

Giovanni Ralli (gralli@libero.it)

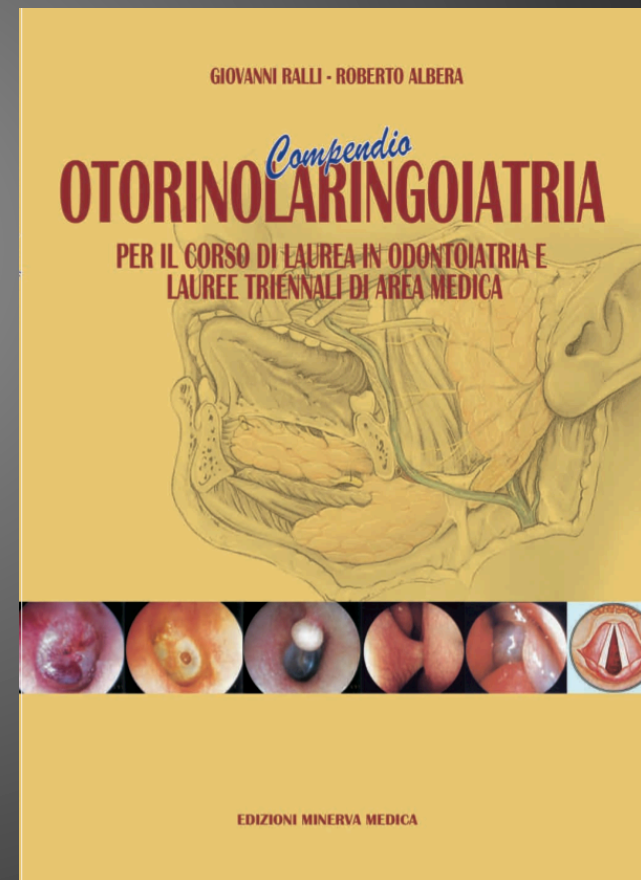
**Dipartimento di Organi di Senso
Università "La Sapienza" di Roma**



Lezione III 18 marzo 2015

ORECCHIO MEDIO

Malformazioni, traumi e malattie



Terapia medica

Antibiotici

Antinfiammatori steroidei

Terapia chirurgica:

Miringoplastica o timpanoplastica

Obiettivi della chirurgia:

- Recupero anatomico: chiusura stabile della membrana timpanica
- Recupero funzionale: recupero della funzionalità uditiva

Interventi chirurgici:

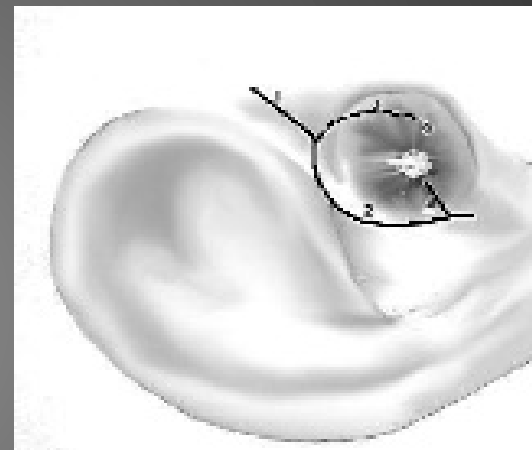
- Miringoplastica: intervento volto solamente a richiudere la perforazione della membrana timpanica
- Timpanoplastica: intervento volto alla ricostruzione della perforazione timpanica e al trattamento di altre patologie dell' orecchio medio e della mastoide (ricostruzione catena ossiculare, mastoidectomy).

Approcci chirurgici all' orecchio medio

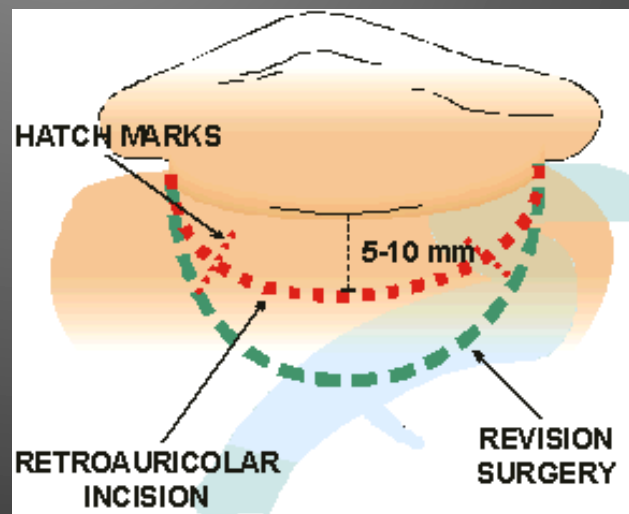
La via trans-canalare



La via transmeatale



La via retroauricolare



COMPLICANZE DELL' OTITE MEDIA SUPPURATIVA CRONICA

Vengono classificate in **intratemporali** e in **intracraniche**.

Le complicanze a livello intratemporale sono: le lesioni della catena ossiculare, il colesteatoma acquisito, la fistola labirintica, la mastoidite, la petrosite, la paralisi del facciale e la labirintite .

Le complicanze a livello intracranico sono: la meningite, l' ascesso extradurale, l' empiema subdurale, l' encefalite, l' ascesso cerebrale e/o cerebellare, la trombosi dei seni durali e l' idrocefalo.

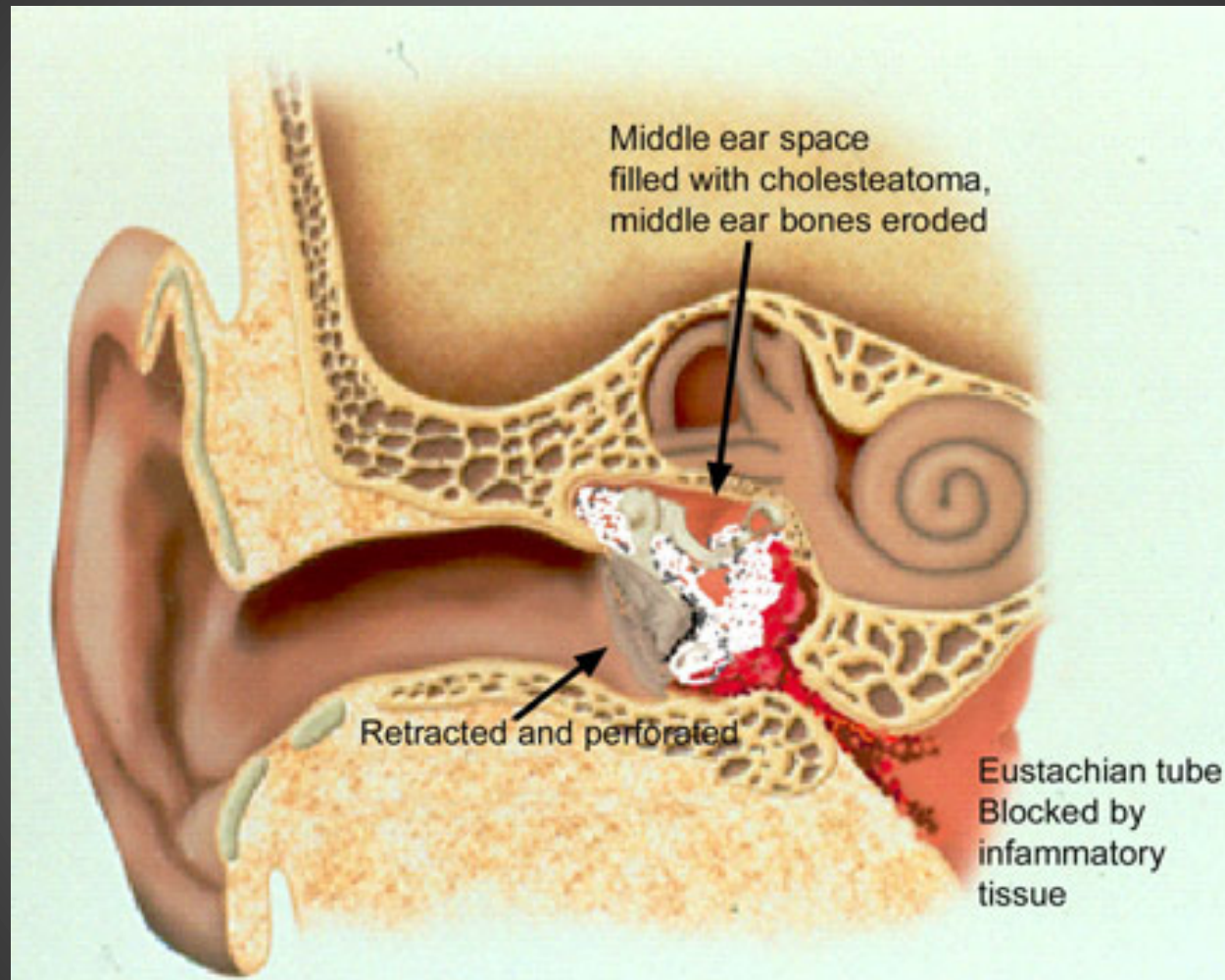
COMPLICANZE DELL' OTITE MEDIA SUPPURATIVA CRONICA INTRATEMPORALI

Colesteatoma

E' un tessuto di epitelio pluristratificato cheratinizzato, che si sviluppa nell' orecchio medio e negli spazi ossei della rocca. Il tessuto induce una reazione infiammatoria a livello del connettivo sottostante che, essendo privo di capacità di self cleaning, conserva la cheratina prodotta, stratificandola.

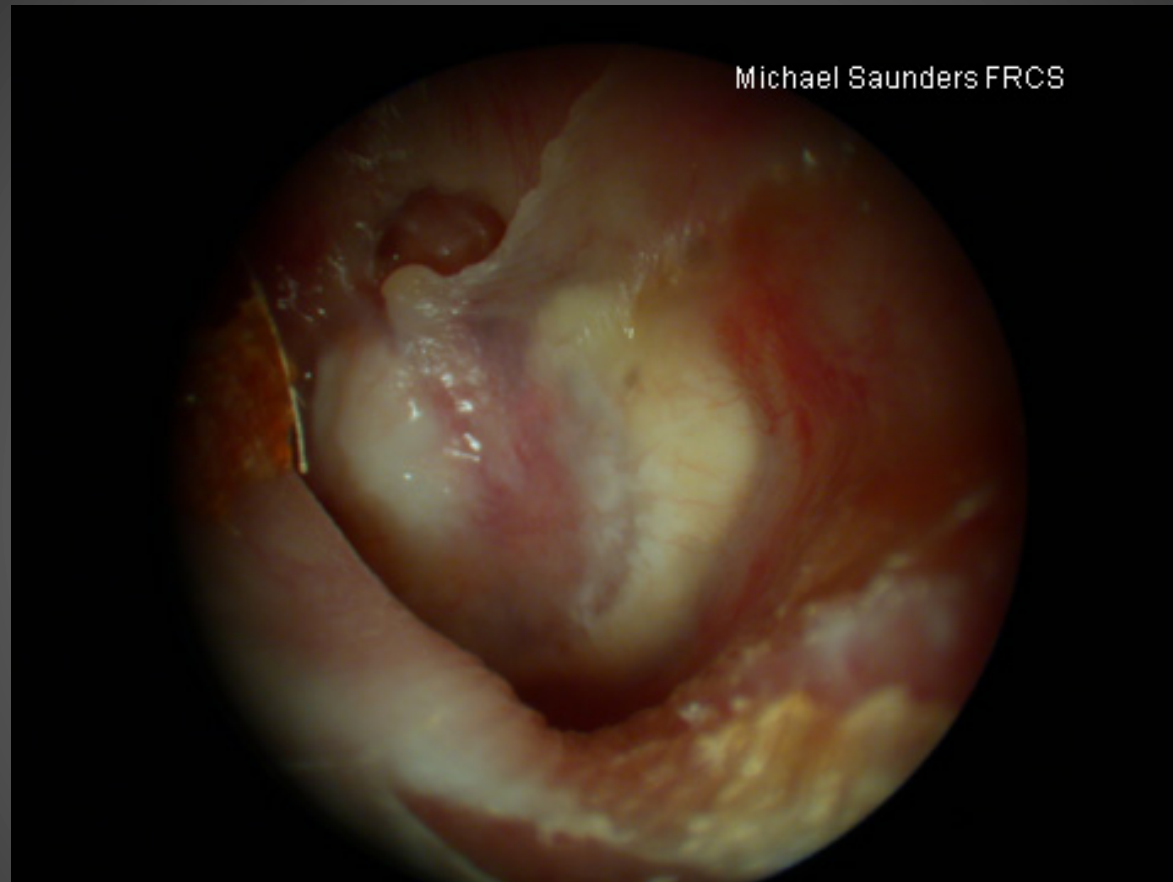
Presenta una continuità con l' esterno attraverso una perforazione più o meno estesa della membrana timpanica.

Ha la proprietà di proliferare senza controllo e di migrare negli spazi dell' orecchio medio e talvolta nella rocca sostituendo l' epitelio di rivestimento mucoso e provocando ampie demolizioni ossee.

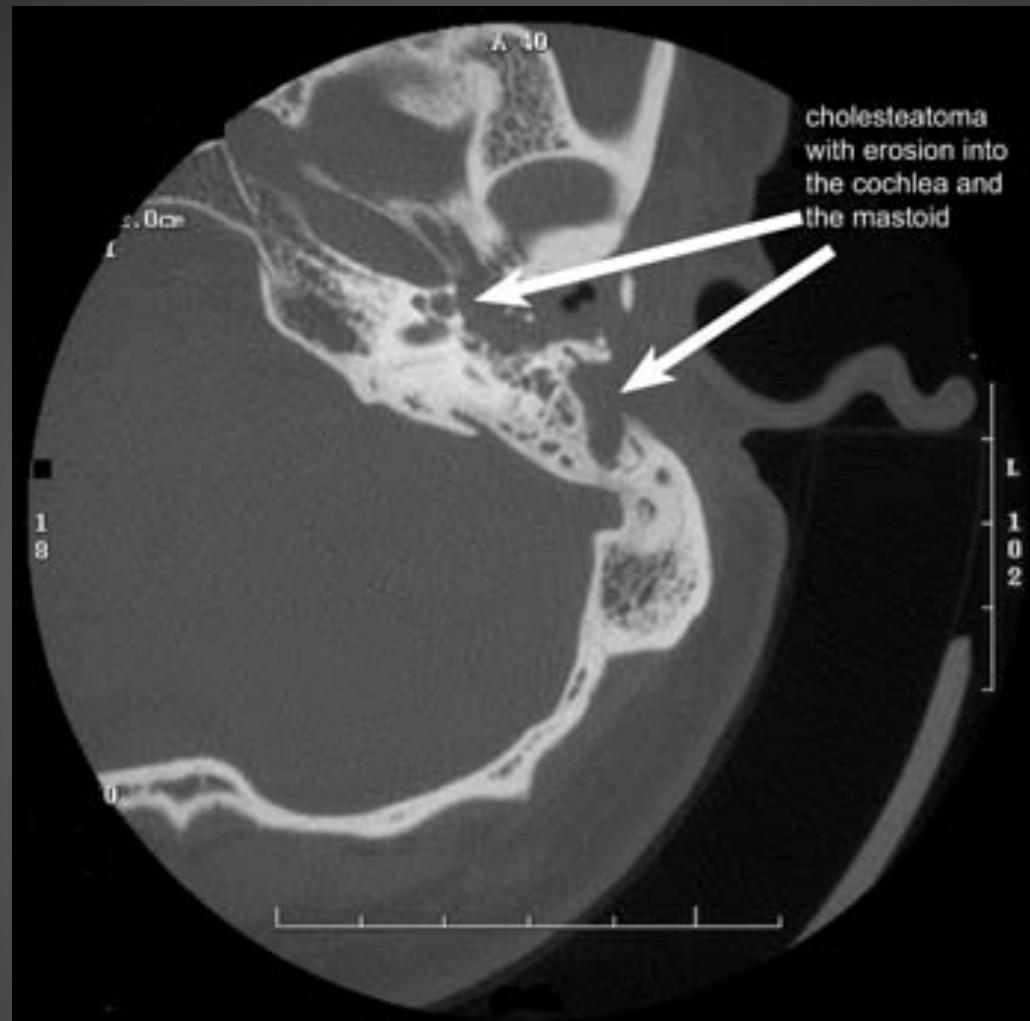




Quadro otoscopico



Quadro otoscopico: perforazione atticale

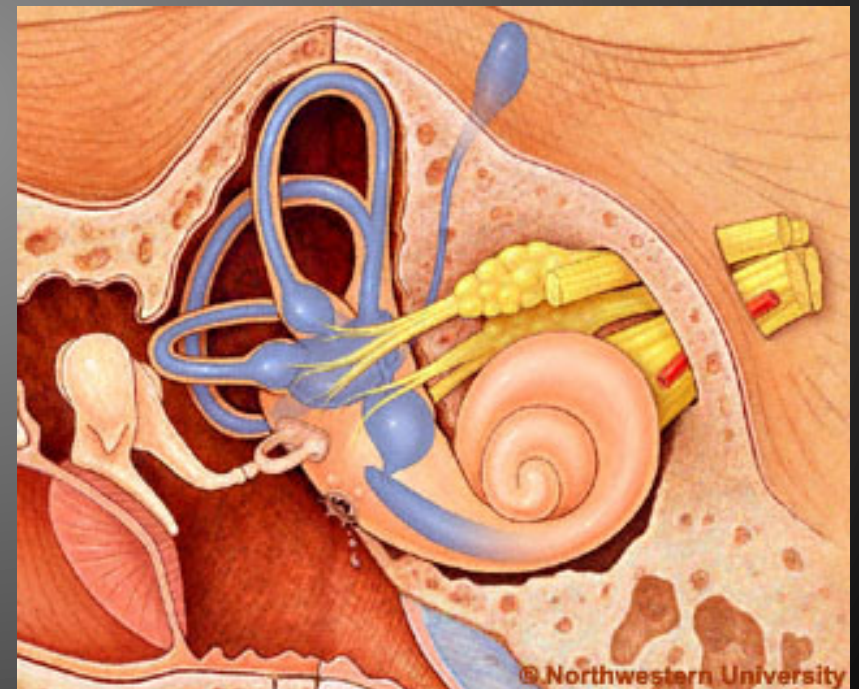
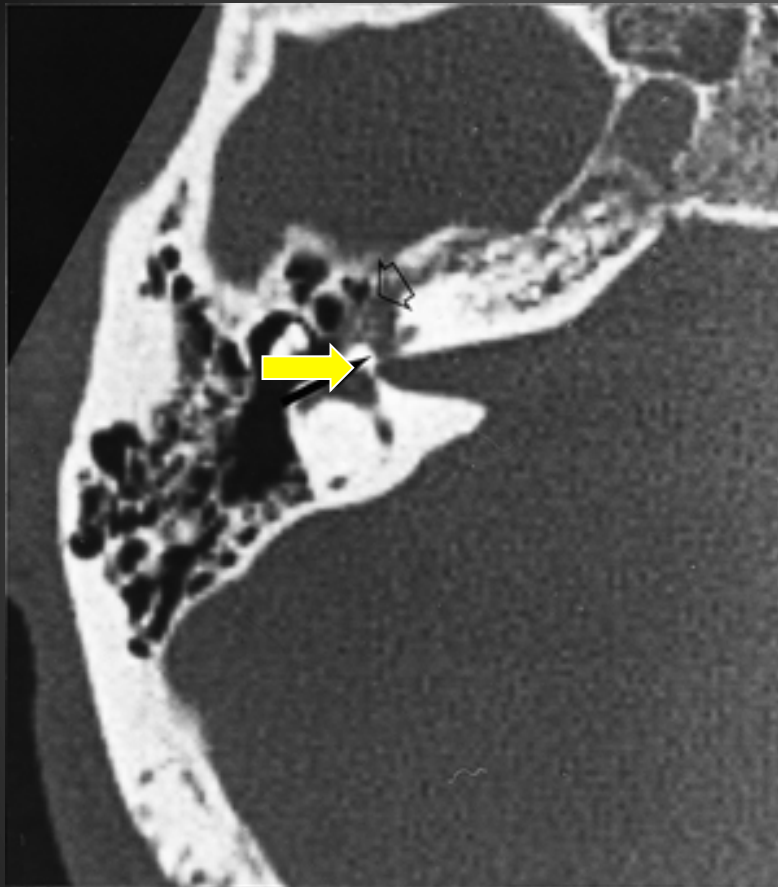


Colesteatoma con erosione nella
coclea e nella mastoide

Fistola labirintica

Si tratta di un'osteite erosiva a carico della capsula labirintica con esteriorizzazione delle strutture contenute nell'orecchio interno.

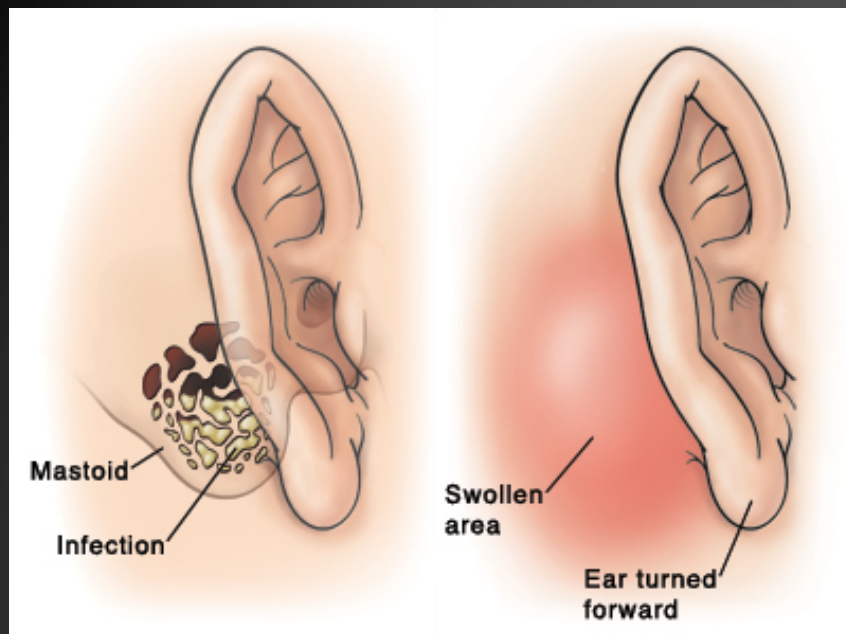
Le aree più interessate sono: la procidenza del canale semicircolare laterale, il giro basale della coclea a livello del promontorio, il canale semicircolare posteriore, il canale semicircolare superiore.

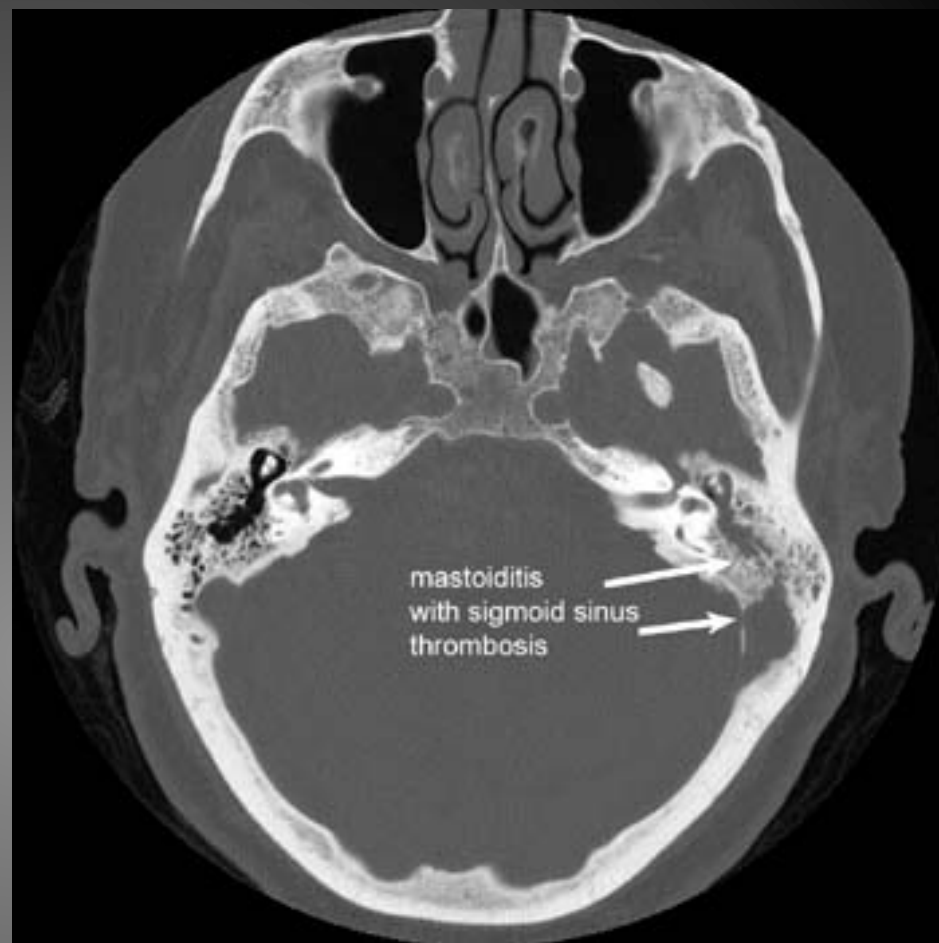
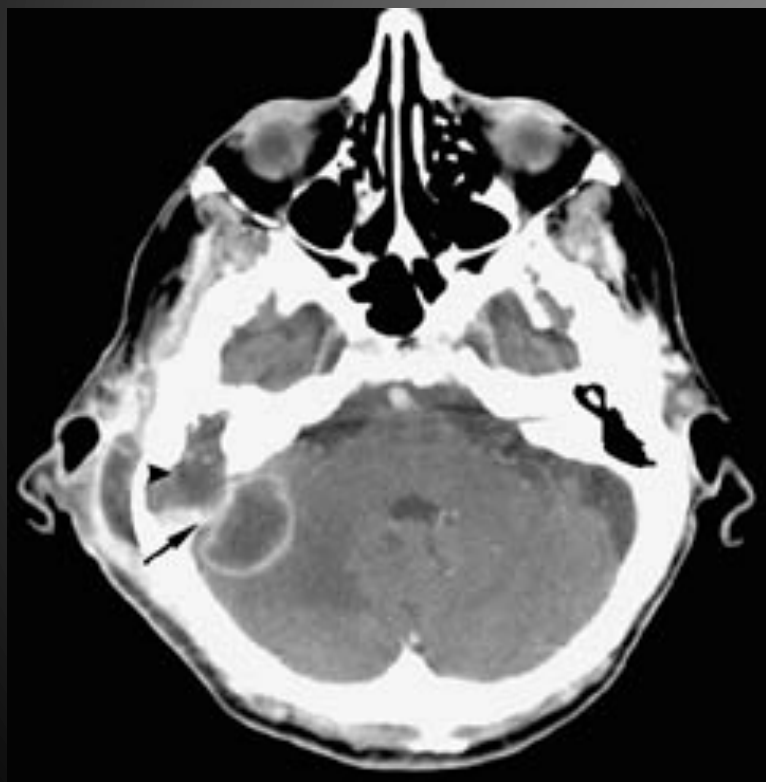


Mastoidite

Diffusione di un'infezione dalla cassa del timpano alla cavità mastoidea ed eventualmente nel tessuto sottocutaneo retroauricolare o negli spazi profondi del collo.

È caratterizzata da otorrea, dolore, iperpiressia e dalla comparsa di una tumefazione retroauricolare associata a lateralizzazione del padiglione auricolare o a livello della regione dello sterno-cleido-mastoideo, con conseguente torcicollo doloroso.

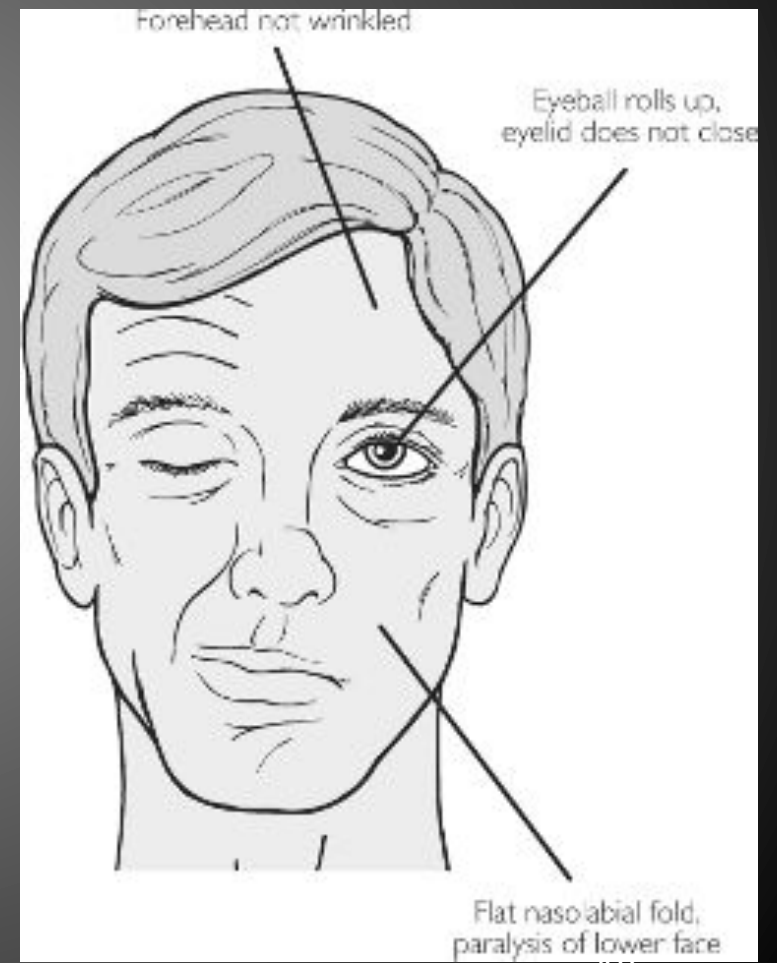
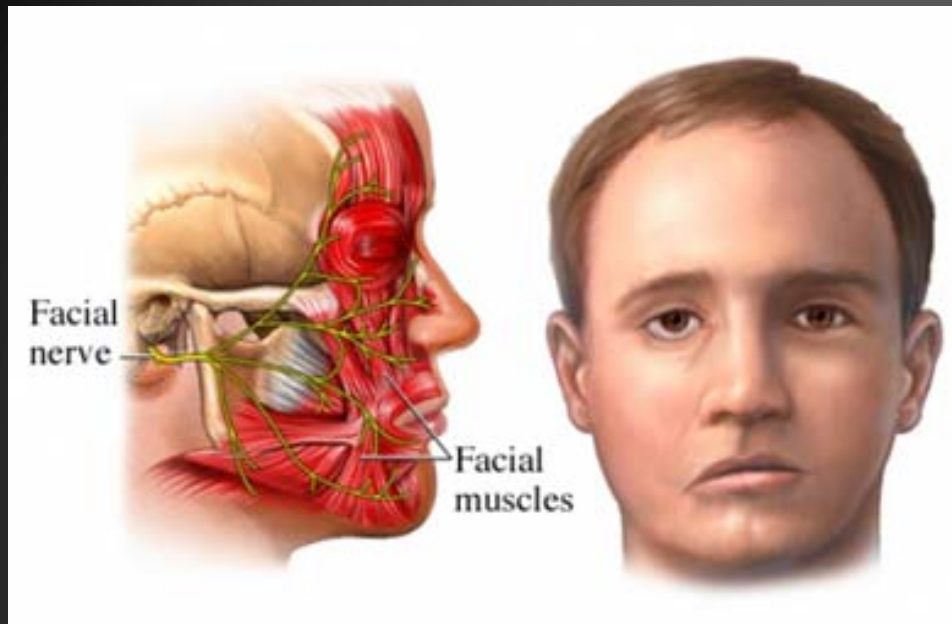




Paralisi del nervo facciale

Si caratterizza per un difetto funzionale a carico delle funzioni proprie del nervo facciale.

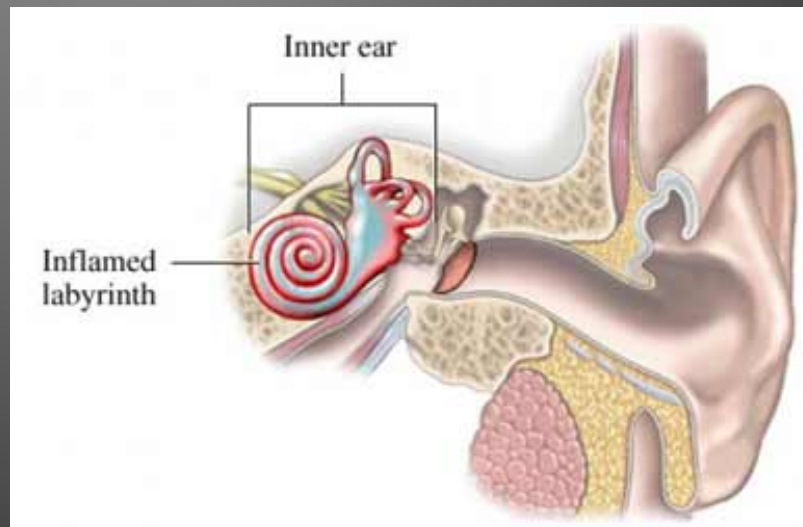
Sono evidenti segni specifici quali asimmetria facciale, deviazione verso il lato sano della rima buccale nel mostrare i denti, impossibilità a fischiare, gonfiare le gote, corrugare la fronte, chiudere le palpebre, rotazione del bulbo oculare verso l'alto e l'esterno nel tentativo di chiudere gli occhi (sintomo di Bell), apparente rotazione più accentuata del bulbo oculare dal lato della paralisi nello sforzo di guardare in alto (segno di Negro).



Labirintite

Sofferenza labirintica conseguente ad una flogosi, per lo più cronica, dell' orecchio interno.

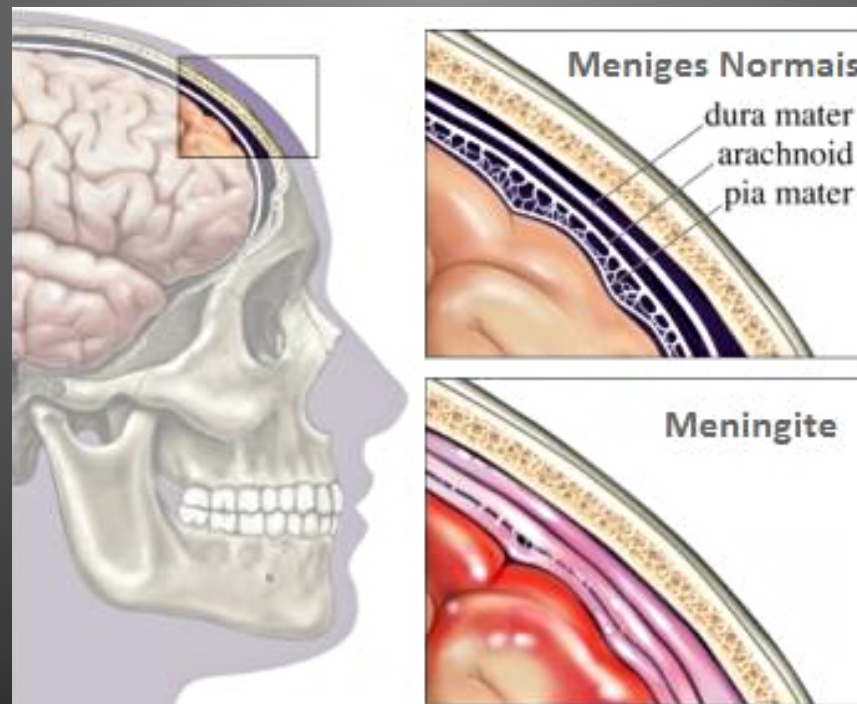
È caratterizzata da vertigine oggettiva acuta associata ad accentuazione del deficit uditivo, che da misto diviene neurosensoriale grave.



COMPLICANZE DELL' OTITE MEDIA SUPPURATIVA CRONICA INTRACRANICHE

La meningite

Malattia infiammatoria delle membrane che rivestono l'encefalo, principalmente pia madre ed aracnoide, e del liquido cerebro-spinale (liquor).



La trombosi dei seni durali

Il seno laterale è quello più frequentemente colpito da infezioni acute o croniche dell'osso temporale.

Un'infiammazione nello spazio extradurale adiacente al seno laterale causa una flebite locale e la formazione di un trombo murale

L' ascesso cerebrale e/o cerebellare

Gli ascessi cerebrali associati ad infezioni dell'orecchio, originano soprattutto da tromboflebiti venose piuttosto che da diffusione diretta dalla dura madre.

Viene colpito soprattutto il lobo temporale, meno frequentemente il cervelletto

L' idrocefalo

Condizione in cui si ha un aumento della pressione intracranica senza evidenza di meningite o di ascesso cerebrale in pazienti con infezioni croniche dell'orecchio.

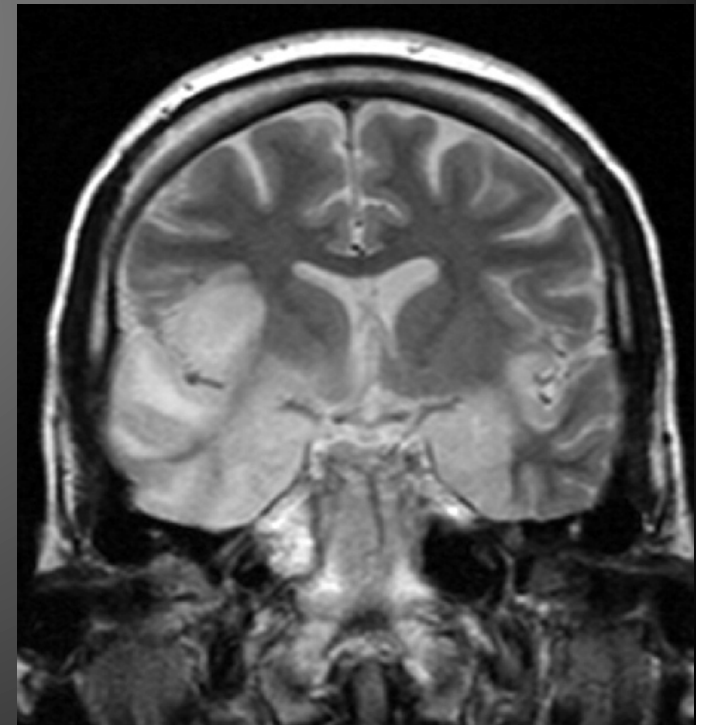


L' empiema subdurale

Rara e grave condizione neurologica dove (un empiema, ovvero una raccolta di pus) è dovuta a batteri (solitamente gram negativi) che colpisce le meningi.

L' encefalite

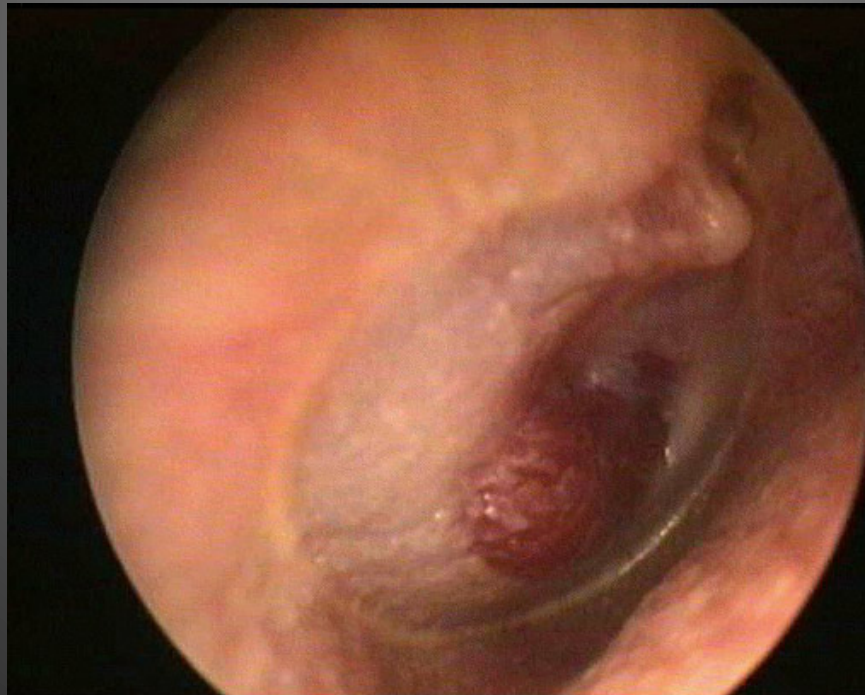
Processo infiammatorio che colpisce l' encefalo.



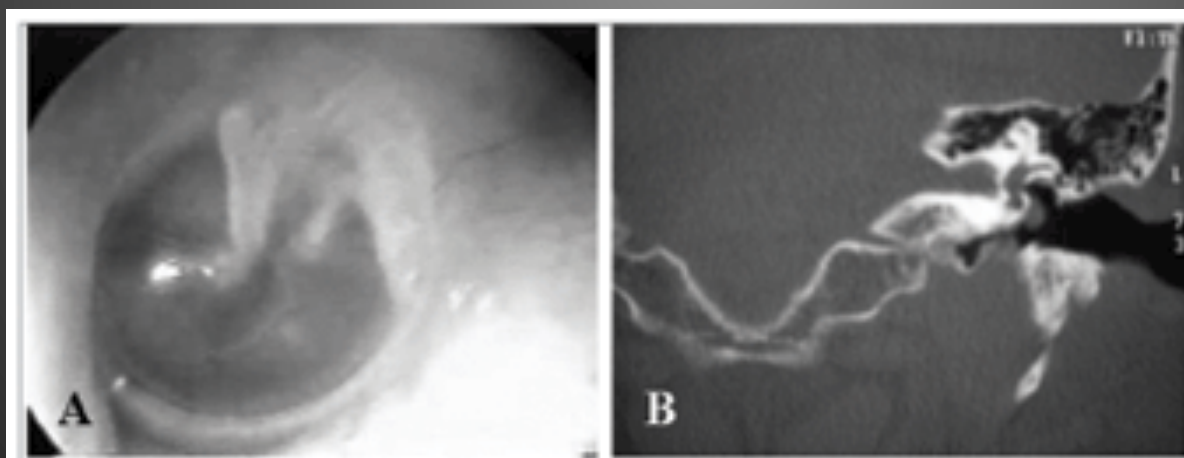
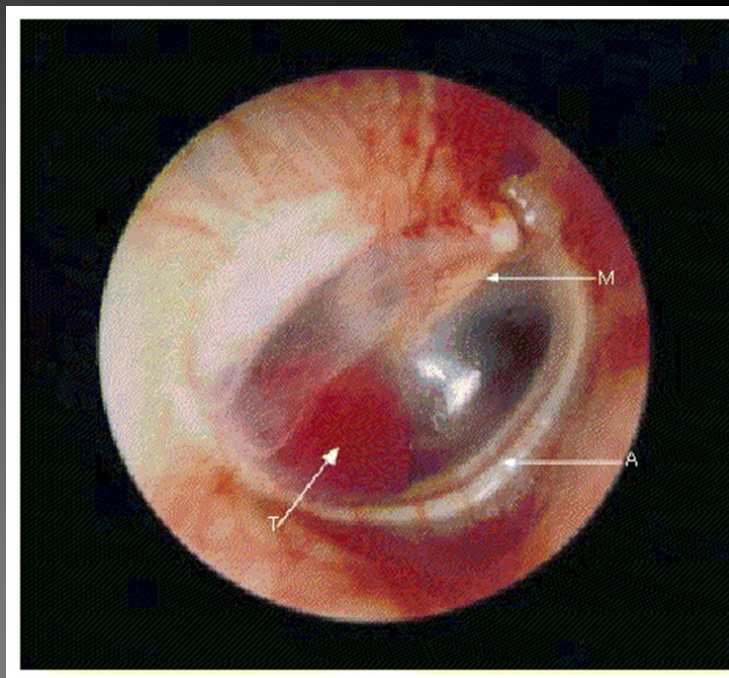
Tumori dell' orecchio medio

Paraganglioma timpano-giugulare

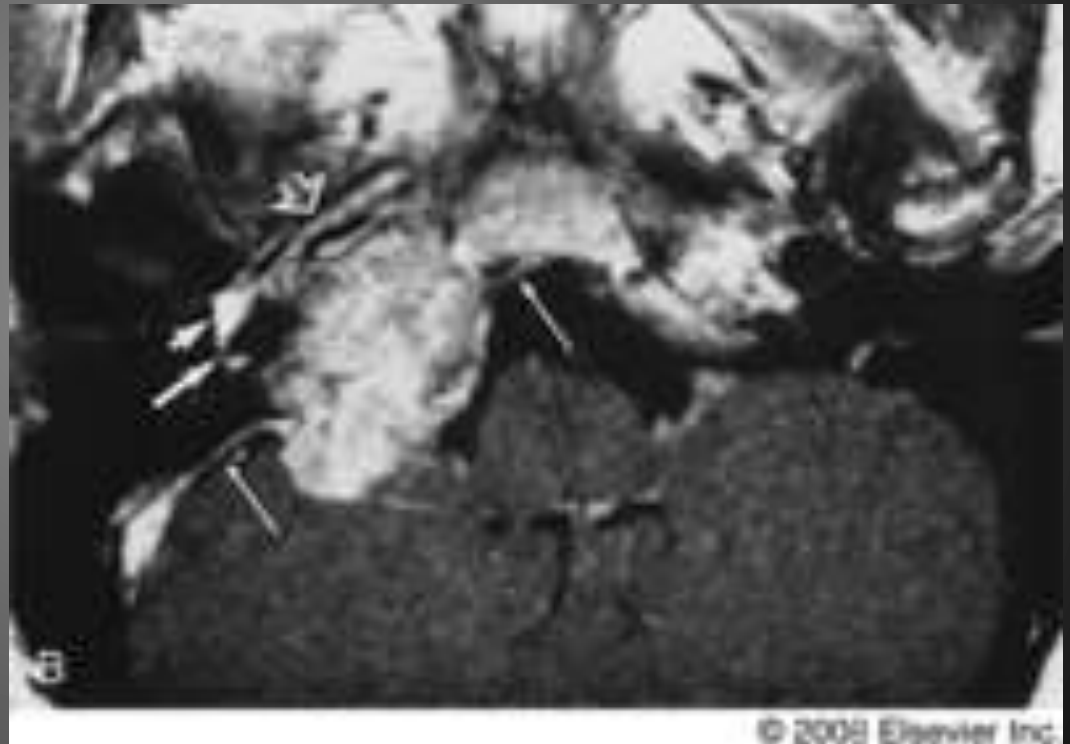
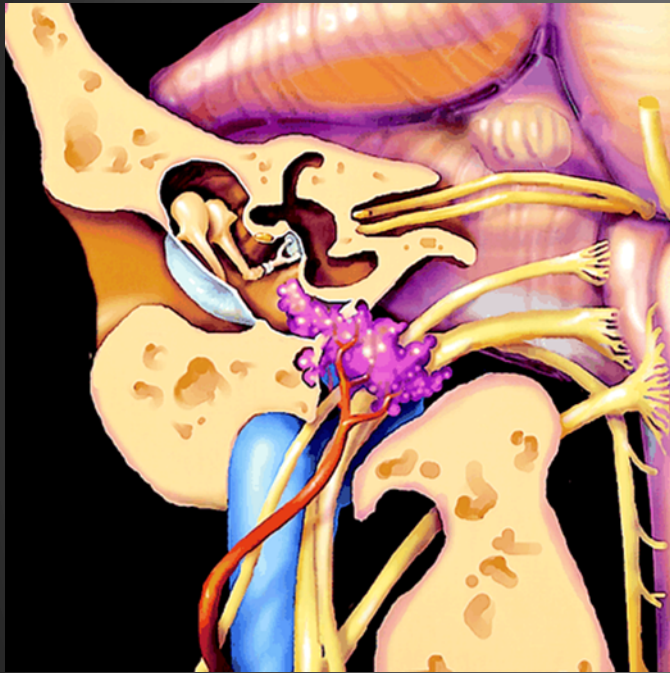
- Tumore a partenza dai chemorecettori giugulari e timpanici.
- Neoformazione costituita da fasci capillari intrecciati e dilatati.
- Lenta progressione verso l' apice della rocca petrosa anteriormente e verso la mastoide



Paraganglioma timpanico:
origina dai chemorecettori del nervo
di Jacobson e si sviluppa all' interno
della cavità timpanica.
Sintomi: ipoacusia e acufeni pulsanti



Paragaglioma giugulare: origina dai chemorecettori del bulbo della giugulare e si estende verso l'osso temporale e la cavità cranica. Sintomi: uditivi e nervosi (disfagia, disfonia)



Jugular paraganglioma (glomus jugulare tumor) with posterior fossa extension.

Domande d 'esame:

- Classificazione delle otiti medie.
- Quali sono le fasi dell' otite media acuta?
- Nell' otite sierosa cronica è presente la perforazione?
- Quali sono le principali complicanze dell' otite cronica?
- Quali sono le due forme del paraganglioma dell' orecchio medio?

Domande d'esame:

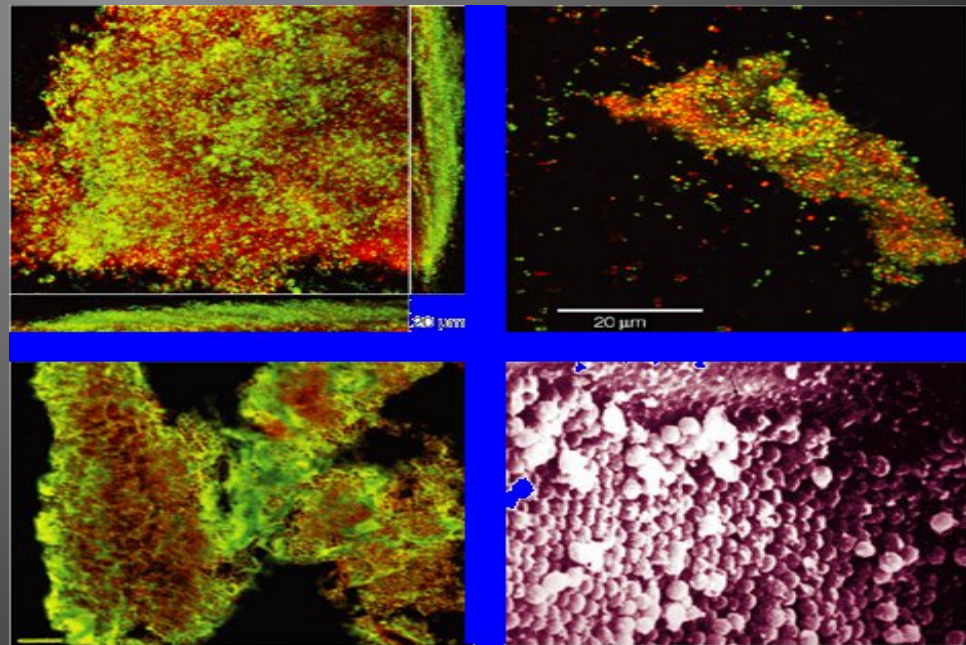
- Classificazione delle otiti medie.
- Quali sono le fasi dell'otite media acuta?
- Nell'otite sierosa cronica è presente la perforazione?
- Quali sono le principali complicanze dell'otite cronica?

Il biofilm è usato per descrivere una comunità batterica protetta da matrici polimeriche autoprodotte ed aderenti ad una superficie inerte o vivente.

È possibile trovare biofilm in:

- dispositivi medici impiantabili (protesi ortopediche, cateteri, valvole cardiache, lenti a contatto)
- tessuti dell'ospite

Il biofilm si sviluppa preferibilmente su frammenti di tessuto morto o di osso in necrosi



La formazione del biofilm e la sua resistenza naturale agli agenti antimicrobici , sono causa di molte infezioni persistenti e croniche

All'interno del biofilm sono presenti sia batteri gram positivi sia batteri gram negativi

Il biofilm rappresenta una modalità strategica di sopravvivenza. Permette alle cellule batteriche di sopravvivere in un ambiente ostile. La complessità e l'eterogeneità metabolica e fisiologica dei batteri associati in biofilm suggeriscono un' analogia tra queste comunità e i tessuti di organismi superiori.

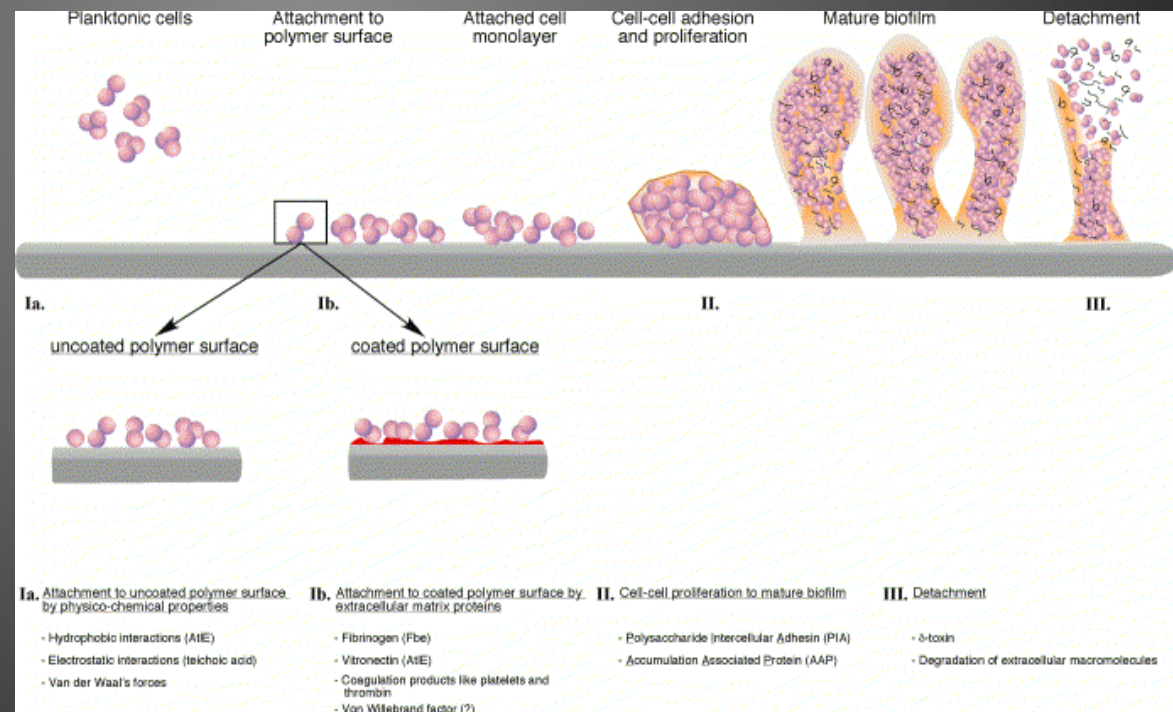


È stato calcolato che il 99% di tutti i batteri sono raggruppati nel biofilm mentre solo l' 1% esiste in uno stato libero.

Si ritiene che la formazione di biofilms sia implicata almeno nel 65% - 80% di tutte le infezioni croniche e recidivanti.

La formazione del biofilm è un processo dinamico e si articola in 3 fasi:

- fase di adesione
- fase di organizzazione
- fase di rilascio



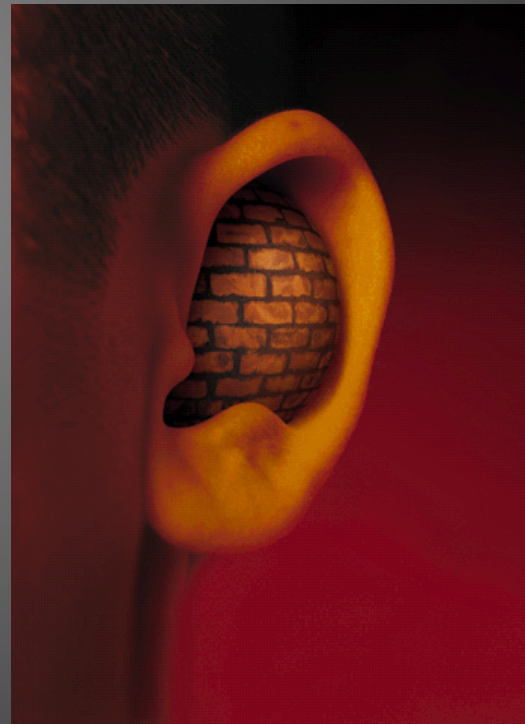
I batteri organizzati in biofilm sono farmaco resistenti.

La resistenza esercitata dal biofilm nei confronti della terapia antibiotica si verifica grazie a 3 meccanismi principali:

- resistenza meccanica alla penetrazione dell' antibiotico all' interno dei biofilms
- resistenza metabolica per alterato stato metabolico in cui si trovano i batteri nelle microcolonie
- resistenza genetica, per l'espressione di specifici fattori di resistenza

La terapia antibiotica generalmente risolve i sintomi causati dalle cellule planctoniche rilasciate dal biofilm, ma non riesce ad eradicare e ad uccidere il biofilm. Per questo motivo le infezioni causate da biofilm mostrano sintomi ricorrenti anche in seguito a terapia antibiotica. L'infezione permane sino a quando la popolazione sessile non è rimossa chirurgicamente.

OTOSCLEROSI



DEFINIZIONE

È un processo di riassorbimento osseo (**otospongiosi**) simil-infiammatorio, seguito da un processo di sclerosi (**otosclerosi**), a partenza dalla zona di confine encondrale-periostale del labirinto osseo.

EZIOLOGIA

I risultati della biologia molecolare più recenti suggeriscono che si tratti di un processo infiammatorio associato al virus del morbillo.

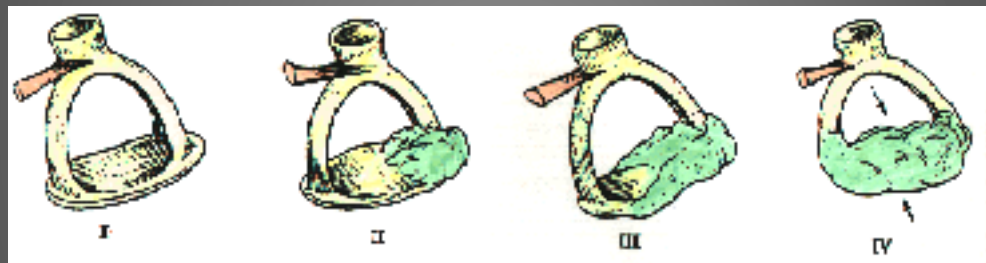
Nella perilinfa dei soggetti colpiti si trova un titolo di anticorpi IgG contro il virus del morbillo significativamente elevato rispetto al siero.

PATOGENESI

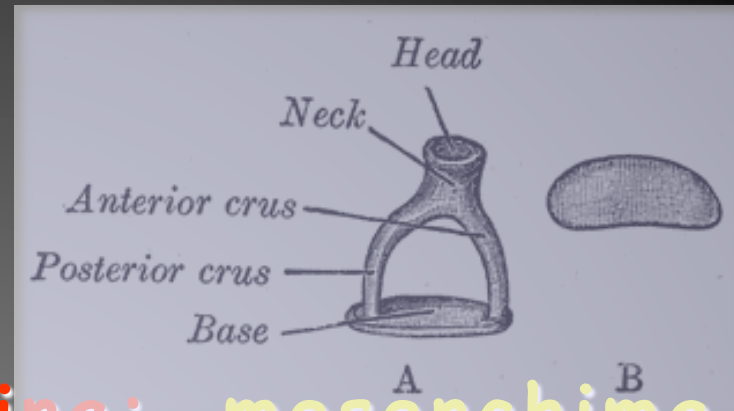
OTIC CAPSULE

Le aree di cartilagine residua sono siti di foci otosclerotici.

È costante la presenza della fissula ante fenestram.



La staffa ha
due origini:



Sovrastutture e platina: mesenchima e cartilagine del dorsal end del II arco brachiale;

Lamina stapediale: cartilagine della capsula otica, lamina stapediale (la parte periferica diventa legamento anulare).

Nella lamina stapediale possono essere presenti residui cartilaginei.





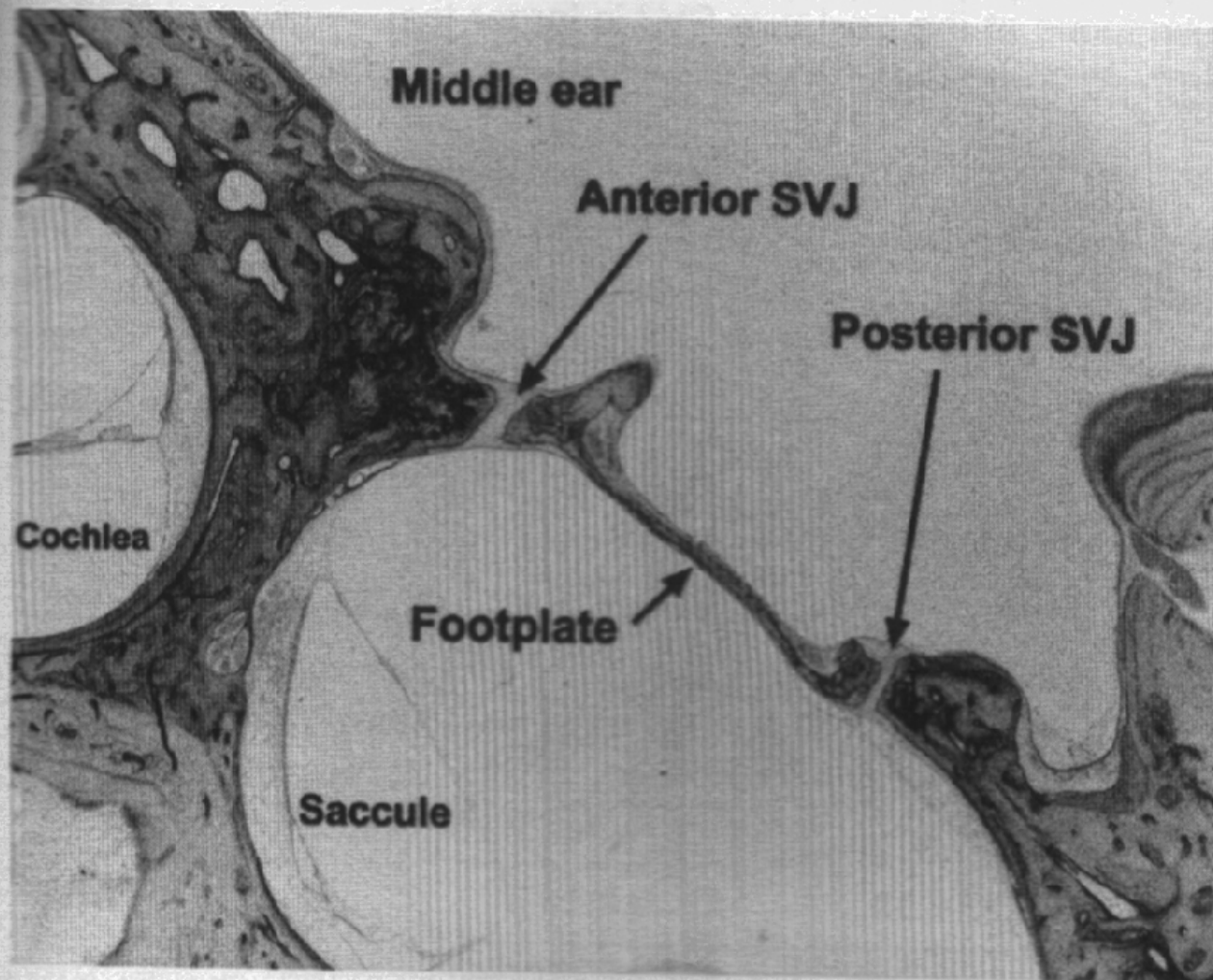


FIG. 2. Temporal bone section showing normal anatomy of footplate and stapediovestibular joint (SVJ) in a 5-year-old boy. Note that the annular ligament at the posterior SVJ is narrower than at the anterior SVJ ($\times 23$).

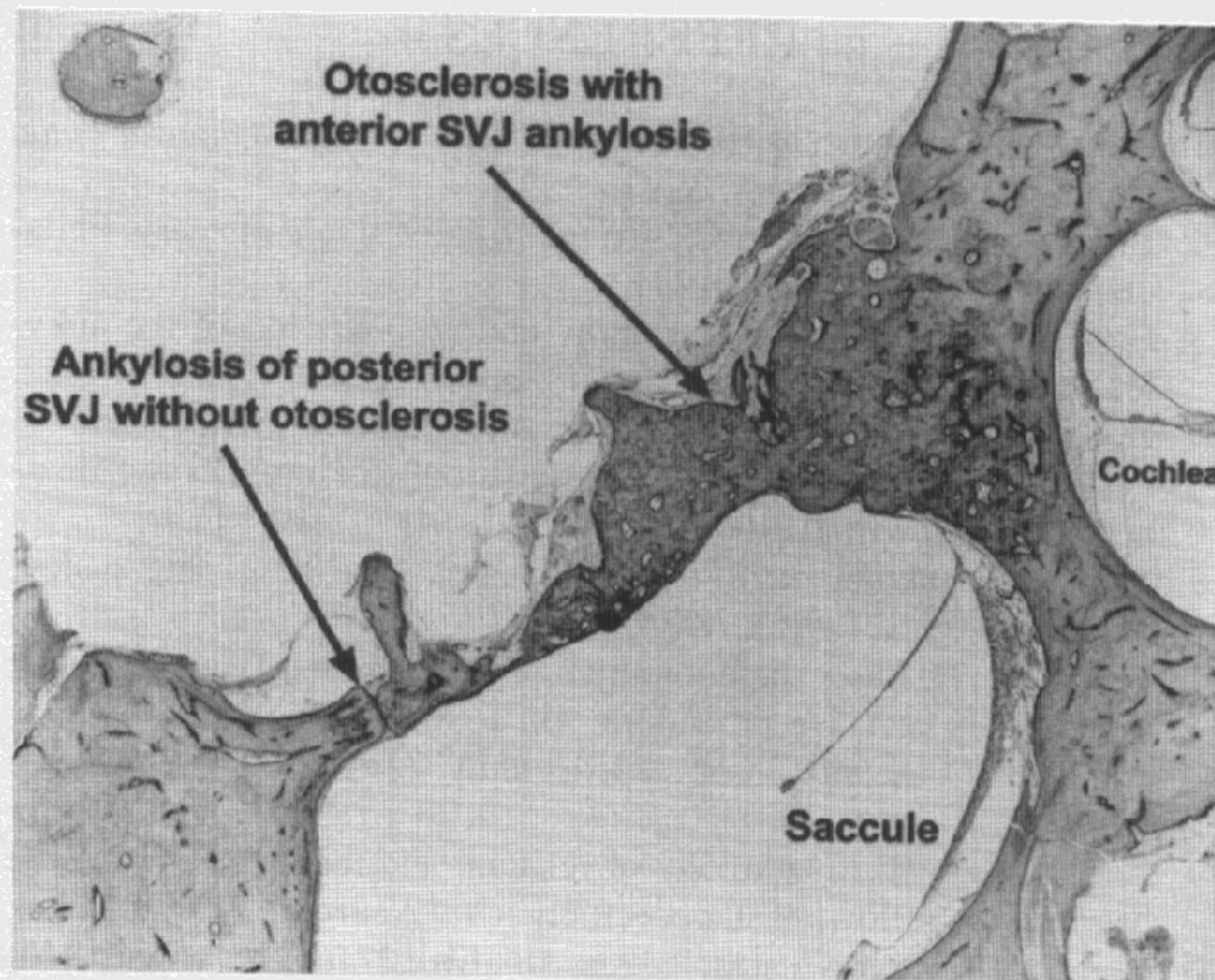


FIG. 6. Otosclerosis at the anterior stapediovestibular joint (SVJ) only, but with bony ankylosis of the posterior SVJ, in a 95-year-old man ($\times 23$).

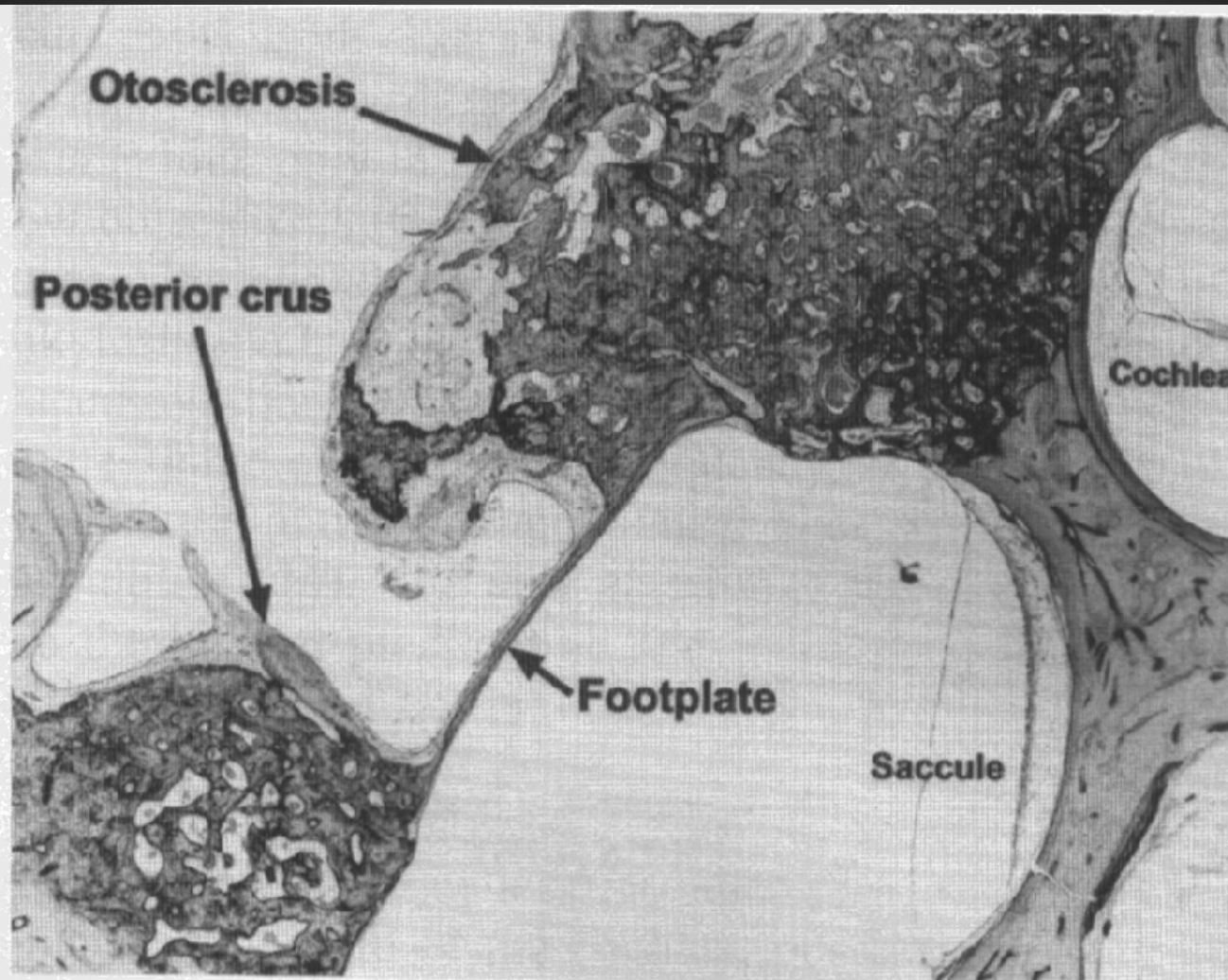


FIG. 4. Otosclerosis at the anterior and posterior stapediovestibular joints (SVJ) with bony ankylosis of the posterior stapediovestibular joint, in an 88-year-old woman ($\times 23$).

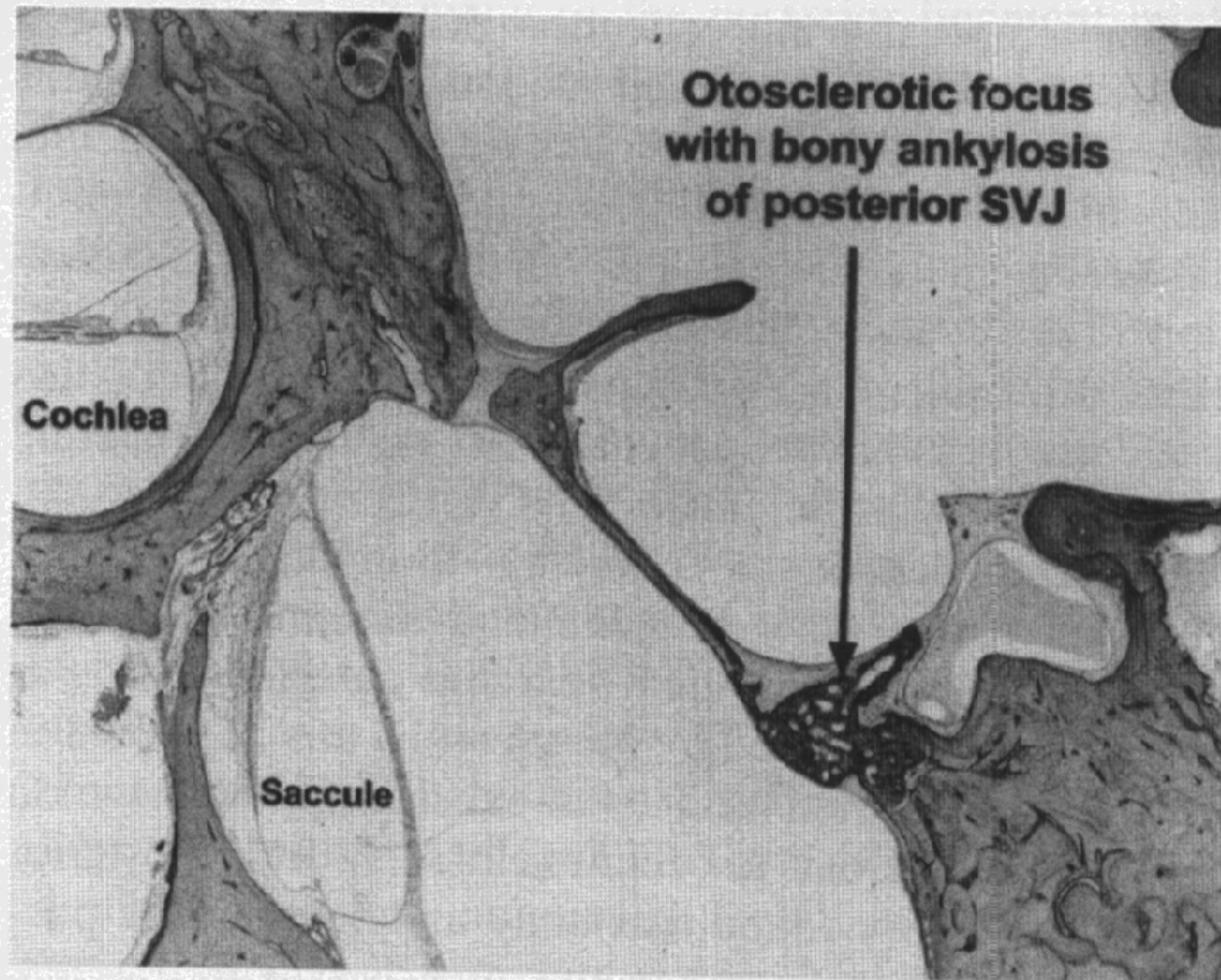


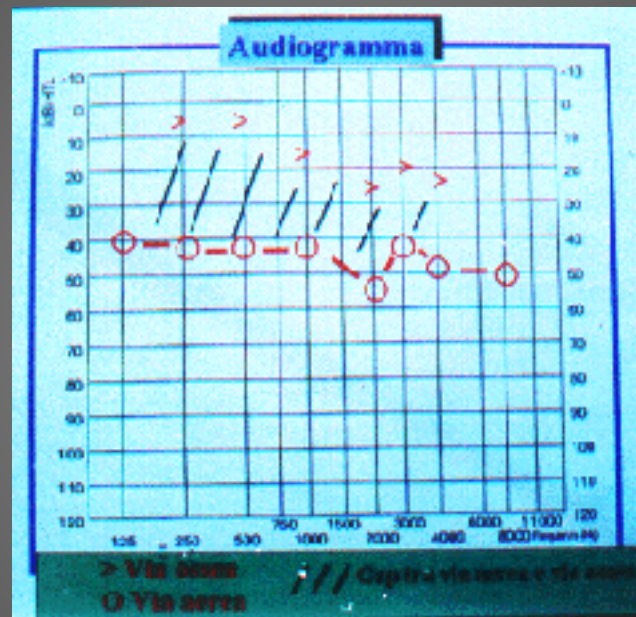
FIG. 3. Otosclerosis occurring only at the posterior stapedio-vestibular joint, with bony ankylosis of the footplate, in an 81-year-old man ($\times 23$).

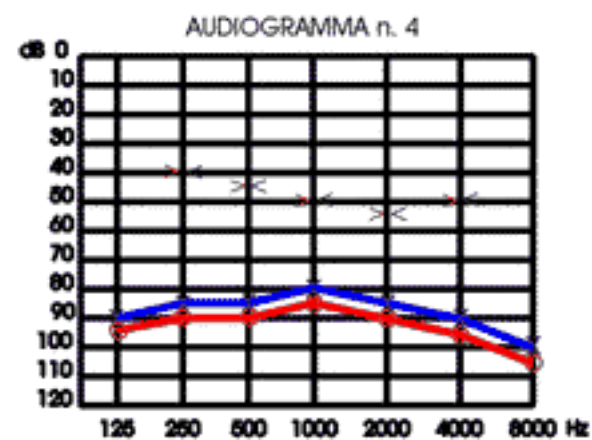
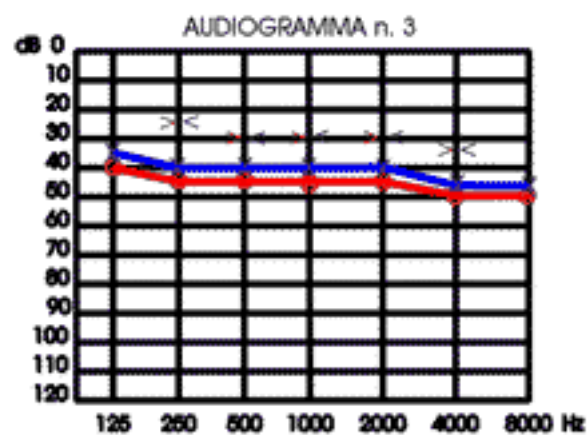
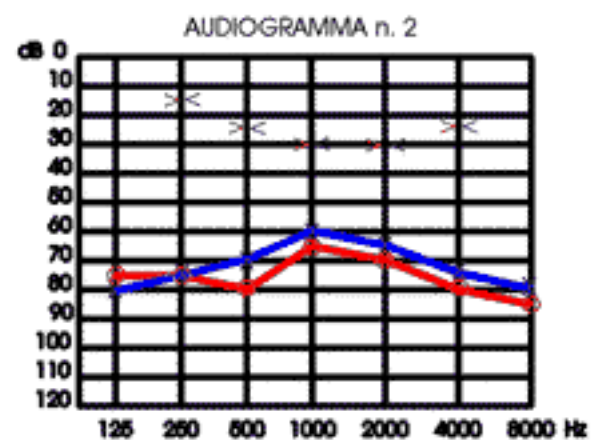
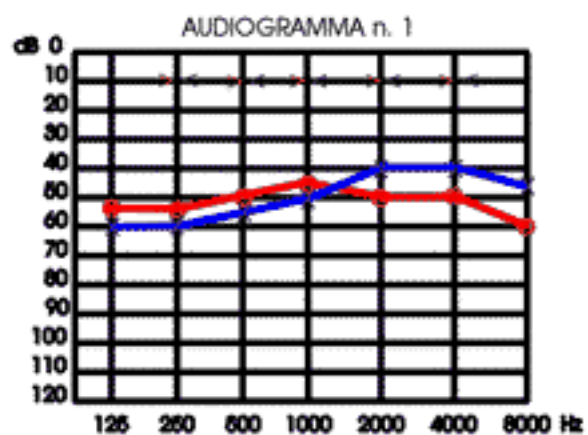


A) Otosclerosi stapediale



B) Otosclerosi cocleare









stapedectomy

emi-stapedectomy

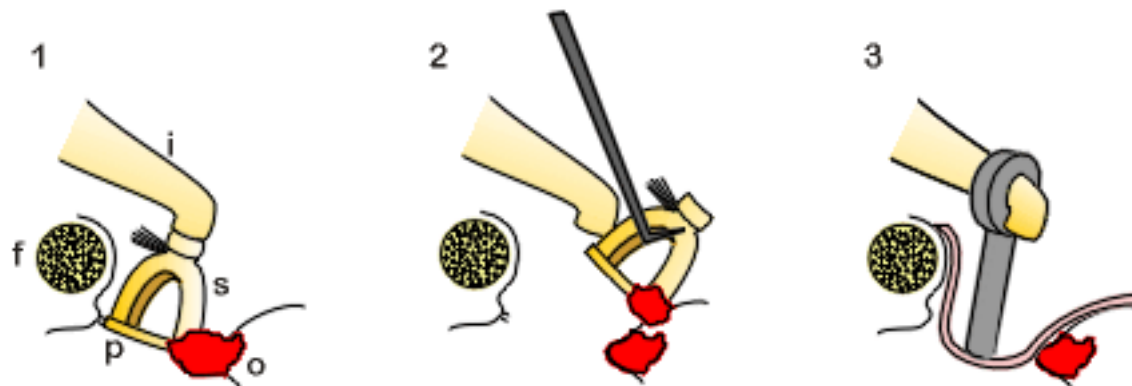
stapedotomy

hand drill

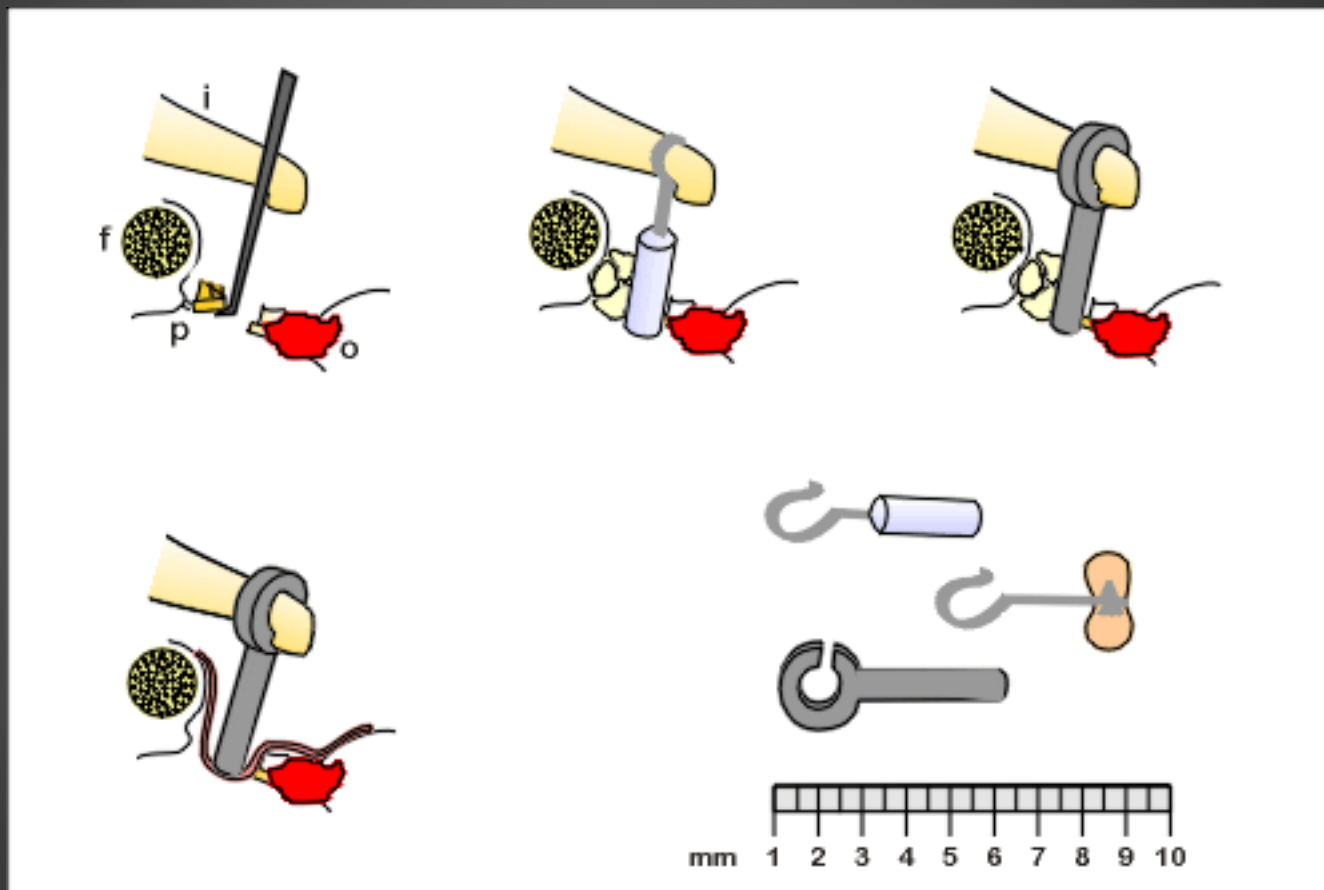
micro-drill

laser

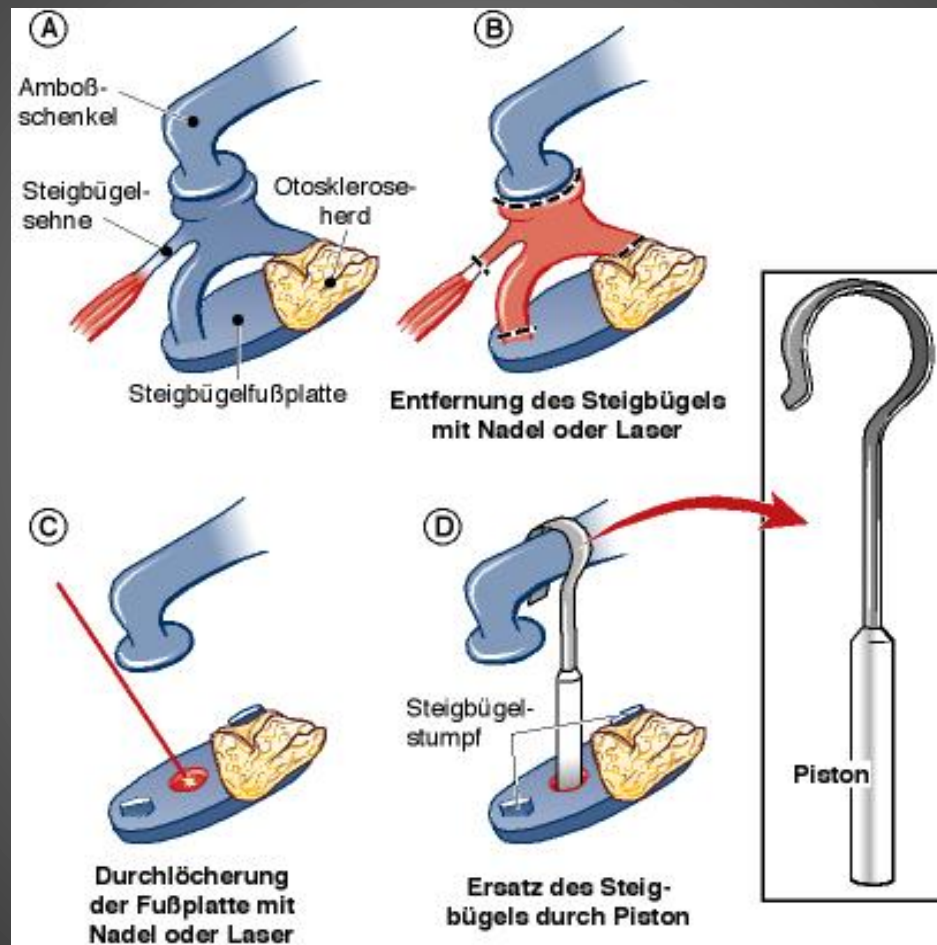
stapedectomy

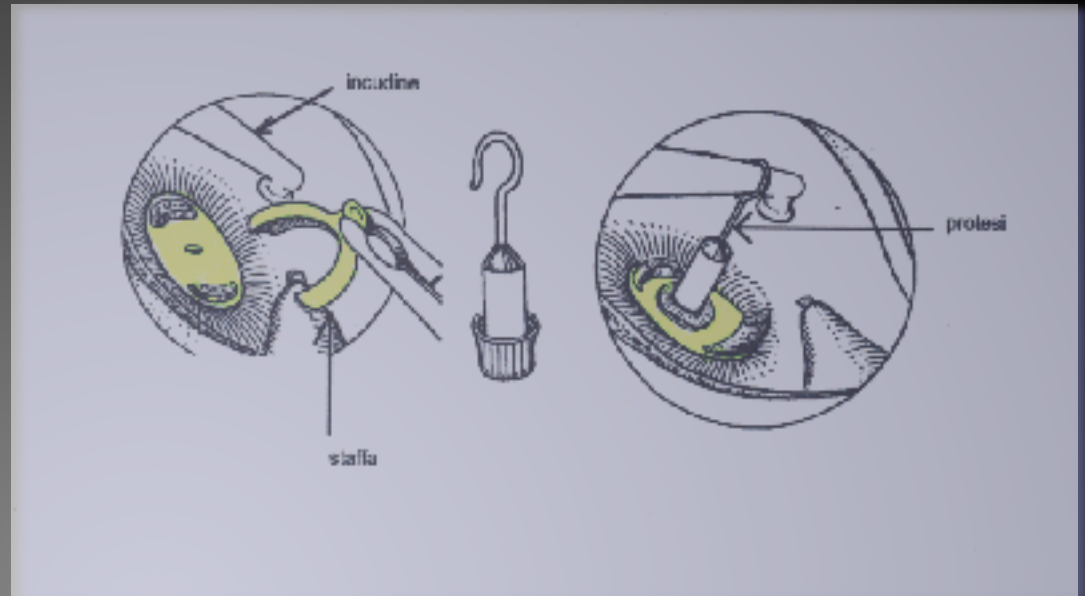
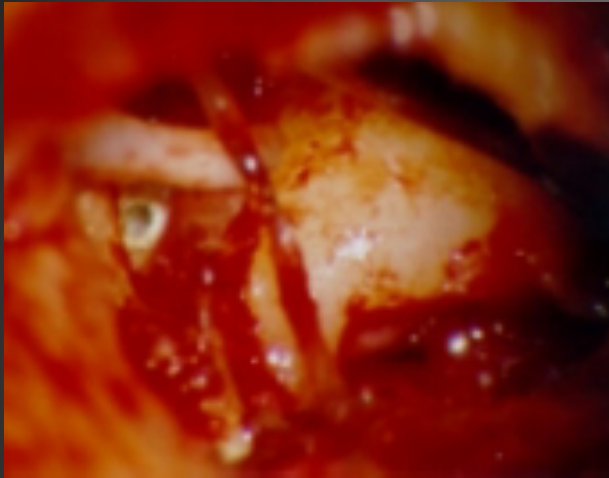


emi-stapedectomy

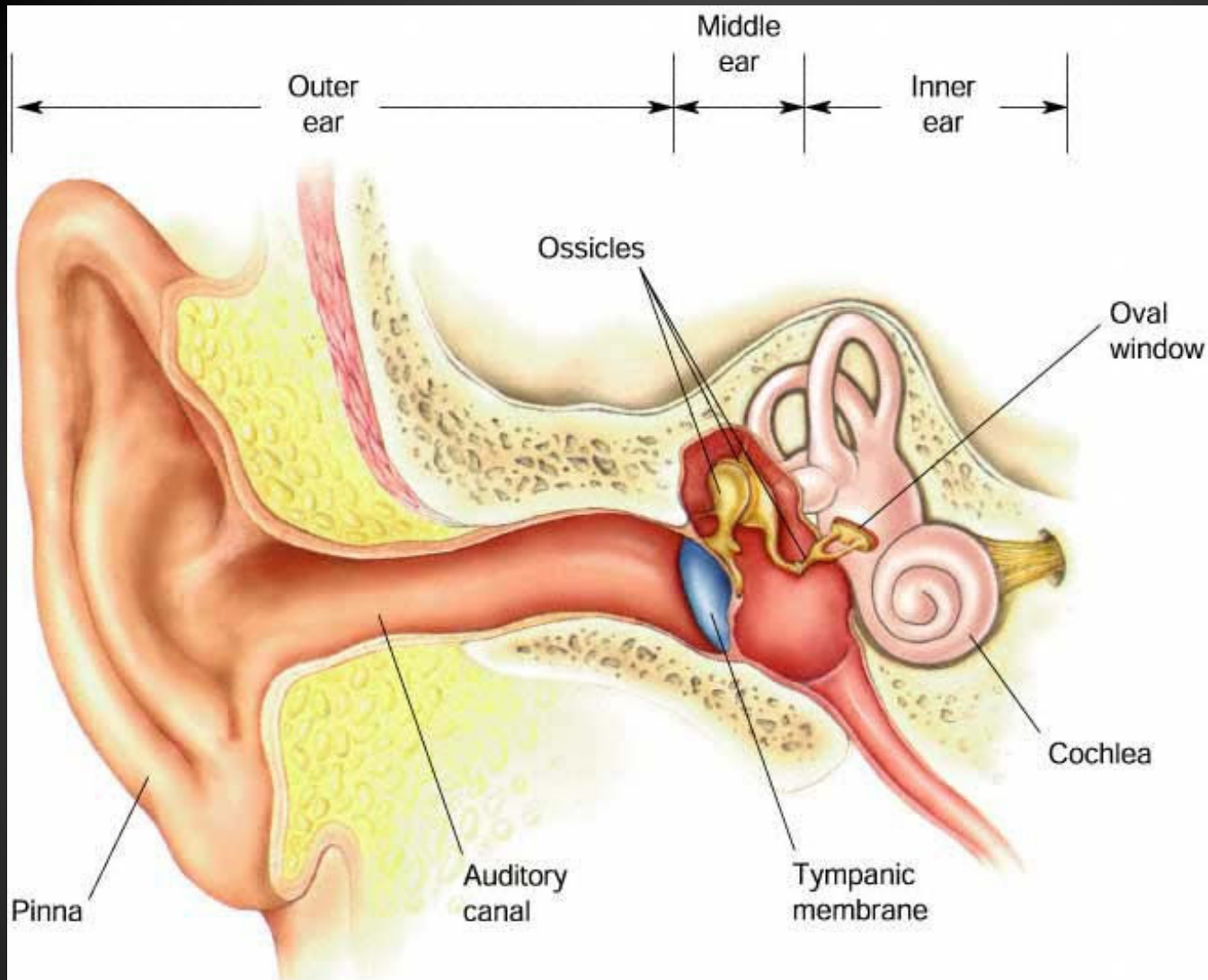


stapedotomy







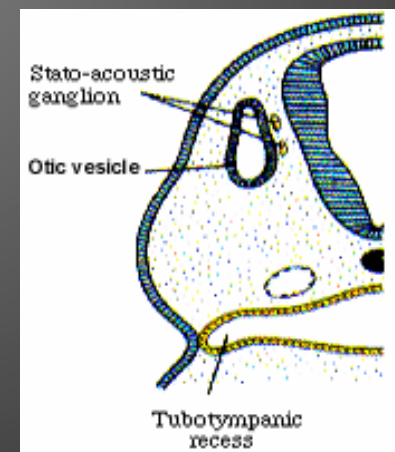
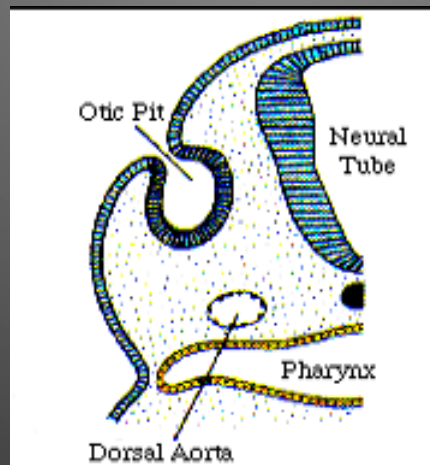
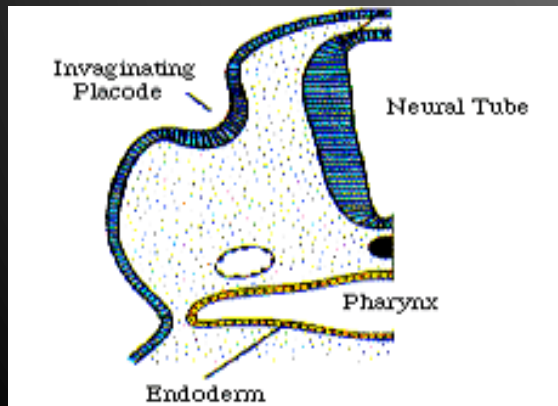
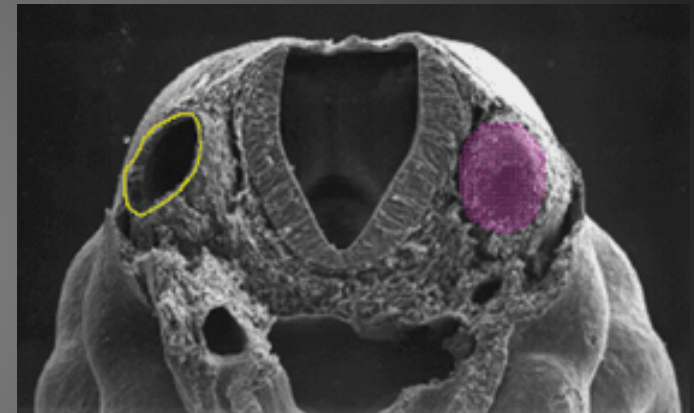
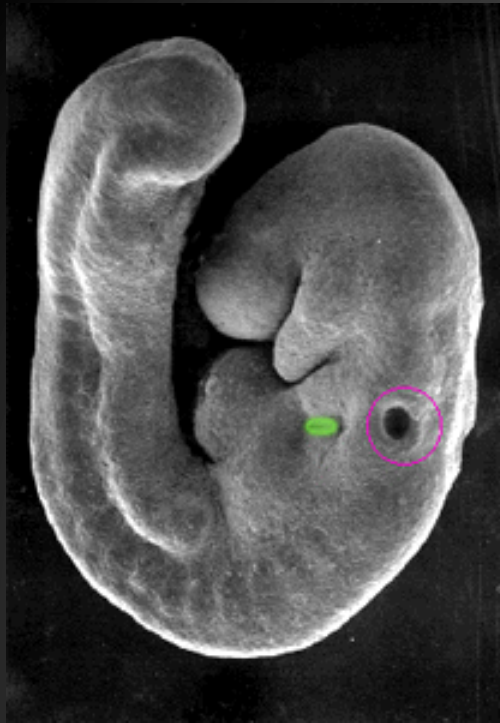


ORECCHIO INTERNO

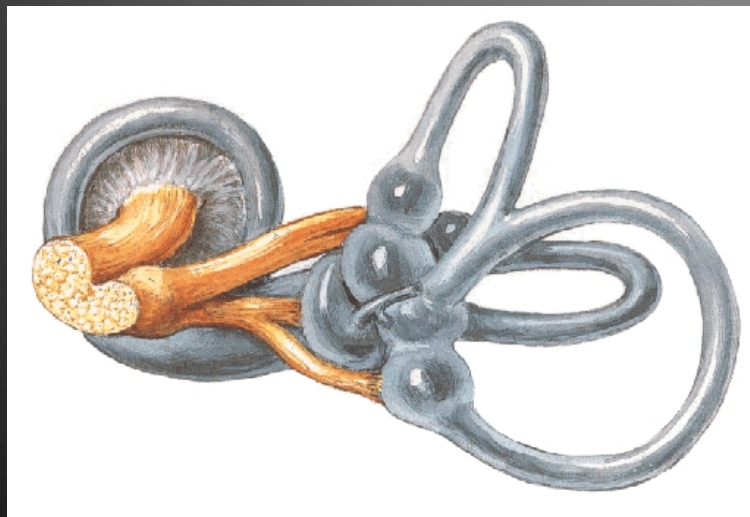
INNER EAR

The otic pit is located dorsal to the second pharyngeal cleft.

Approx. Human Age: 28 days



L'orecchio interno



- Aprendo il labirinto osseo si trova all'interno il **labirinto membranoso** che contiene gli organi sensoriali
- Tra il labirinto osseo e membranoso: **spazio perilinfatico**
- Le cellule ciliate sono localizzate in zone specializzate del labirinto

Struttura degli epiteli sensoriali

Epitelio monostratificato

Cellule di supporto

Cellule ciliate (meccanocettori)

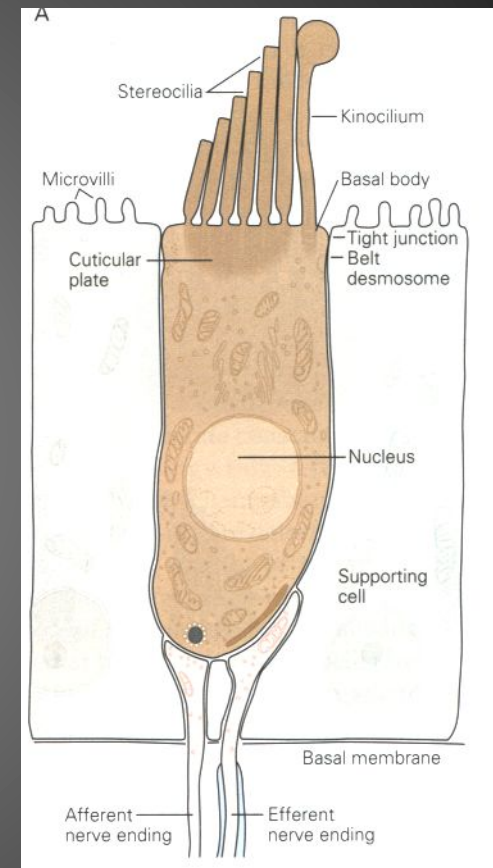
Struttura degli epiteli sensoriali

Polo apicale (endolinfatico)

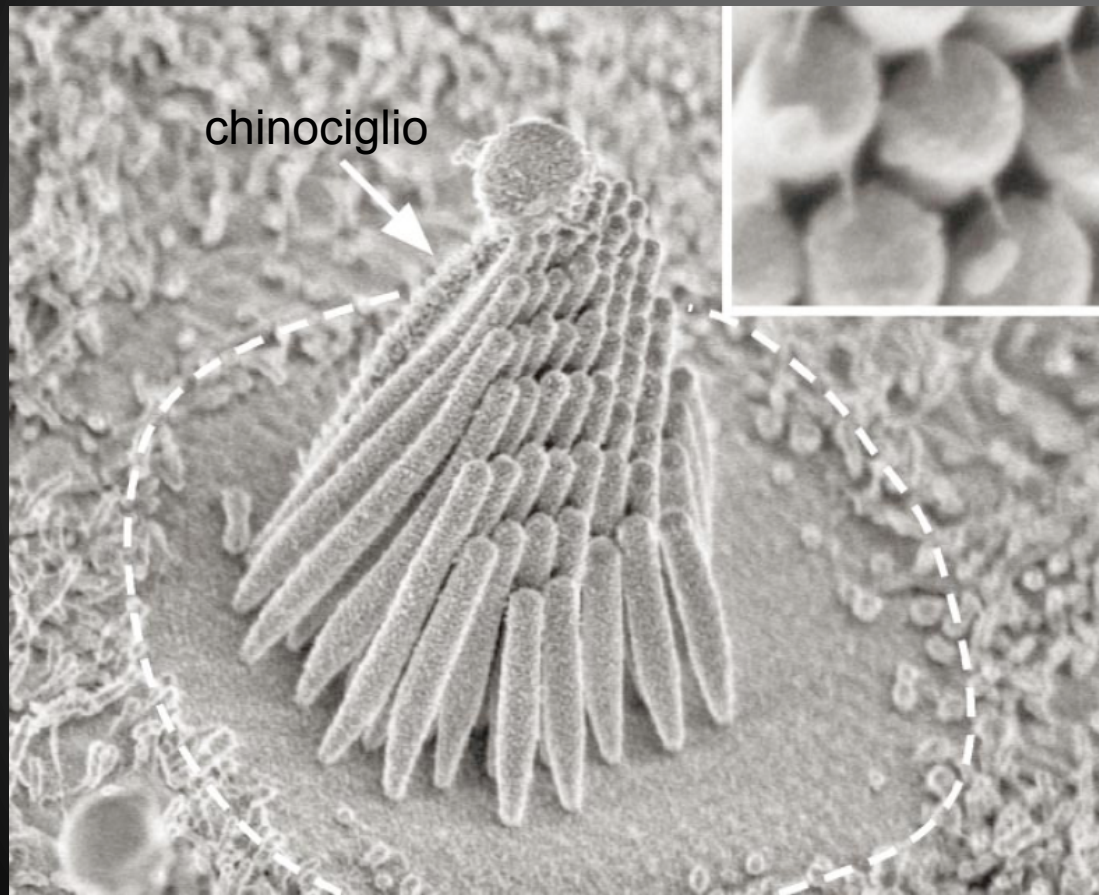
Movimenti delle stereociglia
generano la corrente di recettore
meccanosensibile (corrente MET)

Polo basolaterale (perilinfatico)

Regione basolaterale: canali ionici
voltaggio-dipendenti, sinapsi



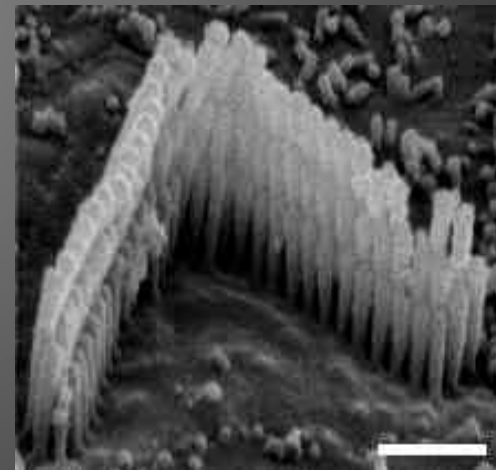
L'apparato apicale



Sacculo di rana

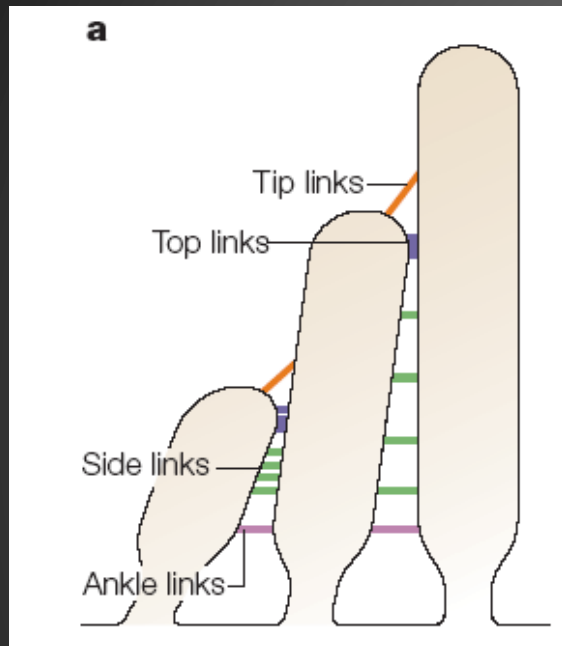


IHC

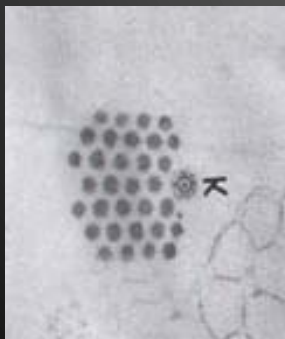


OHC

Struttura dell'apparato apicale



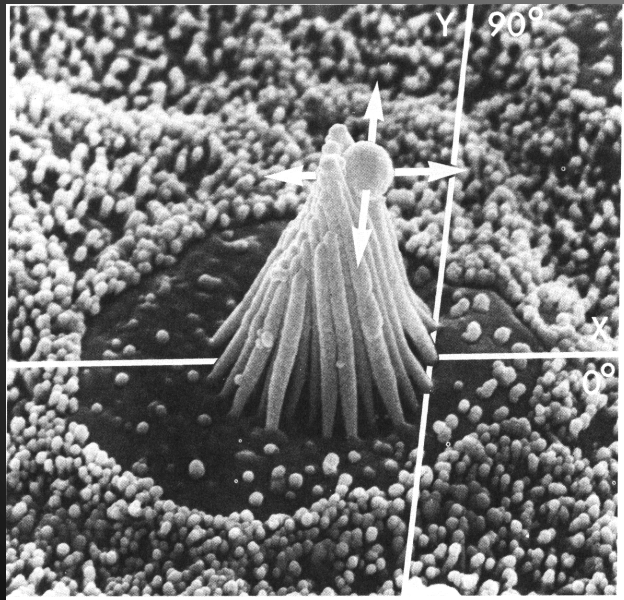
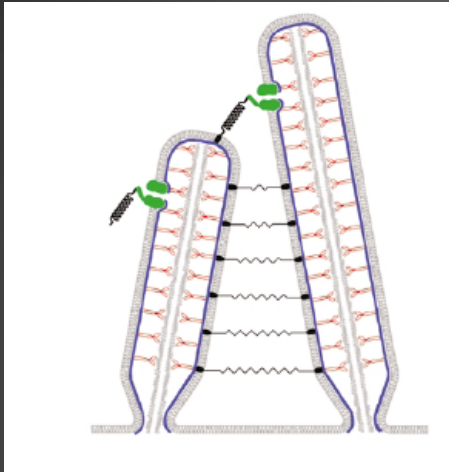
- In un ciuffo ciliare, le stereocilia sono disposte a canne d'organo con altezza decrescente a partire dal chinociglio
- Le stereociglia sono collegate tra loro da varie classi di filamenti
- I tip links collegano stereociglia di file adiacenti



Direzione di collegamento dei tip links



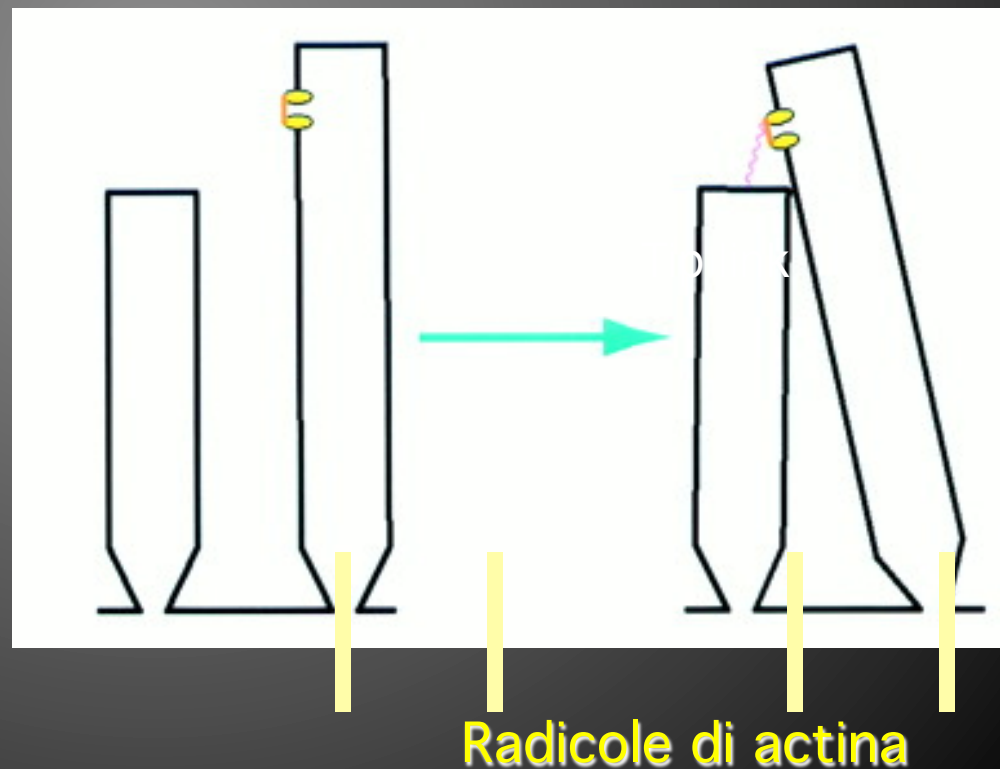
Molle di gating



- I tip links fungono da molle che trasmettono l'energia meccanica di flessione delle stereocilia ai canali di meccanotrasduzione
- Le altre classi di legami tra stereociglia non sono accoppiate con i canali MET
- L'apparato meccanosensibile risponde soltanto a movimenti in una direzione

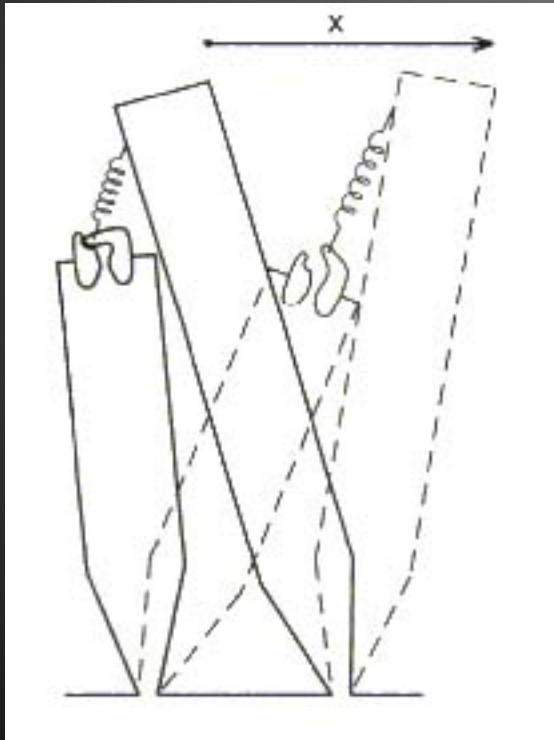
Biofisica della meccanotrasduzione

- I tip link sono continuamente in tensione per contrastare la rigidità delle radicole di actina
- Due molle in opposizione: $Kx(\text{link}) = K'x'(\text{actin})$

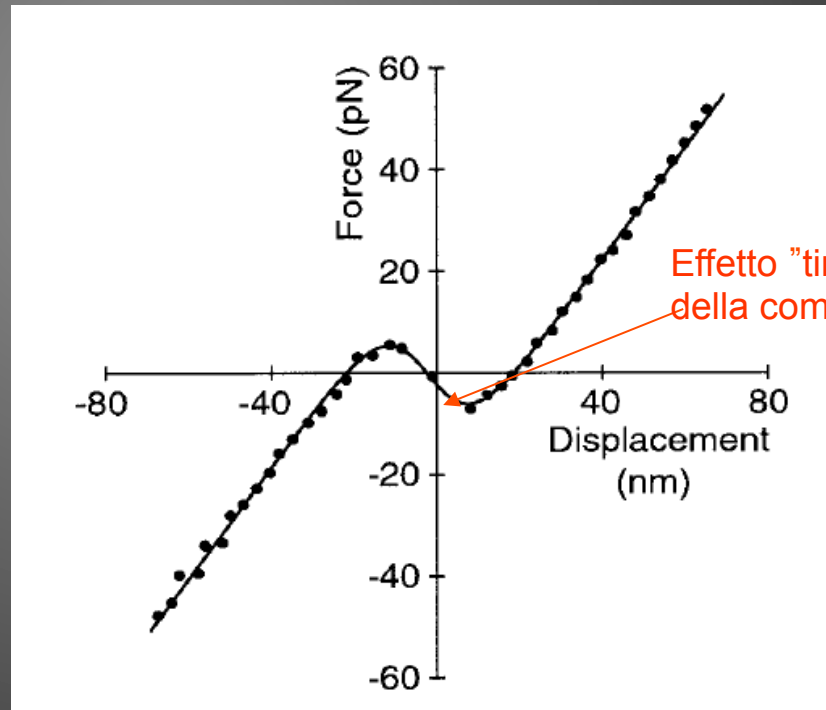


Biofisica della meccanotrasduzione

- Il gating e' una modificazione conformazionale di un canale ionico

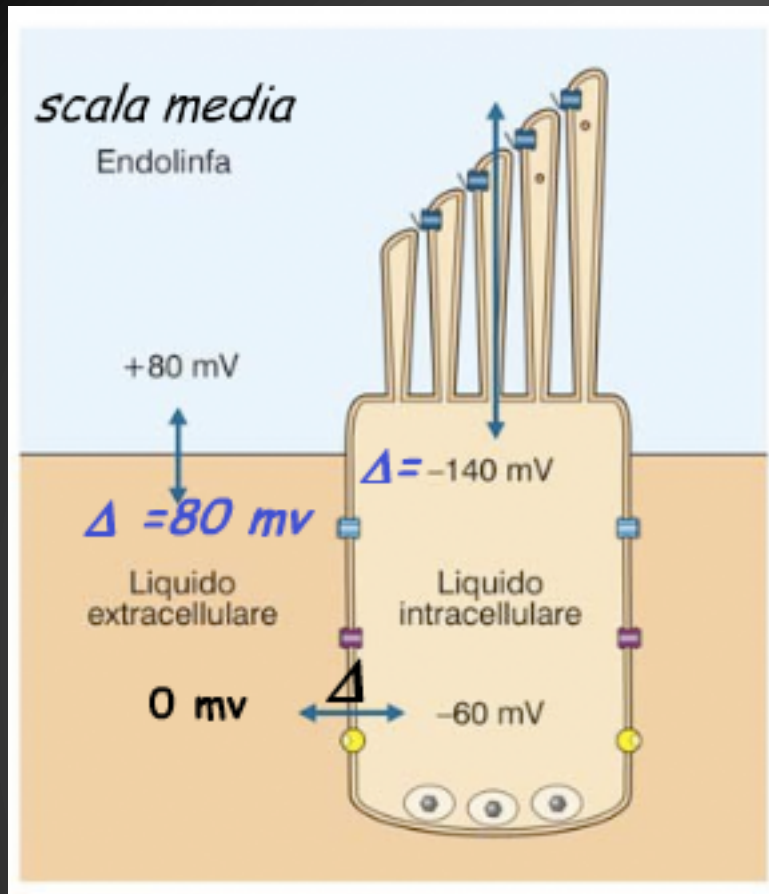


Canali chiusi



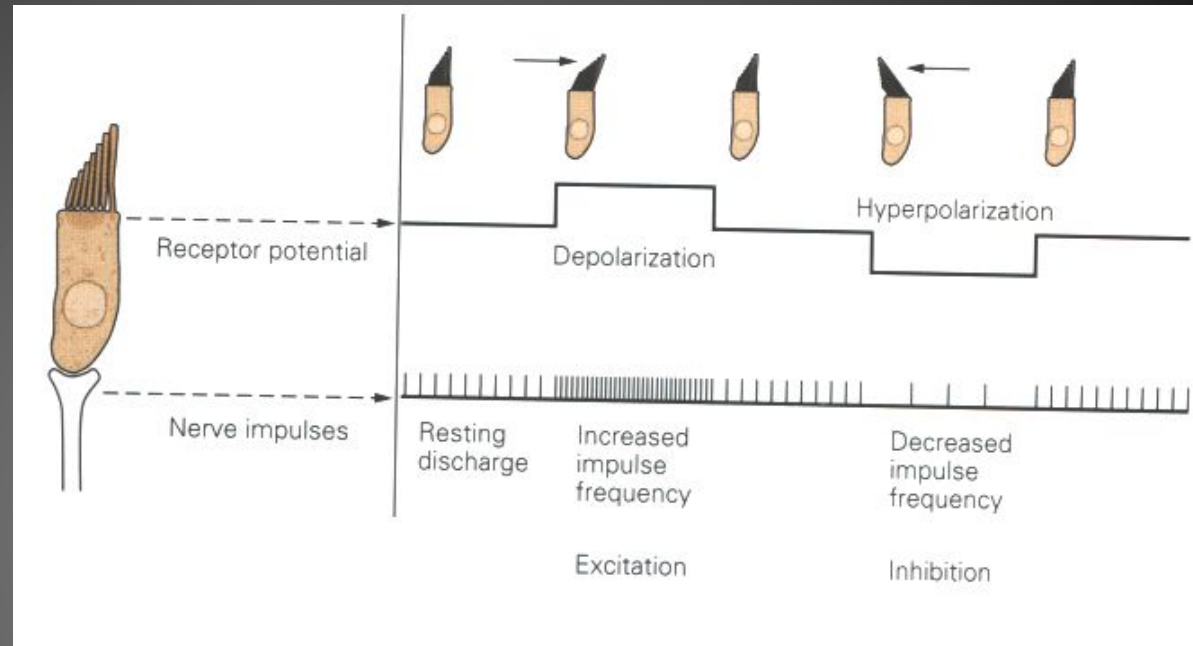
Canali aperti

Posizione di riposo



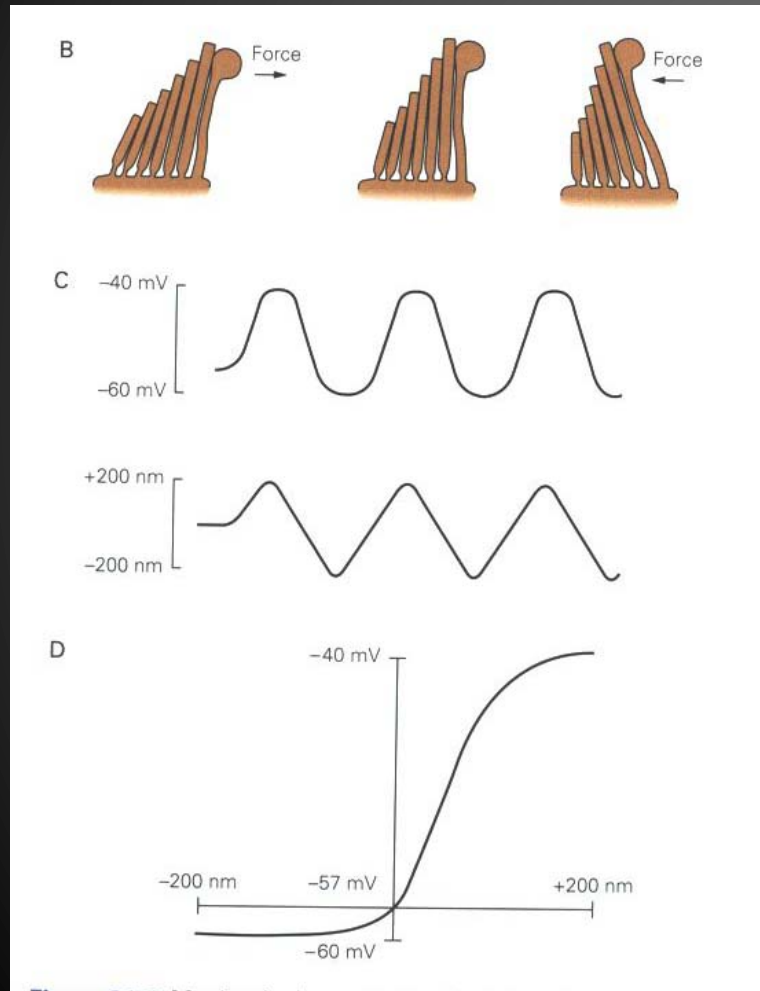
mM	<i>Perilinfia,</i>	<i>Endolinfa</i>
Na⁺	154	1
K⁺	3	161
Cl⁻	128	131

Il potenziale di recettore



- La corrente MET depolarizza la cellula (Vz variabili tra -80 mV e -40 mV)
- La depolarizzazione apre i canali del Ca^{2+} presinaptici
- La cellula rilascia neurotrasmettitore
- La fibra afferente si attiva
- La chiusura e l'adattamento dei canali MET e l'attivazione di canali ionici basolaterali ripolarizzano la cellula ciliata, arrestando il rilascio del neurotrasmettitore.

Il potenziale di recettore



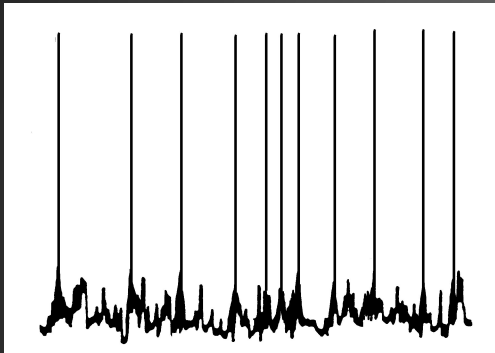
Il potenziale di riposo delle cellule ciliate e' compreso tra -80 e -40 mV.

Le correnti di Ca^{2+} voltaggio-dipendenti presinaptiche si attivano a -60 mV e hanno il picco a -20 mV.

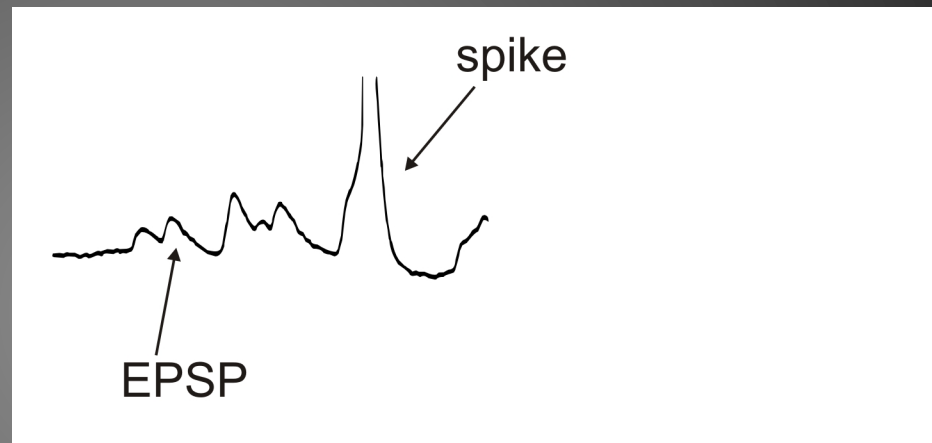
Potenziali di recettore utili per la trasmissione del segnale alla sinapsi afferente saranno compresi tra -60 e -20 mV.

Scarica afferente vestibolare

Attività a riposo

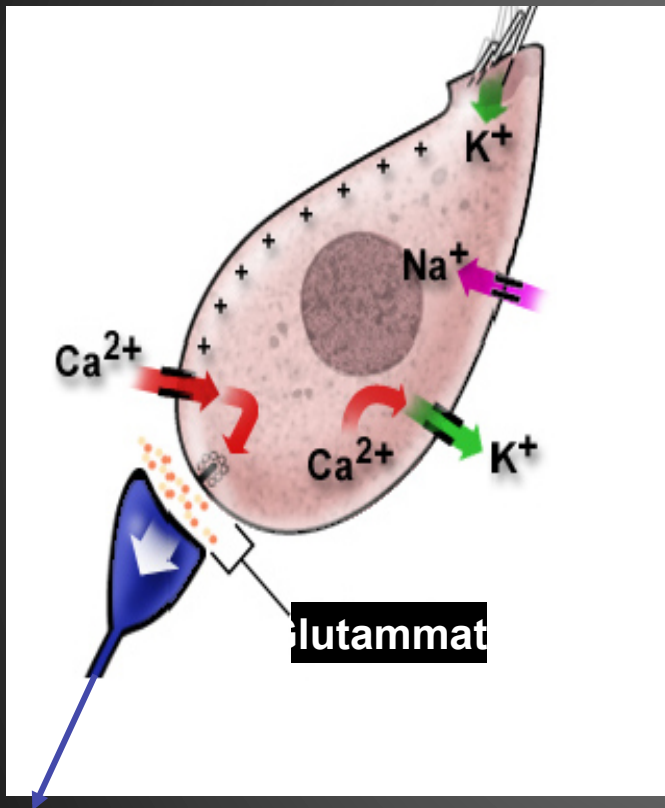


Attività evocata



La scarica a riposo delle fibre afferenti è dovuta al rilascio di glutammato dalla cellula ciliata al suo potenziale di riposo (più positivo della soglia di attivazione delle correnti di Ca).

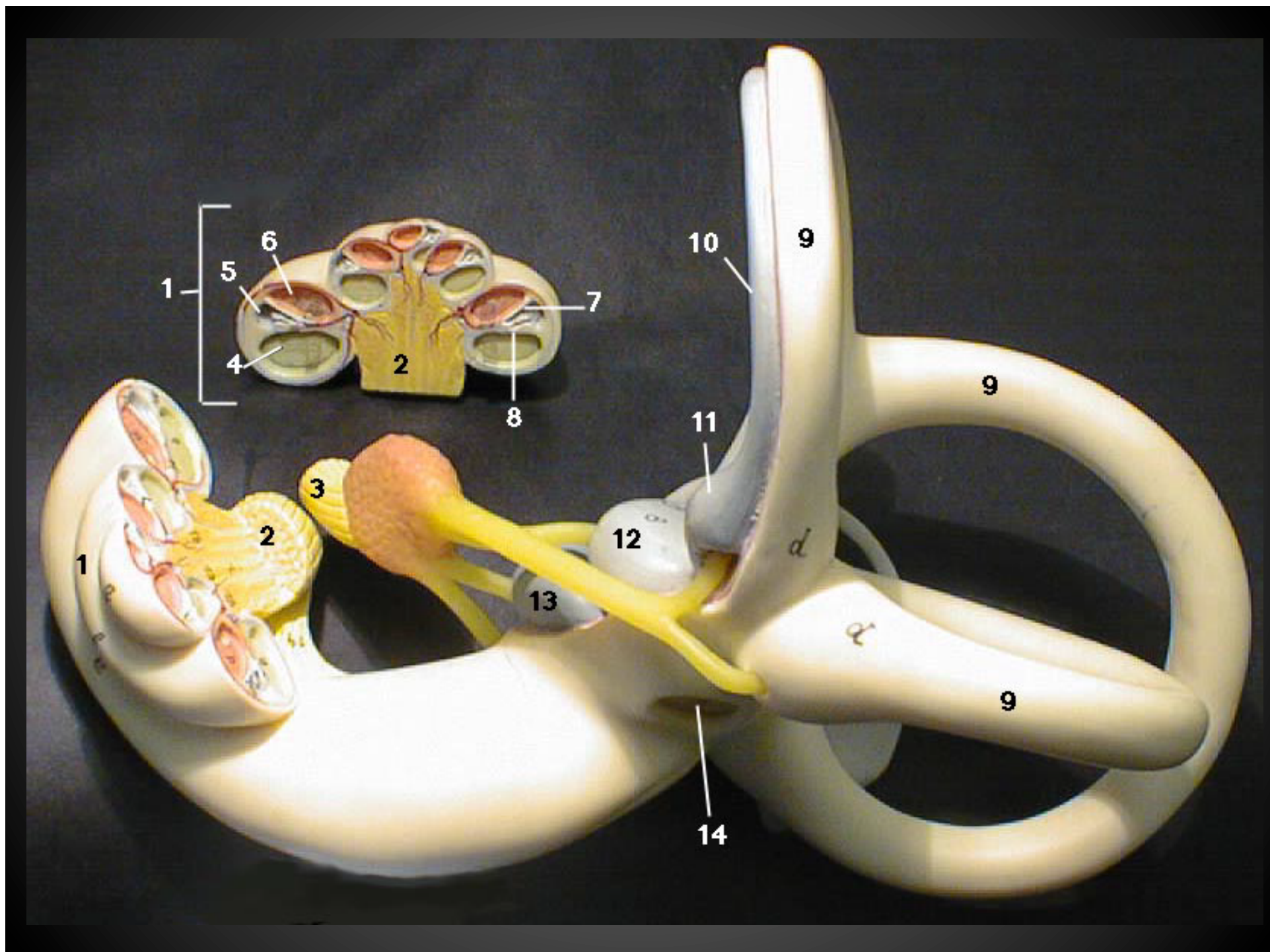
Il potenziale di recettore

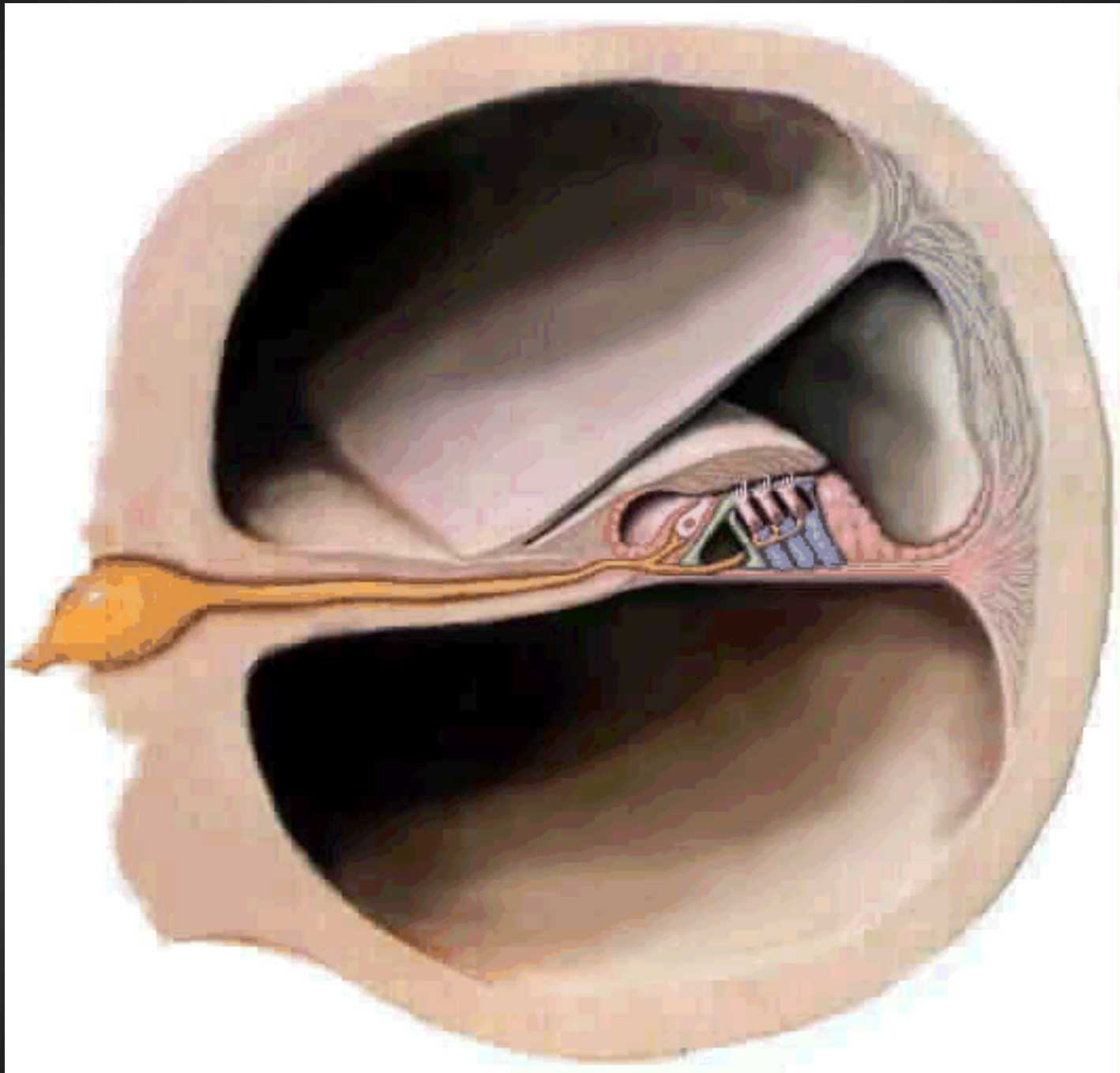


Il potenziale di recettore provoca l'apertura dei canali del Ca^{2+} presinaptici e il rilascio di glutammato al terminale afferente.

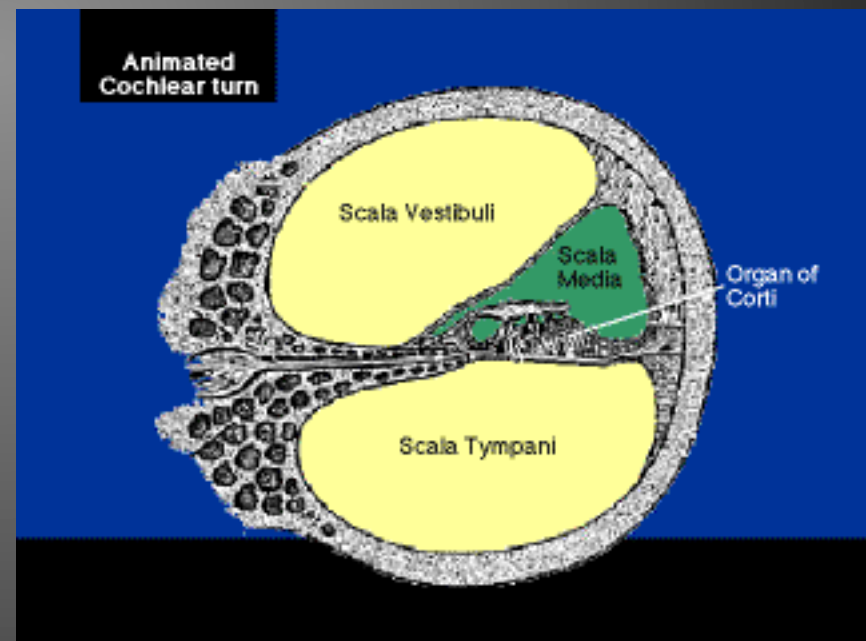
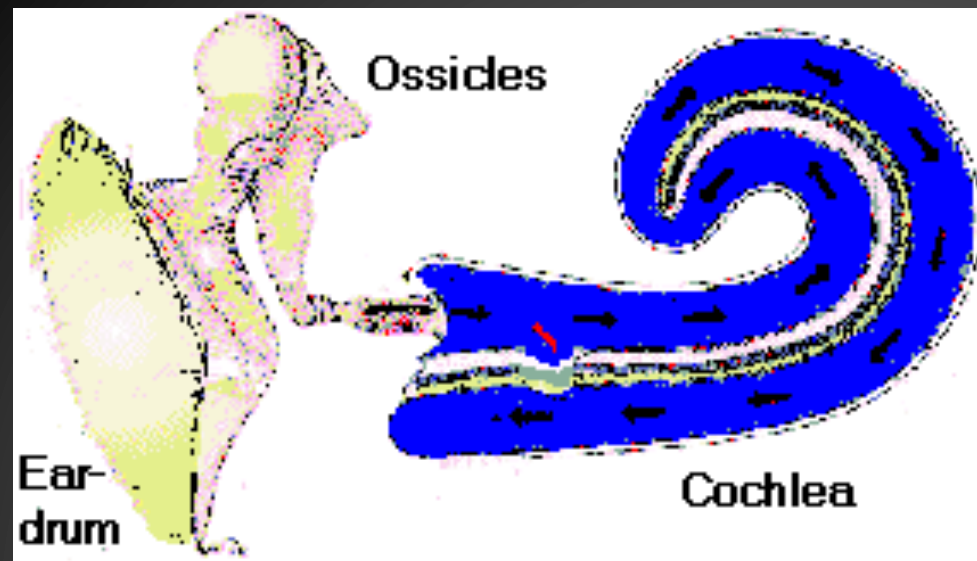
Attiva inoltre i canali del K^{+} che ripolarizzano la cellula.

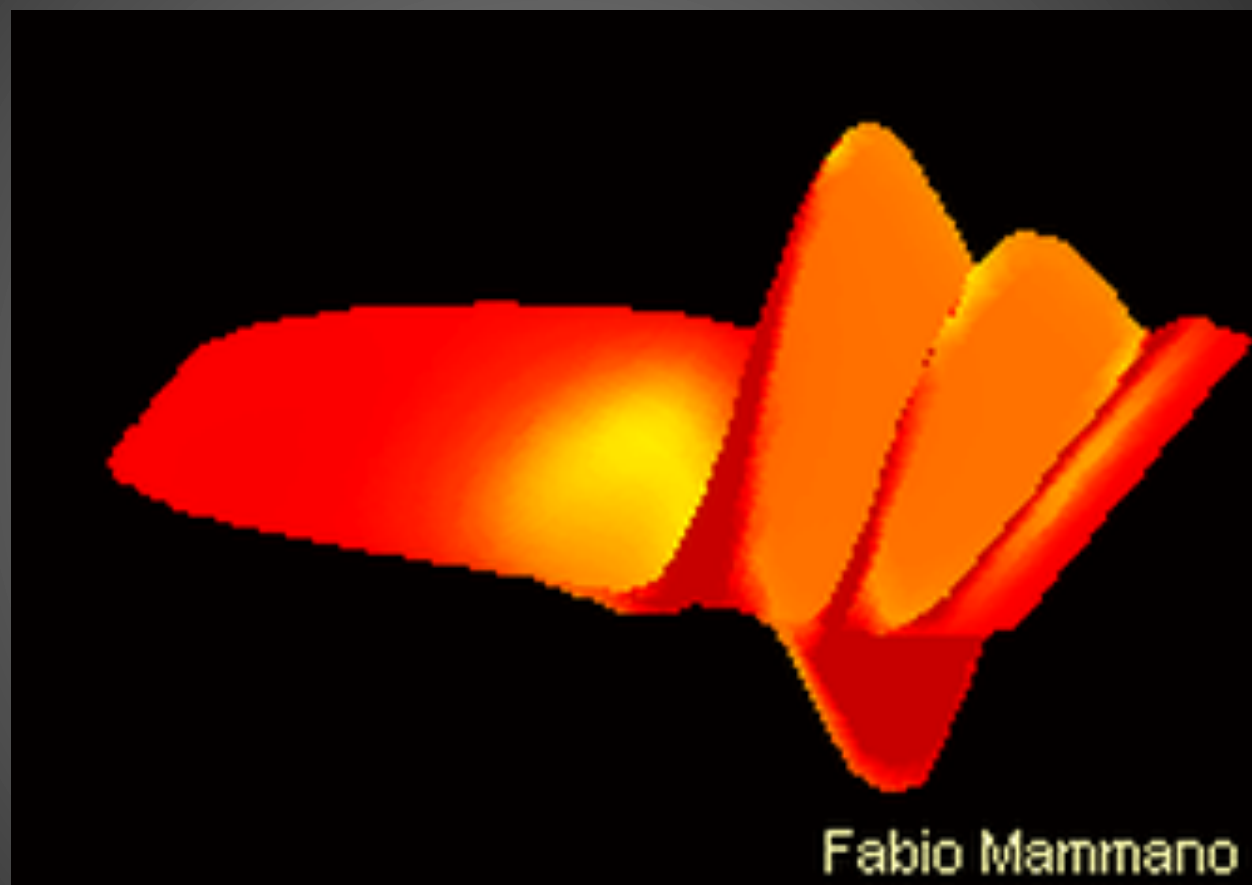
In alcuni casi attiva i canali del Na^{+} .

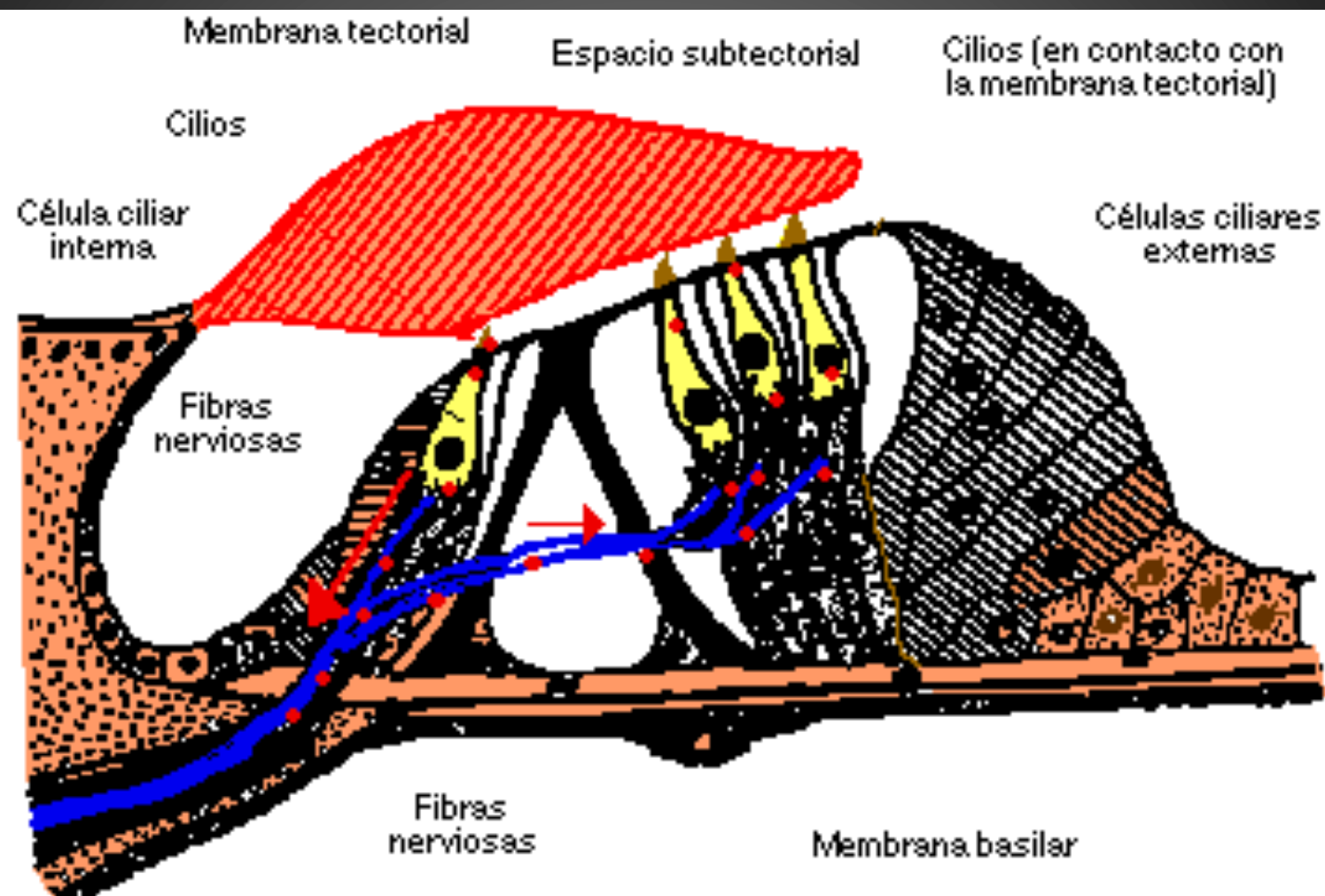




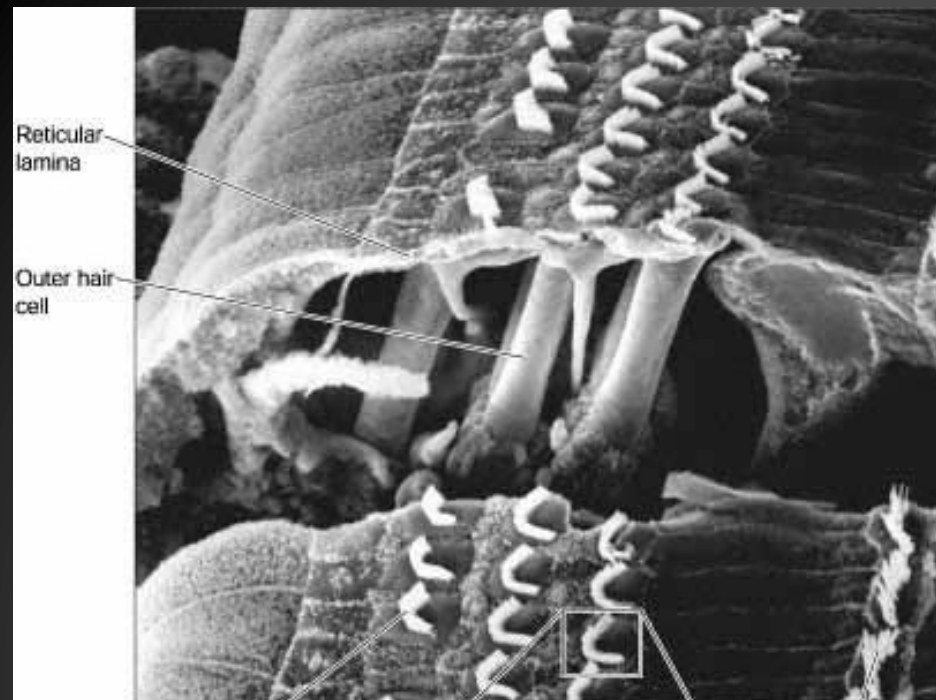








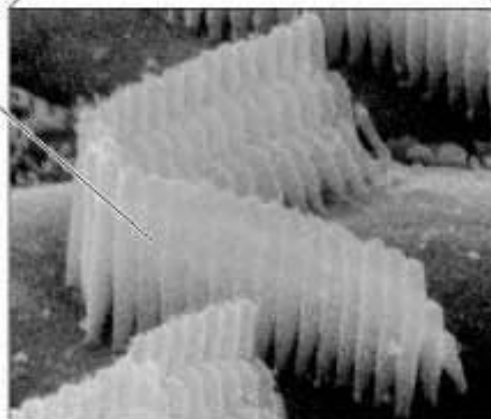




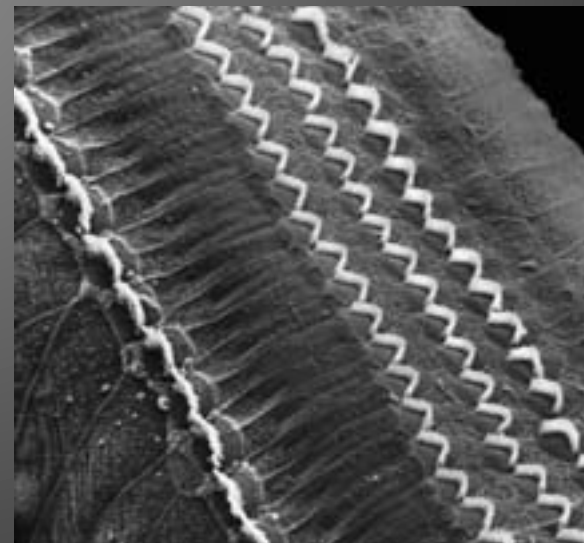
(a)

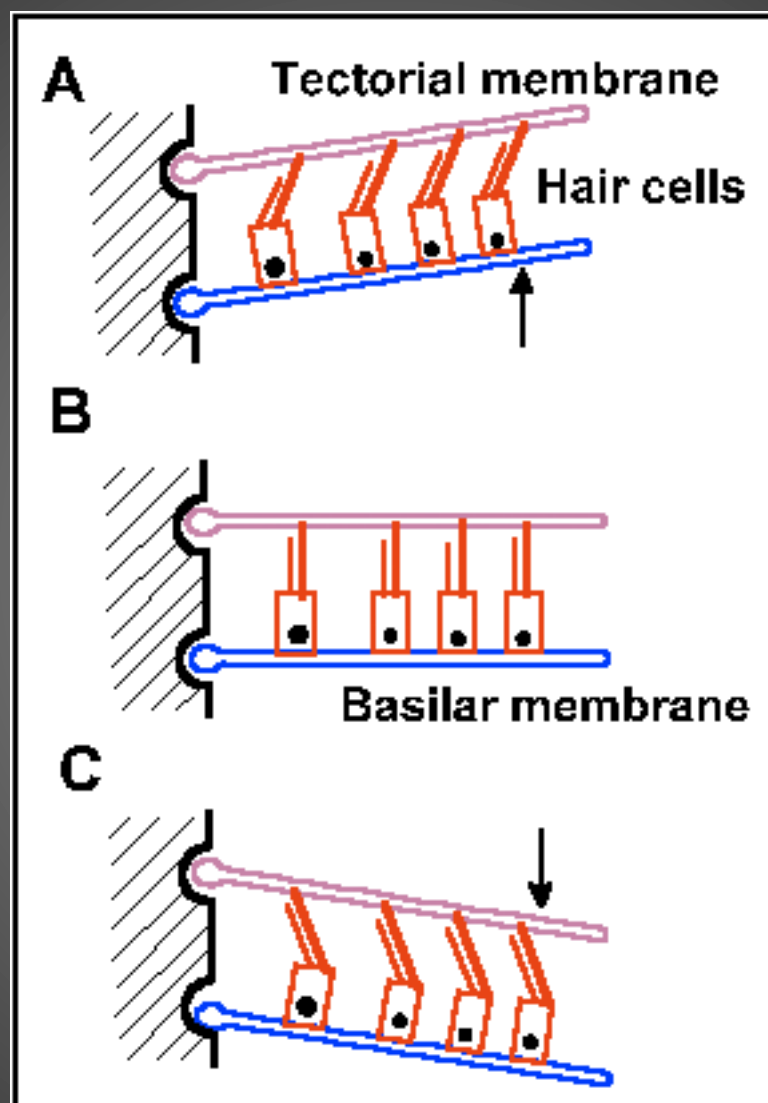
Stereocilia of
outer hair cells

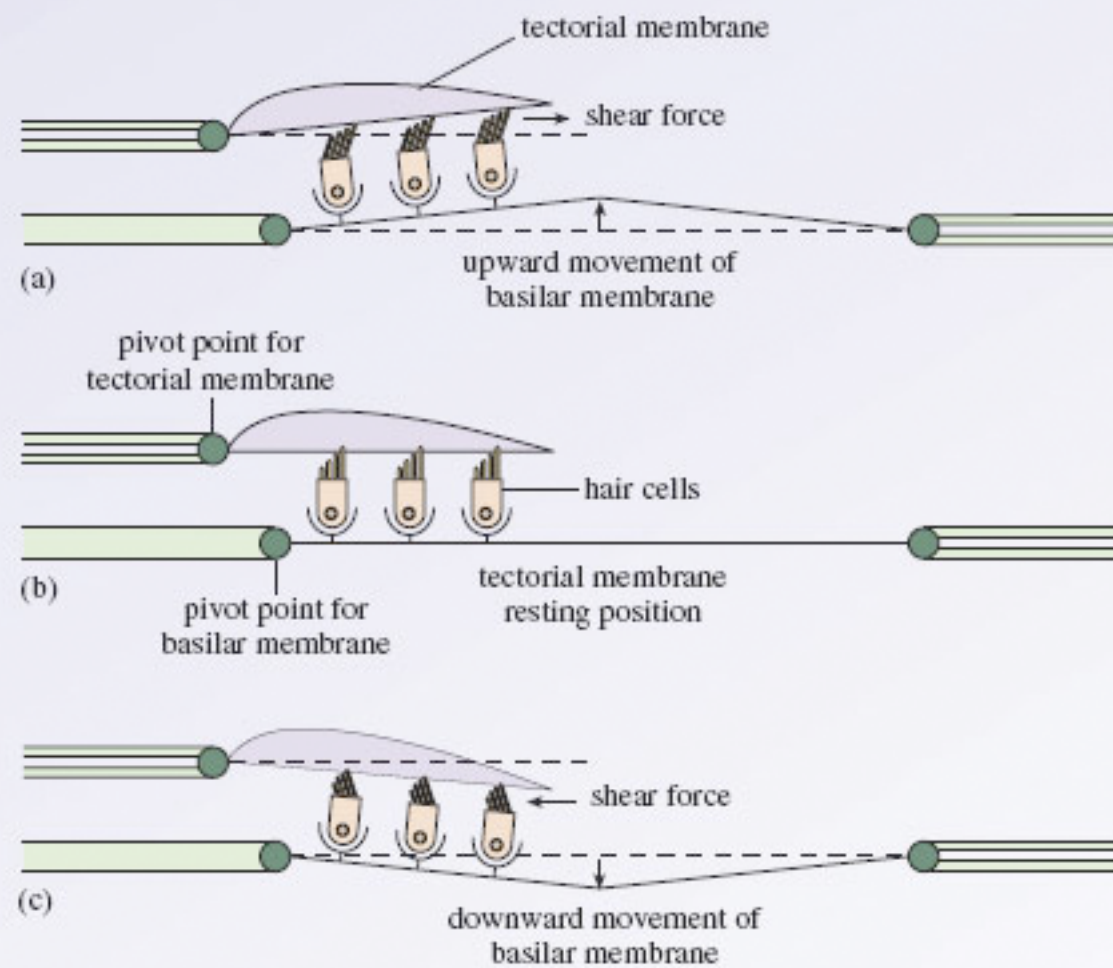
Stereocilia of
inner hair cells



(b)







cell. ciliate interne

cell. ciliate esterne

funzione recettoriale

funzione recettoriale
+ modulazione sensibilità

neuroni del ganglio del Corti
tipo I

neuroni del ganglio del Corti
tipo II

95 %

5 %

mieliniche

amieliniche

nuclei cocleari

Al nucleo cocleare
(fibre afferenti)

mieliniche

Dal complesso
dell'oliva superiore
(fibre efferenti)

amieliniche

Cellule ciliate
esterne

Cellule ciliate
interne

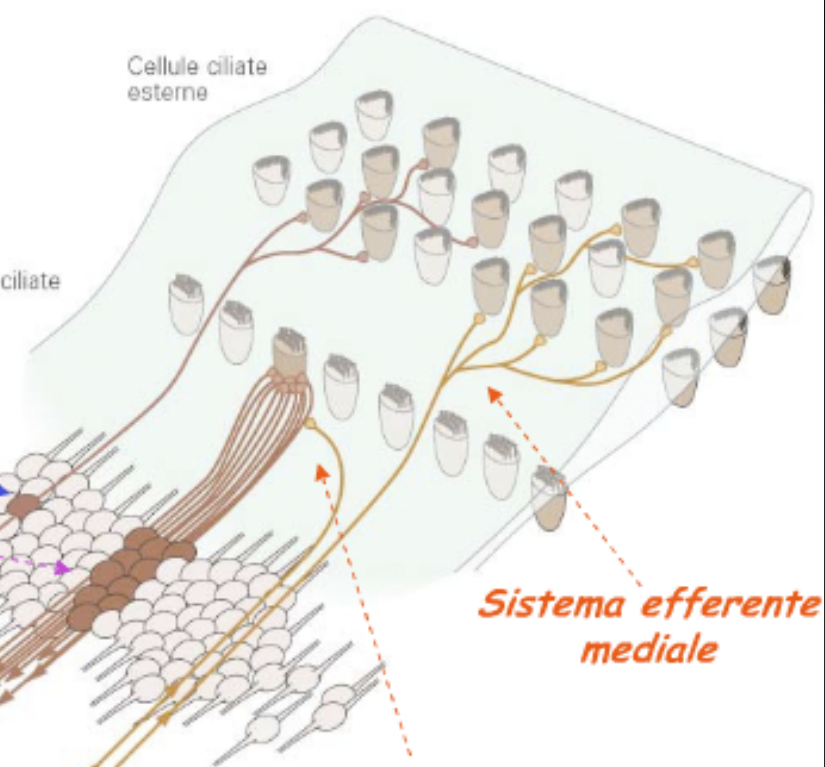
Cellula del
ganglio spirale

**Sistema efferente
mediale**

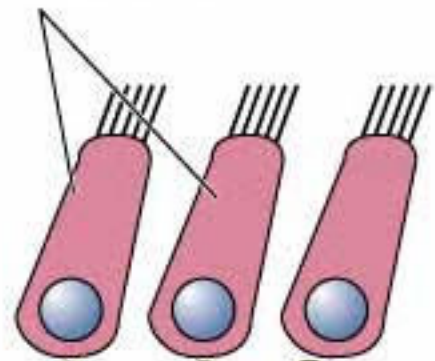
**Sist. efferente
laterale (postsinaptico)**

Frequenza: rappresentazione tonotopica
Intensità: codice di popolazione

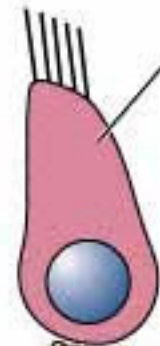
Fibre efferenti



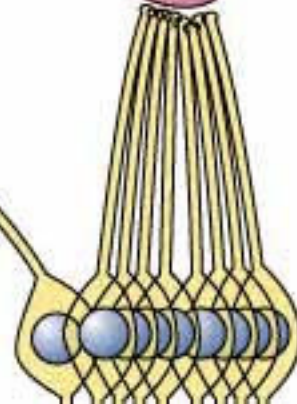
Outer hair cells



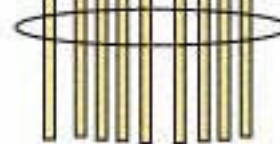
Inner hair cell

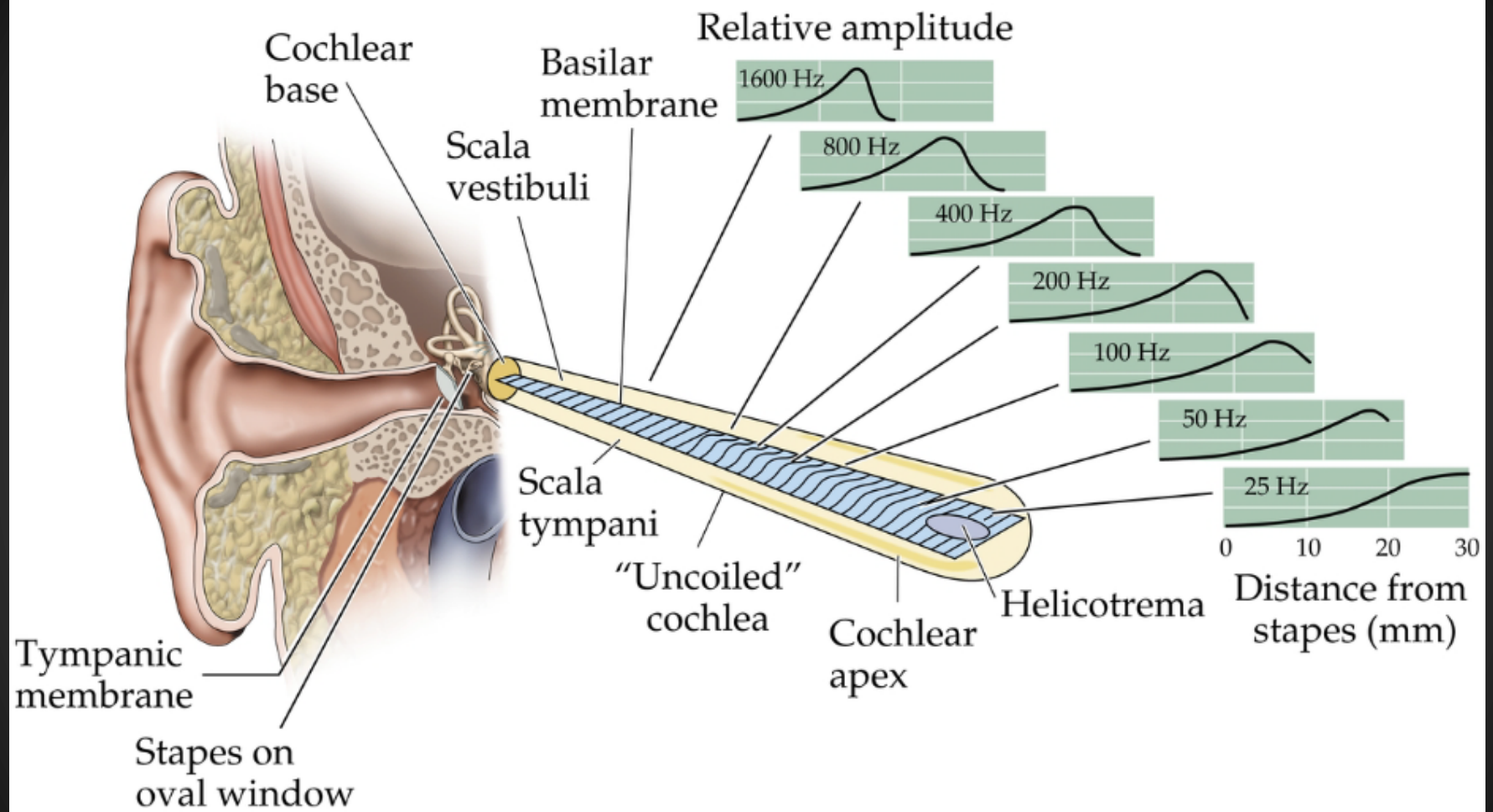


Spiral ganglion cells



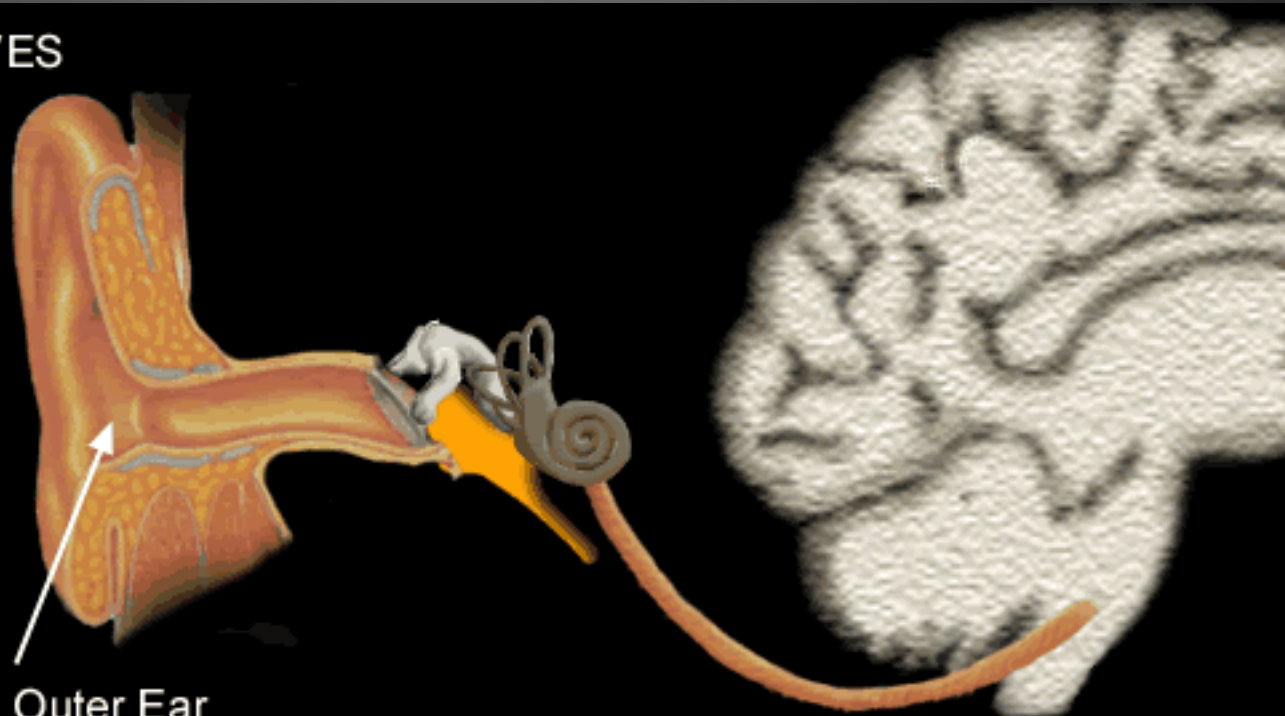
Auditory nerve



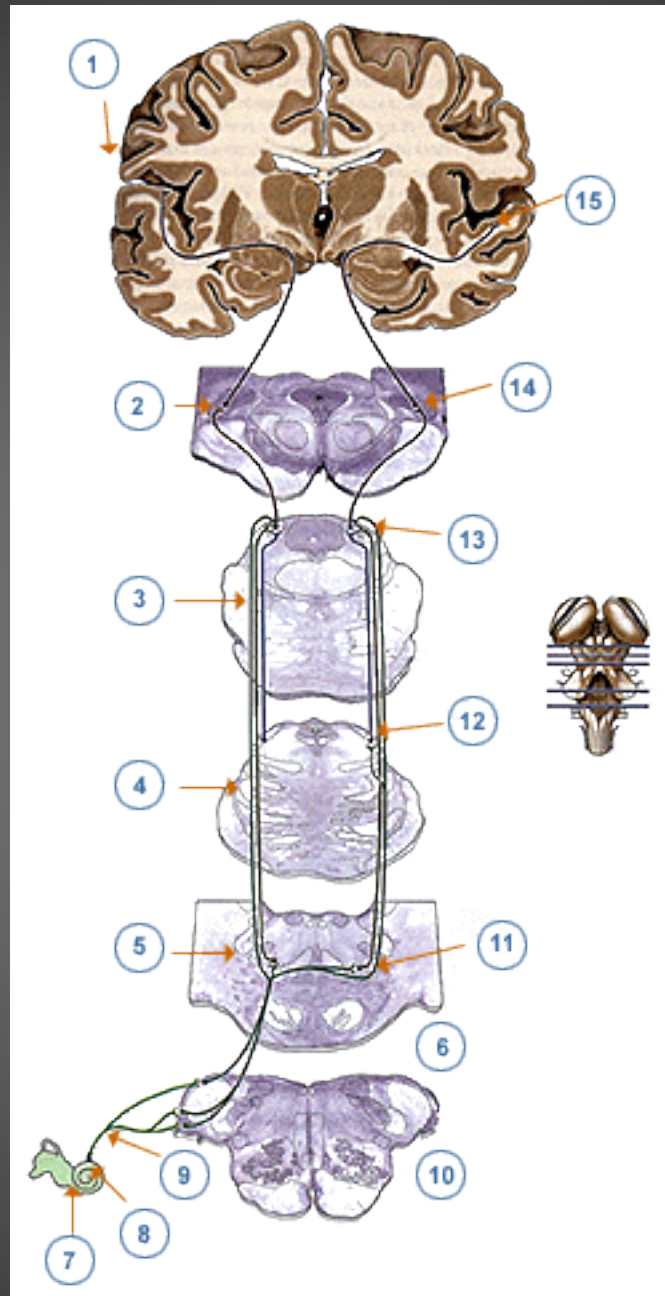


HOW SOUNDWAVES REACH YOUR BRAIN

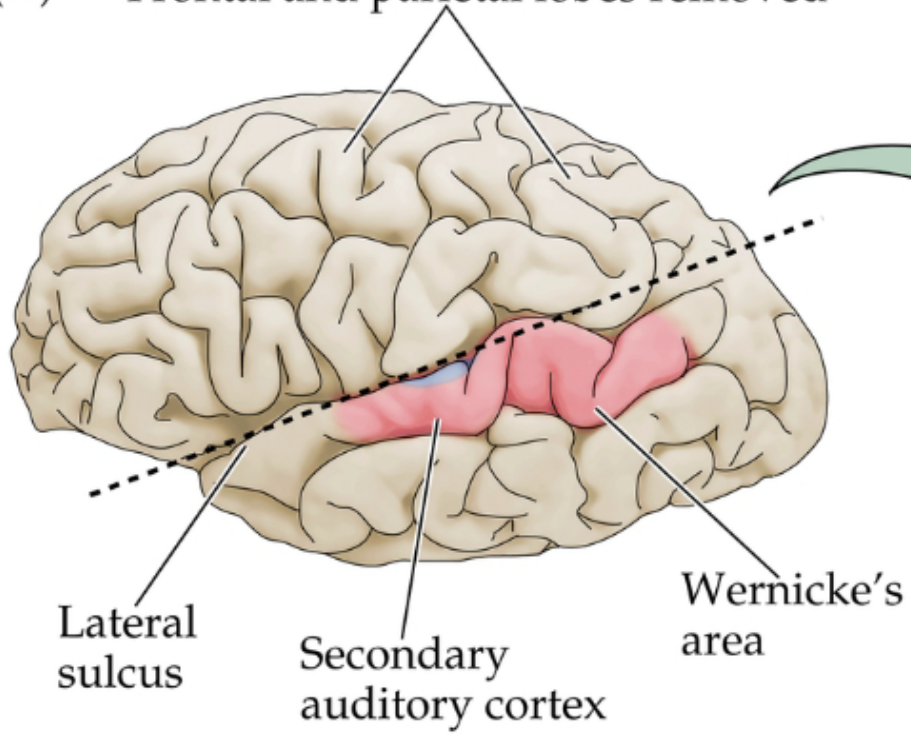
HELLO!



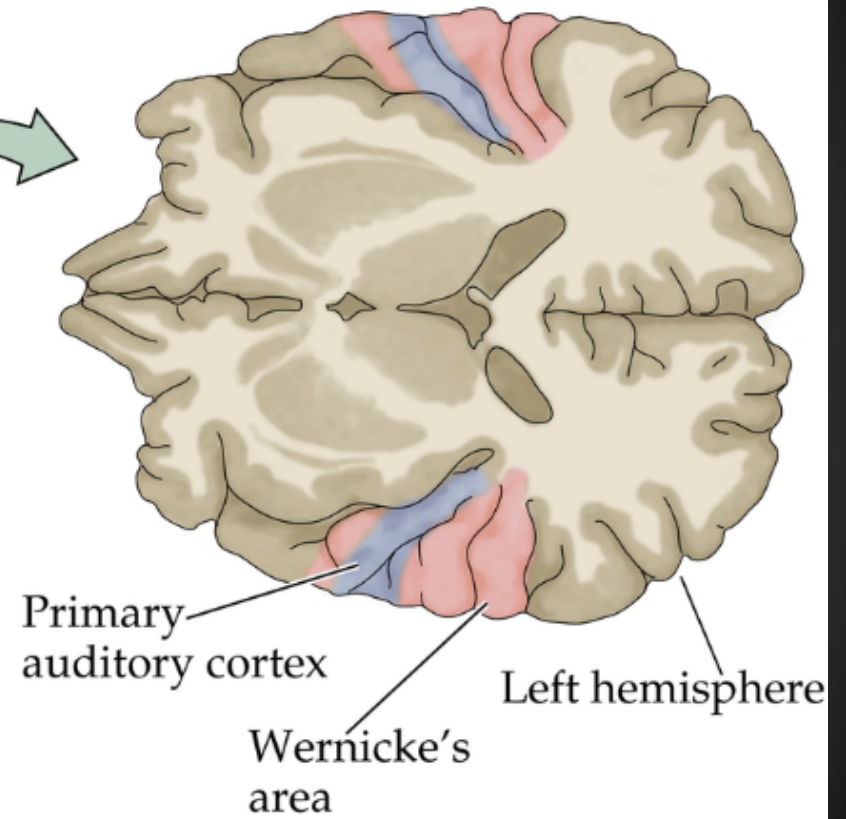
Soundwaves reach Outer Ear



(A) Frontal and parietal lobes removed



(B)



Domande

1. In quante file sono disposte le cellule ciliate esterne?
2. Quanti giri compie la coclea nell' orecchio umano?
3. Quali sono le strutture contenute all' interno della coclea?
4. A quale funzione è deputato il labirinto anteriore?
5. Da quale foglietto embrionale origina il labirinto anteriore?

Giovanni Ralli (gralli@libero.it)

**Dipartimento di Organi di Senso
Università "La Sapienza" di Roma**



Lezione III 18 marzo 2015

ORECCHIO MEDIO

Malformazioni, traumi e malattie

