono articolatorio*. Esso può essere paragonato ad una fisarmonica con un mantice che manda aria a pressione (i polmoni), in grado di fare vibrare la mucosa delle corde vocali addotte a determinate frequenze realizzando l'onda mucosa e le cavità di risonanza. I problemi si possono verificare in tutti e tre i compartimenti ed a seconda di dove risuona il suono le caratteristiche timbriche in armonici della voce possono cambiare.

Possiamo così avere una voce nasale, faringea, laringea, aritenoidea, occipitale ect..

L'uomo è in grado non solo di parlare ma anche di cantare e pertanto produrre musica. La musica è caratterizzata da una forte componente emozionale, limbica, che è tanto più forte quanto più è legata ad un fatto affettivo sia esso gradevole o spiacevole.

Il cervello fa un'associazione tra ciò che piace e la situazione contingente per cui nel risentire la musica proviamo piacere quasi vibratorio già alle prime note e associamo il piacere di una situazione già vissuta.

Questo capita soprattutto quando una musica è ben conosciuta. Pensiamo ad esempio ad una musica di un film che ci piace già solo ascoltare le prime note ci permetterà di avere una sensazione di piacere soprattutto se quella musica è legata a qualcosa che ci piace, o

il contrario se legata a situazioni negative.

Chi gestisce tutto questo è l'ippocampo, la sede della nostra memoria emozionale. Tutto è più forte se legato ad un'emozione specialmente positiva. In questo senso la buona musica può catturare maggiormente la nostra attenzione e partecipazione positiva, questo potremo considerarla una delle basi della Musicoterapia.

La Neuroauricoloterapia è una neurofisiologia applicata. E' stato scientificamente dimostrato che il nostro padiglione auricolare è un touch screen ove si formano, nel corso dello sviluppo embrionario, delle carte somatotopiche che sono rappresentazioni di quelle cerebrali corticali, in maniera perfettamente corrispondente. E' possibile usare questa carta per evidenziare delle aree perturbate e per proporre al cervello delle richieste terapeutiche che, se logiche secondo le leggi della neurofisiologia, lo porteranno ad effettuare un reset nelle carte memoriali fino alla condizione omeostatica migliore precedente il problema che si vuole risolvere.

Questa è la terza legge di Kahler, una delle leggi della neurofisiologia.

Il mio libro "Neuroauricoloterapia nella medicina della voce" si propone di dare delle indicazioni di neurofisiologia e neuroauricoloterapia, al fine di comprendere gli intimi meccanismi che regolano la metodica e poter utilizzarla per migliorare le prestazioni vocali e uditive in fisiologia e patologia.

Giulio Giovanni Sulis

Il Dottor Giulio Giovanni Sulis è nato a Bosa (Nu) il 7 giugno 1961. Laureato in Medicina e Chirurgia il 24/10/1988 presso l'Università degli Studi di Cagliari, con la votazione di 110/110 e lode, Menzione Speciale ed Abbraccio Accademico. Conseguita la Specializzazione in ORL, ha lavorato presso il reparto ORL della Clinica Madonna del Rimedio di Oristano, dapprima come dipendente poi come libero professionista. Il fascino della Posturologia lo ha portato a conseguire nel 2001, dopo tre corsi svolti dal Dr. Bernard Bricot sulla Riprogrammazione Posturale, il Diploma del Collegio Internazionale di Statica (CIES) per l'utilizzo clinico della Posturologia. Socio fondatore dell'Accademia Italiana di Citologia Nasale (AICN).

Nel 2015 ha conseguito il Diploma interuniversitario di Auricoloterapia presso l'Università Parigi 13 Bobigny. Nel 2016 Ha conseguito il diploma della FISA (Federazione Italiana delle Specialità di Agopuntura).

Dal 2016 e' docente presso la AIFROMM (Accademia Internazionale di Formazione e Ricerca In Medicina Manuale e Osteopatia) di Bergamo dell'insegnamento di Otoneurologia.

Co-autore, ad Alfonso Gianluca Gucciardo, del libro "Neuroauricoloterapia in medicina della voce" - Ed. Qanat 2018