

L'impianto cocleare

(di Adriana De Filippis e Maria Giovanna Leotta)

Questo capitolo intende dare indicazioni di carattere generale sull'Impianto Cocleare. Per ulteriori approfondimenti e indicazioni terapeutici si rimanda al volume «L'impianto cocleare in età pediatrica». Adriana De Filippis Ed. Masson 1997.

Dal 1983, data in cui ebbe inizio la sperimentazione del sistema di House in Italia a opera del gruppo Impianti Cocleare Italia (I.C.I.), l'I.C. rappresenta oggi il mezzo più efficace nel trattamento chirurgico riabilitativo della sordità profonda.

La sua prima applicazione nel nostro Paese è seguita da una serie di esperienze con risultati molto incoraggianti che hanno favorito un'evoluzione scientifica e clinica di notevole importanza pratica. L'I.C. può essere definito come una «chiocciola artificiale» in quanto consiste nell'«impiantare» all'interno della coclea degli elettrodi che ricevono stimoli da un'apparecchiatura esterna e trasformano l'energia meccanica in impulsi elettrici in grado di stimolare il nervo acustico e generare in tal modo sensazioni uditive.

Si possono distinguere diversi tipi di impianto caratterizzati da:

1. *Numero dei canali o degli elettrodi*
 - Impianto monocanale o monolettrodo (stimola globalmente le fibre nervose senza rispettare la tonotopicità della coclea)
 - Impianto multicanale o multielettrodo (stimola più fibre uditive con segnale specifico per ciascuna di esse).
2. *Posizione degli elettrodi rispetto alla coclea:*
 - Impianto extracocleare (all'esterno della coclea)
 - Impianto intracocleare (all'interno della coclea)
3. *Strategia di analisi dell'informazione sonora:*
 - Impianto con codificazione analogica
 - Impianto con codificazione digitale
4. *Modalità di stimolazione degli elettrodi:*
 - Impianto con sistema monopolare
 - Impianto con sistema bipolare
5. *Sistema di collegamento tra la parte impiantata e il processore vocalico:*
 - Impianto con sistema percutaneo
 - Impianto con sistema transcutaneo

COMPONENTI

I vari impianti hanno tuttavia in comune il fatto di essere costituiti da una parte esterna al paziente e una interna.

La parte esterna comprende:

- il microfono che è agganciato al padiglione e ha la funzione di captare i suoni;
- lo speech processor: un processore di segnali che analizza e trasforma in codice i suoni inviandoli poi all'antenna trasmittitrice; all'interno del processore vengono inserite delle pile ricaricabili che assicurano l'alimentazione elettrica; questo processore tascabile può essere sostituito da un retroauricolare che le più qualificate case di impianti stanno già sperimentando;
- l'antenna trasmittitrice che direttamente a contatto con il cuoio capelluto attraverso un magnete, invia i segnali codificati alle parti interne tramite onde radio.

La parte interna è composta da:

- il ricevitore-stimolatore che riceve i segnali dall'antenna trasmittitrice e li pilota direttamente agli elettrodi;
- gli elettrodi che sono costituiti da una lega di platino e iridio 9-1, montati su un supporto flessibile isolante di silicone.

L'impianto cocleare trova indicazione nei pazienti affetti da ipoacusia neurosensoriale profonda, sempre bilaterale.

Vengono impiantati sia soggetti adulti che bambini divenuti sordi dopo l'acquisizione del linguaggio (sordi post-verbali); sia bambini in età evolutiva sordi alla nascita (sordi pre-verbali o peri-verbali).

I risultati in entrambi i casi sono soddisfacenti, particolarmente nei pazienti adulti post-verbali i quali, dopo un adeguato e breve training logopedico, sono in grado, non solo di riconoscere e distinguere suoni verbali e rumori ambientali, ma anche di controllare il timbro, l'intensità della propria voce e modularla.

La realizzazione di un programma di impianto cocleare richiede un'équipe specializzata che formi un gruppo molto unito nel quale la figura dell'audiologo o dell'otorinolaringoiatra venga affiancata dal logopedista, dal bioingegnere, dal neuropsichiatra e dal neuroradiologo.

L'idoneità all'impianto cocleare viene stabilita durante la fase di selezione che richiede una serie di test audiologici, logopedici, elettrofisiologici e psicologici superati i quali si effettua uno studio per immagini (T.A.C./R.N.M.).

Infatti all'indicazione suesposta, vanno aggiunti dei requisiti che il paziente candidato all'impianto cocleare deve possedere quali:

- una buona funzionalità del nervo acustico;
- quoziente d'intelligenza nella norma;
- un buon equilibrio psicologico;
- una valida motivazione per sottoporsi all'impianto cocleare.

In fase pre-impianto si esegue anche un bilancio logopedico che testi il soggetto dal punto di vista linguistico e comunicativo al fine di raccogliere delle informazioni utili e necessarie per l'adattamento del protocollo terapeutico a ciascun paziente.

La selezione del paziente deve essere scrupolosa per verificare l'integrità delle strutture ed essere certi della lesione.

Sarebbe inutile, infatti, fornire una grande quantità di informazioni uditive che non potrebbero essere utilizzate se esistessero dei deficit nel trasporto, nell'elaborazione, nell'intellegibilità del messaggio o nel comportamento del paziente.

L'intervento chirurgico viene effettuato dallo specialista in audiologia e richiede una provata esperienza in microchirurgia dell'orecchio. A circa un mese dall'intervento si effettua l'attivazione degli elettrodi di competenza dell'ingegnere o dello specialista in mappaggi che procede con la programmazione della prima mappa cocleare. Da questo momento in poi il lavoro del logopedista riveste un ruolo essenziale per mettere in atto il programma logopedico che ha come scopo il ripristino della funzione comunicativa.

Intervento logopedico in età evolutiva: fase pre-impianto

Nella fase di selezione per l'impianto cocleare, il logopedista, in collaborazione con l'équipe, ha il compito di individuare l'idoneità all'impianto e rilevarne eventuali controindicazioni. Il bilancio logopedico si esplica attraverso la rilevazione di dati rispetto ad alcuni specifici aspetti della comunicazione.

Tale rilevazione viene effettuata attraverso la somministrazione di test praticati con la protesi acustica e/o con l'apparecchio a percezione vibrotattile se il paziente ne fa normale uso.

I test valutano settorialmente:

1. Le funzioni uditive:
 - test audiologici e protocollo di valutazione dei risultati in audiologia riabilitativa (PVRAR)
2. L'aspetto fonetico-fonologico:
 - prove per la valutazione fonologica del linguaggio infantile (PFLI), Bortolini 1992/93
 - test metafonologico (Stella, in sperimentazione)
3. La comprensione linguistica:
 - test di valutazione della comprensione del linguaggio (D. Rustioni Metz Lancaster)
4. Il livello morfosintattico:
 - tratto dal Rustioni
5. Il livello del lessico:
 - test di denominazione passiva o lessico verbale passivo (Peard Body)
6. La valutazione del linguaggio in bambini da 2 a 4 anni:
 - questionario Mac Arthur
7. La memoria a breve termine:
 - test di valutazione della MBT (De Filippis e Gori, in corso di stampa).

Rilevati i risultati ai vari test si considerano i valori raggiunti del soggetto in input e output. Intendendo per input le capacità percettive e attenzionali attraverso:

- discriminazione
- comprensione
- categorizzazione
- generalizzazione
- astrazione

Per output, la produzione sotto il profilo:

- fonetico-fonologico
- semantico

- lessicale
- morfosintattico
- pragmatico.

Gli elementi suesposti rappresentano elementi prognostici molto importanti che forniscono inoltre informazioni per la scelta di esercizi specifici del vasto protocollo terapeutico post-impianto

I Gruppi

Il logopedista che si dedica al recupero del soggetto sordo profondo pre-verbale in età evolutiva può trovarsi di fronte a cinque gruppi di soggetti:

Gruppo A

Bambino sordo profondo pre-verbale di 2 - 3 anni, protesizzato entro i 10-15 mesi di vita, che ha praticato una corretta terapia logopedica oralista.

Questo gruppo di piccoli pazienti è il più fortunato: l'adattamento all'impianto cocleare è pressoché immediato.

Il primo periodo dopo l'attivazione degli elettrodi è fatto di sorpresa, meraviglia, scoperta; la terapia procede velocemente sul versante uditivo e più rapidamente di prima sul versante cognitivo (vedi cap. 14, «Terapia logopedica»).

Gruppo B

Bambino sordo profondo pre-verbale di 2-3 anni che non ha mai portato la protesi e non ha mai praticato terapia logopedica, oppure è stato diagnosticato precocemente ma è stato mal seguito nella protesizzazione e nella terapia logopedica.

Questi bambini, se sono riusciti a instaurare un buon rapporto con i genitori che hanno mostrato loro comprensione e disponibilità, hanno una prognosi favorevole: il tempo di recupero è più lungo, non tanto per ciò che si riferisce alle abilità uditive quanto per l'aspetto cognitivo riguardante percezione, memoria, livello lessicale, aspetto grammaticale (vedi le varie situazioni nel cap. 17), ma il risultato è buono.

Gruppo C

Soggetto sordo profondo pre-verbale impiantato in età pre-adolescenziale (6-12 anni) ed adolescenziale (12-17 anni), rieducato in seguito a diagnosi precoce con una corretta terapia logopedia oralista.

Questa fascia di pazienti ha in genere già raggiunto:

- buono o quanto meno soddisfacente livello cognitivo e verbale;
- lessico discreto
- frasi strutturate
- buona comprensione del linguaggio parlato
- buona lettura labiale
- livello didattico discreto pur con sostegno scolastico ed extra-scolastico.

Questi soggetti che, nella nostra esperienza, sono quasi tutti sordi totali (frequenze 125-250-500 Hz) presentano voce disfonica, elementi prosodici della parola e della frase alterati, incapacità a esprimere gli elementi sopra-segmentali del linguaggio, incapacità a comprendere ed esprimere l'esclamativa e l'interrogativa.

L'adattamento all'impianto cocleare in questo gruppo richiede un'adeguata preparazione prima dell'attivazione degli elettrodi onde evitare traumi e reazioni abnormi del paziente.

Per quanto il logopedista abbia spiegato che il nuovo modo di sentire sarà completamente diverso dal precedente, che non sarà più preminente la percezione vibrotattile dei suoni, l'attivazione degli elettrodi è comunque un'esperienza totalmente nuova e non sempre il primo impatto col suono è gradevole e accettato con piacere.

Il logopedista e la famiglia preparata devono star vicino al bambino o al ragazzo con pazienza e amore senza drammatizzare; in pochi giorni il disagio si trasforma in piacere e quindi in immensa gioia. Per questi soggetti, fino al momento dell'impianto il sentire con la protesi era «un cercare di individuare, percepire appena e integrare».

Gruppo D

Soggetto sordo profondo pre-verbale in età pre-adolescenziale e adolescenziale con protesizzazione e terapia oralista scorretta o rieducato con il metodo bimodale o lingua dei segni.

Questo gruppo di ragazzi è il più problematico: sentire non basta; solo se il livello cognitivo è discreto pensiamo che si possa tentare l'intervento. Esperienza indiretta su casi educati all'oralismo ma con scarso rigore metodologico e poca costanza, o con metodo bimodale, o con lingua dei segni, non ci permette tuttavia di fare una prognosi favorevole.

Gruppo E

Soggetto sordo profondo pre-verbale in età pre-adolescenziale e adolescenziale con diagnosi e protesizzazione tardive, affetto da turbe neuropsichiatriche associate.

Questo gruppo di soggetti non trova, a nostro parere, indicazioni per un impianto cocleare poiché l'apporto sonoro spesso, in caso di turbe neuropsichiatriche associate non affrontate precocemente, non comporta sensibili miglioramenti al quadro globale del ragazzo.

Indubbiamente il team prima di decidere deve prendere in seria considerazione il tipo e il grado delle turbe associate e valutare rigorosamente tutti gli aspetti e le funzioni neuropsicologiche.

La suddivisione in gruppi praticata ci permette di proporre con più sistematicità e ordine i vari esercizi utili alle caratteristiche degli impianti e ne facilita l'applicazione ai logopedisti non ancora esperti.

Accanto alle cinque tipologie menzionate, si inseriscono, fra un gruppo e l'altro, altri casi con caratteristiche ancora diverse e particolari; sta al logopedista saper integrare nel gruppo più adatto ciascun caso e saper personalizzare la terapia post-impianto.

È indispensabile, per poter stabilire in quale gruppo inserire il soggetto da rieducare, praticare un follow-up completo di test sulle abilità uditive e cognitive. Esso permetterà di commettere il minor numero di errori possibili.

L'intervento logopedico: fase post-impianto

L'intervento logopedico nella fase post-impianto ha inizio nel momento stesso dell'attivazione degli elettrodi.

Il logopedista, presente nel momento in cui il bioingegnere attiva la «chiocciola artificiale», potrà osservare le prime reazioni del soggetto ai «bip» del computer somministrato per creare la prima mappatura. Da questo momento il bambino comincia a percepire il «mondo sonoro» che fino ad allora gli era sconosciuto.

Ogni sua risposta positiva agli stimoli sonori inviati attraverso il computer, gli permette di prendere consapevolezza della percezione uditiva. È necessario che dopo l'attivazione vengano registrate tutte le sensazioni riportate dal bambino cercando di contenere eccessivi entusiasmi ed evitando atteggiamenti troppo esigenti soprattutto da parte della famiglia.

La percezione uditiva del bambino da questo momento è totalmente diversa; egli dovrà quindi essere guidato nel processo di ascolto sia nell'ambiente che lo circonda sia durante le sedute riabilitative nella decodifica e codifica delle nuove informazioni sonore.

Il programma riabilitativo è finalizzato al conseguimento dello sviluppo delle abilità uditive e quelle cognitive.

Questi due aspetti della comunicazione verbale interagiscono l'un l'altro e conducono il soggetto alla maturazione del linguaggio. Per una corretta terapia è indispensabile avere molto materiale terapeutico.

Le abilità uditive vengono sviluppate attraverso:

- la presa di coscienza della presenza – assenza del suono: detezione
- la capacità di cogliere l'uguaglianza o la differenza tra due stimoli sonori: discriminazione (dai 4 anni d'età in poi)
- la capacità di identificare stimoli sonori in lista chiusa: identificazione
- la capacità di identificare stimoli sonori con riferimento in lista semichiusa: riconoscimento con indizio
- la capacità di identificare stimoli sonori in lista aperta: riconoscimento senza indizio
- la capacità di comprendere un messaggio verbale e di rispondere a domande: comprensione
- la capacità di ripetere stimoli sonori senza inferenze semantiche: speech tracking (per le abilità uditive consultare: «L'impianto cocleare in età pediatrica» di A. De Filippis (1997).

La terapia cognitiva procede attraverso:

- stimolazione e sviluppo delle seguenti attività: percezione, memoria, attenzione, metacognizione;
- sviluppo lessicale;
- uguaglianze, differenze e contrasti;
- classificazione, categorizzazione, generalizzazione e astrazione;
- acquisizione della struttura morfosintattica della frase e delle parti grammaticali;
- acquisizione della lettura precoce per puntualizzare l'articolazione, arricchire il lessico, strutturare la frase e favorire la comprensione (vedi cap. 18).

Follow-up periodici logopedici

Il soggetto impiantato viene sottoposto periodicamente alla valutazione linguistica globale attraverso la somministrazione degli stessi test usati nella fase pre-impianto.

La rilevazione, seguita dall'analisi critica dei risultati a ogni test, permette di evidenziare e quantificare i benefici dell'impianto cocleare.

Attraverso lo studio degli errori è possibile inoltre stendere un protocollo terapeutico personalizzato a seconda delle difficoltà di ogni singolo paziente.

Le cadenze di somministrazione dei test audiologici che valutano le funzioni uditive sono a 3, 6, 12, 18, 24, 36 e 48 mesi dall'attivazione. I test linguistici che valutano l'aspetto fonetico-fonologico, la comprensione, il livello morfosintattico, il livello del lessico e la MBT si effettuano invece con retest annualmente.

Conclusioni

L'impianto cocleare è l'ultima e più valida soluzione in presenza di sordità profonda, può essere utilizzato correttamente se vengono rispettate alcune regole quali:

- esperienza del logopedista in campo riabilitativo della sordità;
- conoscenza ed esperienza sull'impianto cocleare;
- conoscenza profonda del soggetto da impiantare;
- capacità di saper adottare il protocollo terapeutico a ciascun soggetto in rapporto al suo livello cognitivo uditivo, alle sue caratteristiche caratteriali alla sua maturità al tipo di famiglia di appartenenza.

Bibliografia

- Burdo S., Sanfrancesco L. e Hose B. (1994), *Impianto cocleare multicanale*, Milano, Masson.
 De Filippis A. (1997), *L'impianto cocleare in età pediatrica*, Milano, Masson.
 Dianne J. e Allum M. (1996), *Cochlear implant rehabilitation in children and adults*, London, Whurr Publishers.
 Schindler R.A. (a cura di) (1985), *Cochlear implants*, New York, Raven Press.