

ACCESSORI ACUSTICI

Introduzione

Gli accessori uditivi sono strumenti concepiti per migliorare la possibilità di comunicazione di un ipoacusico, comprendono:

- le apparecchiature che trasformano i segnali acustici di avviso o di allarme in stimoli luminosi o vibrotattili;
- i trasmettitori a distanza della voce riprodotta;
- i dispositivi che migliorano il rapporto segnale/rumore in condizioni di ascolto multiplo;
- i sistemi e le modalità che permettono o favoriscono la comunicazione a distanza attraverso la linea telefonica.

Avvisatori

Gli avvisatori trasformano i segnali acustici in vibrotattili o luminosi così da essere percepibili non solo dal sordo che non usa la protesi acustica, ma anche dal protesizzato quando la distanza dalla fonte sonora ne pregiudica la percezione.

Gli avvisatori a vibrazione maggiormente utilizzati sono le sveglie con vibratore che sfruttano la sensibilità tattile.

Gli avvisatori luminosi più noti ed utili sono quelli che collegati al campanello di casa o al trillo del telefono, ne riproducono visivamente il segnale.

Trasmettitori della voce riprodotta

L'ascolto della radio o della televisione può essere l'unico problema comunicativo per alcune categorie di ipoacusici ed in questo caso è inutile l'utilizzo della protesi acustica perché ci sono soluzioni più idonee al problema.

I sistemi più usati sono quelli a raggi infrarossi o a modulazione di frequenza, costituiti da due componenti: il primo viene posto sull'apparecchio, capta l'uscita audio direttamente o attraverso un microfono, e la trasmette ad un ricevitore (cuffie). Questi sistemi permettono regolazioni di volume individuali, che non modificano quelle dell'apparecchio.

I trasmettitori sono quindi veri e propri sostituti della protesi acustica, fungendo da amplificatori e non possono essere considerati accessori da affiancare ad essa perché il

loro uso da parte del protesizzato migliorerebbe solo il rapporto S/R, che in ambiente domestico è di per sé favorevole.

Sistemi che migliorano il rapporto segnale/rumore

Il rumore rappresenta il peggiore nemico del sordo percettivo protesizzato, anche di colui che ha raggiunto brillanti risultati con la terapia protesico riabilitativa; inoltre lo stesso problema viene spesso sottolineato anche da coloro che hanno ricevuto un impianto cocleare e spesso le difficoltà di ascolto nel rumore rappresentano l'unico ostacolo comunicativo.

E' stato dimostrato che mentre per il normoudente la comprensione viene mantenuta fino a situazioni con rapporto S/R di -5dB , tale valore limite per il protesizzato aumenta fino a $+20\text{dB}$, al di sotto del quale si evidenzia il deficit di attenzione selettiva tipico del sordo percettivo in condizioni di ascolto multiplo.

I soggetti maggiormente penalizzati sono i giovani durante l'apprendimento scolastico, in una comune aula scolastica è infatti difficile mantenere livelli di rumorosità accettabili non solo per gli ipoacustici ma anche per gli udenti.

Le strategie atte ad un miglior ascolto possono essere distinte in architettoniche ed acustiche.

Le strategie architettoniche agiscono soprattutto riducendo il rumore, mentre quelle acustiche intervengono sulla voce dell'insegnante, facendola pervenire all'orecchio dell'alunno ad intensità sufficienti per sovrastare il rumore ambientale. Le soluzioni per raggiungere questo obiettivo sono: riduzione della distanza tra gli interlocutori; amplificazione della voce dell'insegnante; sistemi individuali di trasmissione.

I sistemi di trasmissione individuali utilizzabili dal sordo, con il coinvolgimento dello speaker, consistono in:

- sistemi a campo magnetico;
- sistemi elettronici a modulazione di frequenza;
- sistemi elettronici a raggi infrarossi.

Sistemi a campo magnetico

La maggior parte delle protesi è in grado di amplificare due tipi di segnale: quello acustico captato dal microfono e quello magnetico riprodotto dalla cosiddetta bobina telefonica. La scelta tra i due tipi di entrata viene fatta dal portatore agendo sull'interruttore generale dove sono possibili le due alternative: M (microfono) e T (bobina telefonica). L'acronimo T deriva dal fatto che il sistema era utilizzato soprattutto per l'ascolto del telefono, ma in realtà è in grado di captare qualsiasi campo magnetico opportunamente riprodotto.

Con l'uso della bobina, quindi, viene escluso il microfono, dando l'opportunità di amplificare solo i messaggi trasmessi per induzione.

La bobina è costituita da un minuscolo supporto di materiale ferromagnetico sul quale si avvolgono spire di filo di rame sottili ed ha il potere di captare flussi magnetici dispersi.

I sistemi in grado di generare un campo magnetico sono costituiti da un microfono collegato ad un amplificatore che, a sua volta, trasmette il segnale non più agli altoparlanti, ma ad un cavo elettrico a circuito chiuso che corre lungo il perimetro del soffitto o di una parete dell'aula.

La ricezione potrà aver luogo in qualsiasi punto del locale in cui la spira è installata e sarà tanto più nitida quanto più la bobina è orientata in modo da risultare coassiale rispetto alla spira stessa.

Grazie a questa apparecchiatura l'ascoltatore può ricevere un segnale acustico senza essere collegato a niente; questo è reso possibile dalla bobina che è in grado di riprodurre il campo magnetico da cui è investita e di inviarlo all'amplificatore della protesi dopo averlo convertito nel duplicato del segnale sonoro originale.

I vantaggi consistono in: basso costo di installazione e di gestione, praticità d'uso, illimitato numero di utenti.

Però il sistema ad induzione, pur essendo noto da tempo, non ha avuto un grosso successo a causa dei grossi limiti che presenta: attivando la bobina si modificano le caratteristiche elettroacustiche della protesi per quanto riguarda il grado di amplificazione e la riproduzione in frequenza, bisogna orientare la protesi in posizioni di ascolto particolari, il campo magnetico è suscettibile ad interferenze elettriche (neon, computer), si possono creare zone d'ombra ed è inoltre sensibile alla distanza.

Sistemi elettronici

I sistemi elettronici che migliorano il rapporto S/R sono costituiti da due componenti: un trasmettitore con microfono che viene indossato dallo speaker e un ricevitore che viene collegato alla protesi acustica dell'ascoltatore. Questi sistemi vengono frequentemente usati nell'ambiente scolastico.

L'uso degli apparecchi a raggi infrarossi, pur possedendo questi una buona qualità di riproduzione, non è consigliabile in un'aula scolastica perché qualsiasi ostacolo si frapponga fra speaker ed ascoltatore blocca la trasmissione del segnale; questo costringe l'utilizzatore a restare vicino all'insegnante.

Tale limite non si riscontra nei sistemi a modulazione di frequenza, che sono quindi preferibili.

Nello stesso edificio possono essere utilizzati parecchi sistemi che non interferiscono fra loro; essi trasmettono in una banda dedicata di frequenze comprese tra 173 e 217MHz che non dovrebbe subire l'influenza di altri segnali radio, comunque non più udibili cambiando banda di trasmissione. Il raggio di azione del sistema è di circa 100 metri e non soffre della presenza di ostacoli o zone d'ombra.

I sistemi a modulazione di frequenza sono costituiti da un microfono collegato ad una trasmittente, portati entrambi dallo speaker, la ricevente è costituita o da una capsula collegata direttamente all'entrata audio della protesi o da una scatola collegata mediante

un apposito cavetto all'entrata audio dell'impianto cocleare e viene indossata dall'ascoltatore.

Il collegamento del sistema FM all'entrata audio della protesi permette di inviare il segnale direttamente alla catena di amplificazione garantendo una trasmissione fedele e il mantenimento delle caratteristiche elettroacustiche. Il sistema FM non si propone obiettivi riabilitativi ma può essere considerato un valido strumento per aiutare l'inserimento nell'ambiente scolastico, dove il rapporto S/R è sfavorevole.

Un'altra possibilità del sistema FM è offerta dall'utilizzo di un microfono direzionale con trasmettitore FM incorporato. Il microfono, rivolto verso lo speaker capta l'informazione e la invia in modulazione di frequenza ai ricevitori collegati all'entrata audio delle protesi. Questo dispositivo è in grado di selezionare a distanza la voce dell'insegnante enfatizzandone il messaggio rispetto al rumore ambientale.

Sistemi per la comunicazione telefonica

La comunicazione a distanza attraverso la linea telefonica può avvenire secondo diverse modalità selezionabili in relazione alle necessità, capacità ed età del paziente che si distinguono in:

- verbo-acustica, tramite il telefono;
- scritta, utilizzando il computer o attraverso reti telematiche quali Internet o Intranet via modem o interfacciando la linea telefonica a un software di riconoscimento vocale, il fax, il DTS, il sistema SMS quale quello dei cellulari GSM;
- visiva e verbo-acustica mediante il videotelefono o la videoconferenza (integrazione del messaggio verbale con la lettura labiale).

La comunicazione verbale a distanza utilizza il telefono; la maggior parte degli apparecchi attualmente in uso è di tipo elettronico, che rispetto a quello tradizionale non genera campo magnetico, rendendo inutile la selezione della bobina ad induzione delle protesi acustiche, ma presenta una qualità di riproduzione audio più fedele ed alcune funzioni accessorie. Tra queste la possibilità di operare in "viva voce" con eventuale dotazione di amplificazione supplementare o di collegare direttamente il telefono con un cavetto diotico alla connessione audio-input delle protesi, o al selettore audio dello speech processor dell'impianto cocleare, sfruttando un'uscita addizionale del ricevitore o utilizzando un connettore a "T" nel caso in cui sia disponibile una sola uscita. Per gli utilizzatori di sistemi a modulazione di frequenza è possibile prelevare il segnale dal ricevitore telefonico ed inviarlo tramite apposito collegamento all'entrata audio del trasmettitore, da dove viene trasmesso, via FM, su una banda di frequenza specifica al ricevitore FM collegato alla protesi o allo speech processor dei portatori di impianto.

Altri accessori che possono semplificare l'uso del telefono sono:

- il cuscinetto ad anello di spugna, da applicare al ricevitore al fine di ridurre la possibilità di innesco dell'effetto Larsen;

- l'amplificatore da cornetta, utile nelle ipoacusie lievi dove non viene utilizzata la protesi;
- l'amplificatore con collegamento audio-input, utile nei casi in cui non si riesca ad orientare correttamente la cornetta sul microfono della protesi.