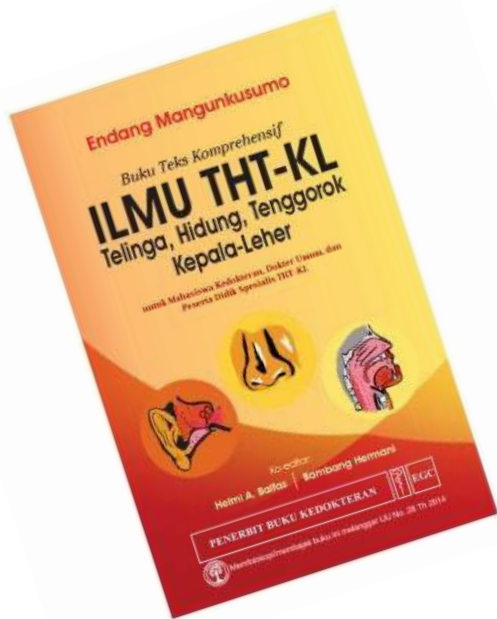


1. GANGGUAN PENDENGARAN

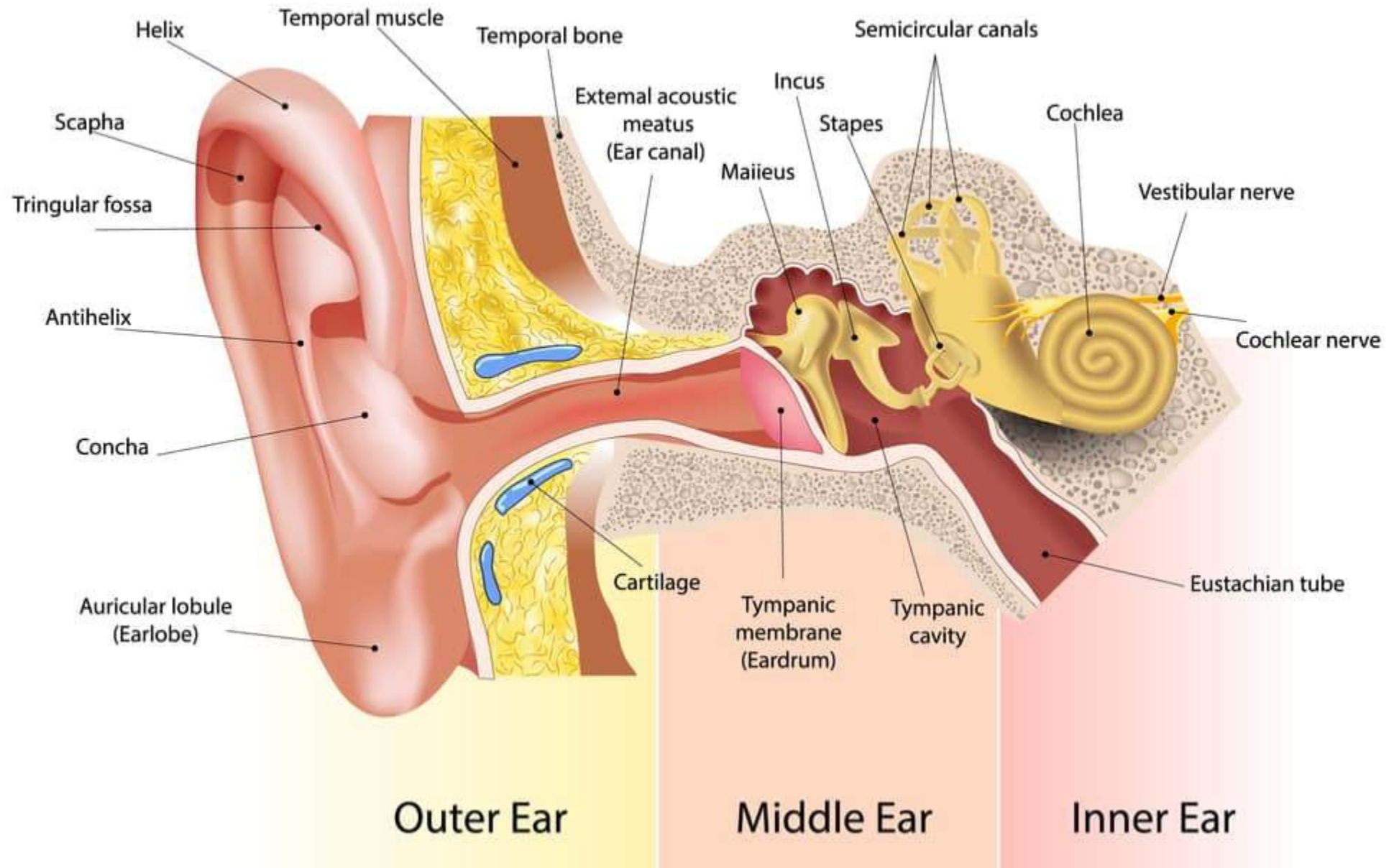


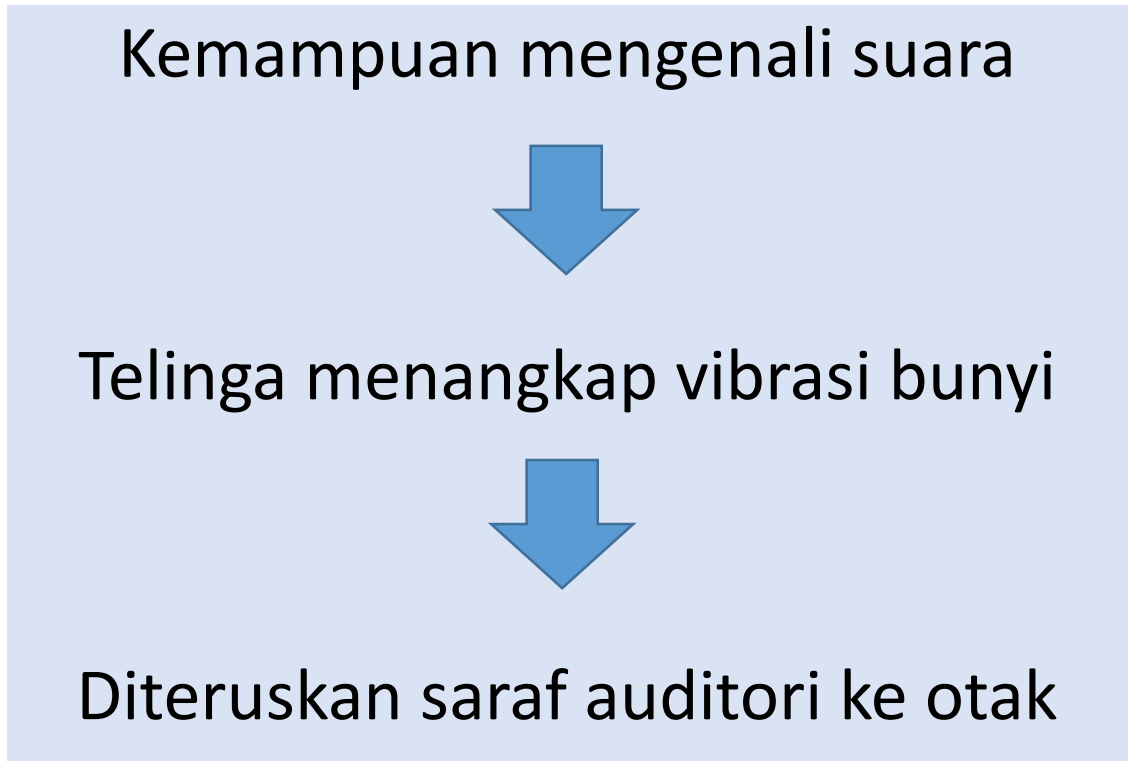
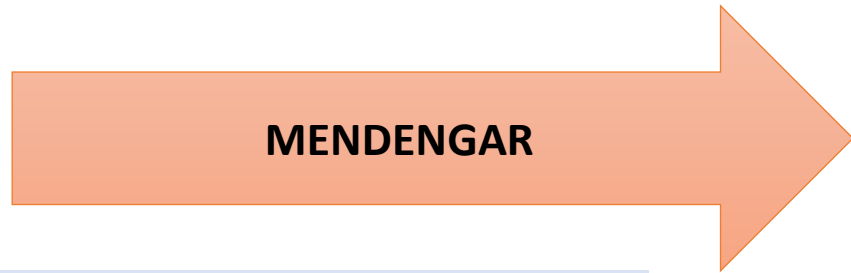
2. GANGGUAN SISTEM VESTIBULER



GANGGUAN PENDENGARAN

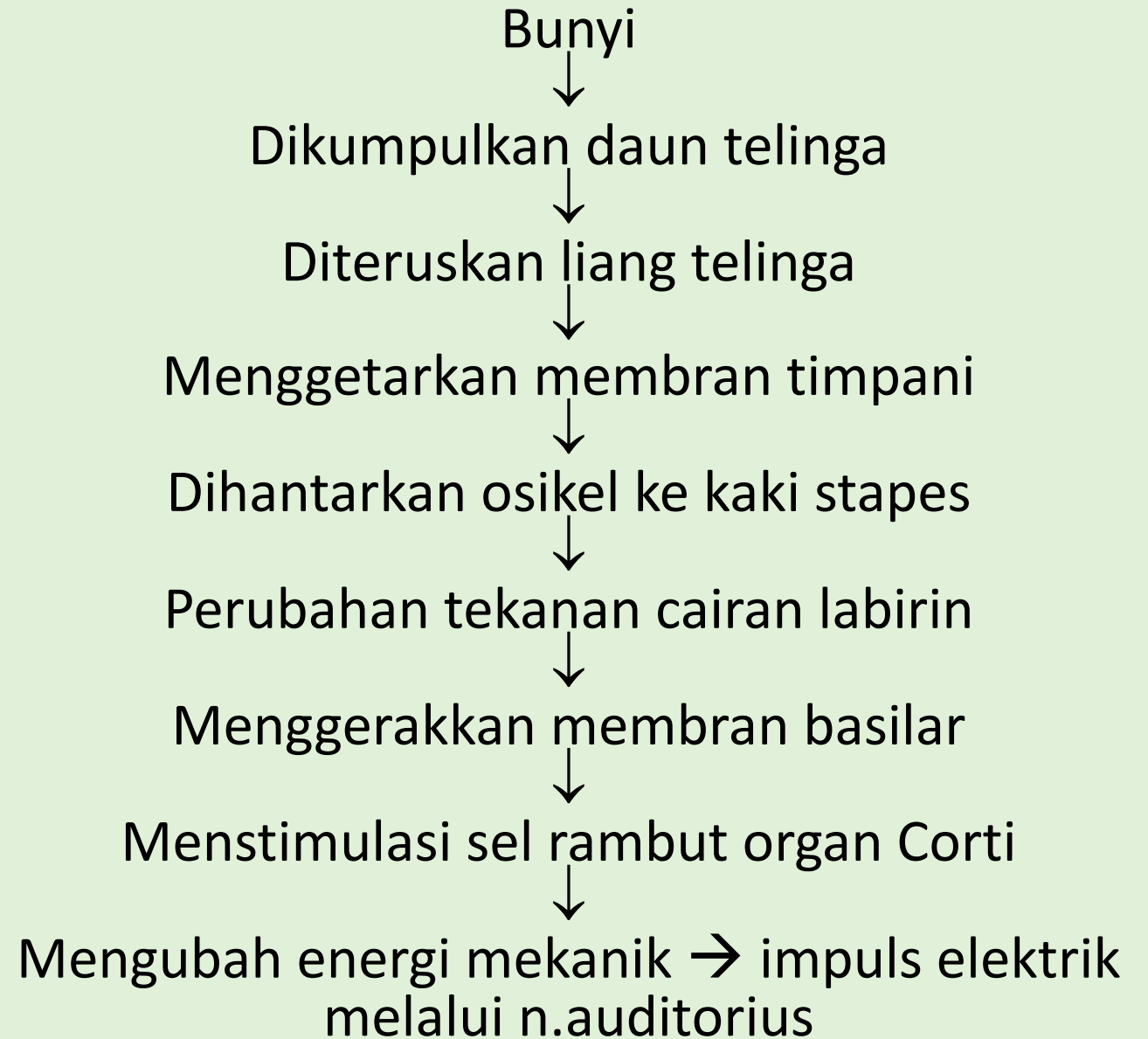
Nurul Hapsari





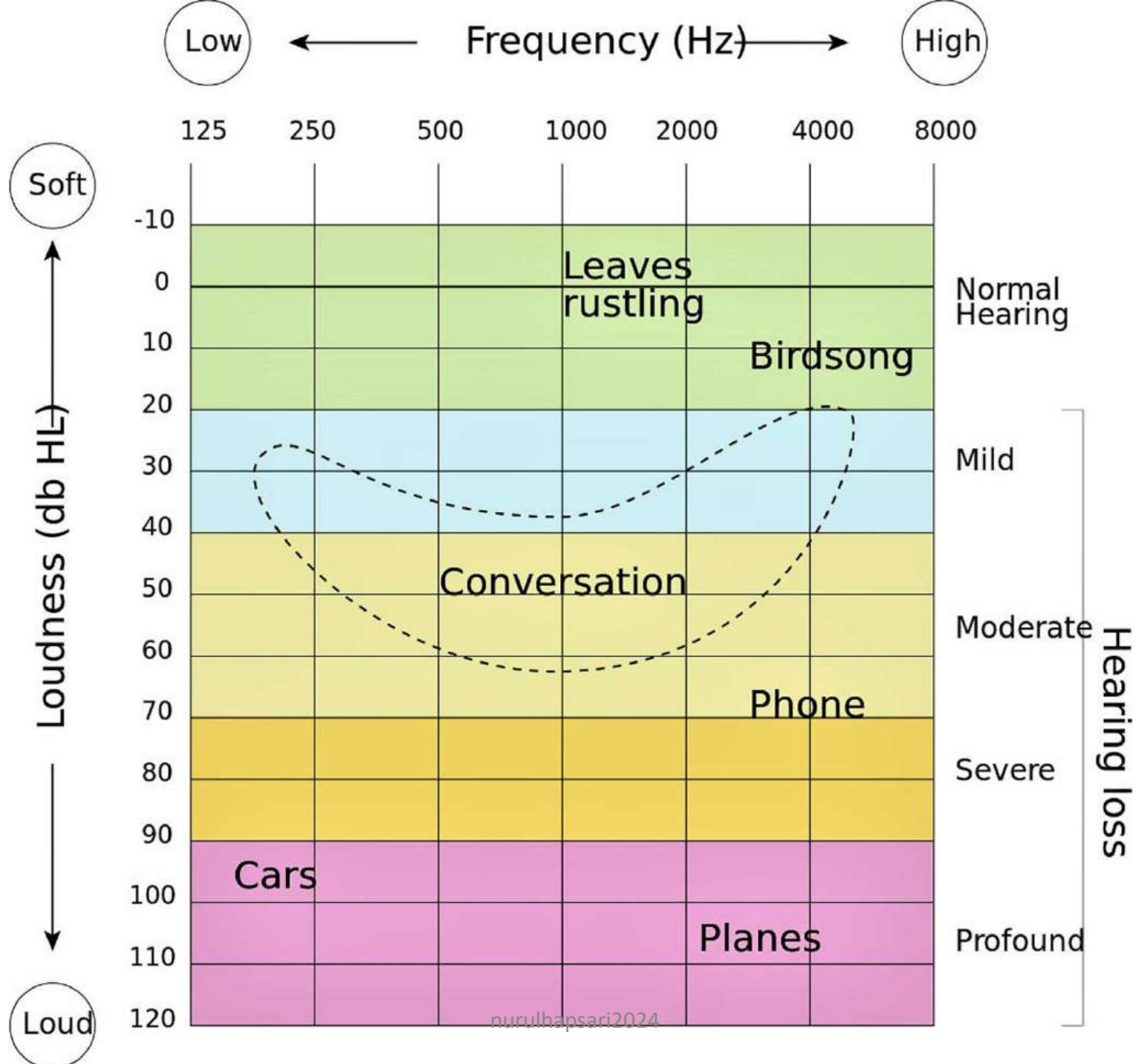
**kecepatan suara melalui cairan dan benda padat > cepat dari udara*

MEKANISME PENDENGARAN



MEKANISME PENDENGARAN...

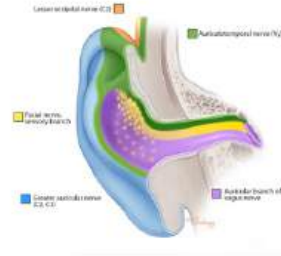
1. **Konduksi** (penghantaran) suara secara mekanik (organ-organ konduktif)
2. **Transduksi** → perubahan energi mekanik → impuls elektrik (sistem sensoris koklea)
3. **Penghantaran impuls elektrik** → otak (jalur saraf)



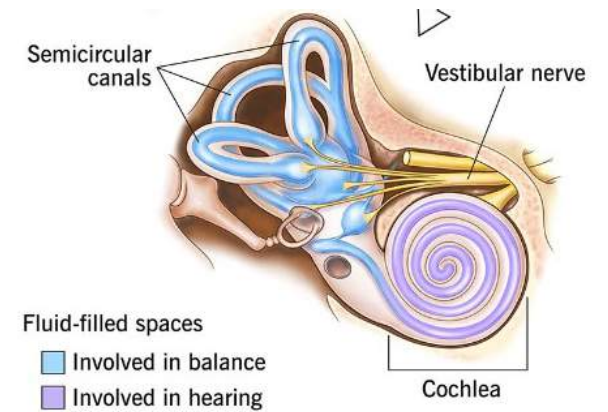
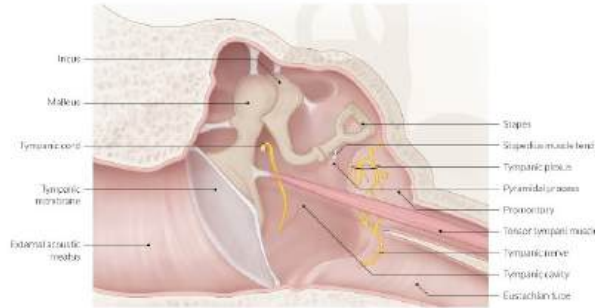
GANGGUAN PENDENGARAN



Anatomy of the pinna (outer ear).



Sensory innervation of the pinna and external auditory canal.



LUAR	TENGAH	DALAM
<ul style="list-style-type: none"> • Atresia liang telinga • Microtia • Serumen • Infeksi • Benda asing • Tumor • dsb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi • Timpanosklerosis • Otosklerosis • Gangguan fungsi tuba • Trauma • dsb. 	<ul style="list-style-type: none"> • NIHL • Degenerasi • Vaskuler • Trauma • Tumor • Ototoksik • dsb.

GANGGUAN PENDENGARAN

1. Pada bayi dan anak

- Prenatal (Genetik & Non Genetik)
- Perinatal
- Postnatal

2. Geriatri → Presbikusis

3. *Sudden deafness*

4. NIHL

5. Obat ototoksik

PEMERIKSAAN PENDENGARAN

PEMERIKSAAN HANTARAN SUARA MELALUI:

- Udara
- Tulang

SEDERHANA

1. Tes gesekan jari
2. Tes detak jam tangan
3. Tes Bisik
4. Tes Penala (Garputala)
 - ✓ RINNE
 - ✓ WEBER
 - ✓ SCHWABACH

KHUSUS

1. Audiometri
2. Audiometri Khusus
3. Pemeriksaan Elektrofisiologi

TES BISIK

- Semi kuantitatif
- Menentukan derajat ketulian secara kasar (*screening*)
- Normal: mendengar bisikan pada jarak 6 – 10 m

Cara:

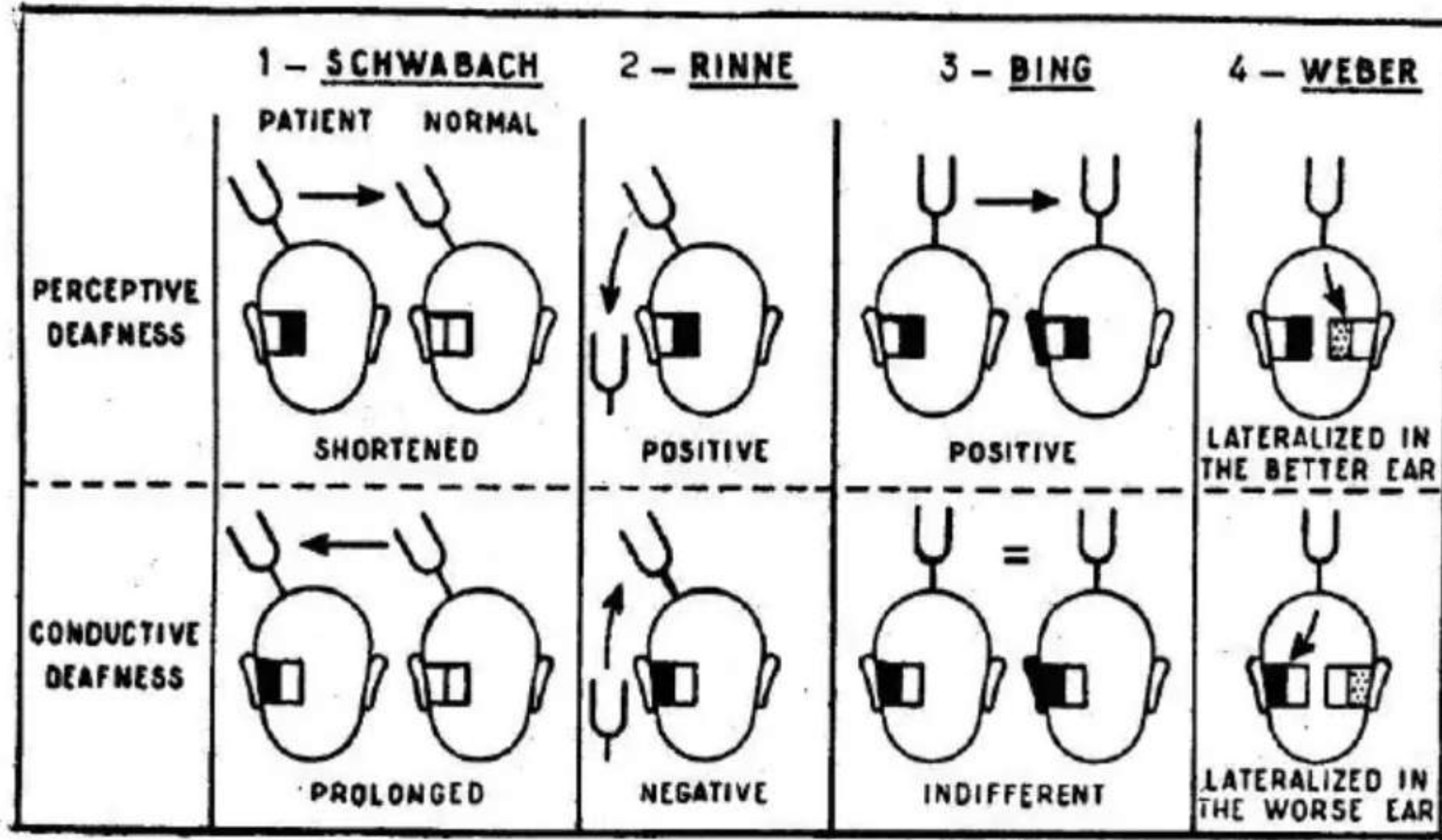
- Ruangan sunyi, tidak ada echo, minimal 4-5 m, diagonal 6 m
- Pemeriksa membisikkan 1 atau 2 kata yang dikenal penderita, → huruf lunak (LKMNGU) dan desis (SFC), berbisik di akhir ekspirasi
- Dimulai jarak 6 m, makin lama makin mendekat (maju 1 m sampai dapat mengulangi kata dg benar)
- Telinga yang tidak diperiksa ditutup, orang yang diperiksa tidak boleh melihat pemeriksa

Tes bisik...

INTEPRETASI

- NORMAL 5/6 sampai 6/6
- TULI RINGAN: suara bisik s/d 4 m
- TULI SEDANG: suara bisik 2-3 m
- TULI BERAT : suara bisik 0-1 m

TES GARPUTALA



TES GARPUTALA

RINNE	WEBER	SCHWABACH	INTEPRETASI
Positif	Lateralisasi (-)	Sama dg pemeriksa	NORMAL
Negatif	Lateralisasi ke telinga sakit	Memanjang	TULI KONDUKTIF
Positif	Lateralisasi ke telinga sehat	Memendek	TULI SENSORINEURAL

Audiometri

- Audiometri nada murni
Pemeriksaan dasar fungsi pendengaran → ambang dengar



Audiometri Khusus

- **Audiometri tutur**

Menilai kemampuan pasien dalam pembicaraan sehari-hari (**MENDENGAR KATA-KATA & TAHU ARTINYA**) dan untuk menilai pemberian alat bantu dengar (*hearing aid*) → Gajah Mada Phonetically Balanced (PB) List

Daftar kata bisilabik

sabun	kuda	dingin	banyak	gula
pipi	besar	enak	lidah	kembar
umur	salon	tikus	panah	becak
nasi	ilmu	kamar	telor	tempat

Satu deret kata-kata monosilabik

Bon	sport	es	drill	teh	pan	grup	klir	tas
Blik	stang	rem	sip	lob	mas	kol	lat	kas
Klem	pom	nak	dong	klop	pos	boor		

- Tes SISI (*short increment sensitivity index*)

Untuk mengetahui kelainan koklea

- Tes *Tone Decay* (Tes Kelelahan)

Untuk mengetahui kelainan retrokoklea

Pemeriksaan Elektrofisiologi

1. AUDIOMETRI IMPEDANS → Timpanometri
2. OAE (*otoacoustic emission*) → juga utk dewasa (NIHL)



3. ABR-*brainstem evoke response audiometry (BERA)*



4. ASSR (*auditory steady-state response*)

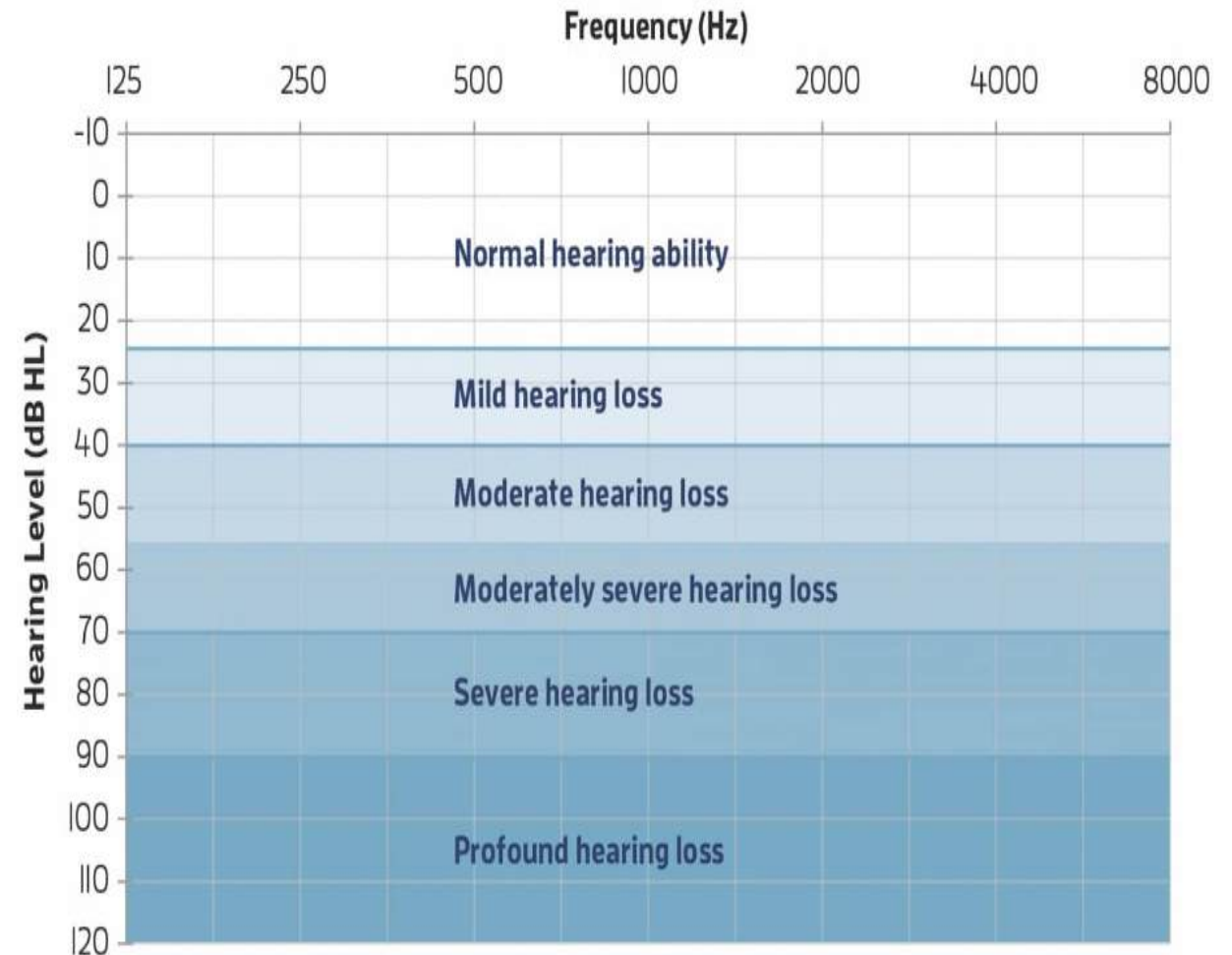
AMBANG DENGAR (AD)

indeks Fletcher

$$AD \text{ (dB)} = \frac{AD \text{ 500 Hz} + AD \text{ 1000 Hz} + AD \text{ 2000 Hz} + AD \text{ 4000 Hz}}{4}$$

DERAJAT GANGGUAN PENDENGARAN

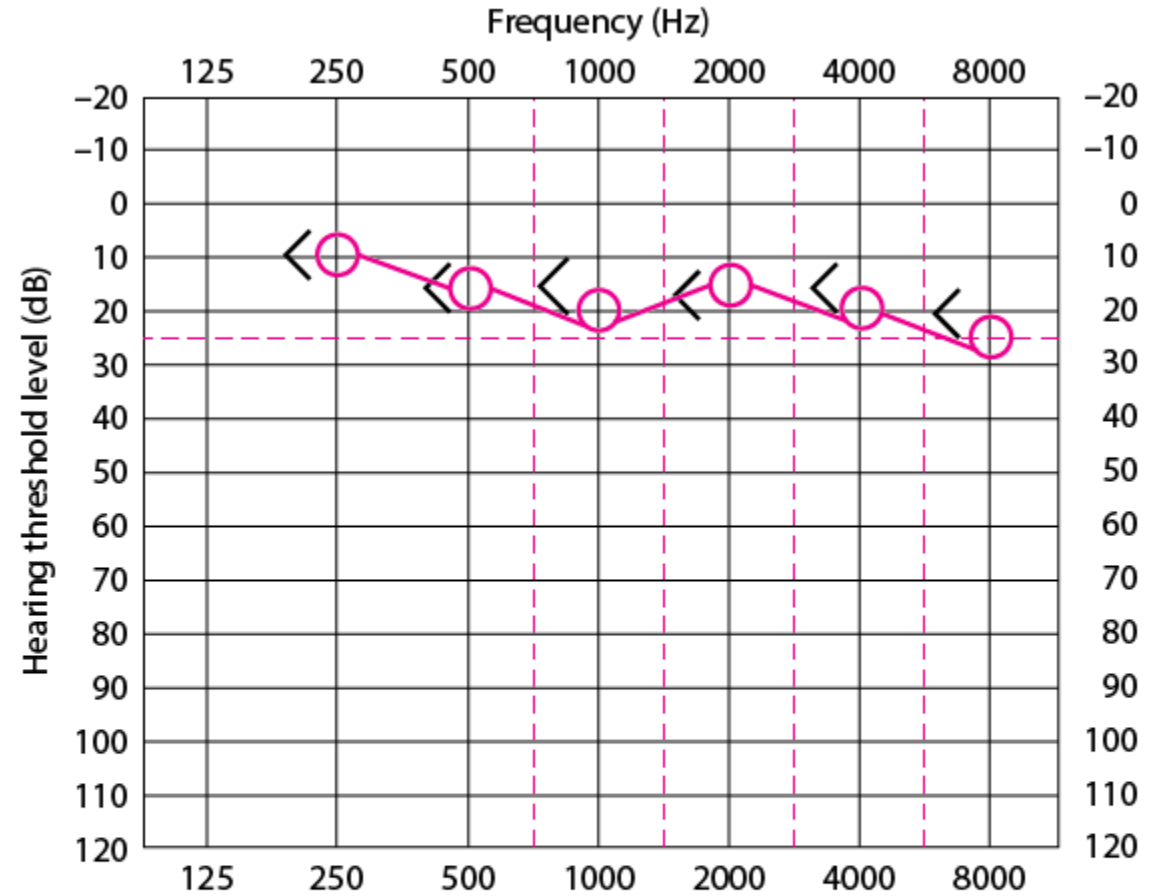
JENIS	AMBANG DENGAR (dB)
NORMAL	0-25
Ringan	26-40
Sedang	41-55
Sedang berat	56-70
Berat	70-90
Sangat berat	>90



- Audiogram normal

Common audiogram symbols

	Red, RIGHT	Blue, LEFT
Air Conduction	O	X
Bone Conduction	<	>



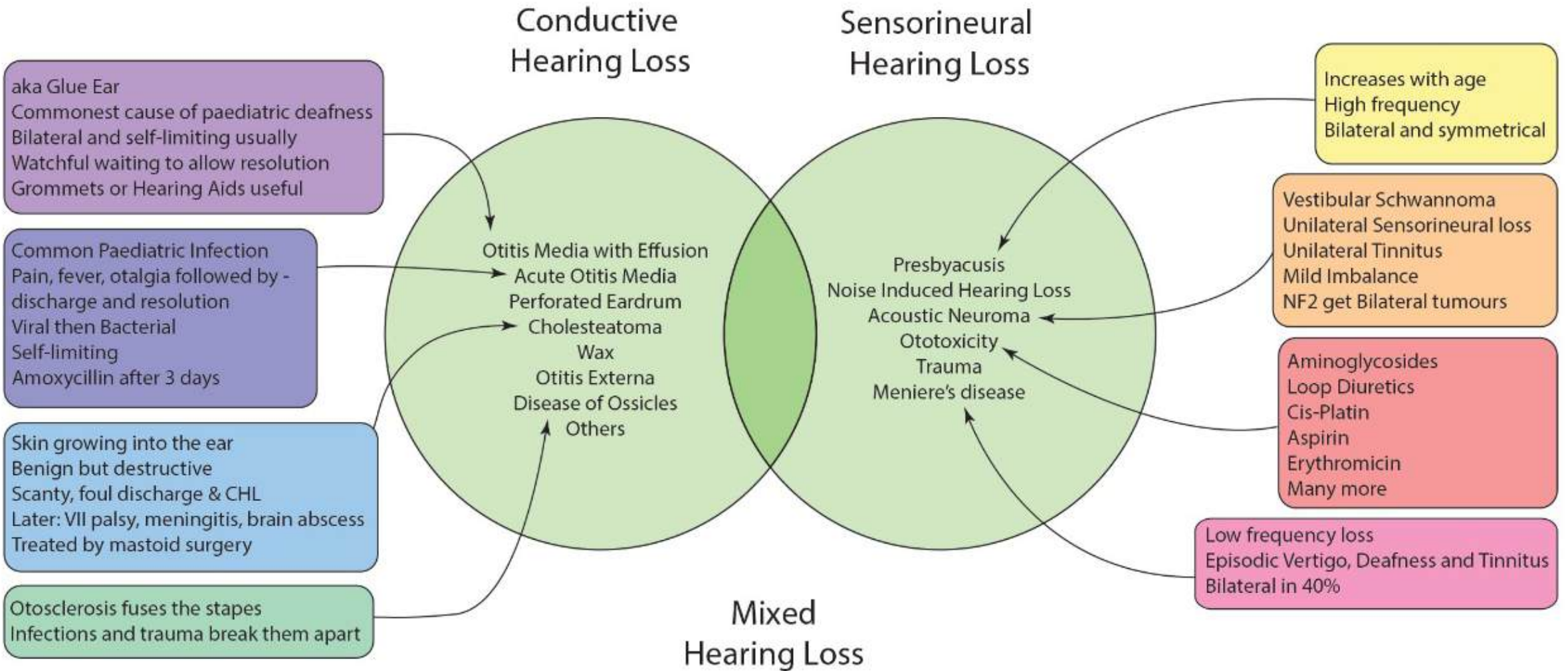
Audiogram Key

Test	Right ear
Air	O
Bone conduction unmasked	<

JENIS GANGGUAN PENDENGARAN

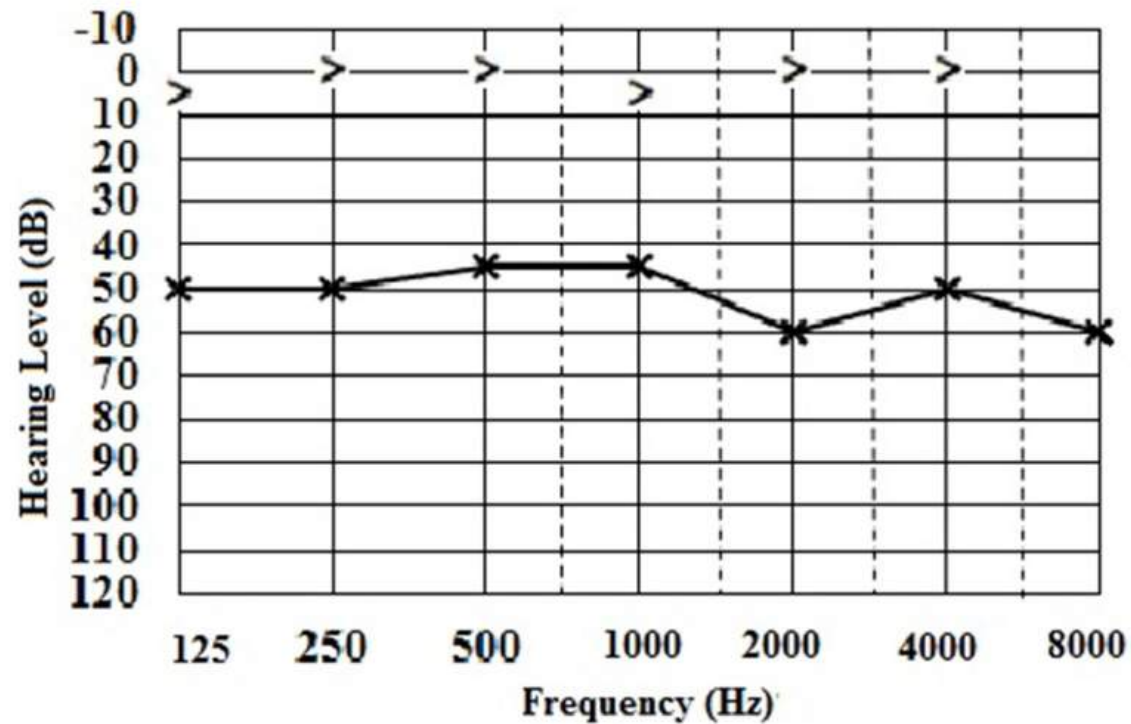
- KONDUKTIF
- SARAF (SENSORINEURAL)
- CAMPUR (MIXED)

❖ *PRESBIKUSIS*



TULI KONDUKTIF

Conductive Hearing Loss



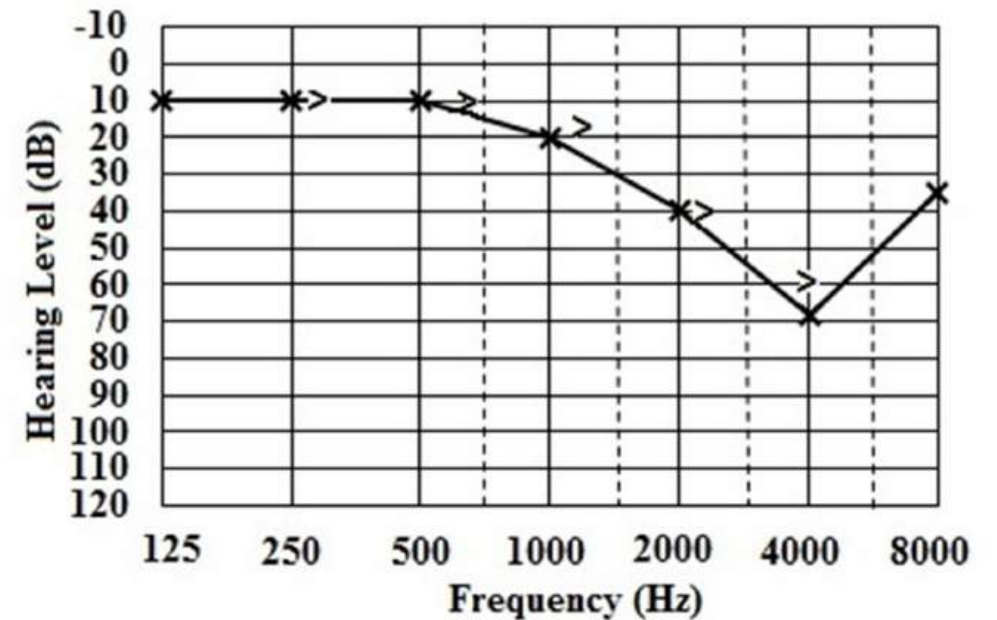
- *Gap air conduction/AC* (hantaran udara) dan *bone conduction/BC* (hantaran tulang) sebesar ≥ 10 dB pada 2 frekuensi yang berdekatan

TULI SARAF (SENSORINEURAL)

- AC dan BC berhimpit atau jika ada *gap* ≤ 10 dB

Tuli koklear
Tuli retrokoklear

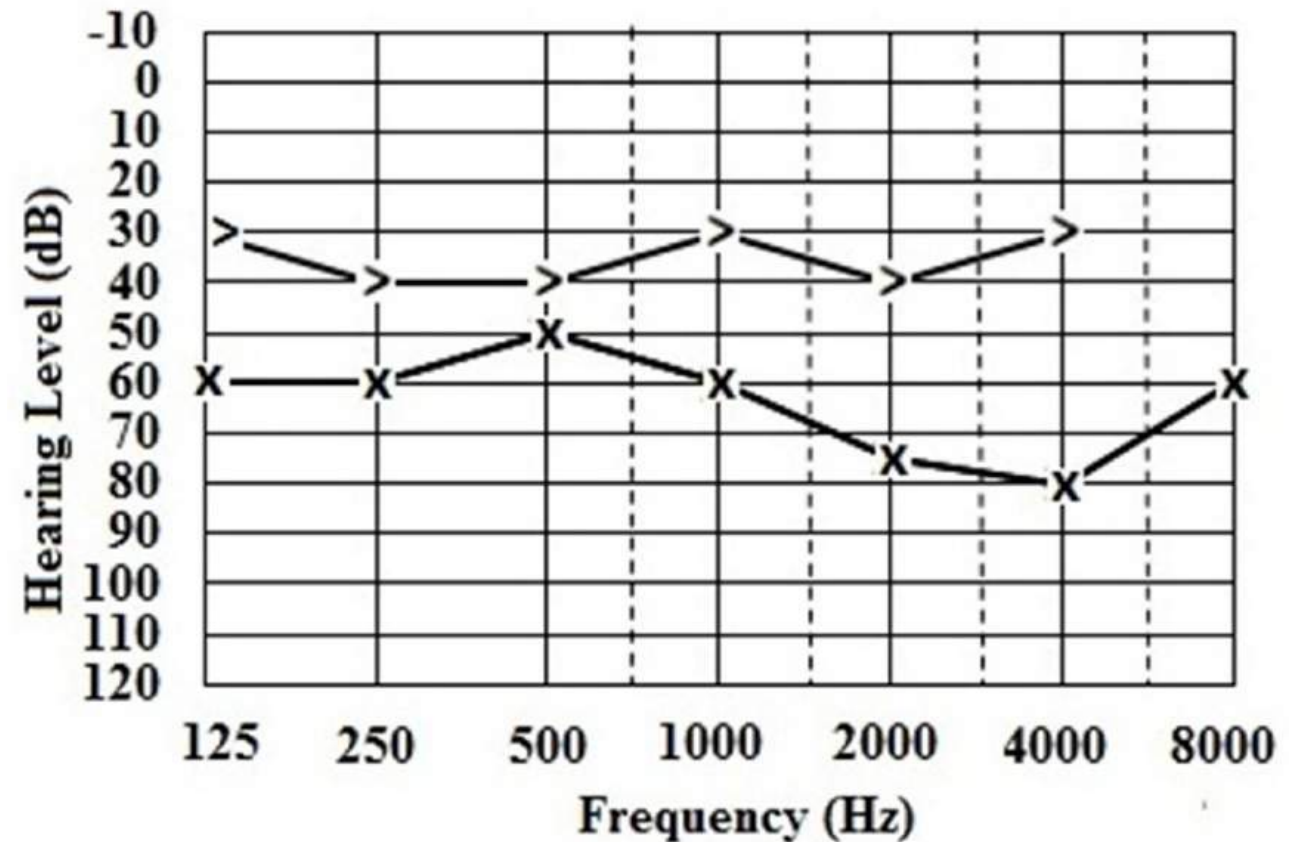
Sensorineural Hearing Loss



TULI CAMPUR (MIXED)

- AC ≥ 25 dB, ada gap antara AC dan BC ≥ 15 dB

Mixed Hearing Loss



PRESBIKUSIS

- Tuli sensorineural pada usia lanjut (> 60 th)
- Audiogram khas → penurunan ambang dengar (AC dan BC) pada nada tinggi, SIMETRIS telinga D/S

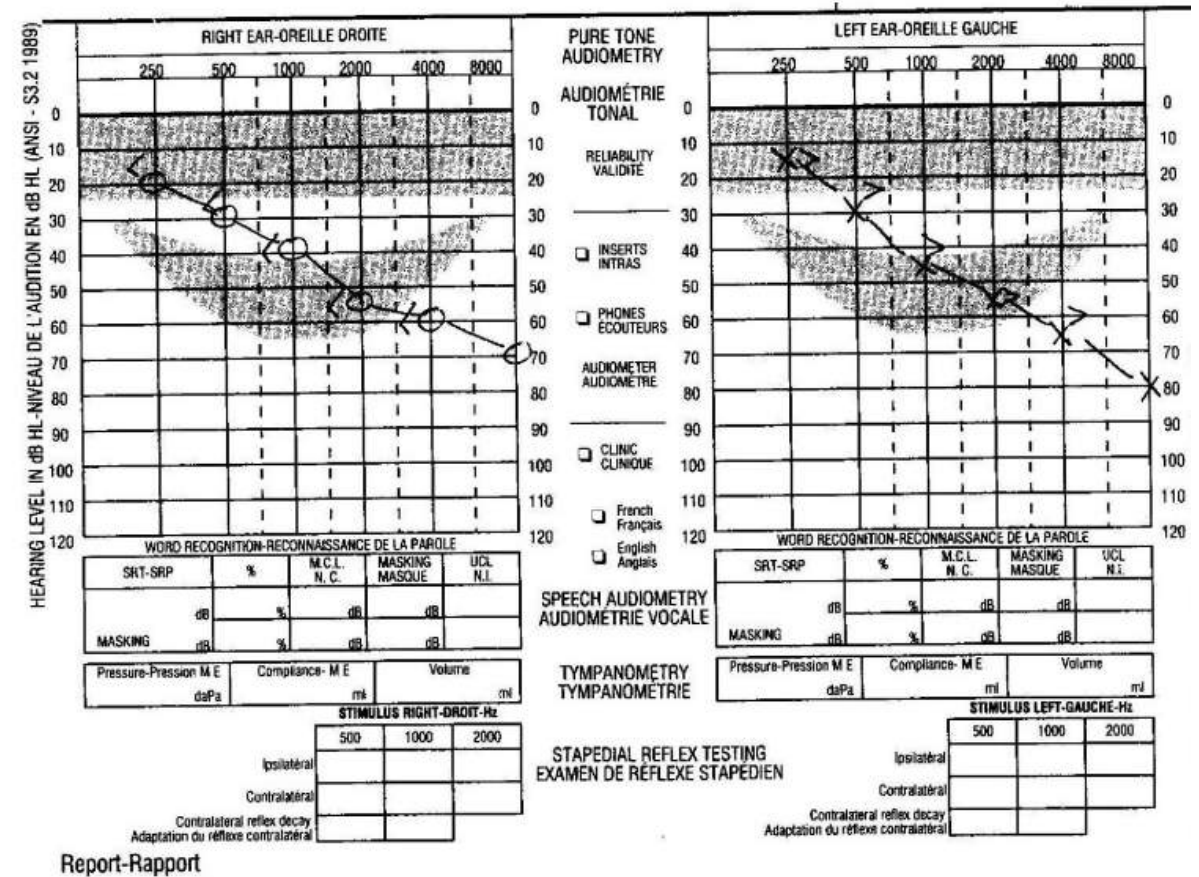


Figure 4 - Audiogram in presbycusis case

GANGGUAN PENDENGARAN PADA BAYI & ANAK

Children never complained of
hearing loss !!!

Kecuali,,,

Etiologi

- Kongenital
- Didapat → cerumen, OMA, **OME** dsb

Prenatal

1. Genetik → herediter (riwayat keluarga)
2. Non genetik
 - Infeksi TORCHS
 - Obat ototoksik & teratogenik (salisilat, kina, neomisin, dihidrostreptomisin, gentamisin, barbiturate, thalidomide, dsb)
 - Malformasi struktur anatomi (atresia liang telinga, aplasia koklea)

Perinatal

- Prematur
- BBLR (< 2.500 gram)
- Hiperbilirubinemia
- Asfiksia → APGAR rendah
- Kelahiran dg bantuan alat

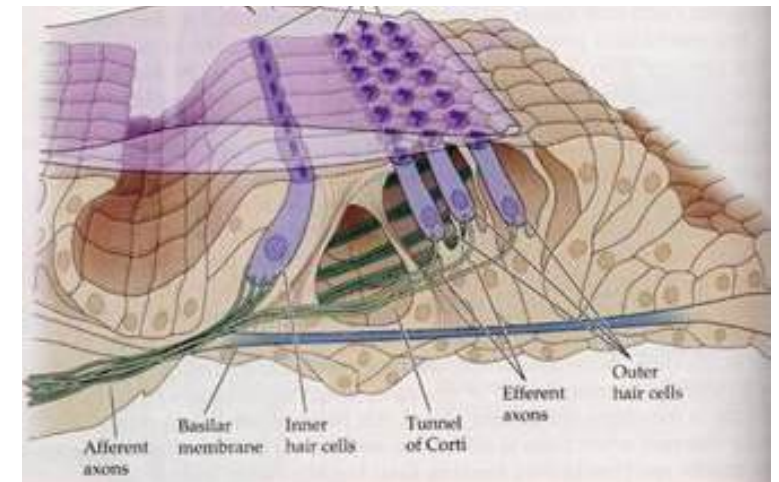
Postnatal

- Infeksi bakteri, virus (rubella, campak, parotis)
- Infeksi otak (meningitis, ensefalitis)
- Perdarahan telinga tengah
- Trauma temporal

Timezone → noise



Gadget



Faktor resiko

Joint committee on Infant Hearing th 2000

0-28 hari

- Riwayat keluarga tuli sensorineural sejak lahir
- Infeksi TORCHS
- Kelainan kraniofasial
- BBL <1500 gram
- Hiperbilirubinemia
- Meningitis bakterialis
- APGAR score 0-4 (menit ke-1), 0-6 (menit ke-5)
- Menggunakan ventilasi mekanik \geq 5 hari
- Menderita sindrom yg berhubungan dg tuli sensorineural atau tuli konduktif
- Ibu mengkonsumsi obat ototoksik saat hamil

29 hari – 2 tahun

- Kecurigaan dari ortu / pengasuh thd anak
→ adanya gangguan pendengaran
- Riwayat gangg. pendengaran di keluarga
- Sindrom yg berhubungan dengan tuli sensorineural atau tuli konduktif
- Infeksi meningitis bakterialis
- Infeksi TORCHS
- Kelainan degeneratif
- Trauma kapitis
- Otitis media berulang

*** Lakukan skrining pendengaran**

Pemeriksaan pendengaran

- Tuli → kemampuan berbicara dan berbahasa → *speech delayed*
- Pemeriksaan sedini mungkin
- Evaluasi hubungan usia bayi/anak → motorik dan auditorik
- *Screening bayi:*
 1. OAE
 2. ABR (BERA)
 3. ASSR

Pemeriksaan pendengaran...

1. BOA (*Behavioral Observation Audiometry*), VRA →
2. *Play audiometry* →
3. Timpanometri
4. OAE
5. ABR (BERA)
6. ASSR



GANGGUAN PENDENGARAN PADA GERIATRI

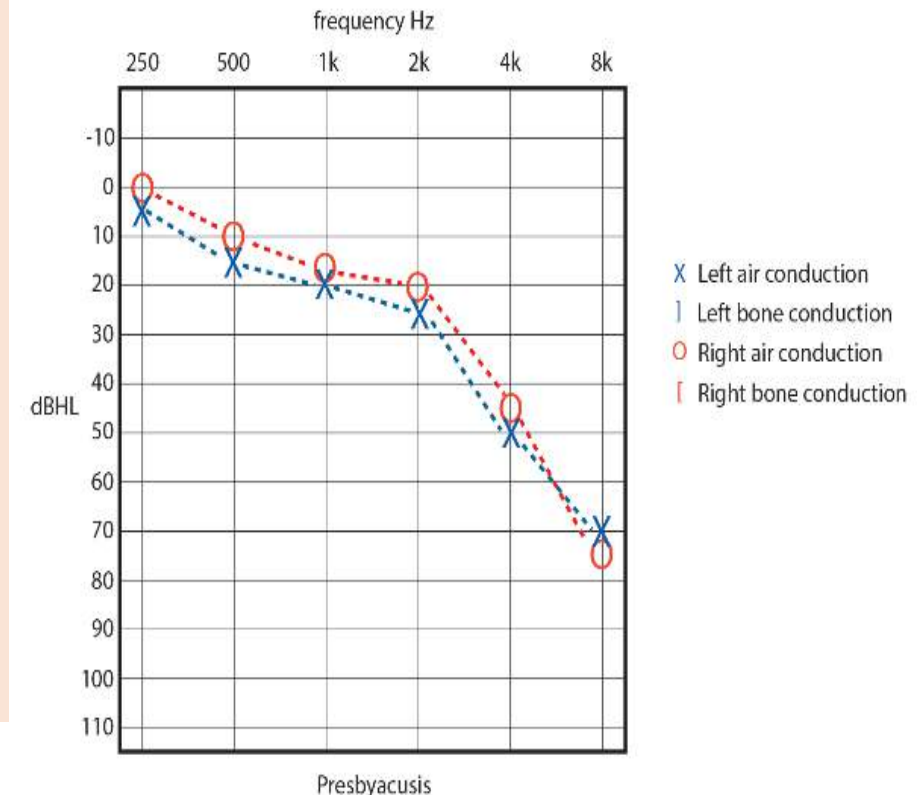
Tuli Konduksi

- Penurunan elastisitas dan bertambah besarnya pinna daun telinga
- Atrofi dan bertambah kakunya liang telinga
- Penumpukan serumen
- Membran timpani bertambah tebal dan kaku
- Sklerosis tulang pendengaran

Tuli saraf (sensorineural) → presbikusis → proses degenerasi

Terjadi di usia >60 tahun

- Herediter
- Pola makan
- Metabolisme
- Arteriosklerosis
- Infeksi
- Bising
- *Life style*



SUDDEN DEAFNESS (TULI MENDADAK)

- Mendadak (tiba-tiba) < 3 hari
- Sensorineural
- > 30dB pd 3 frekuensi berturut-turut
- Sering pada 1 telinga

- Iskemia koklea
 1. spasme
 2. thrombosis
 3. Perdarahan arteri auditiva interna
- Infeksi virus
- Trauma kepala
- Trauma bising keras
- Perubahan tekanan atmosfer
- Autoimun
- Obat ototoksik
- *Meniere disease*
- Neuroma akustik

Noise Induced Hearing Loss (NIHL)

GANGGUAN PENDENGARAN AKIBAT BISING (GPAB)

- Gangguan pendengaran yang terjadi akibat terpajan bising (polusi suara) di tempat kerja, tempat hiburan, penggunaan alat musik digital
- Dipengaruhi : individu, umur, intensitas suara, frekuensi, lama paparan
- Amerika → 5,2 juta usia 6-19 th gangguan pendengaran, *iPod generation* → usia 40 th → tuli seperti orang usia 60-70th (presbikusis)
- Gejala : sementara → menetap
 - awal : - gangguan pendengaran ringan (ditempat ramai)
 - sulit mendengarkan percakapan di telepon
 - tinitus

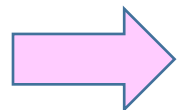
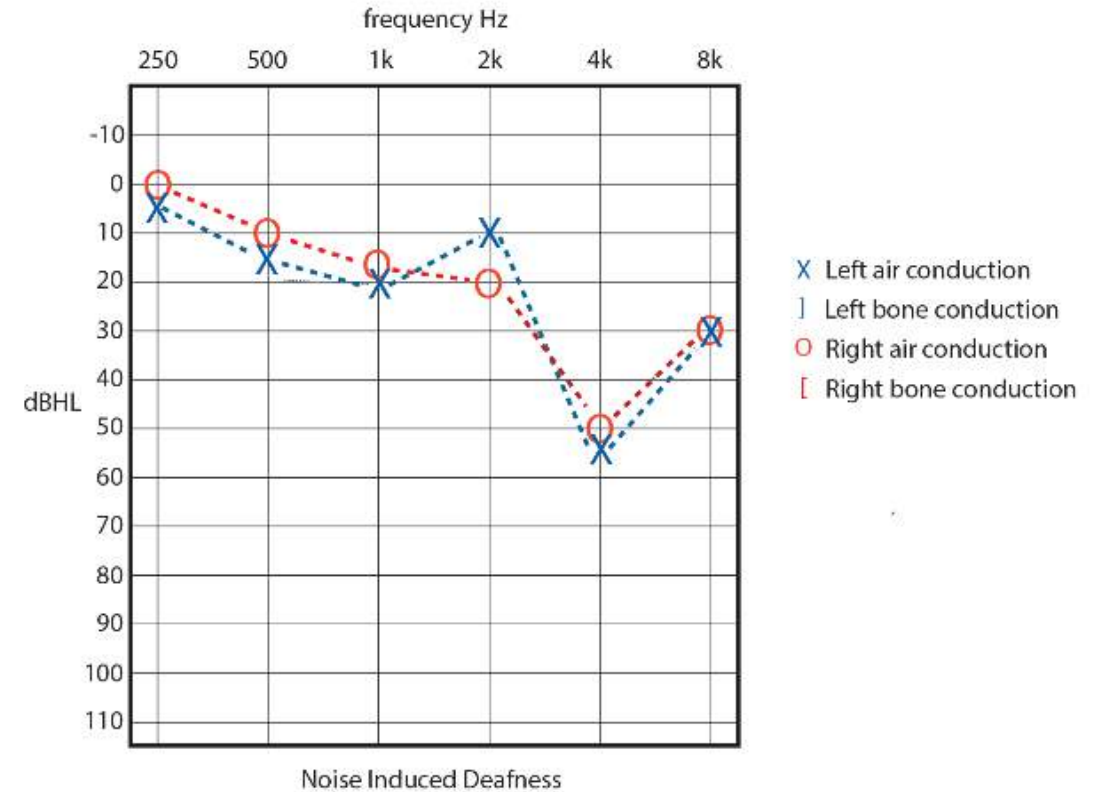
AKUT

1. Trauma akustik (TA) terjadi seketika
 - letusan senjata api, ledakan bom
 - ≥ 130 dB
 - tuli sensorineural berat \rightarrow sulit disembuhkan
2. GPAB akut (GPABA) terjadi dalam jangka waktu tertentu (menit-jam)
 - mendengarkan konser *rock*,
 - berdenging kadang rasa tersumbat \rightarrow gangguan metabolik pada susunan saraf
 - dapat pulih

KRONIK

1. Okupasional
2. Non okupasional

GPAB...



Penggunaan APP (alat pelindung pendengaran) (*earplug, earmuff*), mendengarkan musik 60-60

Intensitas kebisingan (dB)	Batas aman paparan (jam/hari)
80	24 jam
85	8 jam
88	4 jam
91	2 jam
94	1 jam
96	30 menit
100	15 menit
103	7,5 menit
106	3,75 menit
109	1,88 menit
112	0,94 menit
115	28,12 detik
118	14,06 detik
121	7,03 detik
124	3,52 detik
127	1,76 detik

GPAB...

GANGGUAN PENDENGARAN AKIBAT OBAT OTOTOKSIK

GEJALA

- Tinitus
- Gangguan pendengaran → tuli sensorineural
- Vertigo

MEKANISME

- Degenerasi stria vaskularis
- Degenerasi sel epitel sensori
- Degenerasi sel ganglion

JENIS OBAT

- Aminoglikosida (oral, topical)
- Eritromisin
- *Loop diuretics*
- Anti inflamasi
- Anti malaria
- Anti tumor
- Obat tetes telinga tertentu

GANGGUAN SISTEM VESTIBULER

GANGGUAN KESEIMBANGAN

Nurul Hapsari

Sistem Vestibuler



- Sistem sensoris tubuh → mengatur keseimbangan & orientasi ruang seseorang
- Sistem vestibuler mendeteksi pergerakan linier & anguler BUKAN suara

PERIFER

- Organ vestibuler
- Gangl.vestibularis
- Nervus vestibularis

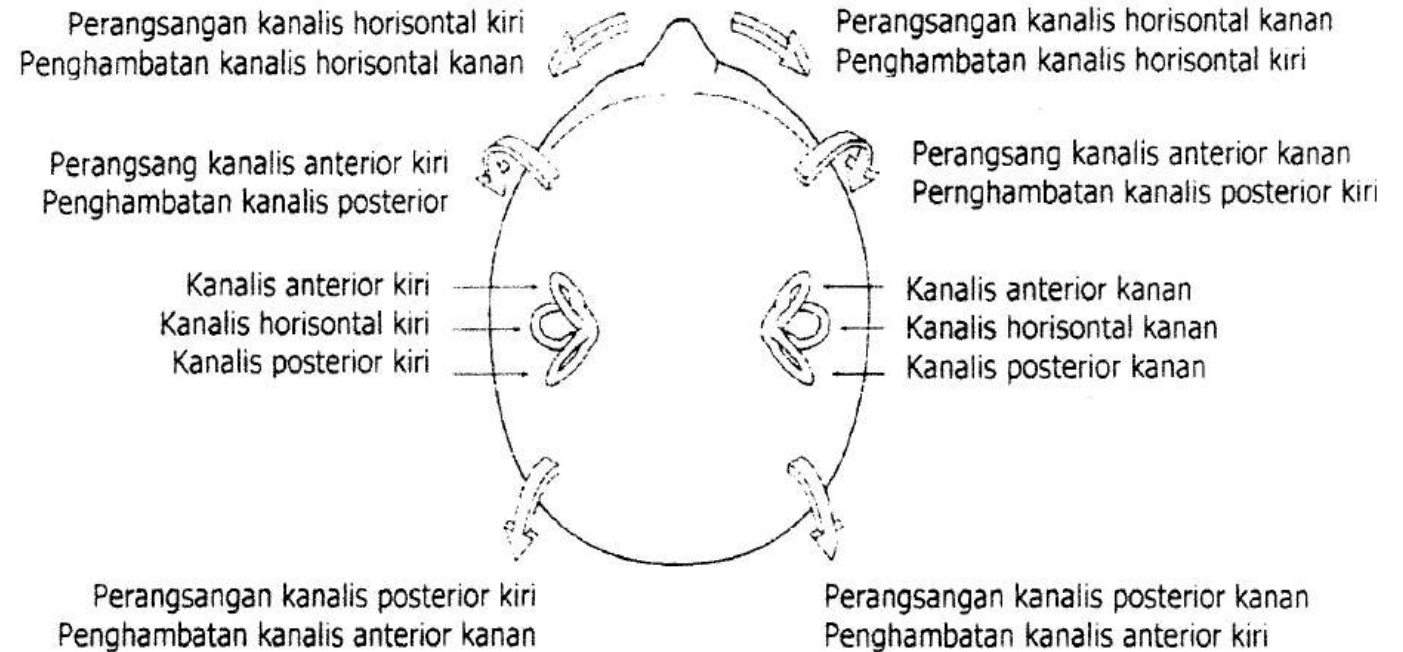
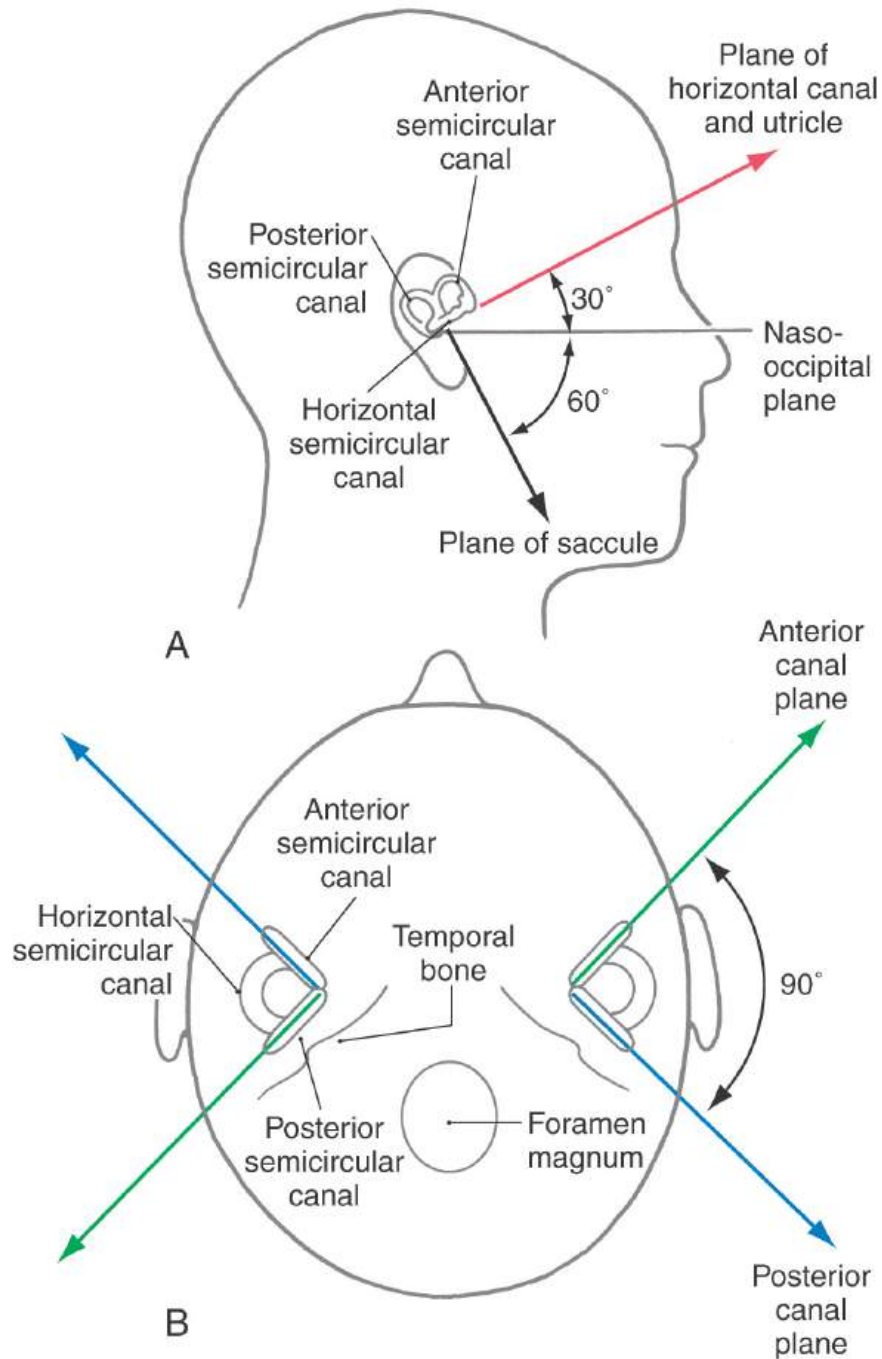
SENTRAL

- Nukleus vestibularis di batang otak
- Serebelum
- Talamus
- Korteks serebri

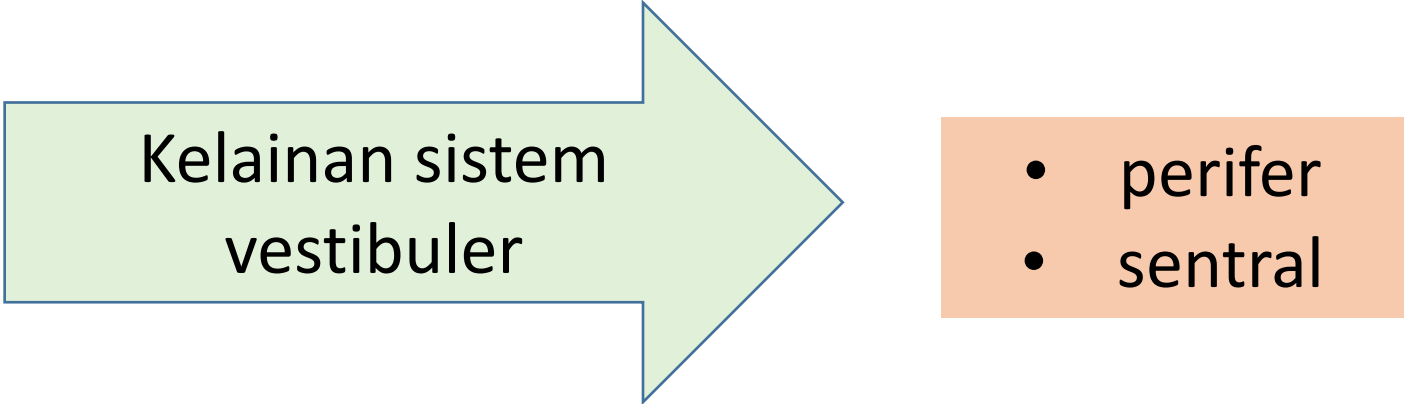
Komponen Sistem Keseimbangan

1. **Reseptor keseimbangan perifer** di telinga bagian dalam → transduksi gerakan & posisi kepala → informasi ke n.vestibularis
2. **Nukleus vestibular di batang otak** → menerima, integrasi, dan distribusi informasi yang mengontrol aktivitas motorik (gerakan mata & kepala, refleks postural, & refleks otonom yang bergantung pada gravitasi) & orientasi spasial.
3. **Jaras vestibulokuler** dari nucleus vestibular → kontrol gerakan mata.
4. **Jaras vestibulospinal** → koordinasi gerakan kepala, otot aksial, & refleks postural.
5. **Jaras vestibulothalamocortical** → persepsi sadar akan gerakan & orientasi spasial

FISIOLOGI KANALIS SEMISIRKULARIS



GANGGUAN SISTEM VESTIBULER



Kelainan sistem vestibuler

- perifer
- sentral

- Berkaitan dengan aktivasi pusat muntah di medulla oblongata oleh suatu mediator kimia yang dilepaskan saat serangan vertigo
- Gangguan sistem vestibuler → tubuh berespon dengan meminimalkan kelainan tsb secara spontan melalui kemampuan adaptasi

GEJALA GANGGUAN KESEIMBANGAN

1. Vertigo → dizziness, giddiness, unsteadiness
2. Disekuilibrium
3. *Motion sickness* (mabuk perjalanan)

Vertigo
Disekuilibrium
Presinkop
lightheadedness

**nistagmus*

1. VERTIGO

- Sensasi pusing berputar
- Timbul saat diam atau sedang bergerak
- Vertigo karena perubahan posisi kepala → vertigo posisional
- Vertigo karena perbedaan persepsi otak dari sinyal visual yang melihat ketinggian dengan sinyal normal dari vestibuler dan sistem propioseptif → vertigo ketinggian

1. Vertigo...

PENYEBAB

1. Gangguan fungsi sensoris

Kelainan pada sistem vestibuler perifer → ketidakseimbangan sistem vestibuler → vertigo

2. Gangguan proses di sentral

Informasi dari sist.sensoris diinterpretasi secara tidak benar oleh sentral → reaksi sensoris bertentangan → pening/ limbung

Kelainan metabolik, sirkulasi, infeksi, trauma, intoksikasi

Kelainan perifer & sentral dapat terjadi bersamaan terutama lansia

1. Vertigo...

SENTRAL	PERIFER
<ul style="list-style-type: none">• Sifat serangan bertahap• Intensitas ringan/ bertingkat (vertigo ringan)• Kelelahan (-)• Arah objek vertikal• Gerak kepala(-)• Gejala otonom (+/-)• Ggn dengar/ tinitus (-)• Gejala fokal di otak (+)	<ul style="list-style-type: none">• Sifat serangan mendadak• Intensitas berat (vertigo berat)• Kelelahan (+)• Arah objek horizontal• Buka mata lebih ringan• Pengaruh gerak kepala (+)• Gejala otonom dominan• Ggn. dengar & tinitus (+)• Gejala fokal di otak (-)

2. DISEKUILIBRIUM

- Sensasi akan jatuh atau sensasi berdiri di lantai tidak rata atau rasa mengambang/melayang
- Kelainan telinga dalam, kelainan SSP

3. MOTION SICKNESS

- Mabuk perjalanan
- Gangguan dirasakan saat otak menerima persepsi berbeda dari sinyal gerak dari penglihatan
- Perjalanan mobil, pesawat terbang, kapal laut
- Rasa kurang nyaman → keringat dingin → pusing → mual → muntah
- Sering disertai sakit kepala

Nistagmus

- Parameter untuk menentukan aktivitas sistem vestibuler
- Nistagmus & vertigo → gejala berasal dari 1 sumber meskipun tidak selalu timbul bersama
- Gerak bola mata ke dua arah yg ritmik, terdiri 2 fase:
 1. FASE LAMBAT
Reaksi sistem vestibuler terhadap rangsangan
 2. FASE CEPAT
Reaksi kompensasinya

Nistagmus...

PEMERIKSAAN

1. nistagmus spontan
2. nistagmus dg provokasi
 - tes posisi
 - tes perasat Dix-Hallpike
 - tes kalori
 - tes rotasi

Vertigo Perifer

- Organ dan n.vestibularis
- Tdd:
 1. Kelainan vestibular unilateral
 - a) Neuronitis Vestibuler (neuritis vestibuler)
 - b) Infeksi (herpes zoster otikus/ Ramsay-Hunt, labirintitis pd otitis media)
 - c) Gangguan vaskular
 - d) Tumor (neuroma akustik)
 - e) Trauma
 - f) Toksin
 2. BPPV (*benign paroxysmal positional vertigo*)
 3. Meniere disease
 4. Kerusakan vestibuler bilateral

1. Kelainan Vestibular Unilateral

a. (*neronitis vestibuler, neuritis vestibuler*)

- Mendadak
- >> usia lanjut
- 2 mgg paska infeksi virus saluran nafas atas
- Vertigo terus-menerus, menetap bbrp hari
- Mual, muntah, ggn.keseimbangan (+)
- Sakit telinga, ggn.pendengaran (-)
- Kelainan neurologik, kesadaran ↓ (-)

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

b. Herpes Zooster Otikus (Sindrom Ramsay-Hunt)

- *Virus Varicella zoster* → serat somatik aferen n.fasialis
- Lesi eritematosa vesikular kulit sekitar salah satu telinga yg nyeri
- Paresis fasialis ipsilateral
- Nyeri telinga
- Ggn.pendengaran
- Tinitus
- Kesulitan memejamkan mata
- Ggn.keseimbangan
- Gangguan pengecapan 2/3 anterior lidah

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

b. Labirintitis pada Otitis Media

- Radang akut/ kronis → vertigo
- Jika membrane timpani utuh → paracentesis
- OMK → fistula labirin krn kolesteatoma → mastoidektomi

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

c. Kelainan vaskuler

- ✓ Insufisiensi Vertebro-basiler
 - Menyebabkan infark labirin
 - Vertigo berputar
 - Ggn.pendengaran, ggn.visus, diplopia, jatuh, hilang kesadaran, ggn.bicara, paralisis
- ✓ Gangguan vaskuler sentral
 - Insuf.vaskular di batang otak
 - Ataksia, vertigo ringan, nistagmus atas & bawah, ggn.reflex optokinetik

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

d. Tumor

- *Cerebellopontine angle tumor* (tumor sudut serebelopontin)
- Neuroma akustik (*vestibular Schwannoma*)
- Tumor jinak dr sel Schwann pd cbg vestibuler n.VIII
- Tuli sensorineural unilateral
- Tinitus
- Ggn. keseimbangan

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

e. Trauma

- Fraktur os.temporal
- Trauma kepala tidak langsung ke os temporal → mengguncangkan telinga → perdarahan, kelainan labirin
- Barotrauma

1. Kelainan Vestibular Unilateral...

f. Toksin

- Mengenai fungsi pendengaran & vestibuler atau salah satu
- *Reversible* atau *irreversible*
- Ggn keseimbangan kedua telinga
- Nistagmus (-)
- Oskilopsia
- Disekilibrium
- Konsentrasi obat ototoksik ↑ dlm perilimf & endolimf, bukan dlm darah

2. BPPV

- VPPJ, kanalolitiasis, kupulolitiasis
- Partikel mengambang didalam endolimf pd KSS
- Vertigo berat berputar berulang < 1 menit
- Akibat gerakan kepala tertentu
- Mual (+)
- Vertigo memberat setelah istirahat, terbangun dr tidur krn vertigo. Vertigo dapat hilang sendiri bbrp hari atau minggu (paroksismal jinak). Vertigo dpt berulang lg bbrp waktu

3. *Meniere disease*

- Hidrops limfatik
- 35-60 th
- Laki2 >> wanita
- Telinga unilateral
- Vertigo mendadak & episodik, tuli sensorineural yg fluktuatif, tinnitus, rasa penuh di telinga

4. Kerusakan Vestibuler Bilateral

- Penyebab sistemik:
 - ✓ Obat ototoksik (aminoglikosida, diuretik, cisplatin)
 - ✓ Toksin industri (hidrokarbon aromatik, logam berat)
 - ✓ Lesi endogen (gagal ginjal)
- Penyakit organ vestibuler pada kedua sisi:
 - ✓ Labirintitis bakteri
 - ✓ Virus
 - ✓ Autoimun
 - ✓ Kelainan labirin kongenital dan didapat (otosklerosis)
 - ✓ Kelainan vestibuler akut pada kedua sisi
 - ✓ Penyakit n.vestibularis (polineuropati, neurofibromatosis tipe 2)

4. Kerusakan Vestibuler Bilateral...

- Tidak menyebabkan nistagmus
- Gangguan keseimbangan (+)
- Tidak dapat mengenali wajah
- Tidak dapat membaca tulisan (nama jalan) saat berjalan
- Keluhan ↑ saat gelap
- Tuli sensorineural >>

PEMERIKSAAN KLINIS KESEIMBANGAN

PEMERIKSAAN SEDERHANA

1. FUNGSI MOTORIK SPINAL & KOORDINASI

- Romberg test
- Stepping test

2. PEMERIKSAAN FUNGSI SEREBELUM

- Uji telunjuk bertemu
- Uji tunjuk hidung

3. PEMERIKSAAN FUNGSI OKULOMOTOR

- Tes gerak mata
- Tes oskilopsia

4. PEMERIKSAAN LAIN FUNGSI KESEIMBANGAN

- Uji berjalan lurus dg mata tertutup
- Uji berjalan maju mundur
- Tes diadokinesis

PEMERIKSAAN OBYEKTIF

- Posturografi
- Elektronistagmografi (ENG)

PEMERIKSAAN...

Pemeriksaan THT & saraf otak



Pemeriksaan fungsi motorik spinal



Pemeriksaan fungsi serebelum



Pemeriksaan fungsi okulomotor



Pemeriksaan lain fungsi keseimbangan



Pemeriksaan nistagmus

TERIMAKASIH