

## ORECCHIO:

attraverso queste pieghe l'orecchio definisce un ritardo e una deviazione delle onde sonore che sono importanti per la percezione dell'effetto doppler sonoro, cioè del movimento dell'onda sonora.

Nei mammiferi l'orecchio è dotato di ottimizzazione del suono, nonché anche della sua trasmissione.

Nei primati la sensibilità uditiva viene sostituita da una migliore percezione dell'orecchio esterno. Il suono sono onde di compressione e rarefazione del mezzo aereo.

Il condotto uditivo esterno è stretto non aperto all'irradiazione del sole e quindi vi può essere un impianto di flora batterica non controllabile, ghiandole ceruminose del piano cutanee secernono un sebo con materiali lipidici, acido e capace di assorbire acqua → creare un ambiente poco disponibile alla sopravvivenza dei batteri, contiene anche elementi batteriostatici → evita anche il ristagno di umidità. È una secrezione di + pulizia che è + abbondante nei bambini e non negli adulti.

Negli adulti il condotto è + piccolo e la secrezione del sebo potrebbe creare anche dei tappi, favorendo l'infezione batterica.

Le infezioni nel condotto acustico esterno sono fastidiosi perché i piani cutanei sono aderenti a quelli ossei, che interessano quindi il periostio ampiamente innervato.

Quindi anche piccole forme infiammatorie vengono avvertite come dolorose.

Gli ossicini sono delle diartrosi; il muscolo tensore del timpano è innervato dal 5 paio di nervi encefalici cioè da un nervo sensoriale al quale si associa il ramo motorio diretto ai muscoli masticatori da qui si staccano i nervi che innervano il muscolo tensore del timpano.

Lo stapedio è innervato dal 7 paio di nervi encefalici.

La zona antrale è innervata dal glosso faringeo 9 paio di nervo encefalici.

Su alcune sperimentazioni si abbassava il volume e si attivava con un suono altissimo, questo è pericoloso perché quando si abbassa il

suono la rigidità viene allentata e ad un certo punto se faccio partire questo suono si ha una trasmissività totale e quindi l'onda sonora non viene limitata d'intensità, viene trasmessa e potenziata nel sistema uditivo cocleare.

La catena degli ossicini è importante per la trasmissione del suono. La zona antrale dell'orecchio medio ha un collegamento con la zona faringea, realizzato da una struttura tubolare di muscolatura liscia + tonaca fibrosa, in particolare a contatto con la rinofaringe. La rinofaringe è chiusa tramite uno sfintere e si apre per meccanismi di deglutizione oppure di sbadiglio; questo collegamento è importante per ottenere sempre un equilibrio pressorio.

Il timpano separa l'orecchio esterno da quello medio e in alcuni casi un'escursione asimmetrica porta ad una variazione di pressione che nell'orecchio irrigidisce il timpano stesso → ottundimento.

A volte a seguito di riniti o faringiti, possono creare momentanee situazioni di edema impedendo un'efficace apertura della tuba uditiva per cui si ottiene quell'ottundimento dovuto al fatto che l'edema dei tessuti rallenta il processo di normalizzazione pressoria tra le due facce del timpano. Per cui rinofaringiti permanenti possono essere pericolose perché possono iniziare a salire nella tuba e andare ad infiammare l'orecchio medio, problematica perché l'orecchio medio non ha un punto di spurgo vero e proprio.

Quindi creerebbe problemi all'integrati strutturale e funzionale della catena degli ossicini.

per questo nell'apertura della tuba uditiva c'è una piccola tonsilla tubarica.

Nel padiglione auricolare si ha un'innervazione complessa: la maggior parte è innervata dal trigemino che raccoglie la sensibilità superficiale, ma arrivano fibre nervose con finalità sensitive dal nervo glossofaringeo, nervo vago e facciale, poi finiscono sempre nel nucleo del 5, per cui il padiglione auricolare nasce dal punto di vista embrionale sotto forma di padiglioni multipli. La finestra ovale si continua con un canale che si impegna lungo la coclea

uditiva. Le scale della coclea sono delle scale rivestite da epitelio cubico e contengono della linfa. Nel modiollo ci sono i gangli cocleari che con la loro arborizzazione dendritica vanno a recuperare il segnale dalle cellule specifiche dell'udito per trasportarlo con gli assoni all'encefalo e questi assoni andranno a costituire l'ottavo nervo encefalico.

Le cellule di sostegno nel corti sono insieme a cellule capillate che sono i recettori della dimensione sonora, attraverso un meccanismo di trasformazione delle onde sonore.

La membrana tectoria è una sostanza senza cellule fatta di GAG prodotta dalle cellule che accompagnano i recettori e in fase embrionale forse anche le stesse cellule recettrici partecipano alla loro formazione, che si dispone sopra le cellule recettoriali.

I recettori si appoggiano su una lamina connettivale che si continuano con il profilo osseo del modiollo. Si avvicinano le cellule capillate alla membrana tectoria, si ha un'inclinazione delle stereociglia che corrisponde ad una variazione potenziale che corrisponde all'emissione del segnale specifico raccolto dalle propaggini nervose.

L'endolinfa è ricca di potassio, elemento salino importante per il potenziale d'azione.

Il meccanismo si basa sulla trasduzione di tipo meccanico: la staffa si applica a livello della finestra ovale, in connessione con la scala vestibolare; la staffa è l'ultimo elemento della catena di ossicini che si collega al timpano e che quindi trasmette il suono alla perilinfa della scala.

La compressione/rarefazione aerea del suono viene trasmessa in onde di compressione o rarefazione nel mezzo liquido.

Questa pressione della staffa si diffonde nella scala vestibolare, si continua sulla scala timpanica e le onde di pressione definiscono il movimento di questa struttura.

L'onda di pressione genera una pressione che alza la membrana basilare facendo sì che questa vada a collidere verso la membrana tectoria che vibra e manda a collidere le cellule capillate con la

membrana tectoria creando una deformazione delle stereociglia proporzionali al suono stesso, poi viene trasmesso alla corteccia e tradotto in suono coscienziale.

La chiocciola è allungata perché la sensibilità della membrana basilare alle vibrazioni non è la stessa, ma è disposta in modo che le frequenze + alte trovano la loro maggiore sensibilità alla base della basilare, mentre quelle + basse sulle zone apicali.

Questa disposizione detta tonotopica fa sì che si effettui una distribuzione della sensibilità vibratoria.

Questa spiega perché in patologia si ha una perdita della sensibilità delle basse/alte frequenza senza che l'altra frequenza venga interessata.

Per cui si possono definire danni localizzati o alla base o all'apice della chiocciola. La base della chiocciola oltre a problematiche vascolari, essendo che sono molto sensibili alle alte frequenze, può essere indotta a lesioni che possono provocare le stesse alte frequenze ad un sistema meccanico che porta a danni strutturali degli elementi recettoriali stessi.

La perdita di questi elementi porta alla perdita della sensibilità relativa a quella tipologia di quella frequenza, è la struttura citologica della membrana basale che la rende sensibile e che l'adeguа ad essere per la distribuzione della sensibilità di frequenza, mentre le cellule capillute sono sempre uguali. La staffa preme nella finestra ovale collegandosi al sistema vestibolare meccanica, ma la distribuzione della perilinfa trasmessa tramite l'effetto meccanico della staffa, viene poi dissipata + sotto in un'altra apertura +/-, una finestra rotonda ricoperta da una membrana epiteliale che dissipa l'onda vibratoria che passa lungo la scala timpanica.

A livello del sacco e dell'utrículo si trovano stereociglia con l'apice inglobate nella membrana utricolare, con stessa composizione della membrana tectoria; viene prodotta dalle cellule capillute e in fase embrionale dalle cellule che caratterizzano la parete di sacco e

utricolo, inserite proprio nella parete stessa troviamo questi elementi cellulari.

Nella membrana utricolare si trovano gli utricoli, carbonati di calcio, che fanno sì che questa membrana pesi. La situazione gravitatoria con la presenza degli utricoli e considerando che le cellule ciliate sono inglobate nella membrana stessa, genera il meccanismo di azione che in questo caso viene anche raccolto da dendriti dei profili nervosi e dal profilo gangliare, e un profilo assonale che si dirige verso i centri encefalici e fondendosi al ramo cocleare prima di andare nell'encefalo, andrà a costituire il ramo vestibolare, poi l'ottavo paio di nervi encefalici e il vestibolo cocleare penetra nella zona bulbo pontina e le fibre si distingueranno al nucleo vestibolare sul lato bulbare e al nucleo cocleare sulla zona pontina.

A livello dei canali semicircolari ritroviamo situazioni con una particolarità che identifica una sensibilità differente rispetto a quella del sacculo e utricolo, cioè ad un'estremità dei canali semicircolari nella porzione slargata si vede la presenza nella parete, delle cellule capillate le cui stereociglia sono conglomerate con una composizione a cupola di GAG che non presenta dei dotti. Questa morfologia fa sì che la cupola reagisca al flusso dell'endolinfa che bagna i canali circolari e del sacculo e utricolo, anche il dotto cocleare; nei canali orientati lungo tre direzioni diverse dello spazio, quando giriamo la testa si ha un flusso di endolinfa che interferisce nella posizione di questa cupola che si sposta e trascina con se le stereociglia, quindi da un punto di vista di una meccanica dinamica e non gravimetrica, abbiamo la segnalazione di elementi recettoriali che è definita da un profilo dinamico differente, perché qui è la torsione della testa che lo crea. I movimenti di accelerazione (come quando corriamo) sono percepiti in parte minima anche dai canali semicircolari, ma soprattutto dalla membrana utricolare che tenderebbe a spostarsi segnalando la l'accelerazione.

Il sacculo e utricolo da soli vanno a segnalare la posizione, invece insieme ai canali semicircolari segnalano il movimento, lineare

nell'utrículo e nel sacco ed angolare nei semicircolari in virtù della cupola nella sua interazione con l'endolinfa, in rapporto alla porzione slargata di questi canali che è l'ampolla.

Ci sono due gangli: uno collegato ai profili nervosi in collegamento con l'ampolla dei canali semicircolari, mentre l'altro fa riferimento alla raccolta delle segnalazioni nel sacco utrículo.

I due gangli creano un ganglio nervoso che forma il ramo vestibolare che si unirà con i rami cocleari per poi costituire l'ottavo nervo cranico encefalico.