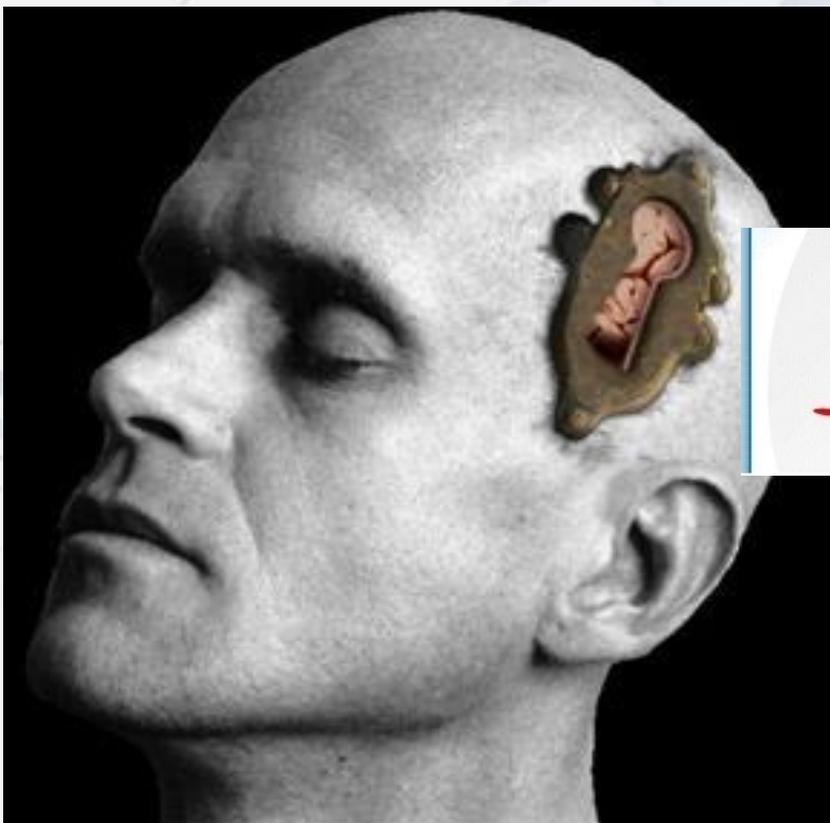


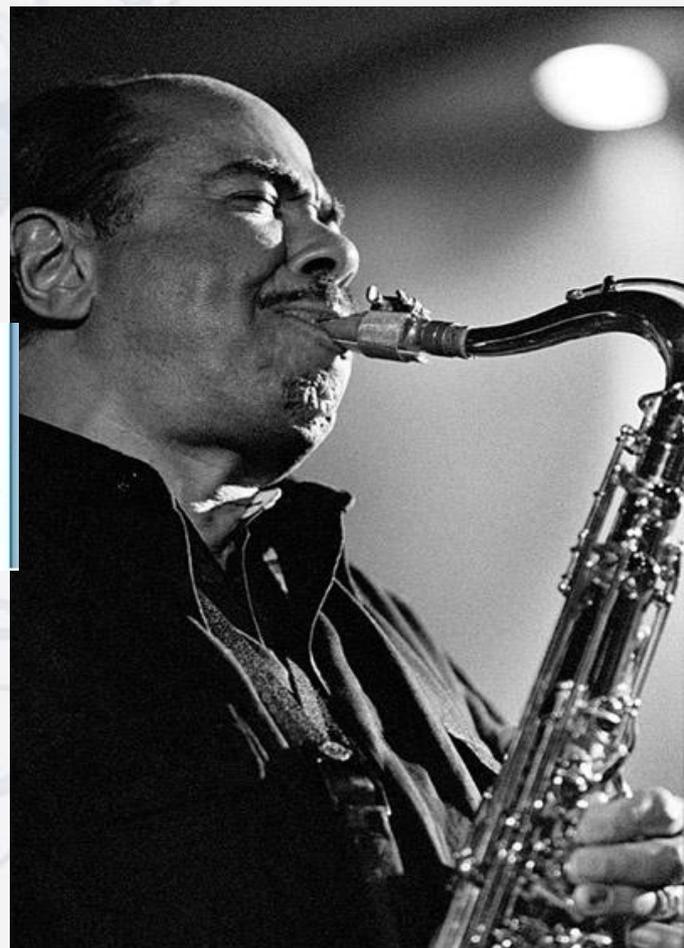


# NERVO ACUSTICO e VESTIBOLARE



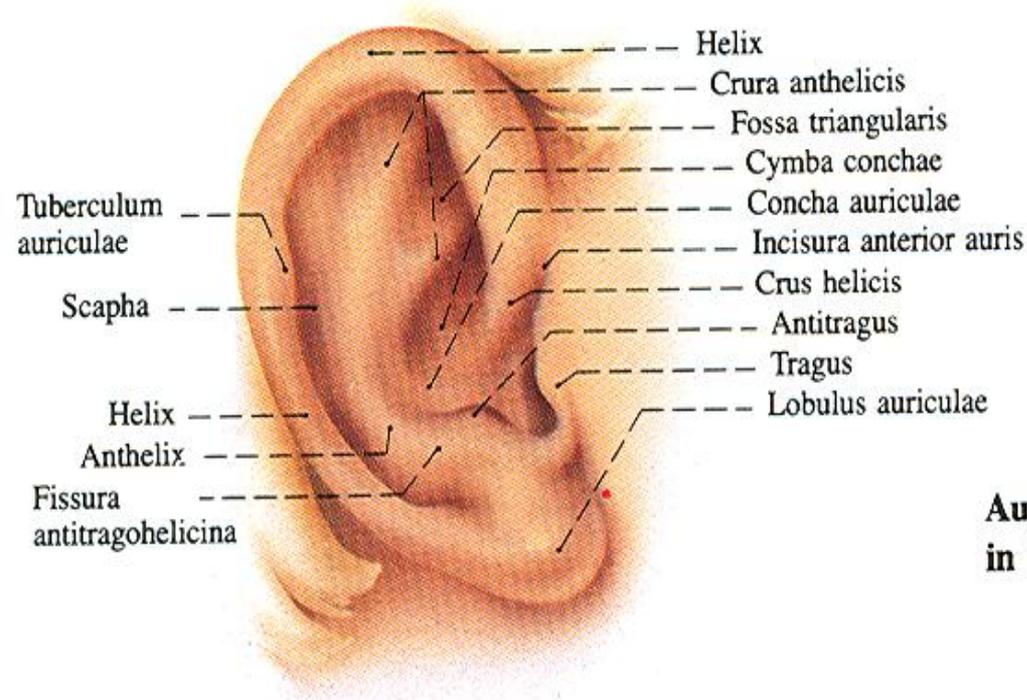
VOCE, DIAPASON  
E NANOTECH

Ferrara, Teatro Comunale  
12-15 settembre 2007

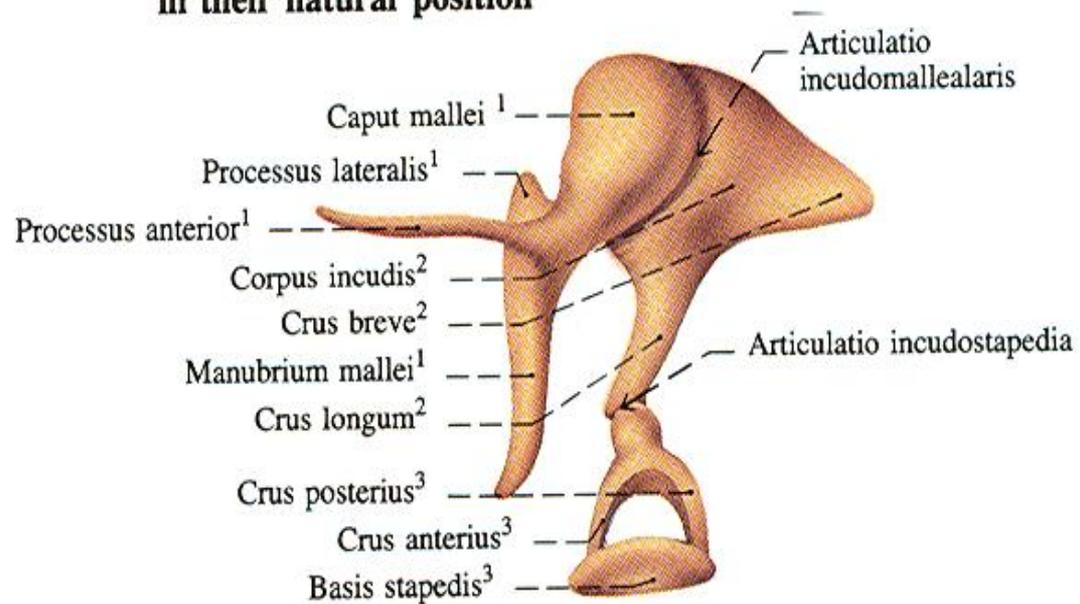


# Ear

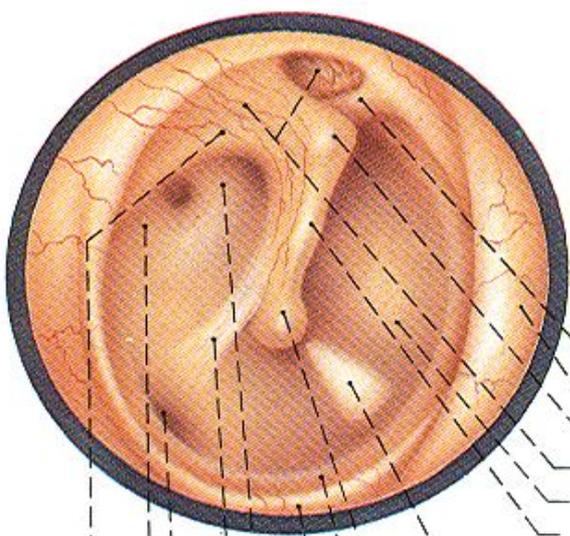
## Lateral view of right external ear



## Auditory ossicles of the right middle ear in their natural position



**Right tympanic membrane, external aspect**  
(Otoscopy of living subject)

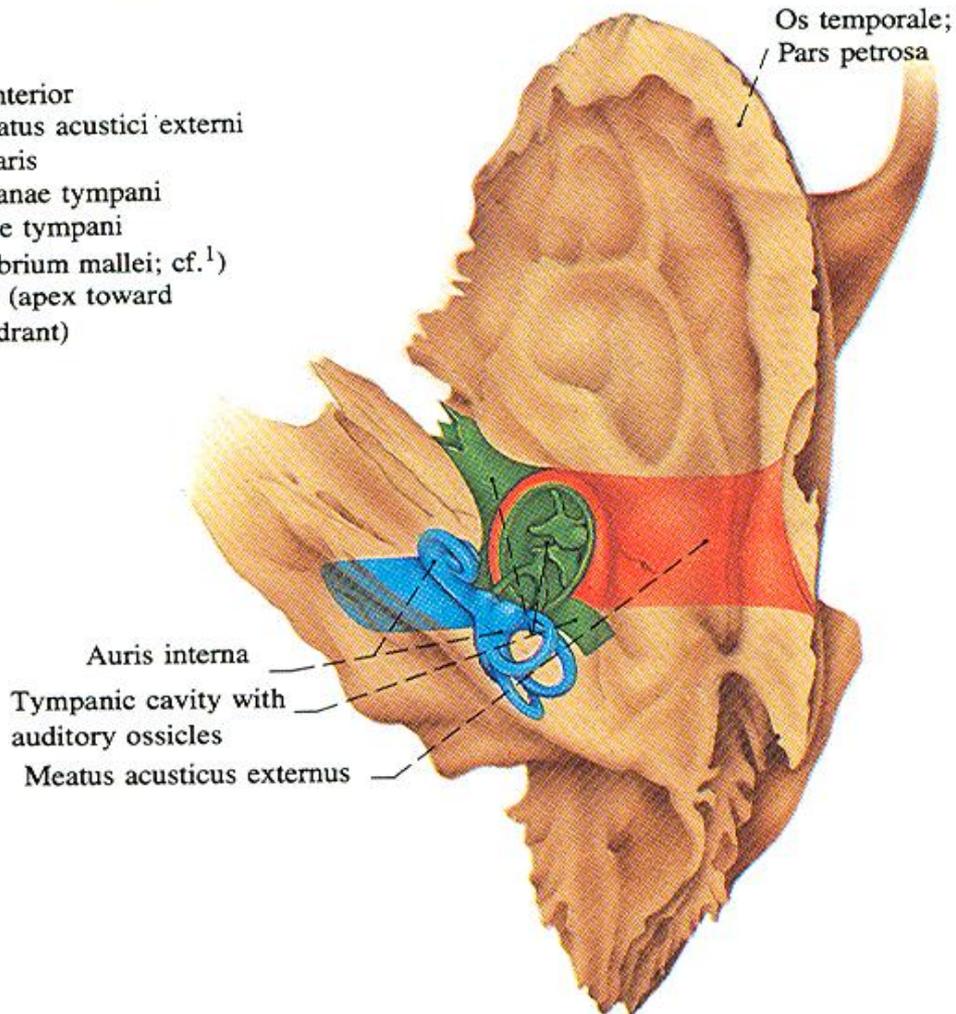


- Plica mallearis anterior
- Paries anterior meatus acustici externi
- Prominentia mallearis
- Pars flaccida membranae tympani
- Pars tensa membranae tympani
- Stria mallearis (manubrium mallei; cf.<sup>1</sup>)
- Triangular reflection of light (apex toward umbo, base toward 2nd quadrant)
- Umbo membranae tympani
- Anulus fibrocartilagineus
- Anulus tympanicus
- Crus longum incudis (cf.<sup>2</sup>)
- Promontorium
- Fossula fenestrae cochleae
- Crus posterius stapedis (cf.<sup>3</sup>)
- Plica mallearis posterior

<sup>1</sup> Malleus  
<sup>2</sup> Incus  
<sup>3</sup> Stapes

**Topographic view of portions of the organ of hearing and equilibrium (organum vestibulocochleare) situated within the right temporal bone**

- Red: Meatus acusticus externus (external auditory canal)
- Green: Auris media (middle ear)
- Blue: Auris interna (inner ear)

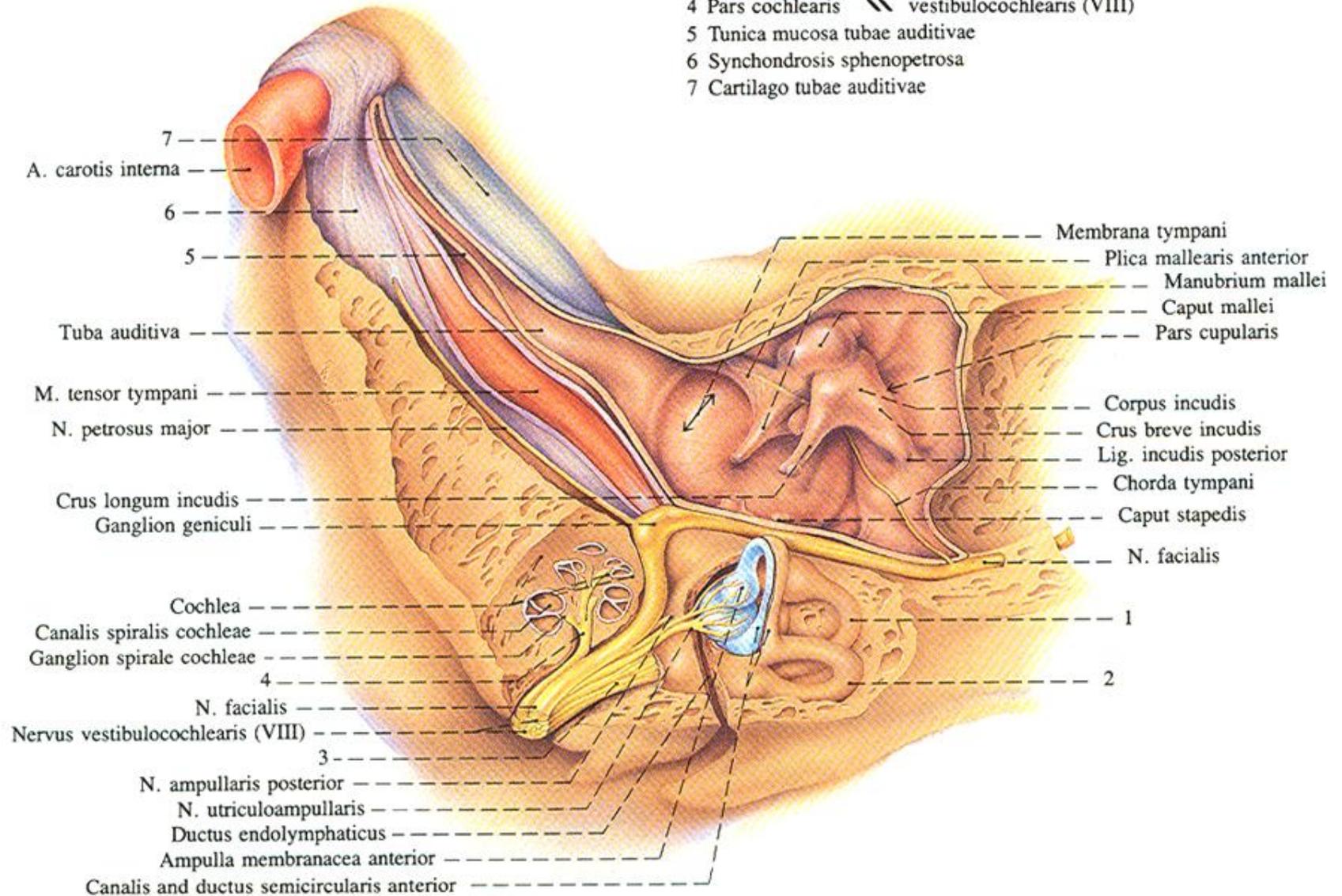


- Os temporale; Pars petrosa
- Auris interna
- Tympanic cavity with auditory ossicles
- Meatus acusticus externus

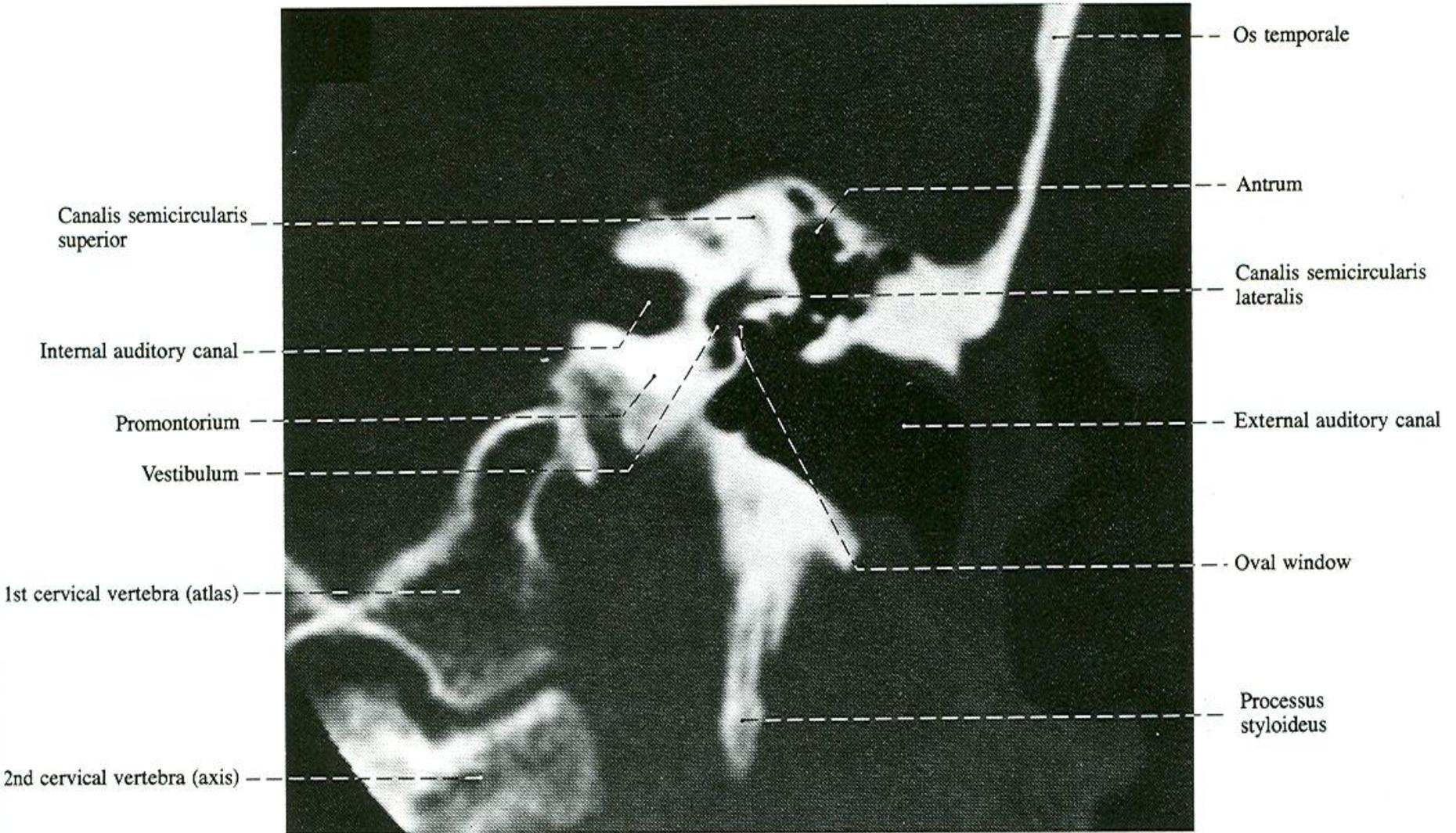
## Ear

### Middle and inner ear of the right side of the head (general view)

- 1 Canalis semicircularis lateralis
- 2 Canalis semicircularis posterior
- 3 Pars vestibularis nervi
- 4 Pars cochlearis << vestibulocochlearis (VIII)
- 5 Tunica mucosa tubae auditivae
- 6 Synchondrosis sphenopetrosa
- 7 Cartilago tubae auditivae

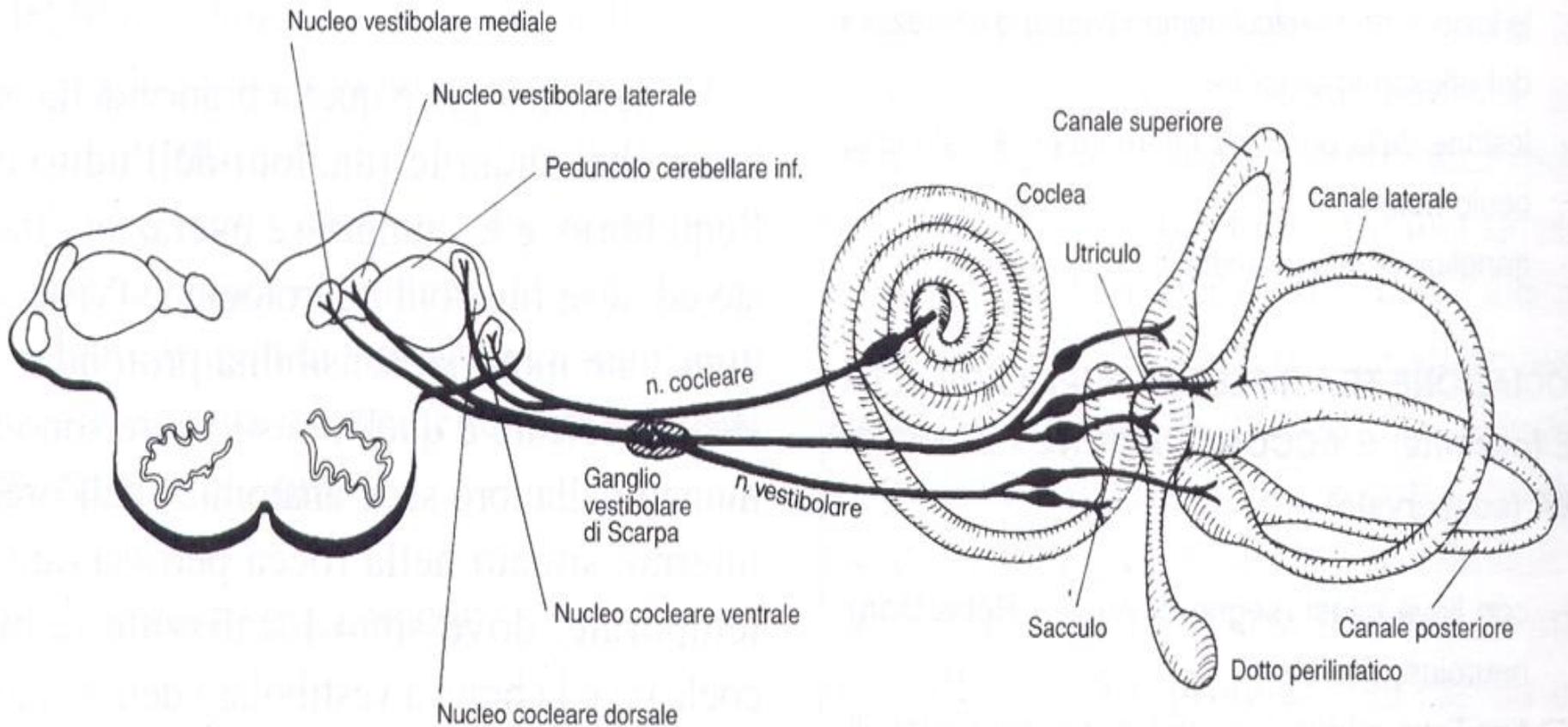


Computed tomogram of the external auditory canal with sections of the inner ear\*

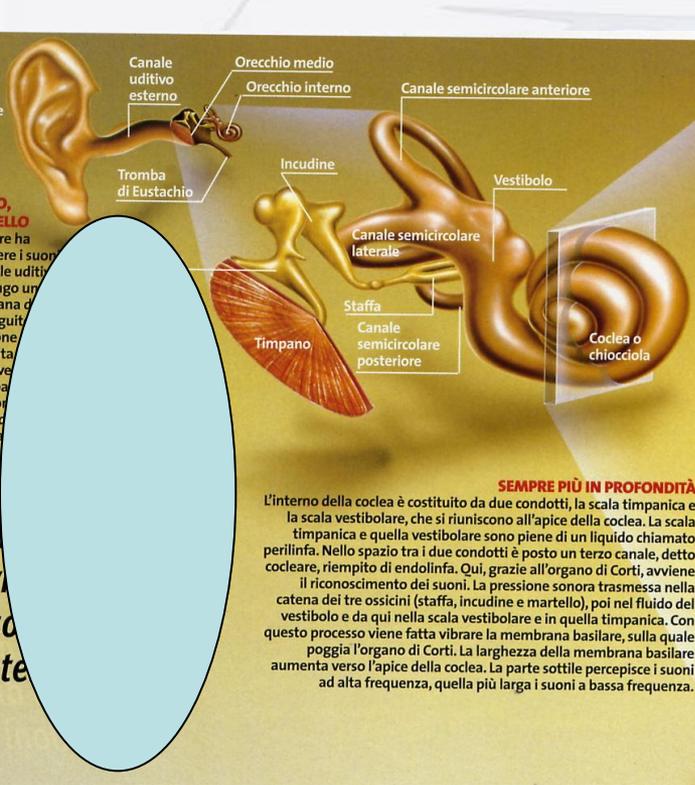


\* From Schnitzlein/Murtagh: *Imaging Anatomy of the Head and Spine* (Munich, 1985)

# Labirinti e 8° nervo cranico

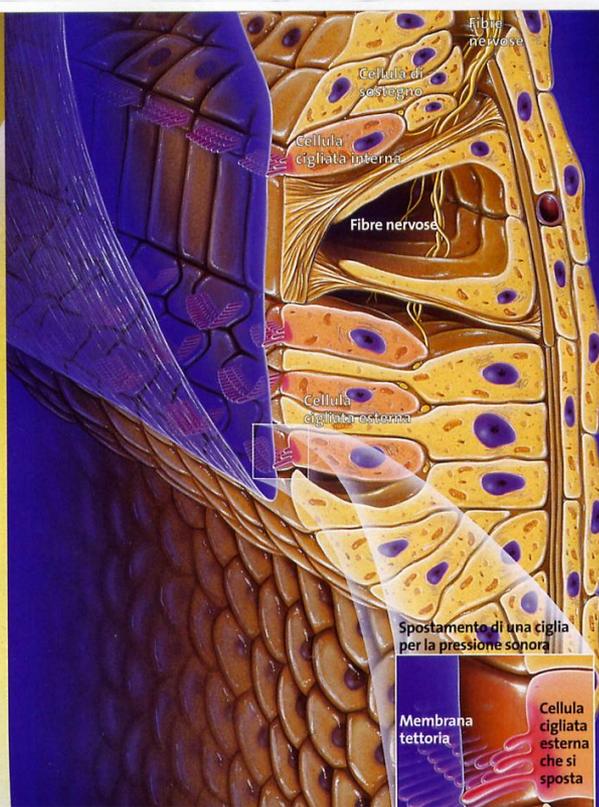
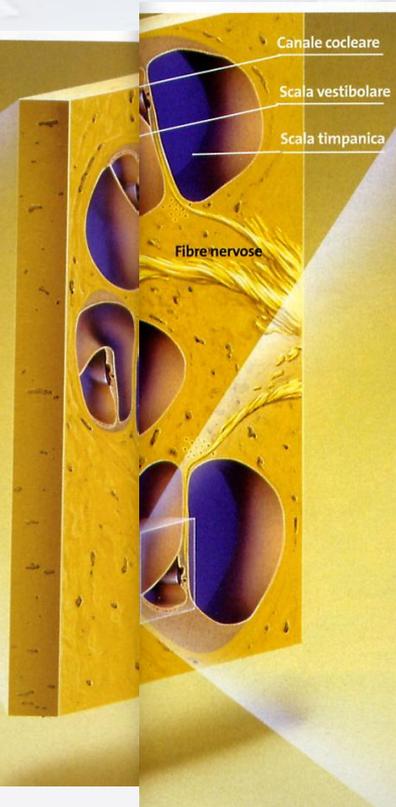


# Orecchio



### SEMPRE PIÙ IN PROFONDITÀ

L'interno della coclea è costituito da due condotti, la scala timpanica e la scala vestibolare, che si riuniscono all'apice della coclea. La scala timpanica e quella vestibolare sono piene di un liquido chiamato perilinfia. Nello spazio tra i due condotti è posto un terzo canale, detto cocleare, riempito di endolinfa. Qui, grazie all'organo di Corti, avviene il riconoscimento dei suoni. La pressione sonora trasmessa nella catena dei tre ossicini (staffa, incudine e martello), poi nel fluido del vestibolo e da qui nella scala vestibolare e in quella timpanica. Con questo processo viene fatta vibrare la membrana basilare, sulla quale poggia l'organo di Corti. La larghezza della membrana basilare aumenta verso l'apice della coclea. La parte sottile percepisce i suoni ad alta frequenza, quella più larga i suoni a bassa frequenza.



### UN ORGANO «SOTTO PRESSIONE»

Le variazioni di pressione nei fluidi della coclea, causate dall'onda sonora percepita, si traducono in vibrazioni della membrana basilare sulla quale sono poggiate le cellule cigliate. Queste, muovendosi rispetto alla membrana tectoria che le ricopre, modificano il loro potenziale elettrico trasformando così il suono in un impulso nervoso.

# Equilibrio

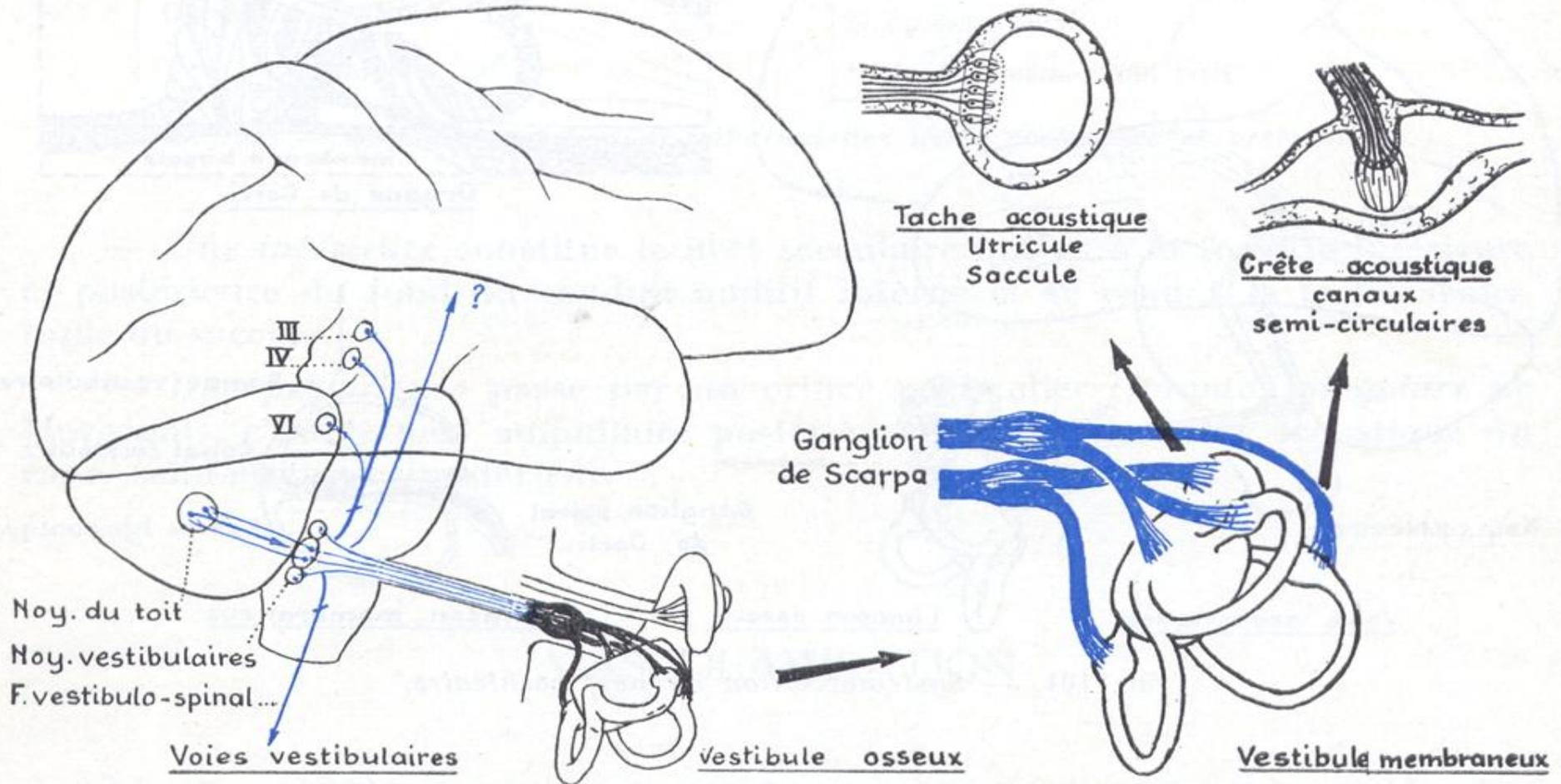


FIG. 102. — Systématisation du nerf vestibulaire.

## L'equilibrio è un gioco d'orecchio

L'orecchio non serve solo a percepire i suoni. Su quest'organo si basa anche il senso dell'equilibrio, che grazie all'attività congiunta del cervelletto, degli occhi e dei sensi interni fornisce ai muscoli e ai tendini le informazioni necessarie per mantenere la posizione eretta.

Anche il senso dell'equilibrio è indispensabile per la sopravvivenza: pensiamo alla difficoltà di sfuggire un pericolo in una situazione in cui non sia possibile coordinare perfettamente i movimenti.

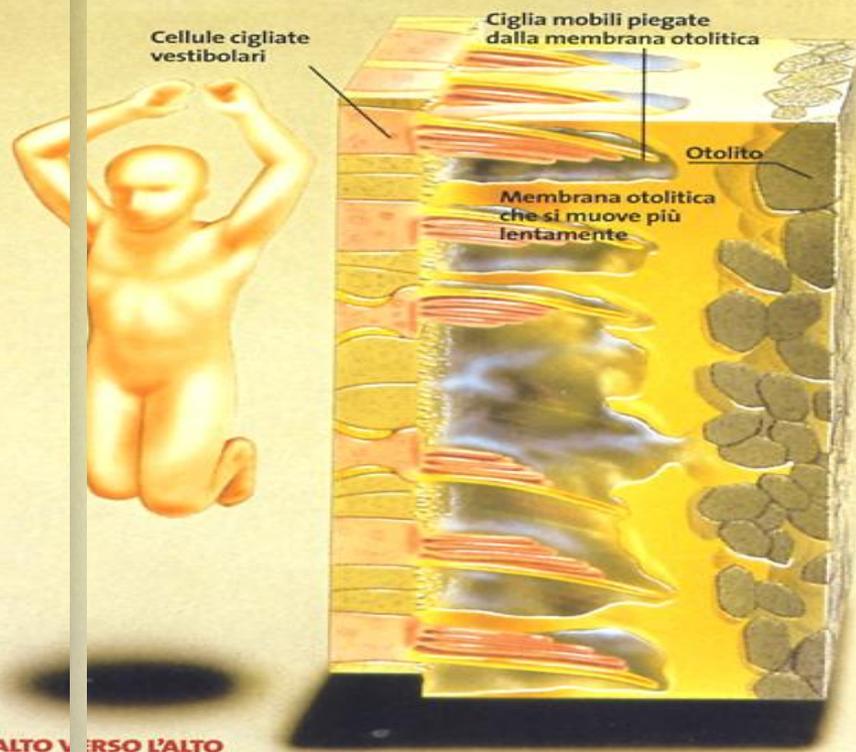
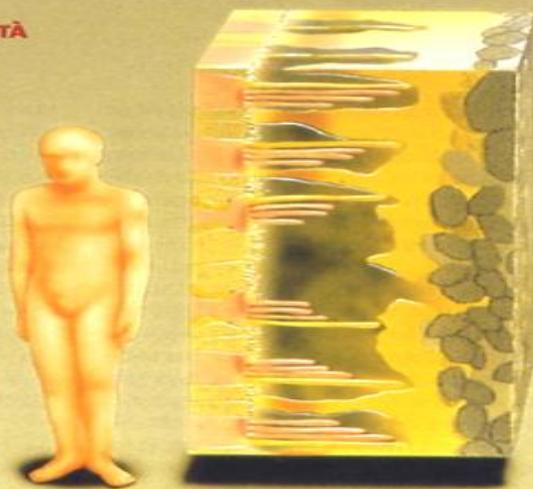
Inoltre, l'esercizio fisico può aiutarci a potenziare il senso dell'equilibrio o anche a vincere disturbi come vertigini o mal di mare, dovuti alle eccessive sollecitazioni dell'apparato che lo regola: il fatto che danzatori e atleti possano pirottare su se stessi o fare capriole senza difficoltà è solo una prova della nostra capacità di adattamento e delle incredibili potenzialità offerte dai nostri organi di senso.

Regolare l'equilibrio è compito di una serie di apparati che si trovano nel labirinto, una delle parti dell'orecchio interno. Sono due le strutture che si occupano di percepire i movimenti lineari e quelli rotatori.

La prima è formata da due «contenitori» (sacculo e utricolo) in cui si trova una membrana che, spostandosi, fa percepire i movimenti lineari a una serie di cellule. L'altra struttura è composta dai tre canali semicircolari in cui si trova un liquido che, durante il movimento rotatorio della testa, fluttua modificando la pressione all'estremità dei canali stessi. Queste variazioni di pressione vengono percepite da altre cellule, che inviano poi l'informazione al cervello. In questo modo possiamo mantenere la posizione eretta e il controllo del nostro corpo.

Per questo siamo in grado di percepire, anche a occhi chiusi, in quale direzione stiamo girando.

STATO DI IMMOBILITÀ



SALTO VERSO L'ALTO

### **COSÌ PERCEPIAMO I MOVIMENTI ANGOLARI**

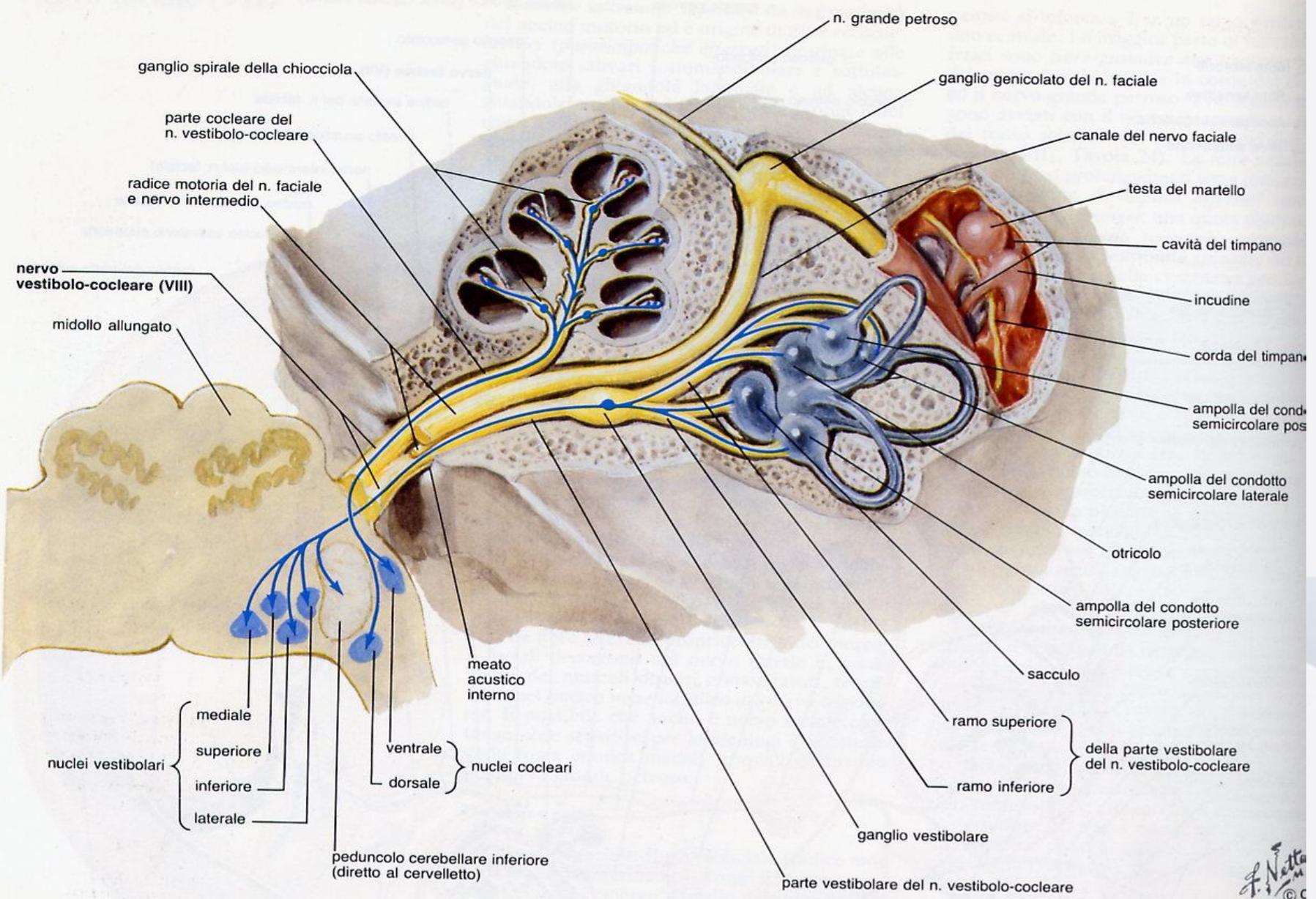
Il moto angolare della testa è percepito attraverso tre canali semicircolari, pieni di un fluido chiamato endolinfa e che terminano con un rigonfiamento detto ampolla. Quando ruotiamo la testa, l'endolinfa fluttua all'interno dei canali e provoca lo spostamento nell'ampolla di una massa gelatinosa, detta cupola, nella quale sono immerse le ciglia di una serie di cellule. Le ciglia vengono così piegate e trasmettono al cervello l'informazione del moto rotatorio.

### **STATO DI IMMOBILITÀ**



### **ROTAZIONE DEL CAPO VERSO SINISTRA**





n. grande petroso

ganglio genicolato del n. faciale

canale del nervo faciale

testa del martello

cavità del timpano

incudine

corda del timpano

ampolla del cond. semicircolare pos.

ampolla del condotto semicircolare laterale

otricolo

ampolla del condotto semicircolare posteriore

sacculo

ramo superiore

ramo inferiore

della parte vestibolare del n. vestibolo-cocleare

ganglio vestibolare

parte vestibolare del n. vestibolo-cocleare

ganglio spirale della chiocciola

parte cocleare del n. vestibolo-cocleare

radice motoria del n. faciale e nervo intermedio

nervo vestibolo-cocleare (VIII)

midollo allungato

meato acustico interno

nuclei cocleari

peduncolo cerebellare inferiore (diretto al cervelletto)

nuclei vestibolari

- mediale
- superiore
- inferiore
- laterale

- ventrale
- dorsale

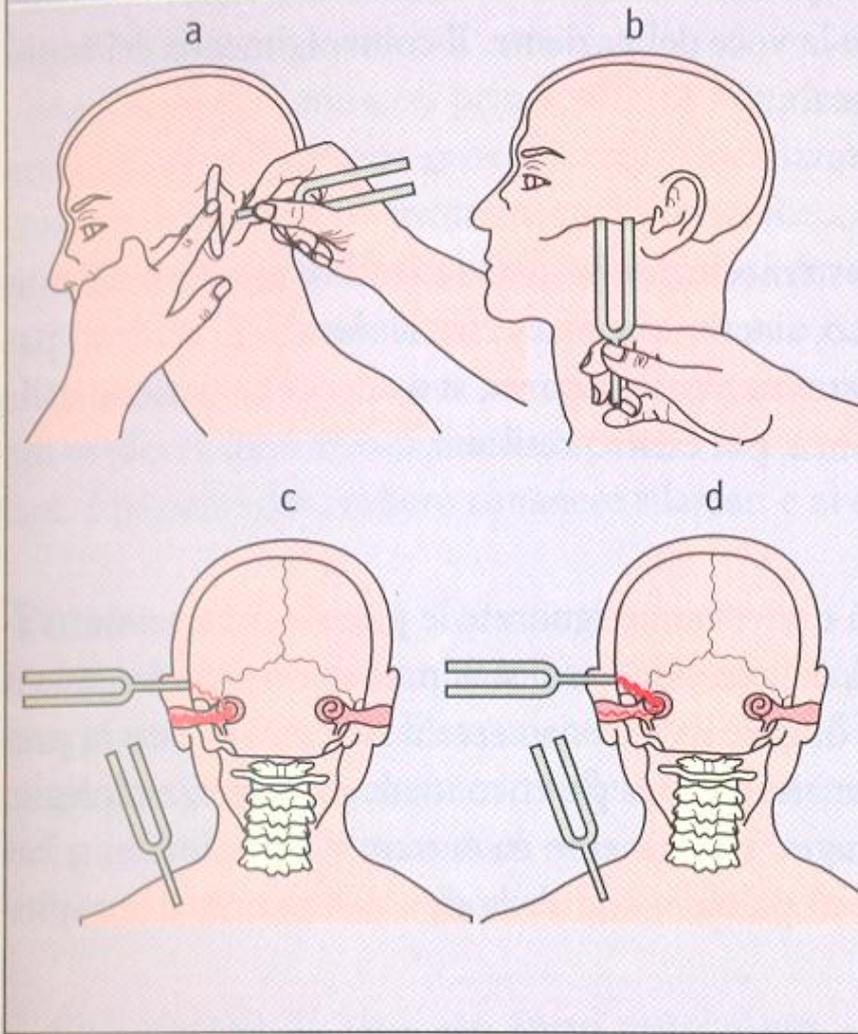
F. Natta  
©

# VIII N.C. (NERVO UEDITIVO)

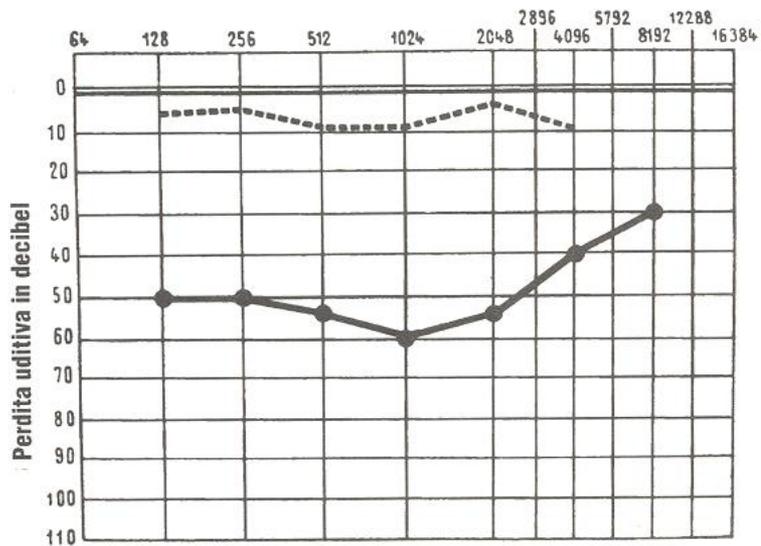
Classificazione della sordità:

Può comprendere forme di conduzione (nelle quali vi è un'interferenza con la trasmissione del suono all'orecchio interno) e di forme di percezione (neurosensoriali) nelle quali è colpito l'organo sensoriale o il nervo uditivo

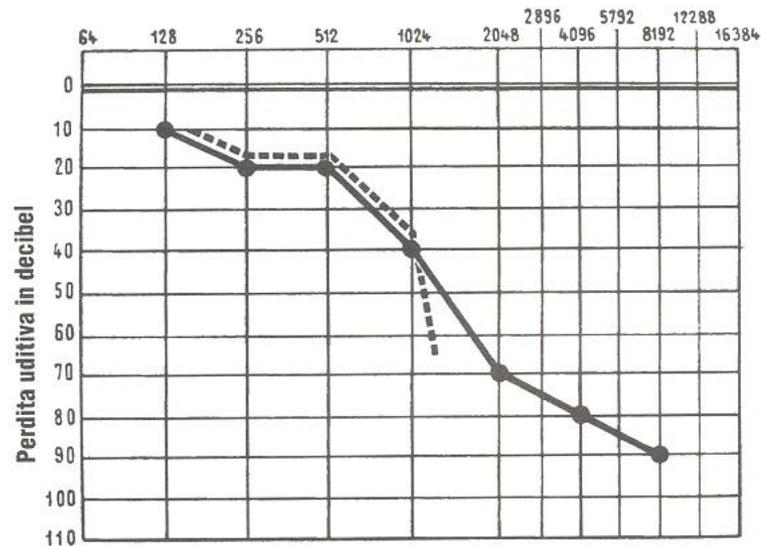
## Test di Rinne



**Fig. 1.19 Test di Rinne.** Confronto fra (a) conduzione per via ossea e (b) per via aerea; (c) sordità di percezione e (d) sordità di trasmissione.



A



C

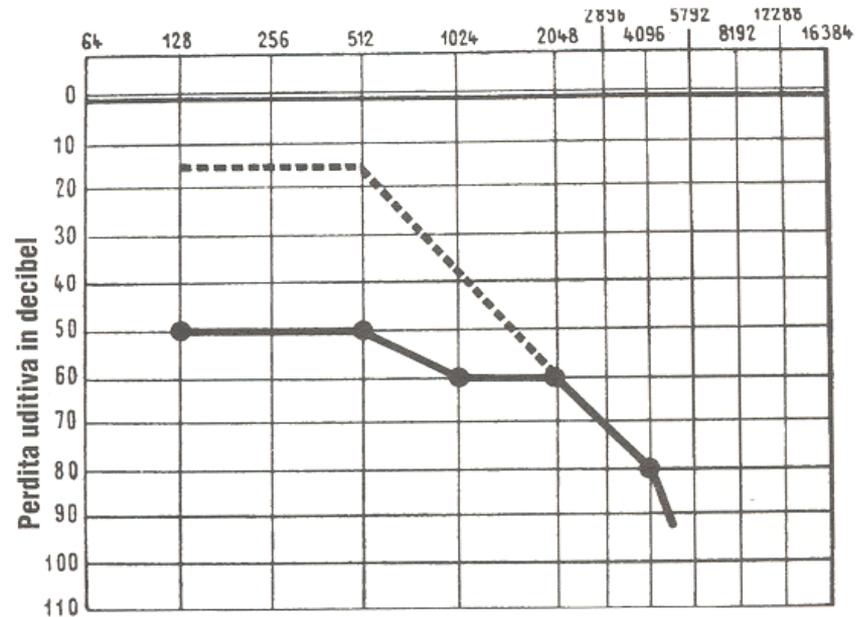


Fig. 7.36 - Esempi di audiogramma patologico (linea continua = via aerea; linea interrotta = via ossea). A) Sordità di trasmissione: riduzione della conduzione per via aerea, più accentuata per i toni gravi. B) Sordità di percezione: riduzione della conduzione per via aerea e per via ossea; le curve praticamente coincidono. Per la via aerea la caduta si accentua per i toni acuti. C) Sordità mista: riduzione delle conduzione per via aerea e per via ossea, più accentuata per la via aerea. La conduzione ossea (cioè ad orecchio otturato) è nettamente inferiore a quella del soggetto normale.

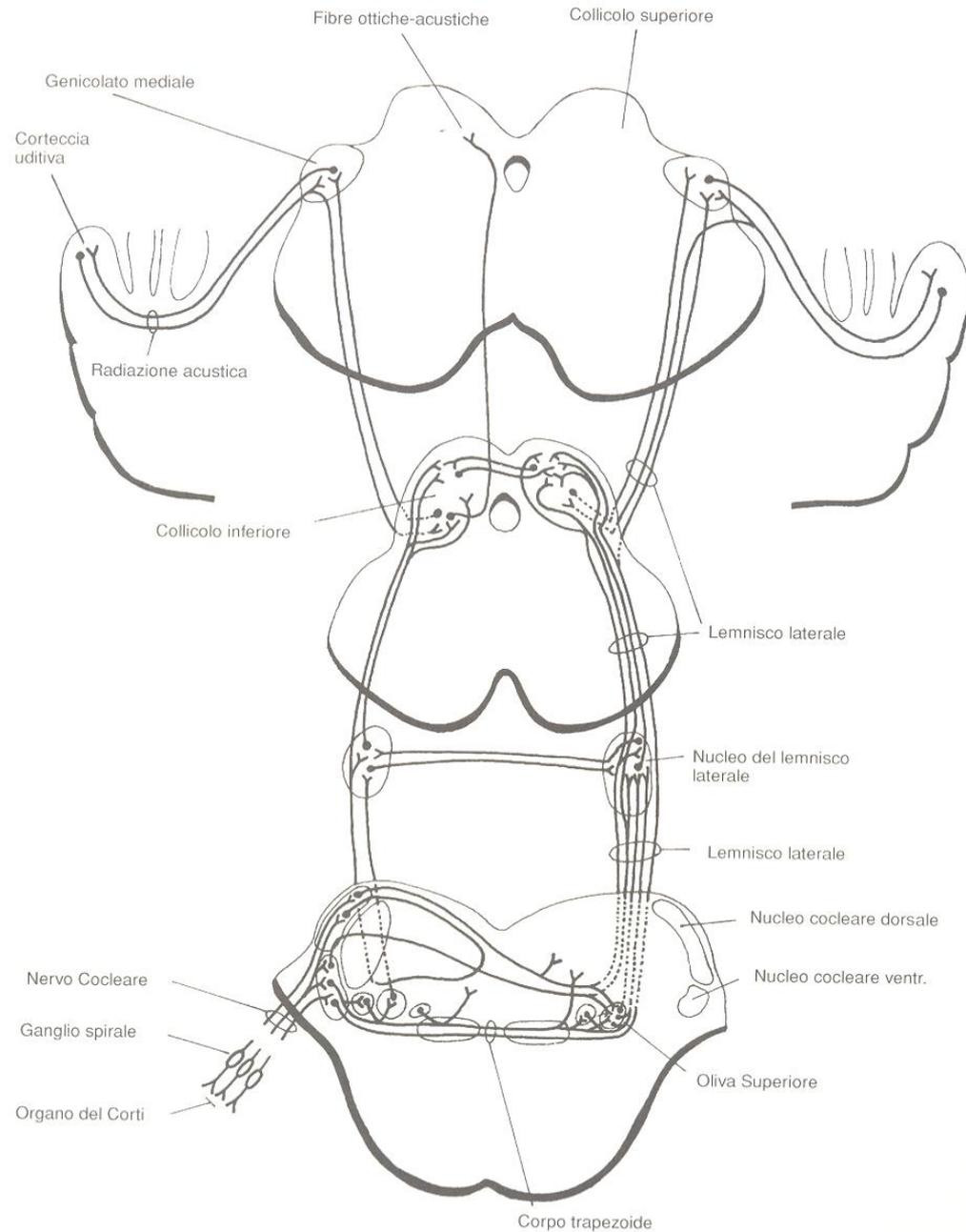


Fig. 7.35 - Vie cocleari: dai nuclei cocleari dorsale e ventrale (bulbo) ascendono le vie acustiche centrali, che raggiungono la corteccia temporale.

Tabella 7.12 - Caratteristiche semeiologiche dei differenti tipi di ipoacusia.

	<b>Ipoacusia di trasmissione</b>	<b>Ipoacusia di percezione (cocleare)</b>	<b>Ipoacusia neurale (retrococleare)</b>
Frequenze compromesse	alte	Basse	basse
Trasmissione aerea	compromessa	compromessa	compromessa
Trasmissione ossea	migliorata	compromessa	compromessa
Test di Weber	lateralizza lato affetto	lateralizza lato sano	lateralizza lato sano
Test di Rinne	-	+	-
Test di Schwabach	allungato	accorciato	accorciato
Audiometria tonale	caduta via aerea	caduta via aerea e ossea	caduta via aerea e ossea
Test di Fowler (reclutamento)	-	+	-
Test di Luscher	-	+	-
Timpanometria	alterata	normale	normale
Potenziali evocati uditivi	Latenza onda 1: +++ Morfologia: normale	Latenza onda 1: + Morfologia normale	Latenza: onde 1 e 3 +++ Morfologia alterata onde 3-5

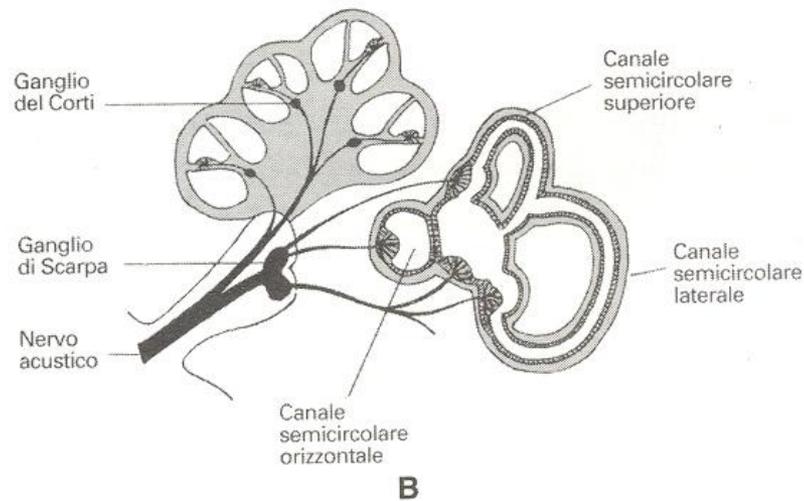
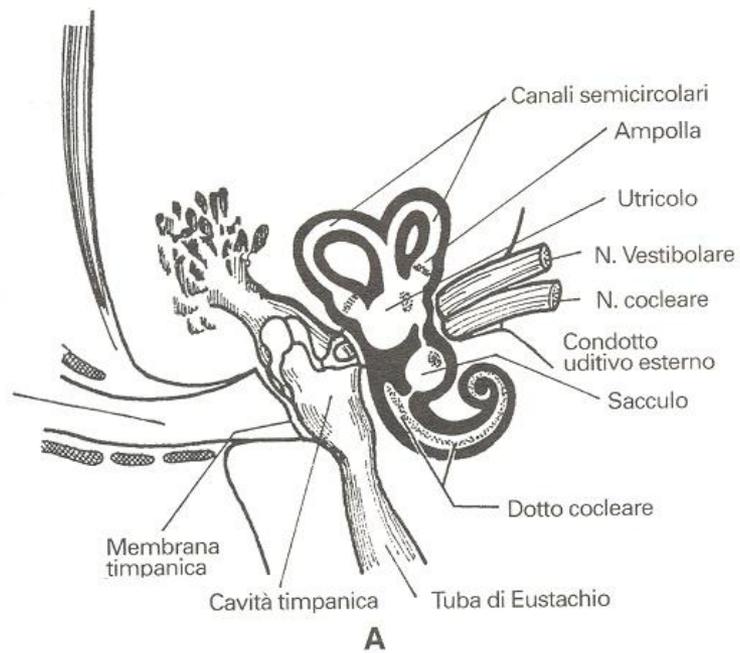
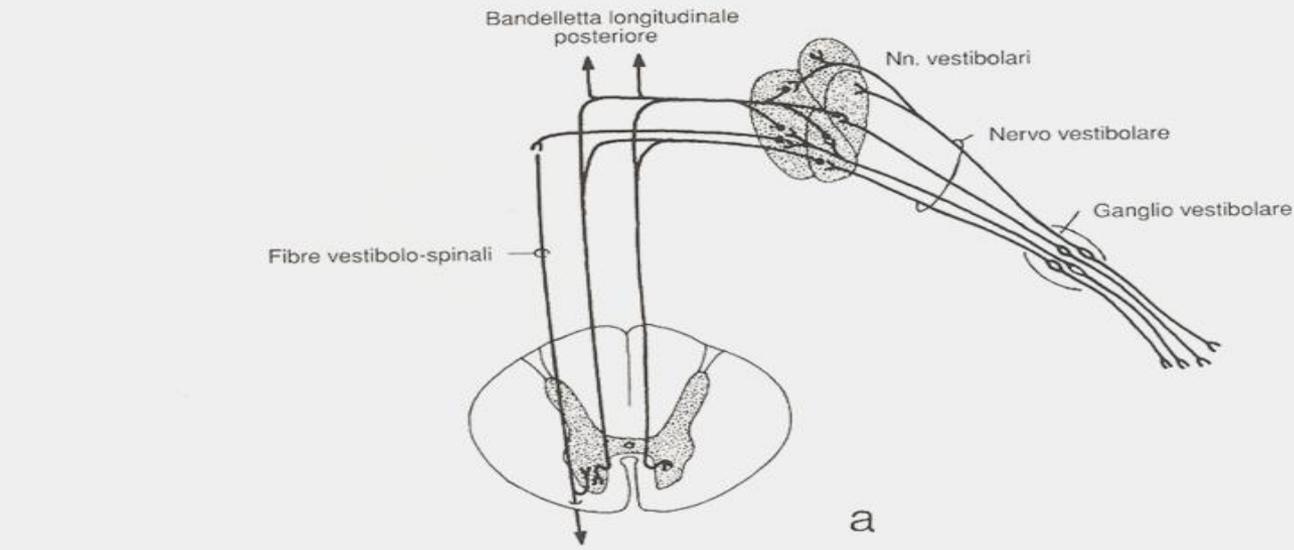
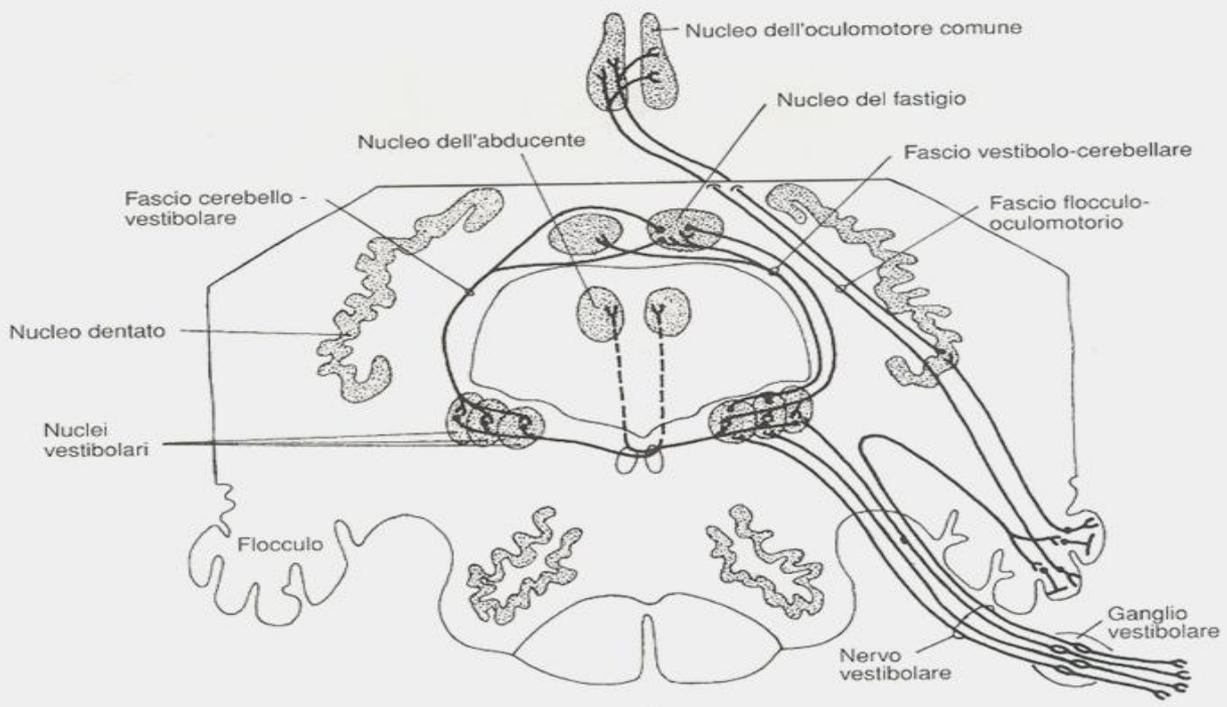


Fig. 7.34 - A. Schema dell'orecchio interno: le aree di epitelio sensoriale sono punteggiate. B. Schema raffigurante il ganglio del Corti e origine del n. cocleare; il ganglio di Scarpa e origine del n. vestibolare.



a



b

Fig. 7.31 - a. Vie vestibolo-spinali. b. Alcune connessioni tra i nuclei vestibolari e il cervelletto; connessioni tra i nuclei vestibolari e i nuclei oculomotori attraverso il cervelletto.

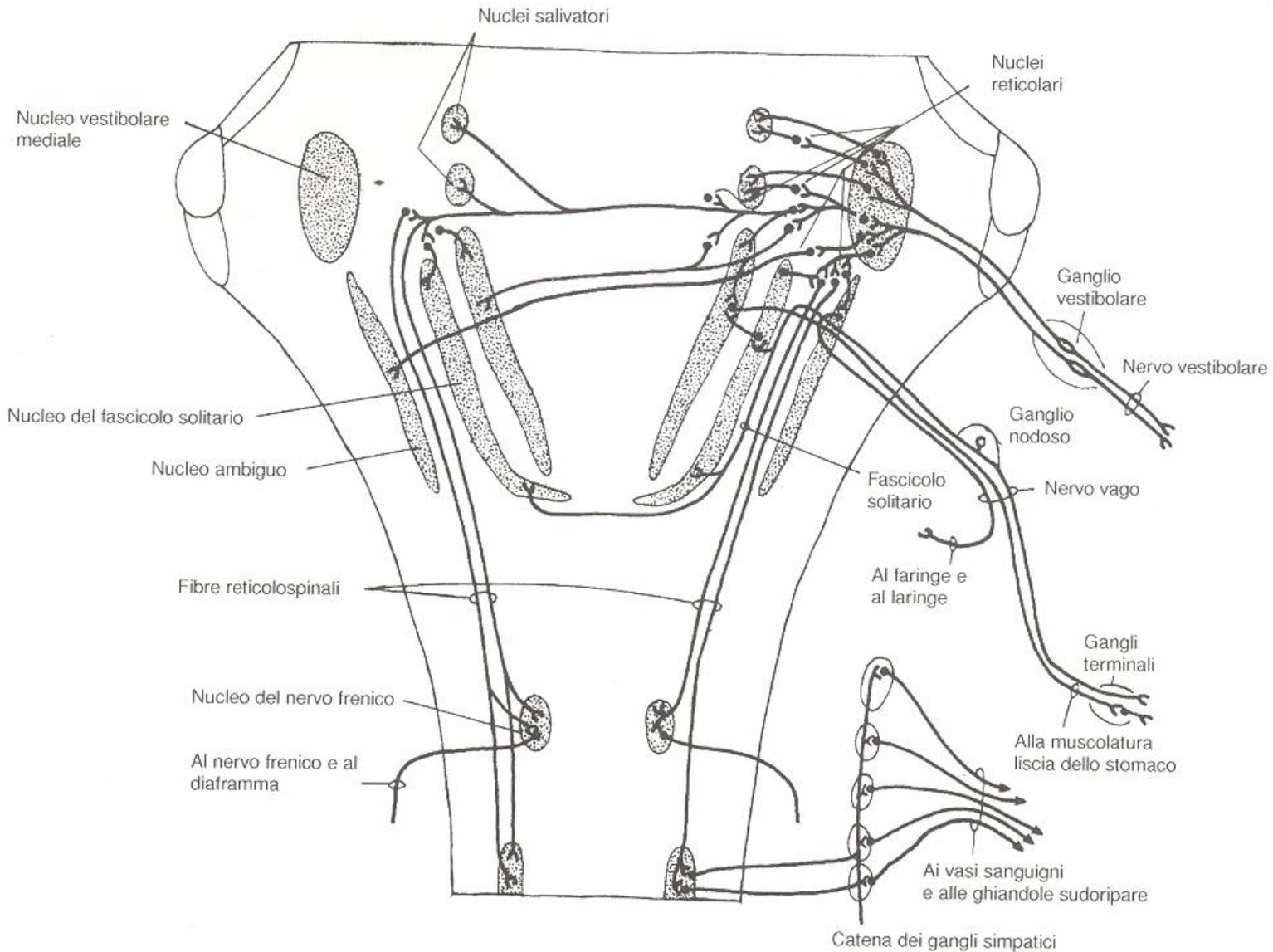


Fig. 7.32 - Relazione tra il sistema vestibolare e la formazione reticolare; schema di alcuni archi di riflessi viscerali eccitati dalla stimolazione vestibolare.

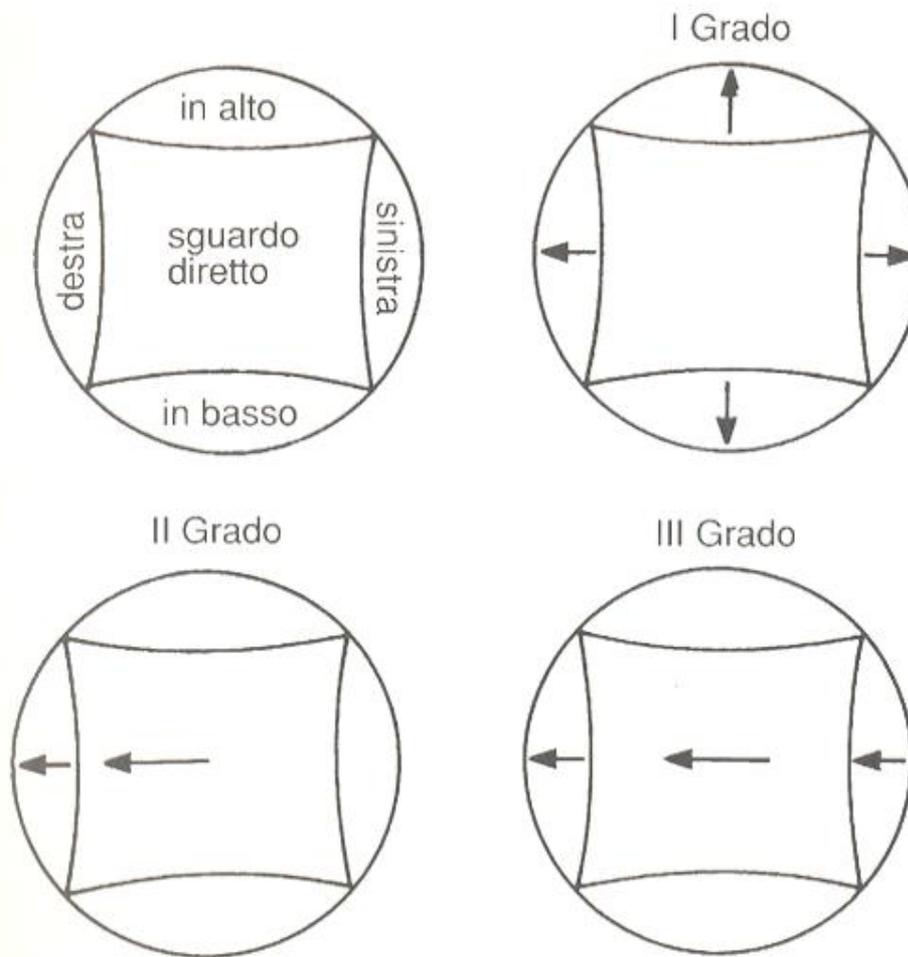


Fig. 7.33 - Gradi del nistagmo. I grado: quando il nistagmo è presente solo con i globi oculari deviati dalla linea mediana di 30-50° verso la direzione della scossa rapida; II grado: quando il nistagmo esiste nello sguardo diretto e si accentua nella direzione della scossa rapida; III grado: quando il nistagmo esiste nello sguardo diretto e permane in tutte le direzioni dello sguardo.

# Definizione di un grado di nistagmo battente verso destra

1. Presente nello sguardo verso destra con fase rapida verso destra
2. Presente nello sguardo in avanti con fase rapida verso destra
3. Presente nello sguardo verso sinistra con fase rapida verso destra

Tabella 7.10 - Caratteristiche del nistagmo di origine centrale in rapporto alla sede di lesione.

<b>Sede della lesione</b>	<b>Direzione del nistagmo</b>	<b>Caratteristiche particolari</b>
Bulbare Pontina laterale	Rotatorio Orizzontale	Si può associare a paralisi oculare coniugata
Pontina paramediana Mesencefalica (tettale) Cerebellare laterale Cerebellare diffusa	Orizzontale Retrattorio Orizzontale (batte verso la lesione) Tutte le direzioni (fase lenta verso il centro)	Si può associare a paralisi internucleare

Tabella 7.11 - Caratteristiche differenziali della vertigine posizionale (V.P.) in rapporto alla sede del danno

Sintomi o segni	V.P. Periferica	V.P. Centrale
Latenza	1-40 sec.	immediata
Durata	meno di 1 minuto	persistente
Intensità	elevata	modesta
Direzione nistagmo	fissa, orizzontale	variabile
Faticabilità	presente	assente

**Distribuzione di alcune diagnosi in 444 pazienti con sintomatologia caratterizzata principalmente da vertigine, capogiro o instabilità**

Turbe della sfera psichiatrica	109
Sconosciuta	96
Vestibolopatia acuta	69
Sincope	37
Epilessia	36
Postumi di trauma	31
Vasculopatia cerebrale	30
Vertigine parossistica benigna	22
Altre	14

**Fig. 5.1** *Distribuzione di alcune diagnosi in 444 pazienti con sintomatologia caratterizzata principalmente da vertigine, capogiro o instabilità.*



**Fig. 5.2** *Esame per il nistagmo posturale (manovra di Barany).*

# VESTIBOLOPATIA ACUTA (NEURITE VESTIBOLARE)

## SINTOMI:

- Vertigine acuta
- Alterazione dell'equilibrio
- Nausea e spesso vomito
- Udito normale

# VERTIGINE POSIZIONALE BENIGNA

## SINTOMI

- Brevi attacchi di vertigine rotatoria scatenata da determinati movimenti
- Spesso spontanea, ma può insorgere dopo traumi cranici
- Senza preferenza di età
- Gli attacchi regrediscono entro settimane, ma recidivano dopo intervalli anche di molti anni in circa un caso su quattro

# MALATTIA DI MENIERE

## SINTOMI:

- Tipicamente, gli attacchi durano alcune ore
- Vertigine rotatoria, preceduta da breve ipoacusia e tinnitus
- I pazienti possono andare soggetti a sensazioni sincopali e a brevi perdite di coscienza
- Fra gli attacchi, il paziente è asintomatico, ma successivamente si manifestano tinnitus e perdita di udito ingravescenti

# DISTURBI VESTIBOLARI CENTRALI

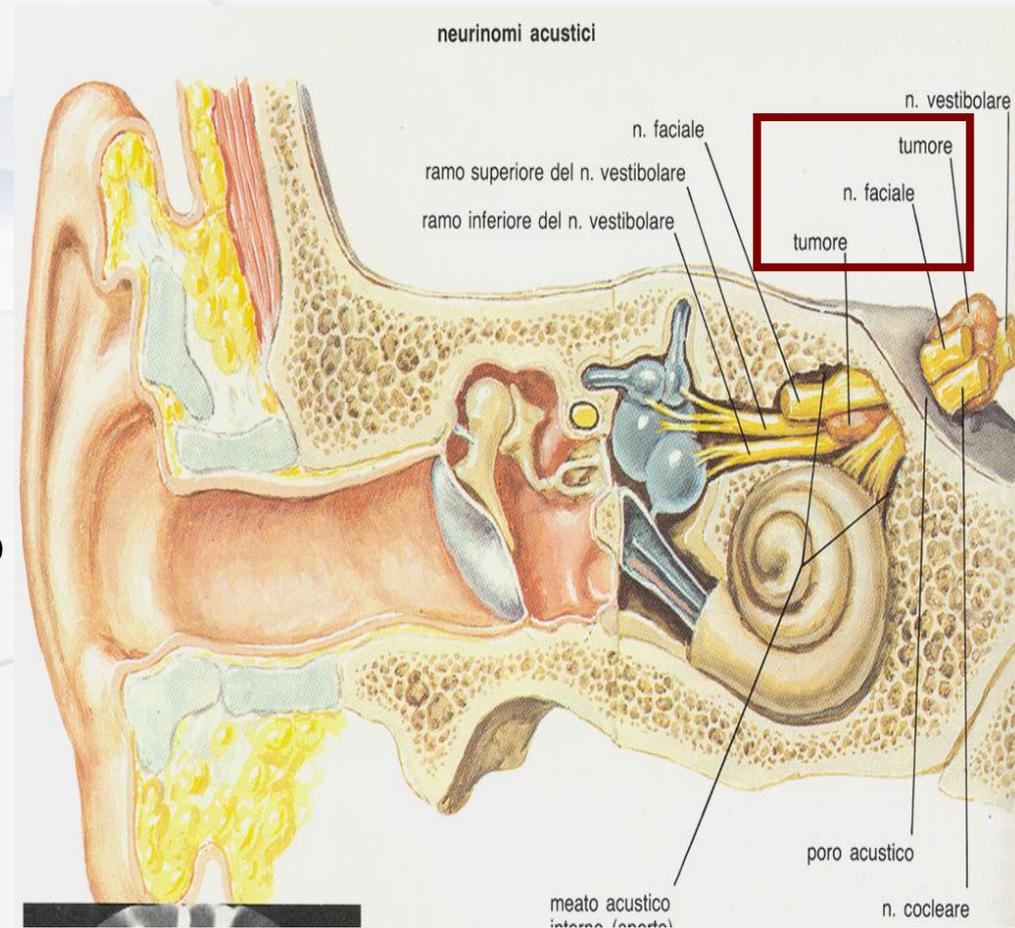
- Molti pazienti con attacchi di vertigine o capogiro non richiedono accertamenti approfonditi
- Le cause comuni di capogiro sono l'ipotensione posturale, l'iperventilazione, la neurite vestibolare e la vertigine posizionale benigna
- I disturbi vestibolari sono caratterizzati da un nistagmo che cambia di direzione, con componente verticale

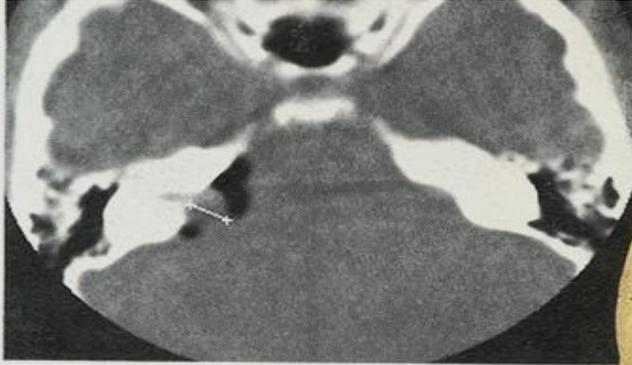
# ATASSIA

- SINTOMATOLOGIA DELE LESIONI CEREBELLARI:
- Anomalie del linguaggio: disartria (pronuncia indistinta), talora con fonazione clonica, esplosiva
- Alterazioni della coordinazione degli arti
- Atassia della deambulazione

# Tumori dell'angolo ponto-cerebellare e della fossa cranica posteriore

- **Neurinoma dell'acustico** è il più comune: proliferazione delle cellule di Schwann nella componente vestibolare della porzione dell'8° n.c. che decorre all'interno del CUI.
  - In genere la sindrome vestibolare non costituisce il sintomo preminente, per fenomeni di compenso; i sintomi d'esordio sono a carico delle funzioni uditive.
- Nelle fasi avanzate compromissione del 5° e 7° n.c., segni di compromissione cerebellare e tronco-encefalica e, infine, sindrome d'ipertensione endocranica.

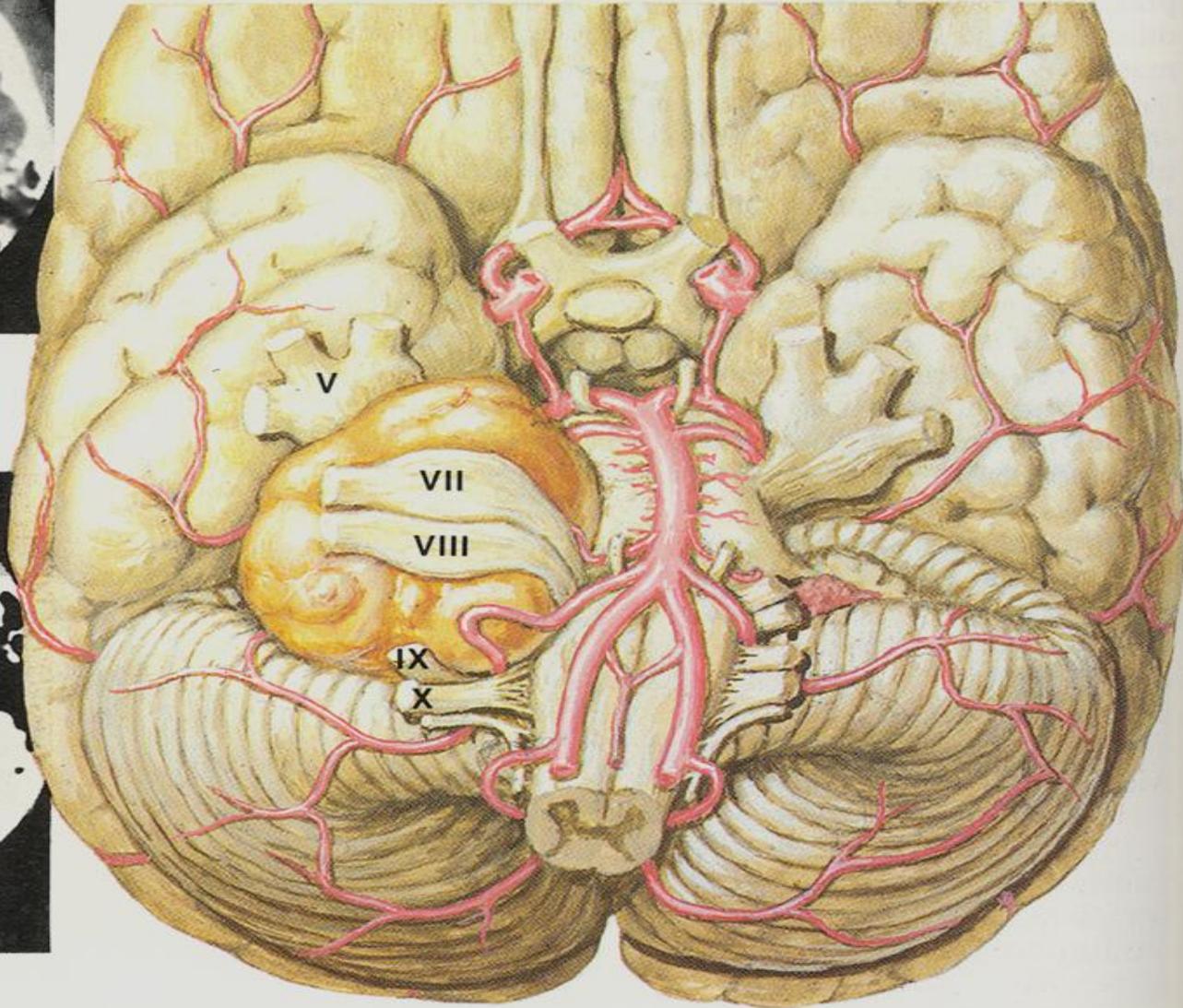




esame TAC che mostra un piccolo neurinoma acustico che si espande nel poro acustico di sinistra



immagine TAC con contrasto che evidenzia un neurinoma acustico sinistro di medie dimensioni, con parziale distorsione del 4° ventricolo



esteso neurinoma acustico che riempie l'angolo ponto-cerebellare distorto il tronco cerebrale e i nervi cranici V, VII, VIII, IX e X