

SICUREZZA DEL PAZIENTE CON IMPIANTO COCLEARE

Sulla base del documento “Recommended Guidelines on
Safety for Cochlea Implant Users” del British Cochlear
Implant Group

Questo documento, in gran parte basato sulle “Recommended Guidelines on Safety for Cochlear Implant Users” del British Cochlear Implant Group pubblicate nel 2022, revisionato nel Marzo 2025, prende spunto dall’esperienza di pazienti, medici e case produttrici di impianto cocleare (IC). Si tratta di una raccolta di brevi risposte a domande frequenti (FAQ), con alcuni approfondimenti, su aspetti della vita quotidiana di chi utilizza l’IC.

Vivere in sicurezza con l’IC significa sia essere consapevoli delle criticità che possono emergere nella simbiosi tra dispositivo e paziente, sia conoscere come utilizzare al meglio il dispositivo per comprendere istruzioni o messaggi di pericolo che utilizzano il canale di comunicazione uditivo.

Le istruzioni seguenti hanno alcuni limiti: poiché sono rivolte a tutti i tipi di portatori di IC, ad alcuni potranno sembrare superflue, ad altri forse poco chiare. In caso di dubbio è quindi sempre consigliabile rivolgersi al centro audiologico di riferimento, alla casa produttrice dell’impianto cocleare, o al proprio medico di fiducia.

L’IC non solo non interferisce con la vita di tutti i giorni, ma la arricchisce in modo straordinario. Nella maggior parte dei casi, anche in situazioni nuove o particolari, è sufficiente affidarsi al buon senso per utilizzare l’IC in piena sicurezza.

Questo testo è stato tradotto dal dott. Enrico Muzzi e dalla dott.ssa Eva Orzan ed è stato aggiornato nel mese di marzo 2025 dalla dott.ssa Tiziana Di Cesare e dal dott. Audioprotesista Edoardo Carini

S.C. Audiologia e Otorinolaringoiatria
I.R.C.C.S. Burlo Garofalo Via dell'Istria, 65
34137 – Trieste
audiologia@burlo.trieste.it

1. Raccomandazioni generali
2. Hobby, sport e tempo libero
 - 2.1 Attività e giochi all'aria aperta, sport "tranquilli"
 - 2.2 Sport e giochi molto dinamici
 - 2.3 Sport e giochi in acqua
 - 2.4 Sport e giochi sulla neve
 - 2.5 I giochi che fanno "rizzare i capelli"
 - 2.6 Giochi elettronici
 - 2.7 Luna-park
 - 2.8 Sport e giochi assolutamente da evitare
 - 2.9 Trattamenti di bellezza e shopping
3. Scuola, casa e lavoro
 - 3.1 A scuola con l'IC
 - 3.2 A casa con l'IC
 - 3.3 L'IC nell'ambiente di lavoro
4. Viaggi
5. Problemi di salute e IC
 - 5.1 Meningite
 - 5.2 Otite media
 - 5.3 Trattamenti da evitare
 - 5.4 Trattamenti effettuabili con precauzioni
 - 5.5 Trattamenti che possono essere effettuati senza preoccupazioni
6. Interferenze ed elettricità statica
7. Bibliografia
8. Riferimenti utili
9. Credits

Simboli utilizzati nel testo



Raccomandazione



Approfondimento



Divieto

1. RACCOMANDAZIONI GENERALI

Ricordate sempre di:



Proteggere la testa da possibili traumi per evitare di danneggiare la parte interna dell'impianto cocleare (IC).



Proteggere la parte esterna dell'IC (processore del suono) dalle cadute, dai colpi, dall'acqua, dalle infiltrazioni di polvere, sabbia, ecc. A questo proposito esistono i più svariati accessori come clip, spille, curvette speciali, fascette, per fissare il dispositivo agli indumenti, o per proteggerla rendendola impermeabile, ad es. gli accessori Cochlear Aqua+. Med El Water Wear e l'AquaCase di Advanced Bionics. Alcuni utilizzatori di IC hanno inoltre escogitato soluzioni fai-da-te davvero brillanti: consultare l'appendice 1 per i riferimenti alle comunità di pazienti portatori di IC.



Valutare di volta in volta quando è più opportuno indossare la parte esterna dell'IC prima di iniziare una nuova attività sportiva o di gioco (vedi capitolo 2), sia in base alla necessità di ascoltare istruzioni e possibili segnali di avvertimento o di pericolo, sia in base al rischio di danneggiare il dispositivo.

Se avete dei dubbi, parlatene a tu per tu con l'istruttore prima di iniziare, in modo che sia a conoscenza del vostro problema di udito. In particolare, se indossate un processore su spallina, assicuratevi che il cavetto sia ben raccolto, ma non teso, in modo che non si aggrovigli, né possa essere strappato.



Avere cura della parte esterna dell'IC: per la pulizia utilizzate un panno morbido leggermente inumidito con acqua. Pulite i contatti della batteria con un cotton fioc asciutto oppure uno spazzolino per apparecchi acustici almeno una volta al mese. Prima di andare a dormire, riporre il processore nel deumidificatore.



Fare un semplice controllo per assicurarvi che il bambino portatore di IC vi stia sentendo. Il test dei "6 suoni di Ling" può essere un valido aiuto per determinare la detezione sonora. Il test dei "6 suoni di Ling" è una prova molto semplice, basata su alcuni fonemi vocalici e consonantici. La procedura è facile: il

bambino deve ripetere i sei suoni /ah/, /uu/, /ii/, /mm/, /sc/, /ss/ che il genitore, la logopedista o l'insegnante propongono mentre il bambino è di spalle a circa 1 metro di distanza, così da non permettere la lettura labiale. La peculiarità di questi 6 suoni è nel fatto che comprendono un ampio range di frequenze utilizzate per comunicare con la parola.

Per ulteriori informazioni e istruzioni chiedete al vostro centro audiologico di riferimento.



Se volete sentirvi più sicuri, sono disponibili polizze per offrire una copertura assicurativa contro i danni accidentali, furto o smarrimento del processore.

2. HOBBY, SPORT E TEMPO LIBERO

2.1 Attività e giochi all'aria aperta, sport "tranquilli"

Per il tempo libero all'aria aperta, il trekking, la corsa, l'aerobica, ecc. non sono necessarie precauzioni aggiuntive rispetto alle semplici raccomandazioni generali.



Nelle prime 6 settimane dopo l'intervento la sede di intervento è molto vulnerabile, quindi bisogna essere particolarmente prudenti.

2.2 Sport e giochi molto dinamici

Per precauzione potrebbe essere necessario rimuovere la parte esterna dell'IC durante l'attività. Se c'è il rischio di colpi alla testa o di cadute (ad es. calcio e altri sport di squadra, baseball, sci, ciclismo, squash, paracadutismo) è indicato indossare un caschetto protettivo. Per alcune attività come paracadutismo, deltaplano, parapendio, il British Cochlear Implant Group consiglia inoltre di attendere almeno 3 mesi dall'intervento e consultare comunque prima il medico di fiducia.



Oltre a valutare la qualità e il comfort, scegliete un casco protettivo che non eserciti pressione direttamente sulla impiantata del dispositivo o sulla cicatrice in particolare, nei primi mesi dopo l'intervento. Queste considerazioni valgono anche per cerchietti e fasce fermacapelli.

2.3 Sport e giochi in acqua

Per le informazioni su come proteggere la parte processore del suono ripassate le raccomandazioni generali (capitolo 1). Se non disponete di accessori adatti a proteggere il dispositivo, o un processore impermeabile all'acqua sarà necessaria la sua rimozione prima dell'attività.



Ricordatevi di togliere la parte esterna dell'IC prima di entrare in acqua! Se siete al mare proteggete la parte esterna dell'IC dalla sabbia!



Se utilizzate la maschera per attività subacquee, fate attenzione che la fascia non sia troppo stretta proprio sopra alla parte interna dell'IC. Le parti interne di tutti gli IC in commercio sono garantite per funzionare in sicurezza fino a 10 metri di profondità. Se soffrite di vertigini o di sensazione di disequilibrio non nuotate o andate sott'acqua da soli: potreste rimanere disorientati e avere la necessità di un compagno che vi indichi la direzione da seguire.



Acqua, sabbia, polvere e IC

Le parti esterne degli IC sono adatte a resistere a diversi tipi di contatto con gli agenti esterni. Controllate le indicazioni sul libretto di uso e manutenzione o fate riferimento alla ditta produttrice: sono presenti indicazioni sul grado di resistenza agli agenti esterni nel formato IP, come ad es. IP 57.

Il codice IP, noto anche come "Ingress Protection Rating" o "International Protection Rating", indica il grado di protezione garantito contro una serie di eventi o elementi potenzialmente dannosi, quali l'ingresso di oggetti solidi, polvere e acqua negli alloggiamenti meccanici o elettrici dei dispositivi. Lo standard IP ha lo scopo di fornire agli utenti informazioni più precise rispetto a definizioni commerciali generiche del tipo "resistente all'acqua" oppure "impermeabile".

La prima cifra dopo la sigla IP indica il livello di protezione garantito contro l'ingresso di oggetti solidi estranei in base alle dimensioni (tutte le parti esterne di IC raggiungono il livello 4, vedi Tabella 1). La seconda cifra indica il livello di protezione garantito contro l'ingresso di liquidi (vedi Tabella 2).

Tabella 1. Grado di protezione contro l'ingresso di oggetti

Livello	Protezione contro oggetti di dimensioni	Efficace contro
0	-	Nessuna protezione contro il contatto e la penetrazione
1-4	Fino a 1mm	Oggetti fino a 1mm possono penetrare nel dispositivo
5	Protezione contro la polvere	La penetrazione di polvere non è completamente bloccata, ma il livello di penetrazione è sufficiente per evitare interferenze con il buon funzionamento dell'apparecchio, protezione totale contro il contatto di oggetti
6	Tenuta alla polvere	Nessun ingresso di polvere, protezione totale contro il contatto di oggetti

Tabella 2. Grado di protezione contro l'ingresso di liquidi

Livello	Protezione contro liquidi	Testato per
0	Non protetto	
1-2	Gocciolamento d'acqua	Protezione contro il gocciolamento d'acqua anche con dispositivo lievemente inclinato
3	Spruzzi d'acqua	Protezione contro i getti d'acqua, anche con dispositivo inclinato
4	Zampilli d'acqua	Protezione contro gli zampilli d'acqua sul dispositivo da qualsiasi direzione
5	Getti d'acqua	Protezione contro i getti d'acqua prodotti da un erogatore piccolo da qualsiasi
6	Forti getti d'acqua	Protezione contro i getti d'acqua, anche con dispositivo inclinato
7	Immersione fino a 1m	Protezione contro gli effetti dell'immersione in acqua fino a 1m in condizioni specificate dal produttore
8	Immersione oltre 1m	Protezione contro gli effetti dell'immersione prolungata in acqua oltre 1m in condizioni specificate dal produttore. Solitamente, significa che l'apparecchiatura è ermeticamente sigillata. In alcuni casi, può indicare che il prodotto non subirà alcun danno derivante dall'eventuale ingresso di acqua



Se il processore cade in acqua sporca o salata spegnetelo e immergetelo per qualche minuto in acqua potabile o meglio distillata. Asciugatelo con attenzione e riponetelo quindi nel deumidificatore per almeno 24 ore prima di riaccenderlo.



I tuffi da grandi altezze possono causare un significativo trauma nella sede della parte interna dell'IC e vanno evitati.

2.4 Sport e giochi sulla neve

I sistemi elettronici per l'apertura dei cancelli negli impianti sciistici possono causare una momentanea e innocua interferenza con l'IC. Per gli sport invernali più dinamici si raccomanda l'utilizzo del casco. Dopo una giornata sulla neve, ricordarsi riporre il processore dell'IC nel deumidificatore.



Il processore potrebbe andare incontro a malfunzionamenti a temperature estreme, inferiori a 0°C o superiori a 45°C.

2.5 I giochi che fanno “rizzare i capelli”

Alcune attività, come giocare su uno scivolo di plastica o nei castelli di gomma gonfiabili per bambini, possono causare un accumulo di energia statica (vedi capitolo 6). Se, in particolare nelle giornate calde, osservate i bambini che giocano con questi attrezzi, noterete che i loro capelli si alzano per effetto dell’accumulo di energia statica. In alcuni casi, anche se rari, l’accumulo di energia statica può causare problemi alla parte esterna dell’IC. Una buona precauzione è togliere la parte esterna prima di iniziare giochi che potrebbero far “rizzare i capelli”.



2.6 Giochi elettronici

Non ci sono rischi per il funzionamento dell’IC nell’utilizzo di giochi elettronici come Wii, Playstation, X-Box, ecc.



I giochi che generano scosse elettriche vanno assolutamente evitati.



Non sono raccomandate le attrazioni che sottopongono a forti velocità o brusche accelerazioni (ad es. montagne russe, tappeto volante, autoscontri, bungee-jumping) poiché, anche se raramente, possono causare il dislocamento della parte interna dell’IC. Rimuovete comunque la parte esterna prima di iniziare.



Boxe, kick-boxing, rugby, hockey e tutti gli sport “di contatto” espongono a un rischio elevato di danneggiare la parte esterna e interna dell’IC. Considerate l’uso di un caschetto protettivo durante l’attività sportiva come il calcio (colpi di testa) o la pallavolo.



Non utilizzare la parte interna dell’IC come calamita per giocare appiccicando alla cute oggetti metallici o altre calamite che non siano l’antenna! Esiste un piccolo rischio di dislocazione della parte interna dell’IC.

2.9 Trattamenti di bellezza e shopping

Ci si può sottoporre all’abbronzatura con raggi UV senza pericoli per l’IC. Per evitare i danni causati dalla sudorazione, la parte esterna dovrebbe essere rimossa.

I dispositivi elettronici di controllo antitaccheggio all'uscita di molti negozi possono creare interferenze con l'IC. Occasionalmente l'IC stesso può attivare i dispositivi di allarme. Per questo motivo alcuni pazienti preferiscono spegnere momentaneamente il processore all'uscita dai negozi. Possono essere utilizzati tutti i tipi di pettine, spazzola o di piastra per capelli.



Fasce fermacapelli e cerchietti non devono esercitare pressione direttamente sulla parte interna dell'IC o sulla cicatrice chirurgica, in particolare nelle prime 6 settimane dopo l'intervento.

3. SCUOLA, CASA E LAVORO

A causa delle caratteristiche dell'ascolto con l'IC, che è in grado di ripristinare un'adeguata soglia uditiva, ma non di restituire tutte le abilità uditive fisiologiche, la comprensione verbale in presenza di rumore ambientale a scuola, a casa o nell'ambiente di lavoro potrebbe non essere sufficiente, o richiedere un impegno eccessivo per garantire un'attenzione prolungata.

3.1 A scuola con l'IC



Quali sfide deve affrontare un bambino portatore di IC a scuola?

Molti studi hanno dimostrato che un'esposizione cronica al rumore può provocare affaticamento e riduzione dell'attenzione e delle prestazioni scolastiche, in particolare nella scuola primaria, anche nel bambino normoudente. Per questo motivo le caratteristiche acustiche delle scuole rivestono una particolare importanza.

La chiarezza nella percezione sonora è strettamente legata a due fattori: la durata della "coda sonora" del suono nell'ambiente, misurata come tempo di riverberazione, e il rumore di fondo (o rumore residuo).

Nel caso dell'ascolto della parola, il tempo di riverberazione deve consentire un compromesso, in modo che la "coda sonora" possa contribuire al rinforzo del messaggio verbale, senza che una durata troppo lunga mascheri i segnali che si succedono nel tempo, rendendo incomprensibile la comunicazione.

Il valore ottimale del tempo di riverberazione rappresenta quindi il giusto compromesso tra il raggiungimento di un livello sonoro sufficiente per un ascolto senza sforzo, in tutti i punti dell'ambiente, ma senza che le parole si accavallino tra loro. I tempi di riverbero ottimali vanno dai circa 0,5 secondi per il parlato ai 2 secondi per certi tipi di musica in sale di grandi dimensioni. Il tempo di riverbero è infatti correlato al volume dell'ambiente e alle caratteristiche acustiche delle pareti e delle altre superfici presenti nella stanza. In ambienti di grandi dimensioni hanno un ruolo anche la temperatura e l'umidità dell'aria.



In Italia, la normativa di riferimento dell'edilizia scolastica stabilisce che la media dei tempi di riverberazione misurati alle frequenze 250-500-1000-2000 Hz non deve superare 1,2 secondi. Nelle palestre, invece, i tempi di riverberazione non devono superare i 2,2 secondi.

A scuola i bambini sono soggetti a rumore che proviene da diverse sorgenti sonore, sia prodotto internamente all'aula stessa, sia trasmesso dall'esterno dell'edificio. I rumori provenienti dall'ambiente esterno e i rumori generati all'interno di un ambiente ne determinano il rumore di fondo (o rumore residuo). I rumori possono mascherare i suoni prodotti da chi parla e disturbare l'ascolto. La presenza di una eccessiva riverberazione e l'elevata rumorosità di fondo riducono l'intelligibilità della parola, intesa come percentuale di parole o frasi correttamente comprese. L'intelligibilità dipende, oltre che dai fenomeni ambientali, anche dalle caratteristiche della voce umana e dallo sforzo vocale di chi parla.

In un'aula scolastica è necessario garantire elevati valori di intelligibilità, prossima al 100%. A tale scopo è necessario prevedere strategie di controllo del rumore e del riverbero già dal punto di vista costruttivo, come proteggere acusticamente l'aula dai rumori esterni, prevedere un adeguato isolamento acustico degli ambienti, ridurre la rumorosità degli impianti (ad es. impianto di condizionamento) e prevedere l'applicazione di pannelli fonoassorbenti per la correzione acustica dell'ambiente interno. La legislazione di riferimento per l'acustica nelle scuole è il D.P.C.M. 5/12/1997, riguardante la "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", che definisce i parametri acustici e ne stabilisce dei valori minimi, allo scopo di ridurre l'esposizione umana al rumore e di garantire quindi un adeguato grado di benessere alle persone che occupano questi ambienti. Purtroppo, gran parte degli edifici scolastici costruiti prima della pubblicazione di tale norma non rispettano i limiti di rumorosità prescritti.

Cosa si può fare per migliorare le condizioni di ascolto a scuola

Controllare il corretto funzionamento dell'IC

Controllate che l'IC stia funzionando regolarmente. Fate un semplice controllo per assicurarvi che il bambino vi stia sentendo con il test dei "6 suoni di Ling" (vedi capitolo 1).

Accorciare la distanza fra insegnante e allievo

Di norma, l'energia acustica della voce dell'insegnante è raddoppiata quando si dimezza la distanza fra insegnante e allievo. Assegnare al bambino portatore di IC un posto più vicino all'insegnante, ad esempio nelle prime file di banchi, produrrà un esito positivo. Poiché l'insegnante raramente sta fermo in un punto, mentre si sposta per la classe dovrebbe mantenere l'attenzione sul problema della distanza dal bambino portatore di IC.

Ridurre il riverbero

La struttura di una tipica aula scolastica, con angoli acuti e molte superfici dure e piate, genera riflessi e riverbero che possono mascherare molte caratteristiche critiche del segnale vocale originale.

Un Tecnico Competente in Acustica può essere interpellato per verificare se le aule scolastiche sono a norma dal punto di vista acustico e suggerire gli interventi per migliorare l'acustica dell'ambiente.

Ridurre il rumore di fondo

Le aule scolastiche sono di per sé luoghi molto rumorosi. È noto che il livello del rumore di fondo in un'aula scolastica è pari a quello della voce dell'insegnante e, in certi casi, la sovrasta. I bambini che usano l'IC hanno bisogno che la voce dell'insegnante sia molto più intensa del rumore che si contrappone ad essa, rispetto ai bambini normoudenti. Solo così il bambino portatore di IC è nelle condizioni ottimali per comprendere il parlato.

Controllate con cura tutte le potenziali sorgenti di rumore e cercate di eliminarle o allontanarle dal bambino portatore di IC. Alcune fonti di rumore potrebbero non sembrarvi così ovvie perché inconsciamente non vi prestate attenzione.

Sfortunatamente, il controllo dei rumori non dipende totalmente dall'insegnante, come ad esempio nel caso in cui l'aula si affacci su una strada molto trafficata.



Aumentare le aree con superfici morbide, capaci di assorbire il suono, come piastrelle acustiche, tappeti, bacheche, tendaggi, sedie e banchi con rotelle di gomma o appoggiate su feltrini o tappeti può ridurre sia il riverbero che il rumore di fondo. Un Tecnico Competente in Acustica può consigliare le soluzioni più adatte a questo scopo.

Adattare la propria voce

I bambini con un udito normale sono in grado di recepire diversi segnali nella voce dell'insegnante e di utilizzarli per ricostruire e comprendere ciò che viene detto anche in condizioni di ascolto sfavorevoli. Non tutti questi segnali sono accessibili ai bambini che utilizzano l'IC. Infatti, i bambini portatori di IC hanno un'abilità di discriminazione del linguaggio orale ridotta rispetto ai bambini con udito normale, e in cattive condizioni di ascolto la comprensione diventa per loro molto problematica.

Aiuterete i bambini affrontando le situazioni critiche in questo modo:

- Rallentando il ritmo del discorso per migliorare la discriminazione e favorire l'ascolto
- Migliore aumentando il volume della voce in modo naturale, concentrandosi sulla chiarezza
- Usando sistemi di amplificazione del suono per aumentare l'intensità della voce senza sovraccaricare il vostro apparato vocale.



Il processore dell'IC dispone di un sistema automatico per la regolazione delle intensità sonore, ma variazioni consistenti e improvvise di volume possono causare fastidio. Se dovete alzare la voce, fatelo in modo graduale!

Utilizzare dispositivi di comunicazione FM

Per migliorare l'ascolto a scuola si consiglia l'utilizzo di dispositivi di comunicazione FM associati all'IC, costituiti da un ricevitore collegato al processore e da un trasmettitore indossato dall'insegnante: questi sistemi creano una chiarezza del suono pari a quella che si avrebbe stando vicino all'insegnante, riducendo le intrusioni di rumore e riverbero.

I dispositivi di comunicazione FM sono mutuabili, almeno in parte: chiedete informazioni al vostro centro audiologico di riferimento.

Prestare attenzione alle abilità uditive del bambino portatore di IC

Essere consapevoli delle particolari condizioni di ascolto del bambino portatore di IC e della sua normale risposta al suono stabilisce una base di riferimento dalla quale osservare i progressi nelle abilità uditive e nella comunicazione verbale. La routine quotidiana e i giochi offrono le basi per individuare questi cambiamenti.

Se qualcosa sembra non andare per il verso giusto, contattare subito il centro audiologico di riferimento.



Attenzione a eventuali lezioni pratiche con magneti o generatori di elettricità statica, come i "generatori di Van der Graaf": si raccomanda di rimuovere il processore per evitare interazioni con l'IC.

3.2 A casa con l'IC

Schermi di TV e PC

A causa dell'accumulo di elettricità statica, i portatori di IC non dovrebbero avvicinarsi agli schermi delle vecchie TV a tubo catodico, mentre schermi al plasma, a LED o a cristalli liquidi non creano problemi. Anche tutti gli schermi di computer, notebook, tablet, ecc. e i touch-screen sono sicuri.

Fornelli a induzione

Entro 50 cm da un fornello del tipo a induzione il processore può surriscaldarsi. Nelle vicinanze di questo tipo di fornelli viene talvolta percepito attraverso l'IC un rumore tipo "click".



3.3 Ambiente di lavoro



Fare riferimento al paragrafo 2.2 per la scelta di caschi protettivi.

Officina e laboratorio

Attenzione alle scosse elettriche, che possono danneggiare sia la parte interna, sia il processore dell'IC.

Saldatura

Non ci sono problemi nell'utilizzare i vari tipi di saldatura.

Bisogna avere cura di tenere al riparo dalle scintille la parte esterna dell'IC, ed eventualmente rimuoverla temporaneamente.

Magneti per uso industriale

I campi magnetici possono danneggiare l'IC. Per ulteriori informazioni consultare il proprio centro audiologico di riferimento.

Sostanze chimiche

Evitare di esporre la parte esterna dell'IC a vapori di benzina, petrolio, ecc.



4. VIAGGI

Sistemi di sicurezza negli aeroporti

Al momento del check-in in aeroporto, informate la compagnia aerea che avete un impianto cocleare, in modo che possa includere questa informazione nel vostro profilo di viaggiatore.

Poiché l'impianto cocleare può far scattare il metal detector, assicuratevi di informare anche il personale di sicurezza dell'aeroporto e mostrate la carta identificativa del dispositivo.

Per evitare rumori sgradevoli o la cancellazione di programmi, togliete il processore o spegnetelo quando attraversate i varchi di sicurezza. Se la mappa di un audio processore si corrompe, contattate il vostro centro audiologico di riferimento.

Evitate di posizionare il vostro processore del suono direttamente su un nastro trasportatore, potrebbe accumularsi elettricità statica sulla sua superficie e danneggiarlo.

Le compagnie aeree possono avere regole severe sul trasporto di batterie agli ioni di litio sugli aerei passeggeri. Contatta prima di partire la compagnia aerea con cui volerai per verificare la loro politica e se è possibile portare le batterie nel bagaglio a mano o imbarcarle nel bagaglio in stiva.

In volo

Durante il decollo e l'atterraggio viene richiesto di spegnere i dispositivi elettronici fino a che è acceso il segnale di allacciare le cinture: chiedete allo staff di bordo se è effettivamente necessario spegnere il processore dell'IC, che vi costringerebbe a rimanere isolati dai messaggi in cabina. Per collegarsi all'uscita audio di cui dispongono alcuni posti a sedere è necessario un connettore tipo "jack" da 3.5 mm, e in alcuni casi un adattatore accessorio specifico per il processore dell'IC.

PROBLEMI DI SALUTE E IC



La meningite è un'infezione causata da agenti patogeni penetrati nelle guaine di tessuto che rivestono e proteggono il cervello, in particolare nello spazio sub-aracnoideo, attraverso una via ematogena, un'infezione della mucosa delle prime vie aeree o un focolaio infettivo contiguo. In Italia si verificano circa 1000 casi all'anno di meningite batterica (circa 1-5:100000). L'incidenza è raddoppiata rispetto ai primi anni '90. In un terzo dei casi si tratta di infezioni cosiddette "epidemiche" da *Neisseria Meningitidis*, in un altro terzo di infezioni "sporadiche" da *Streptococcus*

Pneumoniae. L'introduzione della vaccinazione ha ridotto di circa un quarto i casi di meningite da Haemophilus Influenzae tipo B, che fino ai primi anni '90 era responsabile di circa 100 casi di meningite all'anno, prevalentemente in età pediatrica. Nonostante una terapia adeguata, la mortalità è del 20-25% per la meningite da Streptococcus Pneumoniae (o "Pneumococco"), del 10-15% per la meningite da Neisseria Meningitidis, del 5% per la meningite da Haemophilus Influenzae tipo B e dell'1% per le meningiti virali. Sono possibili sequele neurologiche come cecità, paralisi dei nervi cranici, paralisi cerebrale, ritardo mentale. In commercio sono disponibili i vaccini nei confronti dei principali agenti patogeni della meningite batterica.

Oggi la meningite batterica complica meno di 1 su 1000 impianti cocleari. L'agente patogeno più frequente è lo Streptococcus Pneumoniae, responsabile di circa la metà dei casi, mentre tra le cause è sostanzialmente assente la Neisseria Meningitidis. In un terzo dei casi l'infezione insorge entro 1 mese dall'intervento. Fattori predisponenti sono le malformazioni dell'orecchio interno, l'otite media, la perdita di liquor postchirurgica, una storia di pregresso posizionamento di una derivazione ventricolo-peritoneale. Sebbene non siano stati pubblicati studi clinici sull'efficacia della vaccinazione antipneumococcica nei portatori di impianto cocleare (IC), tutte le principali agenzie sanitarie raccomandano la vaccinazione per questi pazienti.

Non è ancora accertato se l'IC incrementi il rischio di meningite in assenza di preesistenti fattori di rischio. Nel modello sperimentale, tuttavia, è stato osservato che la presenza in sede dell'IC induce una riduzione della soglia di carica batterica in grado di scatenare la meningite, probabilmente perché responsabile di un'inibizione delle difese immunitarie locali. Tale fenomeno è indipendente dalla via di infezione e non sembra essere correlato alle modalità di esecuzione dell'intervento chirurgico, a meno di procedure particolarmente traumatiche. La vaccinazione non protegge comunque dalla diffusione dei batteri dall'orecchio medio all'orecchio interno lungo gli elettrodi. Per la prevenzione della meningite e delle sue complicanze nei pazienti portatori di IC, ci si può avvalere di:

- Vaccinazione nei confronti dei batteri responsabili di meningite
- Prevenzione, diagnosi e trattamento delle infezioni dell'orecchio medio
- Valutazione preoperatoria della diagnostica per immagini, utilizzo di una tecnica chirurgica minimamente invasiva e attenzione a sigillare la cocleostomia per evitare comunicazioni con l'orecchio medio
- Corretta gestione della meningite batterica.

Vaccinazione nei confronti dei batteri responsabili di meningite

La vaccinazione rappresenta uno degli interventi più efficaci e sicuri a disposizione della Sanità Pubblica per la prevenzione delle malattie infettive. Tale pratica comporta benefici non solo per effetto diretto sui soggetti vaccinati, ma anche in modo indiretto, inducendo protezione nei soggetti non vaccinati, la cosiddetta "immunità di gregge".

Vaccinazioni raccomandate per età:

Vaccinazione anti-pneumococcica coniugata: al compimento di 2 mesi (dal 61° giorno), di 4 mesi (dal 121° giorno) e di 10 mesi (dal 301° giorno) di vita, in co-somministrazione con DTPa-IPV-HBV-/Hib.

Il vaccino contro l'Haemophilus Influenzae B è contenuto nel vaccino esavalente, che si somministra al compimento di 2 mesi (dal 61° giorno), di 4 mesi (dal 121° giorno) e di almeno 10 mesi (dal 301° giorno) di vita in co-somministrazione con il vaccino contro lo pneumococco.

Per i bambini che non sono stati sottoposti a questo primo ciclo vaccinale è comunque sufficiente 1 dose se il vaccino viene somministrato dopo i 12 mesi di età. Il rischio maggiore di meningite da Haemophilus Influenzae tipo B è presente proprio durante il primo anno, mentre l'infezione è rara dopo i 5 anni, età oltre alla quale la vaccinazione non è più raccomandata. La durata stimata della protezione fornita dal vaccino è di circa 1,5-3,5 anni.

Vaccinazioni anti-meningococco B: ciclo di base a due dosi + richiamo, al compimento di 3 mesi (91° giorno), di 5 mesi (151° giorno) e 15 mesi di vita. È possibile comunque anticipare la prima

dose a partire dai 2 mesi di vita compiuti (con la seconda dose dopo almeno due mesi e il richiamo nel secondo anno di vita ad almeno due mesi dal ciclo primario)

Vaccinazioni contro il meningococco ACWY (tetravalente): una dose a 12 mesi di vita, in co-somministrazione con MPRV/MPR+V

Vaccinazioni contro il meningococco tetravalente ACWY: una dose, a partire dal compimento del 12° anno di vita sia per gli adolescenti mai vaccinati in precedenza sia ai già immunizzati nell'infanzia con MenC o MenACWY.

Vaccinazione contro il meningococco B: in base alla situazione epidemiologica della singola Regione/PA, può essere integrata l'offerta per età, con ciclo in base al tipo di vaccino utilizzato

Vaccinazioni raccomandate per condizione patologica (indipendentemente dall'età):

Vaccinazione anti-Haemophilus influenzae tipo b (Hib): portatori di impianto cocleare

Vaccini anti-meningococcici ACWY e B nei soggetti portatori di impianto cocleare

Vaccino anti-pneumococco: nei soggetti portatori di impianto cocleare

Vaccinazioni raccomandate per categoria professionale:

Vaccinazione anti-meningoencefalite da zecca (TBE) La vaccinazione è raccomandata per soggetti professionalmente esposti, in particolare lavoratori in aree endemiche e in zone rurali e boschive (es. contadini, corpo forestale, militari, volontari del soccorso alpino e volontari della protezione civile)

Al di fuori dei programmi vaccinali nazionali e regionali tutti i vaccini sono comunque in libera vendita (in fascia C) e possono essere prescritti per la tutela, valutata caso per caso, del singolo paziente.

Vaccinazione contro la meningite da Streptococcus Pneumoniae

La vaccinazione contro la malattia invasiva da Streptococcus Pneumoniae si avvale delle formulazioni coniugata PCV13 e polissacaridica PPV23. Il vaccino coniugato 13-valente ha sostituito progressivamente la formulazione 7-valente, di cui copre, con pari efficacia, tutti i sierotipi aggiungendone di nuovi (Tabella 4). I vaccini antipneumococcici non proteggono da tutti i sierotipi responsabili di meningite, anche se già il PCV7 copriva da solo il 50-60% dei casi. A tale proposito è stato segnalato un possibile fenomeno di "replacement" da parte di sierotipi non rappresentati nella vaccinazione. Diversamente da PPV23, PCV13 può prevenire le infezioni delle alte vie respiratorie, dimostrando una efficacia dal 7 al 23% nel ridurre frequenza e gravità delle otiti medie ricorrenti, in particolare nei pazienti predisposti a infezioni frequenti. Il differente spettro di copertura suggerisce la somministrazione nei soggetti candidati a IC o già impiantati sia del nuovo vaccino coniugato che di quello polisaccaridico. La protezione fornita dalla vaccinazione antipneumococcica ha una durata di circa 5 anni dopo il primo ciclo vaccinale. Sarebbe opportuno completare il ciclo vaccinale almeno 2 settimane prima dell'intervento di IC.

Tabella 4. Scheda vaccinale raccomandata per PCV13

Bambini candidati a IC o portatori di IC mai vaccinati prima*	
Nuovi nati	PCV al 3°, 5°-6° e 11°-13° mese di vita
Bambini tra i 12 e 23 mesi	2 dosi di PCV13 distanziate di almeno 2 mesi
Bambini tra i 2 anni e 5 anni	1 dose di PCV13
Bambini candidati a IC o portatori di IC già vaccinati con PCV7	
PCV7 al 3° mese	PCV13 al 5°, 11°-13° mese e a 12-15 mesi di vita

PCV7 al 3° e 5° mese	PCV13 al 11°-13° mese e a 12-15 mesi di vita
PCV7 al 3°, 5°, 11°-13° mese	PCV13 a 12-15 e a 16-24 mesi di vita
Bambini tra 2 e 5 anni che hanno completato il ciclo del primo anno con PCV7	Due dosi di PCV13 distanziate di almeno 2 mesi

* valido sia per bambini normali che a rischio di malattia invasiva da pneumococco, per i nati prematuri è preferibile una schedula 3+1 (prime 3 dosi a distanza di 2 mesi l'una dall'altra e 1 dose fra 12° e 15° mese)

Allo scopo di fornire una immunizzazione contro il maggior numero di sierotipi possibili è indicata la somministrazione di 1 dose di PPV23 dopo i 2 anni di vita e dopo almeno 2 mesi dall'ultima dose di vaccino antipneumococcico coniugato.

Per i soggetti affetti da patologie ad alto rischio è possibile 1 dose di richiamo di PPV23 dopo che siano trascorsi almeno 3 anni.

Effetti collaterali delle vaccinazioni contro la meningite batterica

Nella sede dell'iniezione è possibile la comparsa di dolore, gonfiore, rossore: fenomeni di solito lievi e di breve durata, indipendenti dalla dose somministrata. Sintomi generali possono essere rappresentati da rialzo febbrile, in genere inferiore ai 38,5°C, lieve irritabilità o sonnolenza, cefalea, pianto, vomito, diarrea, inappetenza e mialgie. Sono rare le convulsioni febbrili. Il ricorso a parere medico per effetti collaterali della vaccinazione è di circa 1:50 vaccinati. Sono possibili reazioni anafilattiche, con una frequenza inferiore a 1:100000 dosi somministrate.

Rifiuto informato

In considerazione della libertà di scelta dei pazienti e dei genitori, ma anche della responsabilità del medico, sarebbe opportuno compilare insieme agli interessati un modulo di "rifiuto informato" in caso di mancato consenso alla vaccinazione o alla terapia medica.

Valutazione preoperatoria e intraoperatoria del rischio di meningite

Viene effettuata un'attenta valutazione collegiale preoperatoria della diagnostica per immagini per identificare malformazioni dell'orecchio interno, fistole liquorali o ossificazioni cocleari che richiedono un più accurato sigillo dell'accesso alla coclea per ridurre il rischio di meningite batterica.

Gestione della meningite batterica nei pazienti portatori di IC

In conclusione, nei pazienti portatori di IC è necessario mantenere un livello di allerta elevato nei confronti della meningite: il paziente e i familiari devono essere informati sui sintomi dell'otite media acuta (febbre, mal d'orecchio) e della meningite (febbre, cefalea, vomito, rigidità nucale, alterazione dello stato di coscienza).

Entro i primi 2 anni dall'IC (e sempre per i pazienti impiantati con "positioner", un dispositivo che ormai è stato abbandonato da diversi anni) la meningite deve essere considerata nella diagnosi differenziale di ogni episodio febbrile.

In caso di diagnosi di meningite, se positivo l'esame colturale sul liquor ottenuto da puntura lombare, è necessaria anche la coltura del muco dell'orecchio medio per stabilire la correlazione clinica tra otite media e meningite. Se positiva, può essere considerata indispensabile la riesplorazione chirurgica nella sede dell'IC. La terapia antibiotica è la stessa della meningite batterica del paziente non impiantato, ad eccezione della meningite che insorge entro 2 settimane dall'IC: in tal caso lo spettro della terapia antibiotica andrebbe esteso anche ai batteri Gram negativi (può essere necessaria una consulenza infettivologica).

5.2 Otite media

Nei pazienti candidati a IC o portatori di IC è necessario un adeguato trattamento dell'otite media

acuta e acuta ricorrente con antibiotico e antinfiammatorio.

Vanno eliminati fattori di rischio come il “ciuccio”, il fumo passivo, e se necessario la frequenza in comunità come l’asilo nido o la scuola materna.

Entro 2 mesi dall’IC, si suggerisce come antibiotico una cefalosporina di terza generazione (ad es. Ceftriaxone) parenterale; oltre i 2 mesi dall’IC si somministra una terapia con amoxiclavulanato per bocca alla dose di 90mg/kg al giorno suddivisi in 3 somministrazioni giornaliere, una ogni 8 ore.



La somministrazione del vaccino antinfluenzale al paziente e ai componenti del nucleo familiare, da valutare caso per caso e a distanza di almeno 1-2 mesi da altre vaccinazioni, riduce in modo significativo gli episodi di otite media acuta durante la stagione invernale.

5.3 Trattamenti da evitare



Utilizzo di elettrobisturi “monopolare”

Gli strumenti “monopolari” per la coagulazione elettrica, che fanno parte dello strumentario della sala operatoria o della chirurgia ambulatoriale, non devono essere mai utilizzati nel distretto testa-collo.

Diatermia terapeutica (TECAR)

La diatermia terapeutica a microonde o a onde corte potrebbe esservi proposta da medici dello sport, fisioterapisti, massoterapeutisti, osteopati o altri operatori della salute per favorire la guarigione delle ferite o come trattamento per l’artrosi, i postumi di fratture, le tendiniti, gli stiramenti, le distorsioni, le lesioni muscolari, gli ematomi e i linfedemi per le sue proprietà antidolorifiche e decontratturanti. La diatermia a ultrasuoni può essere utilizzata, ma solo al di fuori del distretto testa-collo.

Neurostimolazione

Non deve essere applicata in corrispondenza o nelle vicinanze dell’IC.

Terapia elettroconvulsivante

Non può essere utilizzata nei portatori di IC.

Altre apparecchiature medicali/non medicali elettroniche

Non devono mai essere usate apparecchiature che generano corrente elettrica attraverso la regione della testa e del collo. Si ricorda inoltre l’utilizzo di alcune apparecchiature elettroniche in ambito estetico a scopo di depilazione. Per l’utilizzo di tali apparecchiature in altre aree del corpo si consiglia di consultare prima il centro di riferimento / l’azienda produttrice del proprio impianto cocleare.

Ionizzatori intranasali per la rinite allergica

Alcuni ionizzatori ambientali per purificare l’aria in commercio sono dotati di applicatori intranasali: questi dispositivi non devono essere utilizzati da chi porta l’IC.

Radiografie e tomografia computerizzata (TC)

Nessun problema per l’IC. Si consiglia di rimuovere la parte esterna perché potrebbe disturbare la lettura delle immagini nelle radiografie e TC della testa e del collo.

Risonanza magnetica (RM)



Chi porta l'IC deve rimanere a distanza da apparecchi per la RM per il rischio di conseguenze come il danneggiamento/migrazione della parte interna. Allo stesso tempo la presenza dell'impianto cocleare può ostacolare la visibilità delle immagini a carico della regione testa-collo.

Se indispensabile, e solo dopo aver utilizzato le altre metodiche diagnostiche come la TC, la RM può essere effettuata con alcune importanti precauzioni che variano a seconda del modello di impianto di cui si è portatori, per cui si consiglia di consultare prima il centro di riferimento / l'azienda produttrice del proprio impianto cocleare. Diversi tipi di IC sono adatti a campi magnetici di diversa intensità su zone diverse e occorre verificare la necessità di un bendaggio compressivo prima dell'esecuzione dell'esame.

In casi di assoluta necessità potrebbe essere necessaria la rimozione ambulatoriale (in anestesia locale o generale) del magnete della parte interna dell'IC prima dell'esecuzione della risonanza magnetica.

Per informazioni dettagliate mettere in contatto con anticipo il proprio centro audiologico di riferimento con il servizio di radiologia che eseguirà l'esame.

Ecografia

L'utilizzo di apparecchiature diagnostiche a ultrasuoni (e anche di spazzolini a ultrasuoni per l'igiene dentaria) è sicuro. L'unica accortezza è di rimuovere il processore e di non utilizzare gli ultrasuoni direttamente in corrispondenza della parte interna dell'IC.

Scintigrafia (o "gamma camera")

Gli esami scintigrafici possono essere eseguiti senza problemi. Si consiglia di rimuovere il processore.

Utilizzo di pinze bipolari

Gli strumenti "bipolari" possono essere utilizzati purché ad almeno 2 cm di distanza dalle varie componenti dell'IC. Potrebbero essere comprese in quest'area anche alcune cure odontoiatriche o maxillo-facciali, quindi avvisate il vostro dentista della presenza dell'IC.

Elettrolisi cutanea

L'elettrolisi cutanea viene talvolta proposta nei centri estetici per la depilazione: può essere praticata tenendosi a distanza di almeno 1 cm dalla sede dell'IC. Il processore deve essere rimosso durante il trattamento. Si consiglia in ogni caso di contattare il proprio centro audiologico/l'azienda produttrice del proprio impianto cocleare prima dell'esecuzione di tali metodiche di depilazione fornendo la scheda tecnica del macchinario estetico utilizzato.

Radioterapia

Il trattamento radioterapico diretto sull'area dell'IC può causarne la "failure". In questo caso non ci sono pericoli per la salute, ma la parte interna deve essere successivamente sostituita. Difficilmente la radiazione rifratta può determinare danni all'IC. Come precauzione rimuovere il processore e tenerlo al di fuori della sala di terapia; è possibile reindossare la parte esterna a distanza di almeno 2 ore dal termine del trattamento

Trattamenti odontoiatrici e ortodontici

I pulp tester elettrici possono essere utilizzati senza problemi dal vostro dentista.

Elettro-agopuntura

L'elettro-agopuntura monopolare non deve essere utilizzato nel distretto testa- collo. L'elettro-agopuntura bipolare può essere applicato a una distanza di almeno 1 cm dalla sede dell'IC, avendo cura che l'IC sia al di fuori del percorso della corrente elettrica.

Apparecchi TENS

Non utilizzarli sulla testa. Fare attenzione all'utilizzo sul collo. Sono applicabili senza problemi sugli addominali, sui glutei, ecc.

Chirurgia estetica della testa e del collo

Talvolta può essere interessata l'area attorno all'orecchio: in questo caso consultare il centro di riferimento o metterlo in contatto con il chirurgo che eseguirà l'intervento.

5.5 Trattamenti che possono essere effettuati senza preoccupazioni

Sono da ritenersi sicuri:

- Tutti i trattamenti laser (depilazione laser, trattamenti oculistici con il laser, ecc.)
- I dispositivi elettronici per il calcolo del Body Mass Index (BMI) e della massa grassa



L'utilizzo di altri dispositivi che prevedono il passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo deve essere valutato volta per volta.

6. INTERFERENZE ED ELETTRICITA' STATICA

Interferenze temporanee con campi elettrici possono indurre nell'IC la produzione di un ronzio di breve durata che non ne danneggia il funzionamento a lungo termine.

Interferenze elettriche possono verificarsi:

- Se ci si trova nei pressi di cavi ad alta tensione
- Entro 2 km da antenne di trasmissione TV o radio
- Vicino a un telefono cellulare, in particolare in presenza di scarso segnale
- Utilizzando dispositivi elettronici wireless (se ci si trova nella stessa stanza di server) o lavagne elettroniche interattive.

Talvolta è lo stesso IC a interferire con altri dispositivi elettronici causandone un temporaneo malfunzionamento.

Si raccomanda di tenersi alla larga da recinti elettrificati o simili.

Un accumulo di elettricità statica può causare una spiacevole sensazione di scossa elettrica, più facilmente se ci si trova in ambienti molto secchi e freddi. Le seguenti circostanze possono causare l'accumulo di energia statica:

- Camminare su tappeti
- Scivolare su scivoli in plastica (vedi paragrafo 2.5)
- Uscire da un'automobile
- Mettere e togliere maglioni di lana
- Toccare schermi TV o monitor di computer
- Cambiare le lenzuola

Per scaricare l'accumulo di elettricità statica, bisogna appoggiare bene i piedi o le mani a oggetti o persone collegati a terra, o, per i genitori, toccare con la mano il bambino prima di toccare la parte esterna dell'IC. Anche utilizzare ammorbidenti per il bucato può aiutare.

7. BIBLIOGRAFIA

Arnold W, Bredberg G, Gstöttner W, Helms J, Hildmann H, Kiratzidis T, Müller J, Ramsden RT, Roland P, Walterspiel JN. Meningitis following cochlear implantation: pathomechanisms, clinical symptoms, conservative and surgical treatments. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2002;64:382-389.

Astolfi A, Giovannini M. Acustica delle aule scolastiche. Requisiti prestazionali, soluzioni di progetto, verifiche a calcolo e in opera. Rockwool Italia ed., Milano. 2011;1-150.

Black S, Shinefield H. Safety and efficacy of the seven-valent pneumococcal conjugate vaccine: evidence from Northern California. *Eur J Pediatr.* 2002;161:S127-131.

British Cochlear Implant Group. Recommended guidelines on safety for cochlear implant users. 2012;1-6.

CDC Fact Sheet. Use of vaccines to prevent meningitis in persons with cochlear implants. 2014;<http://www.cdc.gov/vaccines/vpd-vac/mening/cochlear/dis-cochlear-gen.htm>

Gruppo Tecnico regionale per le Vaccinazioni. Il piano piemontese di promozione delle vaccinazioni. Regione Piemonte, Assessorato alla Tutela della Salute e Sanità. 2009.

Istituto Superiore di Sanità. Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute. 2014;<http://www.epicentro.iss.it>

Istituto Superiore di Sanità. Sistema Informatizzato Malattie Infettive. 2014;<http://www.simi.iss.it>

Conferenza permanente Stato-Regioni. Piano Nazionale Vaccini 2005-2007. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.* 2005;86.

D.P.C.M. 5 dicembre 1997. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.* 1997;297.

Ministero della Salute. Indicazioni in merito alla somministrazione del vaccino antipneumococcico Prevenar 13 in età pediatrica. *DGPREV.V.* 2010;0024720.

Ministero della Salute. Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale 2012-2014. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.* 2012;60.

Rubin LG, Papsin B; Committee on Infectious Diseases and Section on Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Cochlear implants in children: surgical site infections and prevention and treatment of acute otitis media and meningitis. *Pediatrics.* 2010;126:381-391.

Servizio di Igiene e Sanità Pubblica Azienda ULSS 9 Treviso. Network Italiano dei Servizi di Vaccinazione. 2014;<http://www.levaccinazioni.it>

Wei BP, Shepherd RK, Robins-Browne RM, Clark GM, O'Leary SJ. Pneumococcal meningitis post-cochlear implantation: preventative measures. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143:S9-14.

Wei BP, Shepherd RK, Robins-Browne RM, Clark GM, O'Leary SJ. Pneumococcal meningitis post-cochlear implantation: potential routes of infection and pathophysiology. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143:S15-23.

RIFERIMENTI UTILI

Advanced Bionics Italia

Tel. 02 38306671

E-mail italia@abionics.fr

E' attiva una community internazionale (in lingua inglese)

Cochlear Italia

Tel. 0516015311

E-mail cochlear@cochlear.it

E' possibile iscriversi alla "Comunità Cochlear" e a un "Cochlear Club" per condividere le esperienze personali relative all'IC

MedEl Italia

Tel. 0471 250131

E-mail ufficio.italia@medel.com

E' attiva una community internazionale (in lingua inglese)

9. CREDITS

Le immagini utilizzate nel testo sono fornite secondo i termini della licenza Creative Commons 2.