

“ IL FUTURO DEGLI IMPIANTI COCLEARI ”

Dr. DOMENICO CUDA – Direttore Audiovestibologia A.O. Piacanza

Buongiorno, ringrazio naturalmente l'associazione AFA per l'invito. Sono stato chiamato a parlare del futuro degli impianti cocleari. Per parlare di questo argomento, partiamo da questa immagine che vedete sullo schermo. È l'immagine del primo impianto cocleare multicanale che è stato applicato. Fa quasi impressione eppure parliamo di circa trent'anni fa. Vedete (*nella slide*) questo signore, un australiano, il signor Clark, una delle persone che ha avuto il maggiore impatto nella storia degli impianti cocleari. C'è il microfono, c'è un computer enorme (adesso, pensate, è ridotto in un piccolo dispositivo di 2 mm). All'epoca c'era una connessione con la calamita tramite jack e la persona aveva un elettrodo all'interno della coclea. Il concetto è quello di una stimolazione esterna presentata all'interno della coclea. Quando si è sordi profondi, naturalmente, le terminazioni del nervo acustico fortunatamente sopravvivono anche per molto tempo. Quelle che non si sono sviluppate sono le cellule ciliate all'interno della coclea. Sono passati oltre trent'anni e queste persone sono state insignite di una sorta di piccolo Nobel della medicina due anni fa. Al centro vediamo proprio Clark e altri due personaggi. Sono tre persone che hanno legato il loro nome allo sviluppo degli impianti cocleari. Naturalmente l'impianto cocleare meriterebbe molte altre citazioni. Più che scoperta di una singola persona o di un singolo gruppo è davvero un lavoro corale fatto di tanti progressi avvenuti in tutto il mondo già dai primi anni 60. Come spesso succede nella scienza, le grandi rivoluzioni non sono mai frutto di una singola persona ma di un lavoro paziente in cui qualcuno fa una piccola accelerazione e così via. Il grazie naturalmente dobbiamo dirlo anche ai tanti bambini e alle tante famiglie che ci hanno consentito anche di migliorare e perfezionare l'approccio clinico a questi problemi. Dobbiamo dire grazie anche ai chirurghi che, da approcci molto complessi e ampi, sono passati via via ad approcci sempre meno invasivi tanto che l'impianto cocleare oggi è davvero un intervento che possiamo definire standardizzato e codificato, davvero poco invasivo nell'approccio centrale che è quello dell'identificazione di un sito di accesso alla coclea attraverso cui inserire l'elettrodo. I progressi si sono fatti in tanti campi. Per parlare di futuro, potevo lanciarmi nella tecnologia, per così dire, ed è una cosa affascinante e interessante. Nella parte sinistra (*della slide*) possiamo vedere un microfono impiantato sotto la cute: questo si trova in un dispositivo protesico totalmente impiantabile che già esiste e probabilmente potrà essere uno dei microfoni che potranno indossare anche pazienti con impianto cocleare, tanto che questo dispositivo è stato

acquisito da uno dei produttori di impianti cocleare, forse perché vuole sviluppare questa strada. Quale futuro? Prima o poi avremo la disponibilità commerciale di dispositivi totalmente impiantabili, così come avremo la disponibilità, come vedete in questa figura, di dispositivi integrati. Prima il professor Umberto Ambrosetti faceva riferimento alle protesi che avranno tutte le opzioni di un telefonino cellulare, avranno la possibilità di connessione e di elaborazione in tempo reale. Addirittura se guardate l'immagine nella diapositiva, tratta da un'indagine di un'associazione di industrie elettroniche, l'ipotesi che viene avanzata è quella che in futuro esisteranno dei cellulari impiantabili. Tutta la tecnologia del cellulare per la persona udente, quindi a maggior ragione sarà disponibile per le persone con problemi di sordità. Ma voglio rimanere con i piedi per terra e voglio parlare del futuro adesso perché il futuro secondo me nei prossimi anni si focalizzerà moltissimo su queste quattro aree. Cerco di farvi vedere alcuni aspetti di questo futuro prossimo.

La precocità dell'approccio. Vedete, perché voglio parlare di questi quattro argomenti? Non bisogna cadere nel tranello che il miglioramento clinico sia solo legato alla tecnologia. Sarebbe un errore gravissimo. Il miglioramento clinico lo abbiamo soprattutto se affiniamo la sensibilità clinica, se programmiamo bene le strategie di accesso e intervento, in altre parole possiamo avere la tecnologia migliore ma se arriva un bambino con la diagnosi di sordità a tre anni, scusate, di che cosa parliamo? Oppure abbiamo una tecnologia spettacolare e l'applichiamo solo in un orecchio, ancora, di cosa parliamo? Ecco perché è importante approfondire bene il futuro dell'approccio clinico, e come perfezionare il nostro approccio clinico per avere nel futuro prossimo risultati migliori con la tecnologia già molto avanzata che abbiamo a disposizione. Precocità, sappiamo benissimo che esiste uno scenario cambiato nell'approccio alla sordità infantile. L'attuazione degli screening neonatale fortunatamente ci consegna dei bambini di un mese con sospetta sordità. Questo deve significare che il bambino a tre-quattro mesi dispone di una diagnosi di sordità meglio definita e può essere avviato alla protesizzazione acustica. Le persone nella maggior parte dei casi devono essere avviate all'impianto in tempi rapidi. Si dice, come si fa a lavorare con bambini così piccoli? L'esperienza clinica ci insegna che è meno complicato di quanto non si pensasse in passato. Se vogliamo continuare a ragionare di audiologia solo in termini di audiogramma classico, forse dobbiamo cambiare atteggiamento quando ci appressiamo al problema della sordità in questa età. Vengono in aiuto non solo i potenziali evocati, ma vedete anche i report dei parenti, dei genitori, l'osservazione del comportamento spontaneo, l'osservazione del comportamento del bambino, testo di comportamento molto ben codificati che permettono di capire se un

bambino di otto mesi distingue i suoni in maniera molto affidabile e riproducibile. Proprio perché c'è stato questo miglioramento nelle modalità di valutazione, è possibile fare un impianto precoce. Voglio farvi vedere alcuni dati nostri (*proiezione serie di slide*) che sono simili a molti dati pubblicati in letteratura, su riviste ad alto impatto di ricerca. Questo per farvi vedere i risultati linguistici dell'applicazione precoce di un impianto cocleare. Dopo un anno di impianto cocleare, questo è un lavoro che abbiamo pubblicato nel 2015, se guardiamo queste immagini che sono simili, guardiamo questi grafici che saranno simili anche nei successivi che vi farò vedere... In basso, vediamo l'età, l'attivazione dell'impianto in mesi, la parte a sinistra sono bambini impiantati a 7, 8, 10 mesi. In genere, nel secondo semestre di vita, mai nel primo semestre per ragioni di sicurezza e accuratezza diagnostica. Qui vedete degli indicatori linguistici. Questo è un quoziente di assertività e guardate che differenza netta esiste nei bambini sottoposti ad impianto prima e dopo l'anno di vita. Questo è un quoziente di responsività, vedete come è estremamente elevato sotto i 12 mesi e più basso dopo i 12 mesi. Questo è il quoziente lessicale, si tratta di una sorta di sintesi riassuntiva. Vedete anche qui come si distribuiscono in maniera molto limpida e nitida in alto e piuttosto che in basso, dopo i 18 mesi. Questo invece, prendendo un insieme di bambini impiantati già da tre anni. Perché la cosa che viene sempre detta dai detrattori degli impianti precoci è che i bambini con il tempo raggiungono gli altri. Allora, benissimo, vediamo che cosa succede. Qui vedete gli indicatori che sono naturalmente diversi. Il bambino è più grande. Qui abbiamo il numero di parole conosciute, il vocabolario del bambino. Vedete come bambini impiantati sotto un anno di età, presentano valori aggregati in cifre molto alte. Qui vedete quantomeno una grande dispersione. Vedete la lunghezza media delle frasi. qui vedete che i bambini sotto i tre anni di vita dicono una media di frasi con otto parole e vedete come è un pochino più scarna l'espressione linguistica quando sono operati dopo i 12 mesi. La stessa cosa per quanto riguarda la complessità delle frasi. È un altro indicatore per dire ad esempio quando la frase possiede il verbo, il complemento oggetto, l'aggettivo. È un indicatore di quanto la frase sia ricca quando il bambino viene impiantato sotto l'anno di vita. Qualcuno dice che tre anni sono pochi. Allora guardiamo gli indicatori a cinque anni di età. Anche in questo caso lo studio è stato pubblicato sulla rivista scientifica internazionale. Riguarda le abilità narrative. A cinque anni si è capaci di guardare una storia illustrata e di raccontare che cosa c'era in quella storia illustrata. Vedete anche qui lo score totale. Le differenze persistono. Attivare un impianto cocleare tra 6 e 12 mesi oppure tra 18 e 24 determina una differenza. Anche la complessità delle frasi è particolarmente marcata. Questo parametro

traduce la scioltezza e la fluidità di racconto del bambino impiantato precocemente rispetto all'impaccio espressivo del bambino impiantato più tardivamente. Questo significa che dobbiamo operare tutti i bambini sotto un anno di età? No, assolutamente. La valutazione va fatta caso per caso. Ma il futuro in questo settore sarà sempre di più verso un impianto assolutamente precoce. D'altronde, è anche comprensibile. Se io avessi un bambino, perché dovrei aspettare un anno e mezzo per mio figlio prima di ricevere un impianto cocleare se quella è la soluzione più efficace?

Un secondo aspetto riguarda **'udito binaurale**, e ormai è ben consolidata è nota l'ipotesi che l'udito per essere davvero efficace debba essere bilaterale. Questo è il mio dispositivo protesico. Esistono numerose prove di efficacia soprattutto in età pediatrica. Ma ci sono anche forme intermedie, ad esempio cosa fare in situazioni di questo genere, quando c'è un orecchio con sordità profonda e un orecchio con sordità di medio grado. Fino a non molto tempo fa questo rappresentava una controindicazione all'impianto cocleare. Si diceva: questo soggetto deve applicare una protesi nell'orecchio migliore e basta. Invece sappiamo oggi che proprio per ripristinare un ascolto ottimale, queste persone hanno bisogno di un impianto cocleare anche nell'orecchio peggiore per realizzare una stimolazione bimodale, ovvero un impianto cocleare nell'orecchio peggiore è una protesi nell'orecchio migliore. Anche in questo caso bisogna lavorare perché non sono noti i fitting ottimali. Non tutti i dispositivi dialogano tra di loro e l'industria si sta orientando moltissimo verso questo settore. Ad esempio Phonak dispone di una piattaforma in cui il cuore del sistema dell'impianto dell'apparecchio acustico sono simili, possono quindi sviluppare degli algoritmi di regolazione degli apparecchi molto più dedicati. La stessa Linear con cui abbiamo condotto uno studio congiunto anche se siamo in ritardo sulla pubblicazione, ci ha permesso di lavorare molto su questo settore. Abbiamo visto che l'espansione verso le alte frequenze dell'amplificazione acustica, contrariamente a quanto si pensava prima, è in grado di dare un beneficio addizionale ai pazienti con stimolazione bimodale. attenzione perché udito binaurale, se siamo tutti d'accordo sul fatto che l'impianto cocleare debba essere bilaterale, pone un altro grande problema. Quando facciamo degli screening uditivi neonatali, questo era solo per farvi vedere su un periodo di cinque anni a Piacenza, abbiamo identificato una piccola realtà. Piacenza non è la grande metropoli. Abbiamo identificato 10 casi di sordità profonda bilaterale avviati all'impianto. Abbiamo identificato quasi lo stesso numero di sordità profonde mono laterali. Che cosa facciamo con questi soggetti? Informiamo i genitori che non è un problema gravissimo, eccetera. In realtà non possiamo girarci dall'altra parte. È come mettere la foglia di fico di vecchia memoria. In

realtà che cosa ci dice l'esperienza dell'adulto? Ci dice che in casi molto selezionati in cui si va ad eseguire un impianto cocleare sull'orecchio sordo nella sordità mono laterale, si ottengono dei risultati uditivi, guardiamo qui, molto significativi nell'ascolto, soprattutto quando il segnale in un contesto rumoroso viene presentato dal lato impiantato. La differenza è significativa. Vi è il miglioramento della localizzazione. Nessuno abbandona l'utilizzo dell'impianto tanto che l'indicazione dell'impianto cocleare nella sordità mono laterali ormai ha ricevuto anche la benedizione della comunità europea per l'adulto. Questo soprattutto quando esiste un acufene disturbante. Nel mondo si stanno cominciando a sviluppare anche le esperienze di implantologia cocleare nelle forme pediatriche. Perché no? Perché quando abbiamo un bambino con una sordità congenita facciamo finta di non prendere in considerazione il problema? Anche in questo caso a mio giudizio in futuro vedremo un incremento delle indicazioni pediatriche per questi bambini che escono fuori dallo screening con sordità mono laterali.

Il terzo aspetto è quello della **massimizzazione della udibilità**. Questo (nella slide) è un nostro paziente che fa il ballerino. Questo significa che situazioni del genere, quindi di ipoacusia grave sugli acuti, che rappresenta una nuova indicazione all'impianto cocleare, possono andare incontro a una preservazione delle basse frequenze e quindi a uno sfruttamento delle basse frequenze per una stimolazione ibrida quindi elettrica e acustica nello stesso orecchio. Acustica naturale oppure con un apparecchio acustico. Un apparecchio acustico è un impianto cocleare, in pratica, nello stesso orecchio. Questo perché il tallone di Achille dell'impianto cocleare è proprio l'ascolto della musica, è l'ascolto delle basse frequenze. Questo significa tante cose. Significa prosodia, quindi il contenuto emotivo di un timbro di voce veicolato da queste frequenze. Significa il passaggio da maggiore a minore di una musica. Sapete che un brano musicale in minore veicola tristezza, invece un brano musicale in maggiore veicola gioia. Queste sono informazioni che arrivano senza che ce ne accorgiamo. Nel soggetto con impianto cocleare invece mancano. Ecco perché nel futuro dovremo lavorare su questi aspetti sia in senso chirurgico per migliorare i residui uditivi sulle basse frequenze, ancorché scadenti, ma per poterli sfruttare dal punto di vista acustico e far aggiungere all'utente delle chiavi acustiche molto importanti anche in termini di processazione del segnale da parte dell'impianto stesso.

Infine, i **casi grigi**. Finora abbiamo parlato di cose positive ma ricordiamo che esiste una sorta di area grigia sulla quale bisogna lavorare. Anche in questo caso mi auguro che ci sia un futuro migliore. Parlo delle malformazioni, del multi-handicap. L'impianto cocleare

non in tutti i soggetti è altrettanto efficace, in alcuni soggetti il risultato è più scadente. Ecco quindi la necessità di disporre di elettrodi e di metodiche dedicati dal punto di vista radiologico, e forse anche di sistemi di inserzione robotica dell'elettrodo all'interno di queste coclee molto deturpate.

Io vi ringrazio. Ringrazio anche tutti i miei collaboratori. Grazie.