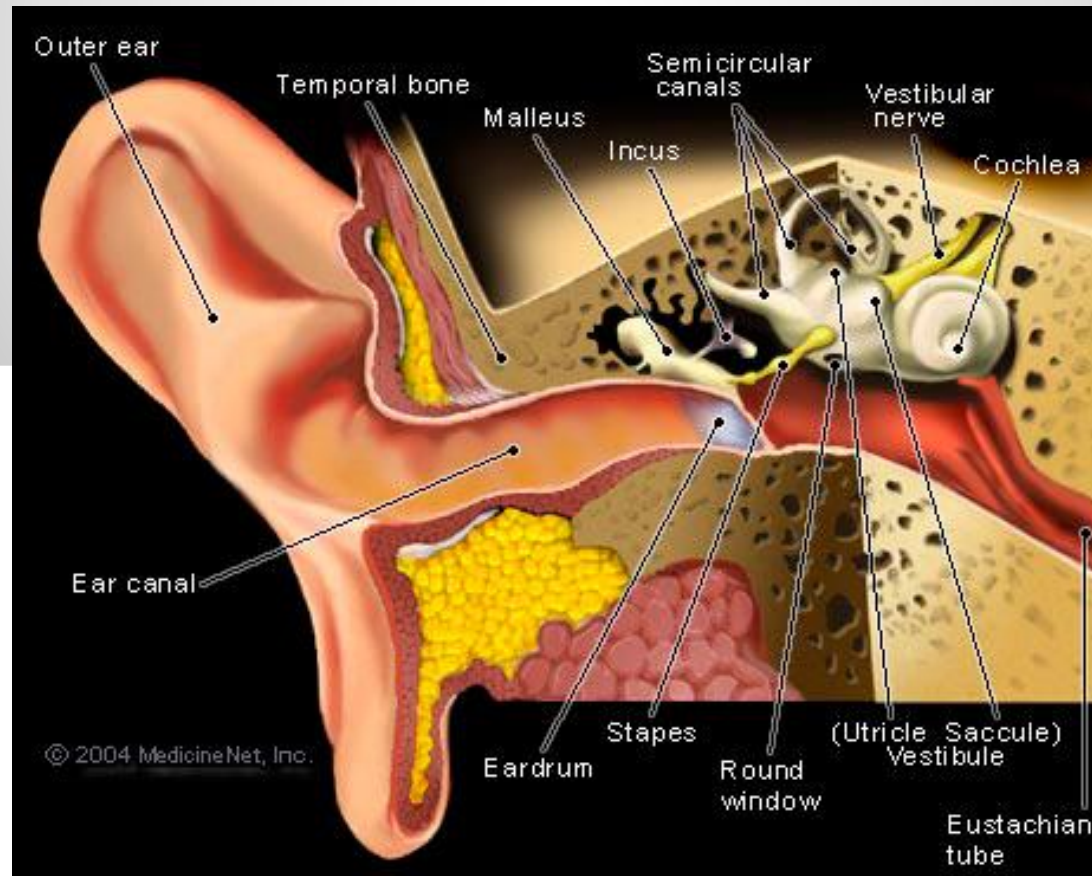


# Sluchové postižení – možnosti vyšetření

Radka Horáková, PdF MU Brno

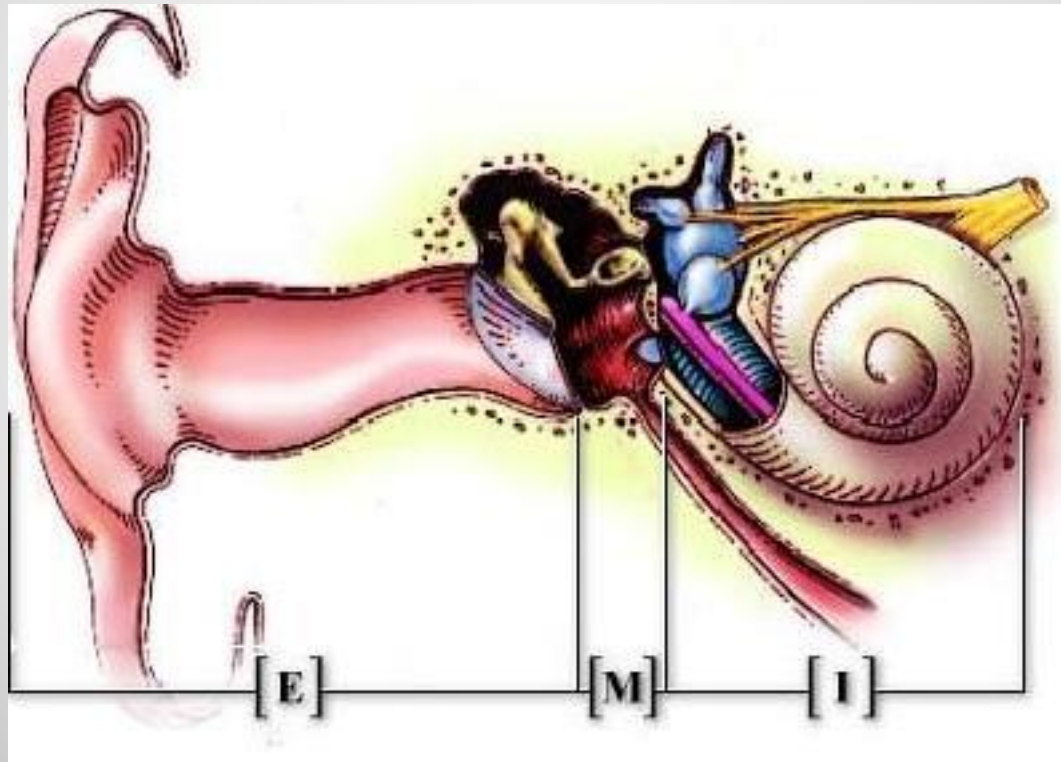


# Význam sluchu

- orientace v prostoru – nositel varovných signálů, vnímání okolí
- možnost získávání informací o věcech a dějích v okolí
- důležitý pro komunikaci a rozvoj sociálních vztahů, vytváří se citová vazba na okolí
- základ pro vytvoření vnitřní řeči, rozvoj abstraktního myšlení

# Anatomická stavba sluchového analyzátoru

(zopakovat na základě samostudia)



# Typy sluchových vad

- Periferní nedoslýchavost

*Převodní vada (conductiva)*

- způsobena různými překážkami, které znemožňují mechanický převod zvukových vln od zvukovodu do tekutin vnitřního ucha

## Příčiny:

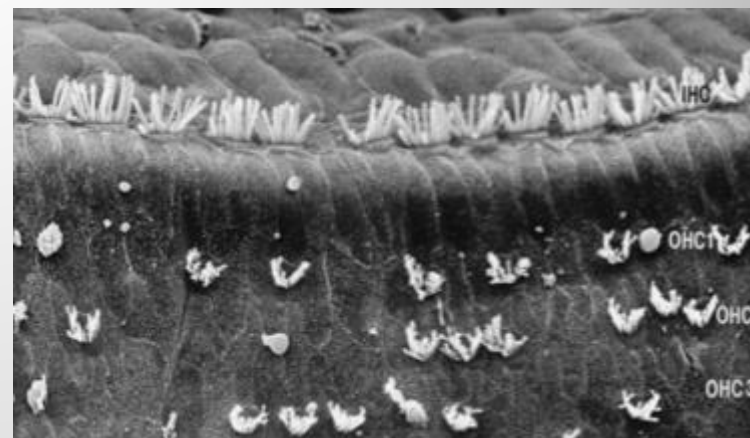
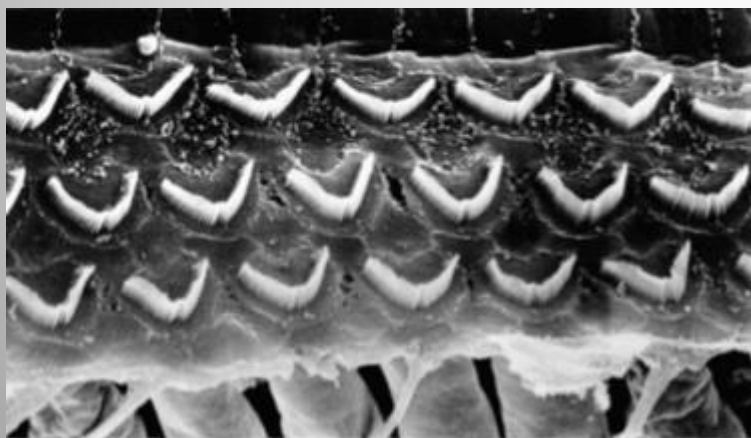
- ucpaný zevní zvukovodu, např. ušním mazem, mazovou zátkou (cerumen) nebo cizím tělesem
- perforace (otvor) v bubínku
- zánět nebo úraz
- zvukovod může být zúžen nebo zcela uzavřen - *vývojová vada – atrézie zvukovodu*



## *Percepční vada (perceptiva) - senzorineurální*

- zahrnuje všechny typy nedoslýchavosti, při kterých je porušena funkce vnitřního ucha – vláskových buněk a sluchového nervu

### **Sluchové buňky:**



Zdroj: <http://www.widexconnect.ca/hip/sound-hearing.php>

## • Centrální nedoslýchavost

- zahrnuje komplikované defekty způsobené různými procesy, které postihují podkorový a korový systém sluchových drah
- příznaky jsou velmi rozmanité a mohou být způsobeny jednak organickou či funkční změnou

## Etiologie sluchového postižení

- **Endogenní příčiny** – geneticky podmíněné (asi 60 - 80%)
  - **autosomálně recesivní** (až 80 - 85%)
    - 2/3 vady izolované  
(př. mutace genu GJB2 kódujícího connexin 26 – asi každý 30. člověk je přenašečem této mutace, možnost prenatální diagnostiky)
    - 1/3 vady syndromové – Pendred, Usher



- **autosomálně dominantní** (asi 15%)

Waardenburg syndrom    Treacher-Collins syndrom



# CHARGE syndrom – multifaktoriální příčina



## *Exogenní příčiny* (asi 40%)

### **1. Prenatální období**

- nemoc matky v průběhu těhotenství – virové onemocnění, chřipka, zarděnky, spalničky, CMV, herpes, příušnice, toxoplazmóza, RTG záření,...

## **2. Perinatální období**

- děti nedonošené, nezralé – nízká porodní hmotnost – méně než 1500g,
- špatná fce plic, asfyxie, nedokysličení krve – špatná výživa buněk (odumření vláskových buněk)
- krvácení do mozku či vnitřního ucha /labyrintu/ - porod protrahovaný, klešťový porod
- novorozenecká sepsa – léčba antibiotiky s ototoxickým účinkem

### **3. Postnatální období**

- **biologické podmínky** – infekční onemocnění, klíšťová encefalitida, meningitida, opakované záněty středouší (dlouhodobé), otoskleróza, cholesteatom - většinou z neléčené chronické otitidy, léčba zánětu léky s ototoxickým účinkem, nádorové onemocnění sluchového nervu
- **fyzikální podmínky** – hlučné prostředí, stres
- **mechanické podmínky** – úrazy hlavy a ucha, perforace bubínku

- SP je u obyvatelstva jedno z nejrozšířenějších zdravotních postižení

<b>výskyt</b> fenylketonurie	<b>1:4 500</b>
<b>výskyt</b> sluchové postižení	<b>1:1 000</b> <b>(1:643)</b>

# Klasifikace sluchových vad

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| • normální stav sluchu             | 0 dB – 20 dB                  |
| • lehká nedoslýchavost             | 20 dB – 40 dB                 |
| • středně těžká nedoslýchavost     | 40 dB – 60 dB                 |
| • těžká nedoslýchavost             | 60 dB – 80 dB                 |
| • velmi těžká nedoslýchavost       | 80 dB – 90 dB                 |
| • hluchota komunikační (praktická) | 90 dB a více                  |
| • hluchota úplná (totální)         | bez audiometrické<br>odpovědi |

# Klasifikace sluchových vad dle WHO

0 - No impairment	<b>0 - 25 dB</b>
1 - Slight impairment	<b>26-40 dB</b>
2 - Moderate impairment	<b>41-60 dB</b>
3 - Severe impairment	<b>61-80 dB</b>
4 - Profound impairment including deafness	<b>81 dB a více</b>



# Klasifikace ztrát sluchu podle ASHA

(American Speech Language Hearing Association)

- 0 - 25 dB normální sluch
- 26 - 40 dB lehká nedoslýchavost
- 41 - 55 dB střední nedoslýchavost
- 56 - 70 dB středně těžké poškození sluchu
- 71 - 90 dB těžké poškození sluchu
- více než 90 dB - praktická hluchota

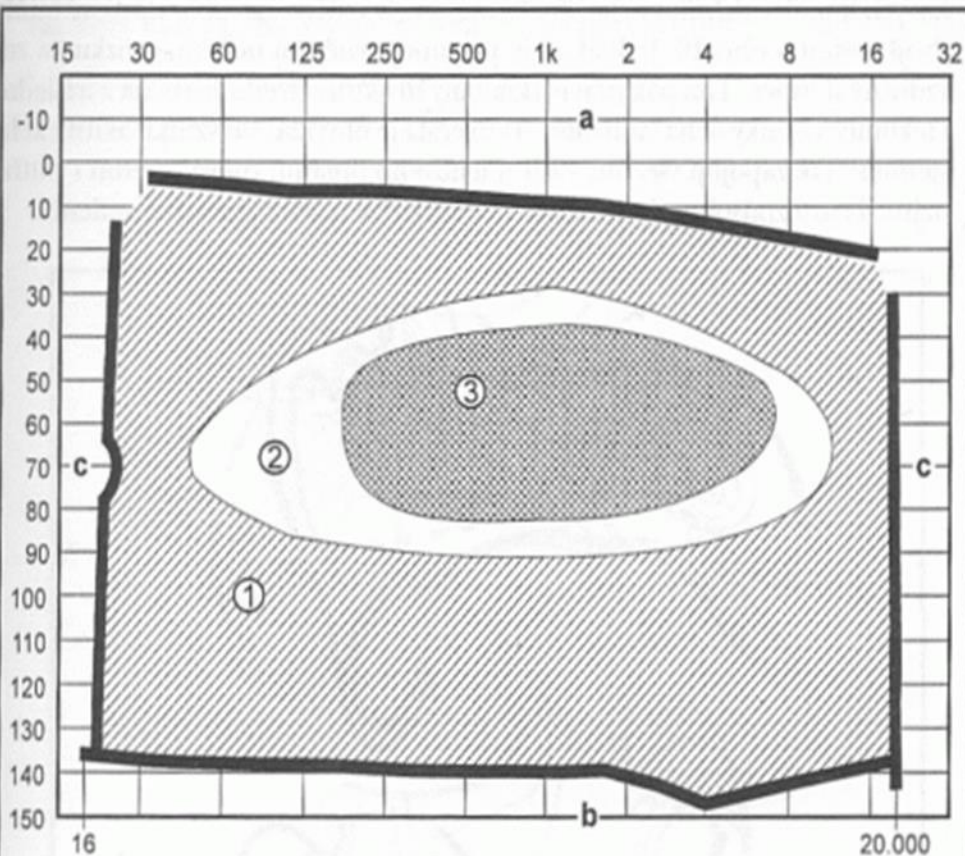
# KLASIFIKACE SLUCHOVÉHO POSTIŽENÍ

(BIAP Recommendation n° 02/1 bis)

- I. **Normální sluch** (Normal or subnormal hearing) - **0-20 dB**
- II. **Lehké/mírné sluchové postižení** (Mild hearing loss) - **21-40dB**
- III. **Střední sluchové postižení** (Moderate hearing loss)
  1. stupeň – **41-55dB**
  2. stupeň – **56-70dB**
- IV. **Těžké sluchové postižení** (Severe hearing loss)
  1. stupeň – **71-80dB**
  2. stupeň – **81-90dB**
- V. **Velmi těžké sluchové postižení** (Very severe hearing loss)
  1. stupeň – **91-100dB**
  2. stupeň – **101-110dB**
  3. stupeň – **111-119dB**
- VI. **Totální hluchota** (Total hearing loss – Cophosis) - ztráta více než **120dB**

# Klasifikace poruch sluchu podle Sbírky zákonů č. 40/2000

- Porucha sluchu se hodnotí v **% dle Fowlera** na frekvenci 500–4 000 Hz, hodnocení ztráty sluchu v dB se provádí na lepším uchu a vypočte se jako průměrná ztráta sluchu při tónové audiometrii (bez sluchadla) na 500 Hz, 1 000 Hz a 2 000 Hz.
- Úplná hluchota znamená, že sluchově postižený s jakýmkoli zesílením zvuku nevnímá zvuk, pouze případné vibrace (ztráta slyšení 100 %, více než 90 dB).
- Praktická hluchota znamená, že sluchově postižený vybavený sluchadlem vnímá zvuk mluvené řeči (ztráta slyšení 85–90 %, více než 70 dB), ale nerozumí
- Nedoslýchavost znamená, že sluchově postižený, vybavený sluchadlem v tiché místnosti, ve které úroveň rušivých zvuků nepřesahuje 50 dB, rozumí bez odezírání smyslu vyslovených jednoduchých vět alespoň v 90 %.



- a) individuální práh sluchu
- b) práh bolesti
- c) frekvenční limity lidského sluchu: 16 Hz a 20.000 Hz
- (1) ideální sluchové pole;  
ohraničeno intenzitně = dynamický rozsah  
ohraničeno frekvenčně = frekvenční rozsah
- (2) orientačně oblast vnímání hudby
- (3) orientačně oblast vnímání řeči

Sluchové buňky reagují na zvuky ve frekvenční oblasti 20 – 20 000 Hz (nižší frekvence – infrazvuk, vyšší frekvence – ultrazvuk)

Pro běžný život člověka je nejdůležitější oblast **125 – 8 000 Hz.**

Pro komunikaci je důležitá oblast, kde se nachází hlavní část akustické energie řeči, tj. **500 – 2 000 Hz.**

Tyto frekvence nazýváme „frekvence řečové“. Postižení sluchu v této oblasti má nejhorší dopad na verbální komunikaci člověka.

Lejska (2003) vymezuje tyto **základní vyšetřovací metody**:

- **Klasická zkouška sluchu**

- posouzení stavu sluchu i rozumění na základě opakování slov, která vyšetřující předříkává. Hodnotí se vzdálenost, ze které vyšetřovaný slova opakoval (orientačně míra sluchové vady), rozdíl mezi opakováním hlubokofrekvenčních a vysokofrekvenčních slov a rozdíl mezi hlasitou řečí a šepotem

# Vyšetření sluchu ladičkami

- používají se ladičky o kmitočtu 256 Hz nebo 512 Hz
- **Weberova zkouška** – srovnává kostní vedení v obou uších
- **Rinneho zkouška** - srovnává úroveň vzdušného a kostního vedení téhož ucha
- **Schwabachova zkouška** – srovnává rozdíly mezi kostním vedením ucha vyšetřovaného člověka a zdravého ucha vyšetřujícího – malá výpovědní hodnota, téměř se neužívá



- **Audiometrie**

- audiometrické vyšetření, jehož písemný záznam stavu sluchu označujeme jako audiogram

- a.) prahová tónová audiometrie

- b.) slovní audiometrie

## Prahová tónová audiometrie

- **Audiogram** - písemný záznam individuálního stavu sluchu
- vodorovné čáry – intenzita hladin (v dB)
- svislé čáry - frekvence (v Hz)

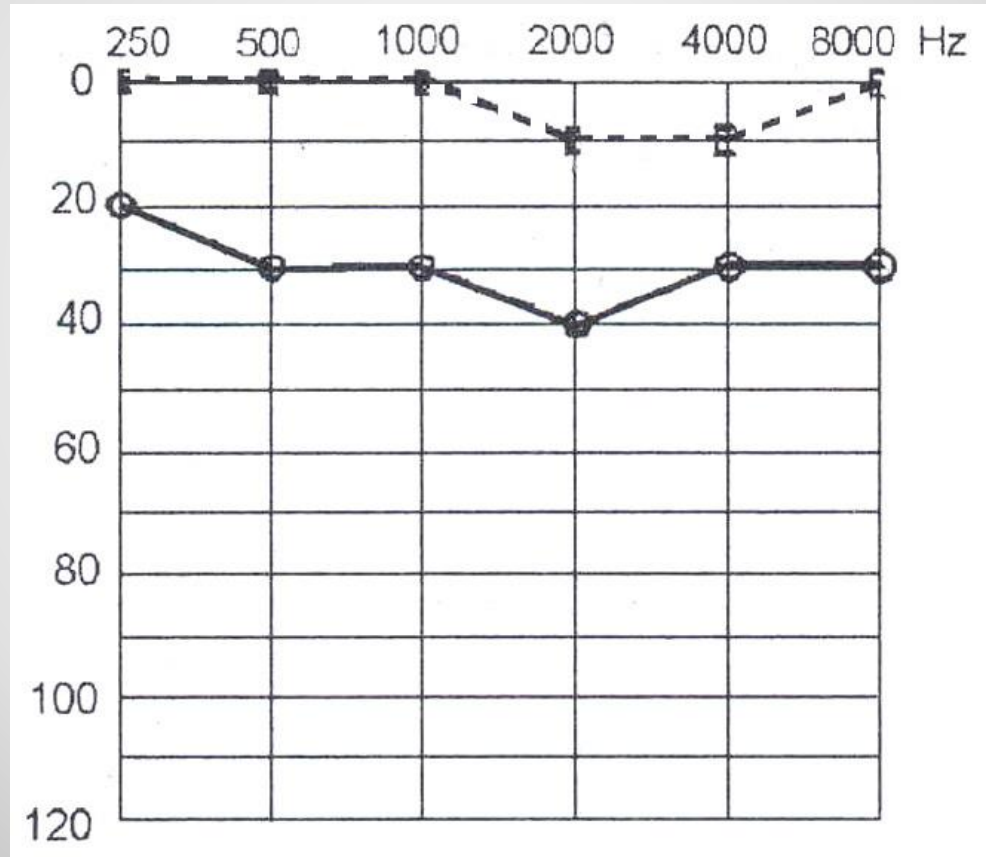
### ***Značení na audiogramu:***

- plná čára – vzdušné vedení
- přerušovaná – kostní vedení
- **červená** - pravé ucho, **modrá** – levé
- kolečko – pravé ucho, křížek - levé

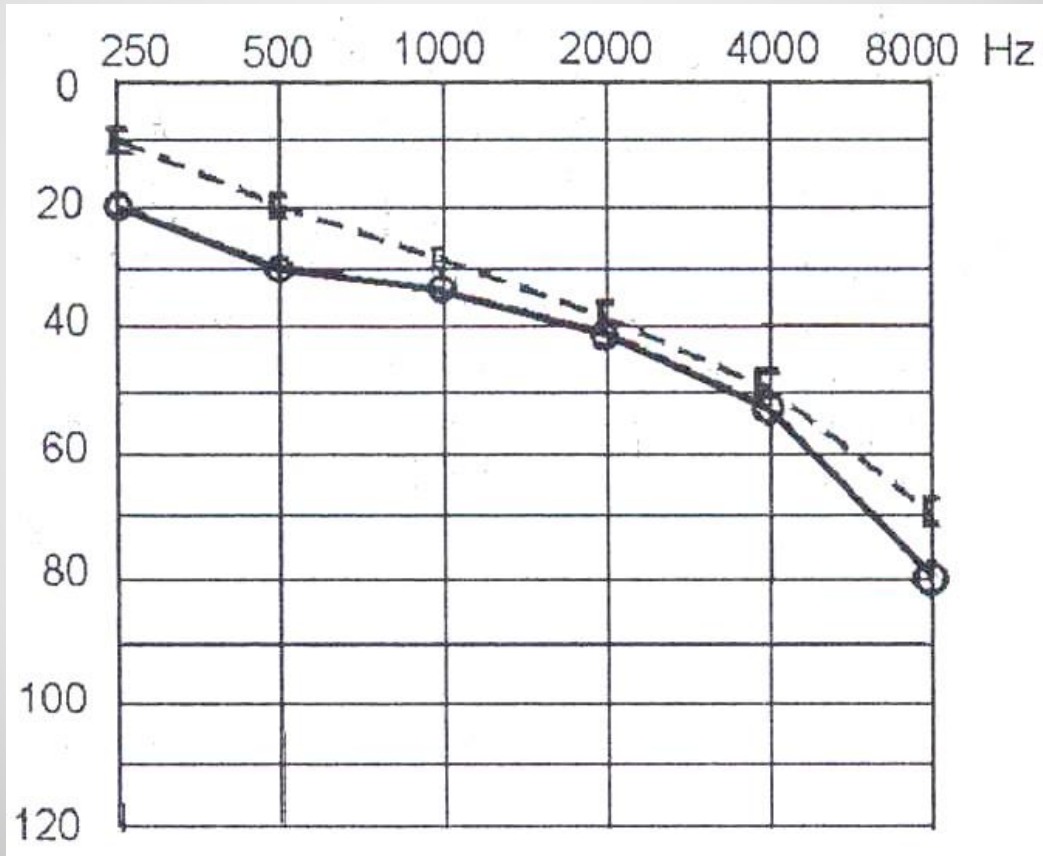




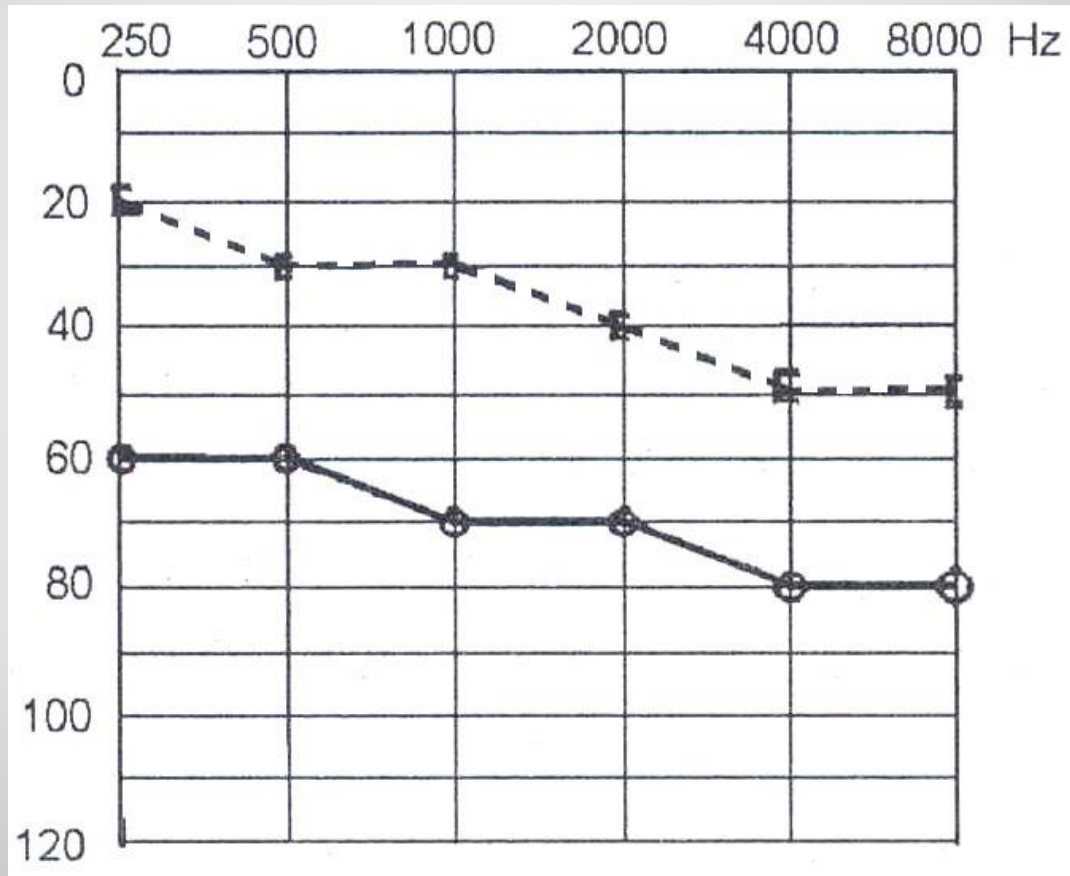
# Převodní vada



# Percepční vada



# Smíšená vada



# AUDIOGRAM

Číslo \_\_\_\_\_

Jméno \_\_\_\_\_

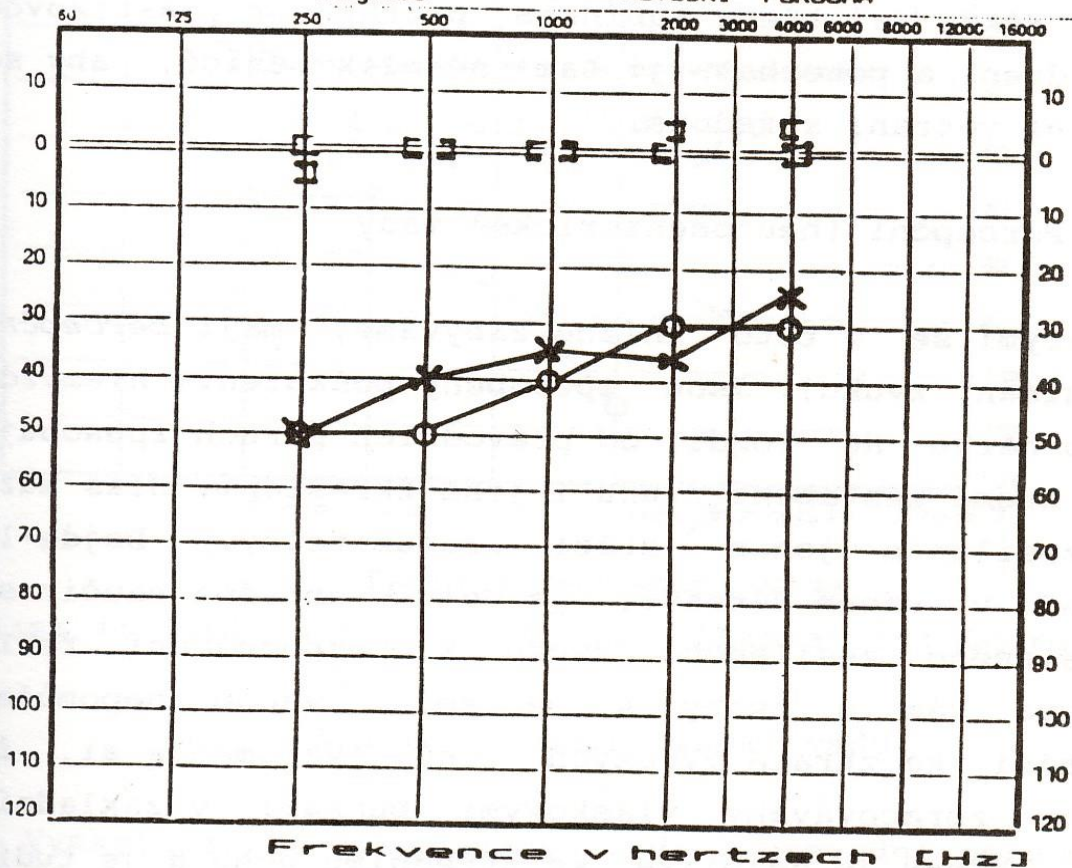
nar. \_\_\_\_\_

Dne \_\_\_\_\_

/ 19 \_\_\_\_\_

Diagnosa **TYPICKÁ PŘEVODNÍ PORUCHA**

Práh slyšení v decibelech [dB]



Audiometr \_\_\_\_\_

Vedení	vzduch.	kostí
Vpravo	○	□
Vlevo	○	□

	Vpravo	Vlevo
Ztráta sluchu v %		
Čistková ztráta v %		

# AUDIOGRAM

Číslo

Jméno

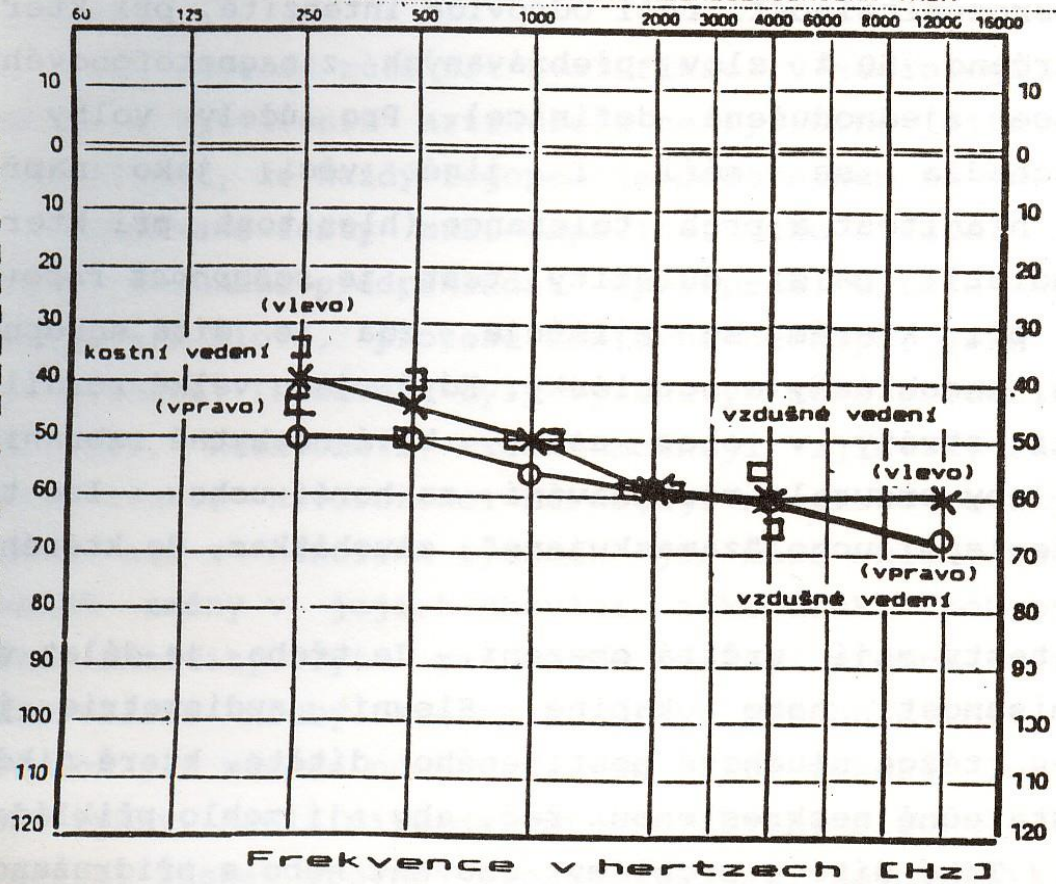
nar.

Dne

/ 19

Diagnosa STŘEDNĚ TĚŽKÁ NEUROSENZORICKÁ VADA

Práh slyšení v decibelech [dB]

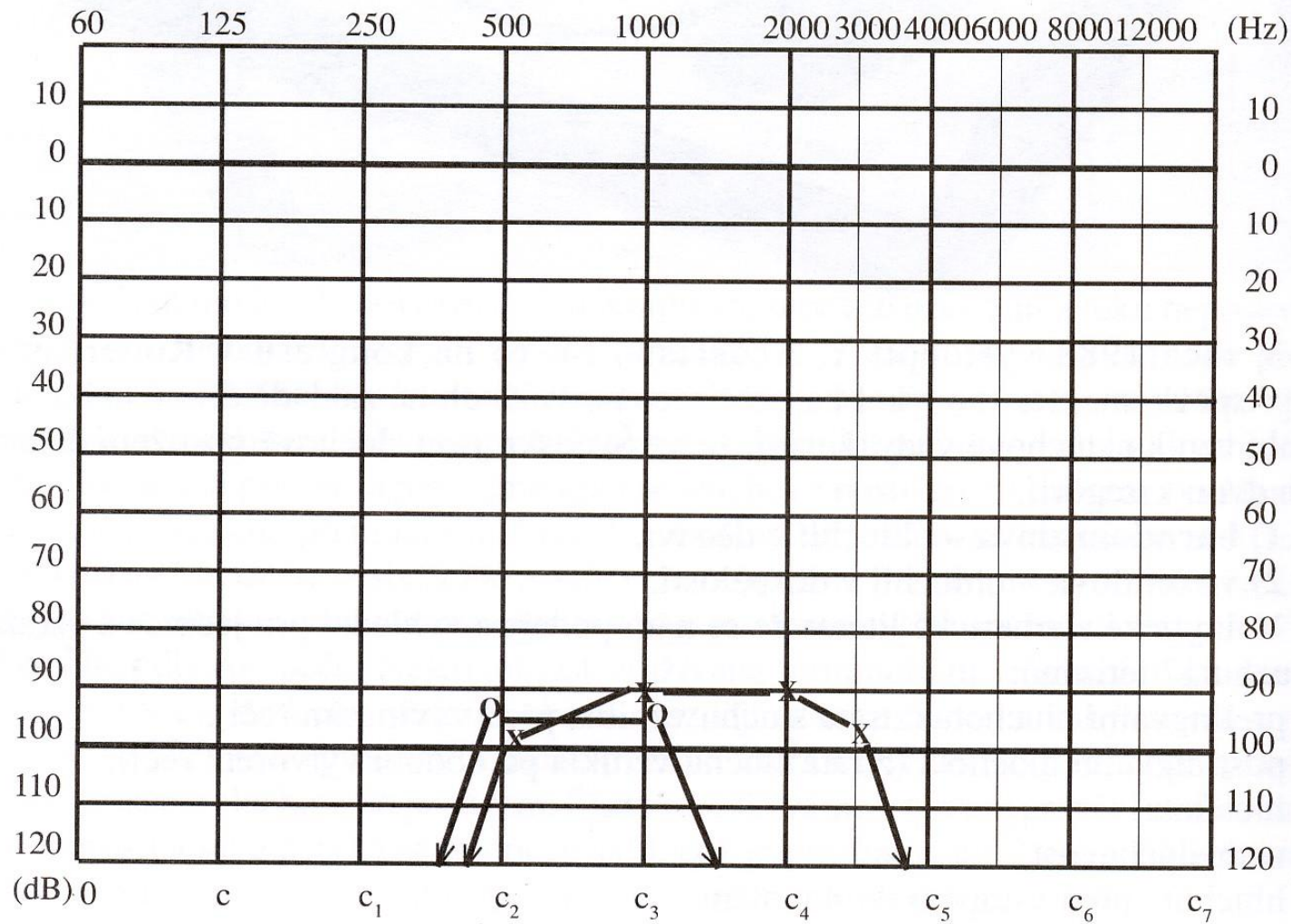


Audiometr

Vedení	vzduch.	kostí
Vpravo	○	□
Vlevo	-X-	□

	Vpravo	Vlevo
Ztráta sluchu v %		
Celková ztráta v %		

# Audiogram hluchoněmého



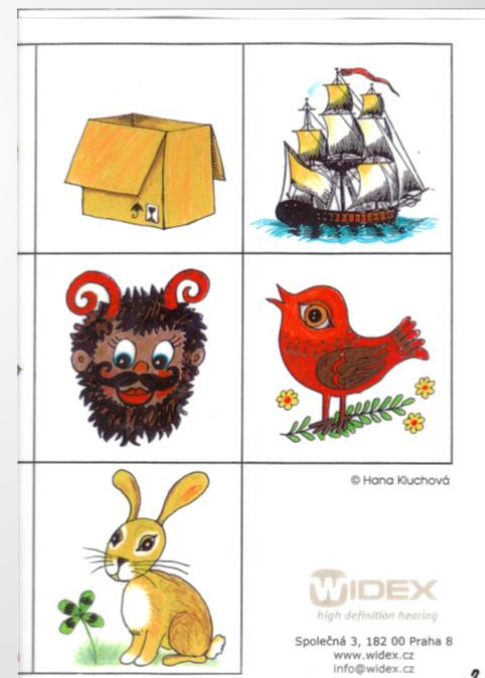
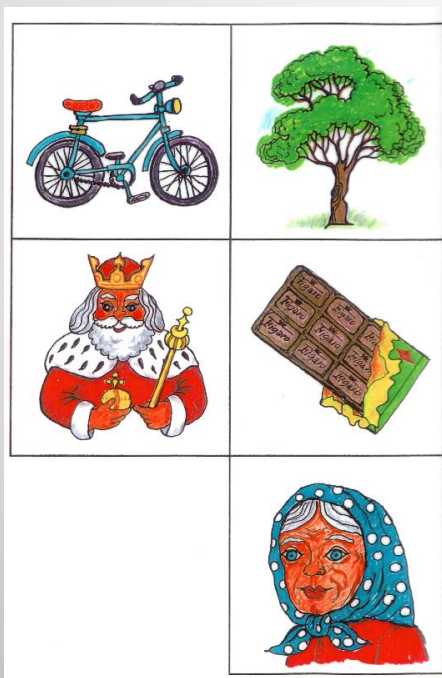
# Slovní audiometrie

- **Sestava 10 slov** - slova známá, obvyklá, slovní druhy odpovídají frekvenci zastoupení v běžné řeči
- Slova jedno, dvou a víceslabičná –poměr stejný
- Vysoko a hlubokofrekvenční hlásky
- Dospělá sestava, dětská sestava - *otevřený soubor*
- Percepční test -malé děti – stejný princip, ale *uzavřený soubor* - dítě ukazuje na obrázky - „ Kde je ... ? „



- **U dětí:**

- odhad prahu sluchu
- podezření na vývojové vady řeči
- korekce sluchadly



# VRA

- využívá se vytvoření podmíněné reakce na současně produkovaný zvuk a výrazný světelný podnět
- VRA se provádí bez sluchadel (stanovení sluchového prahu) nebo se sluchadly (zhodnocení ziskové křivky)



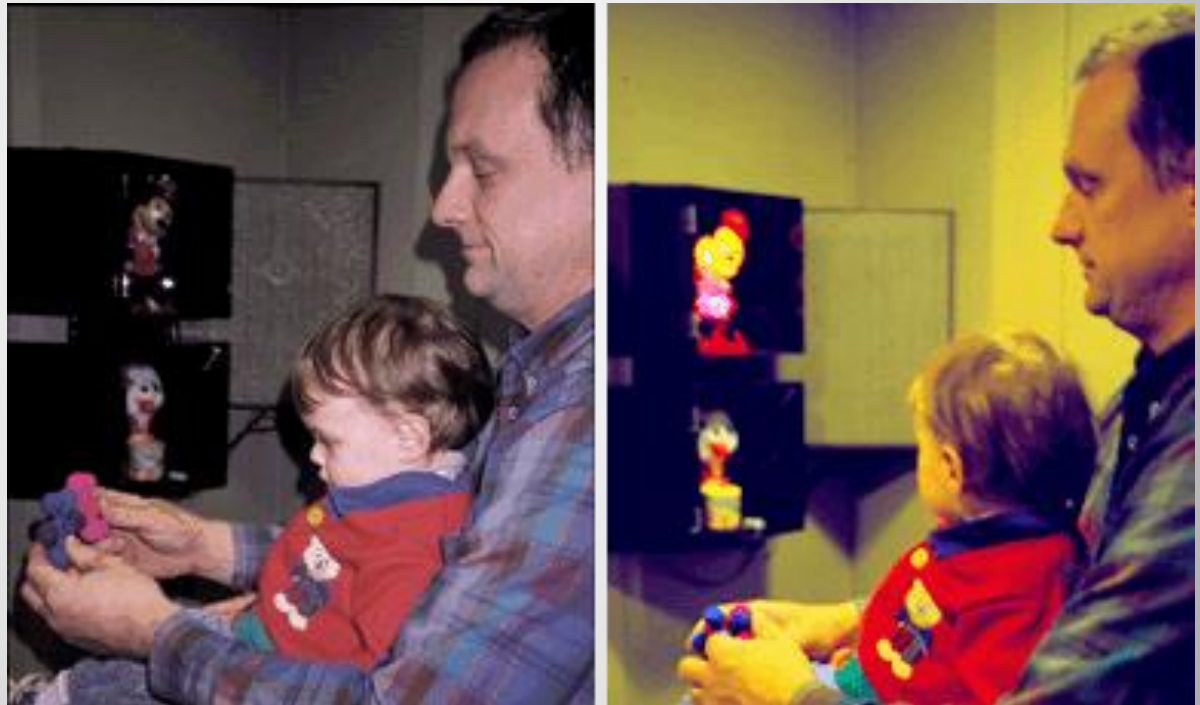
- **Výsledek vyšetření**

- **VRA:**

- prahová křivka
- zisková křivka
- diferenciální dgn.  
– vyloučení  
sluchové vady  
(při OVŘ)
- vyšetření probíhá  
do volného pole
  - warble tone – pro  
děti zajímavý
  - přerušovaný čistý tón
- využití vytvořeného  
podmíněného  
reflexu

# Vizuálně posílená audiometrie

- SRP Tamtam ve spolupráci s HAMU Praha



## **Generátor tónů**

Internetová stránka, kde se dají generovat tóny za použití internetového prohlížeče, bez stahování aplikací:

<http://onlinetonegenerator.com/>

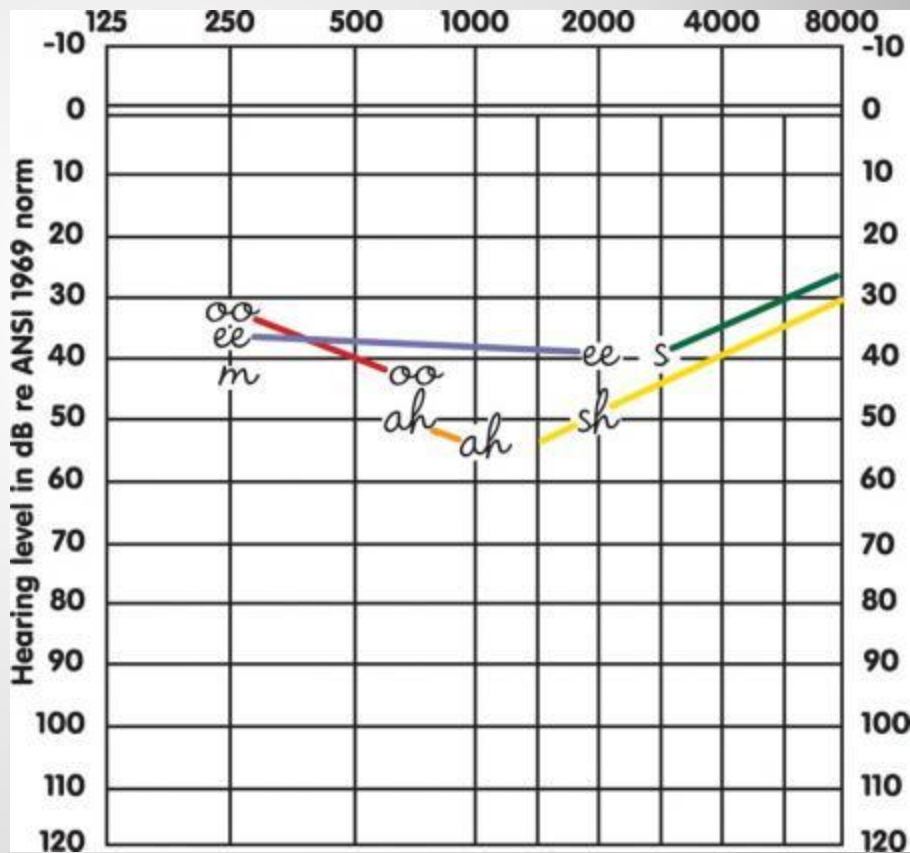
Mobilní aplikace pro Android – Pro Audio Tone Generator – ke stažení zdarma přes Google Play:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dutchmatic.paton\\_e](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dutchmatic.paton_e)

Pro iPad:

<https://itunes.apple.com/us/app/audio-tone-generator-for-ipad/id658773863?mt=8>

# Orientační sluchová zkouška pomocí Lingových zvuků





a



m



i



u



sh

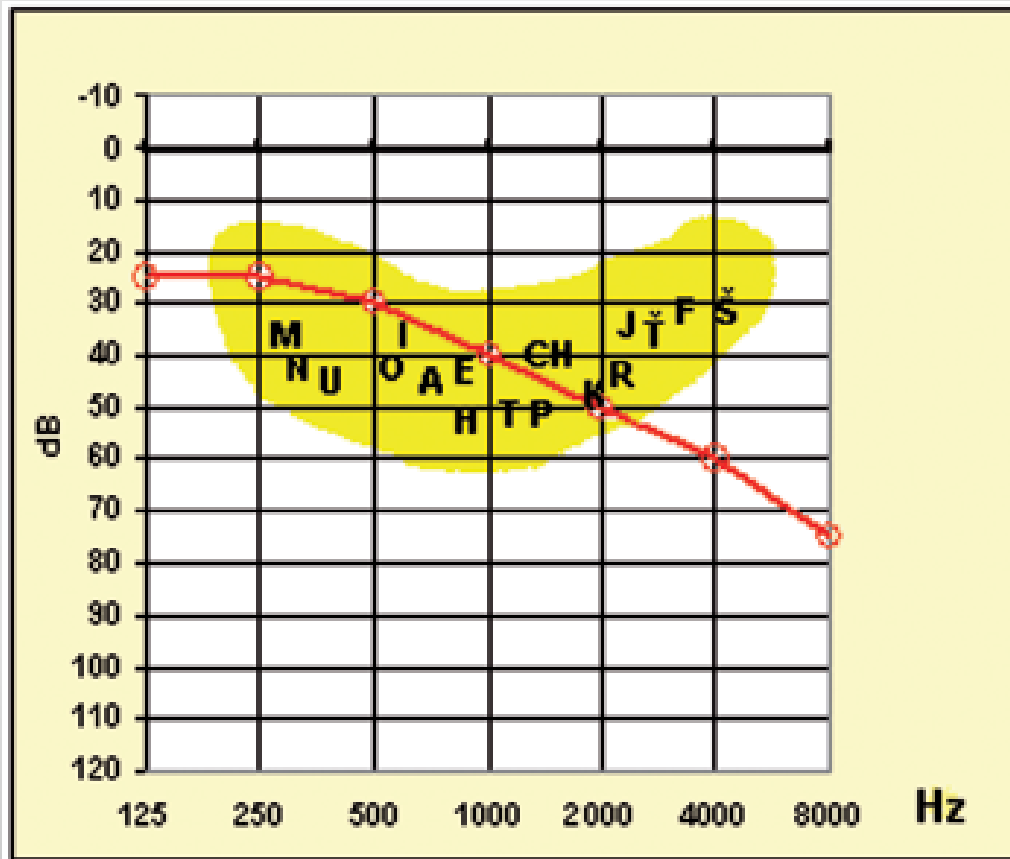


s



## Ling 6 Sounds

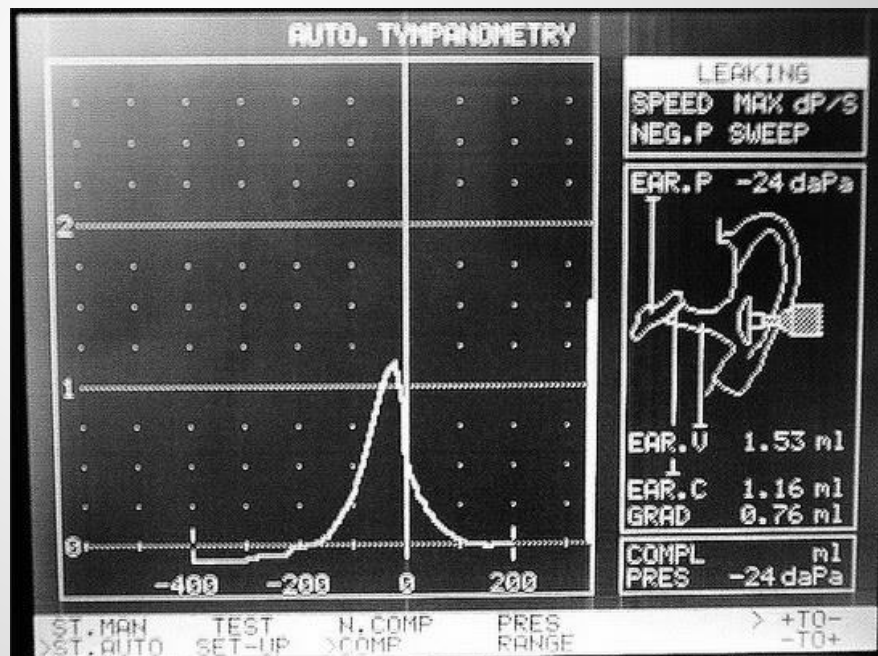
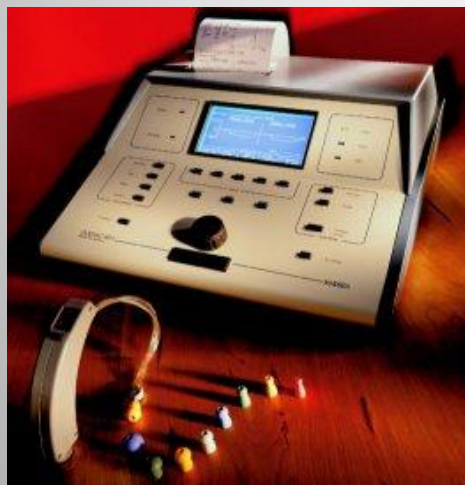
# Tónový audiogram s vyznačením řečového pole (tzv. řečový banán)





# Tympanometrie

- ✓ vyšetřuje středoušní funkce
- ✓ měří množství akustické energie ve vnějším zvukovodu, která se odráží od blanky bubínku



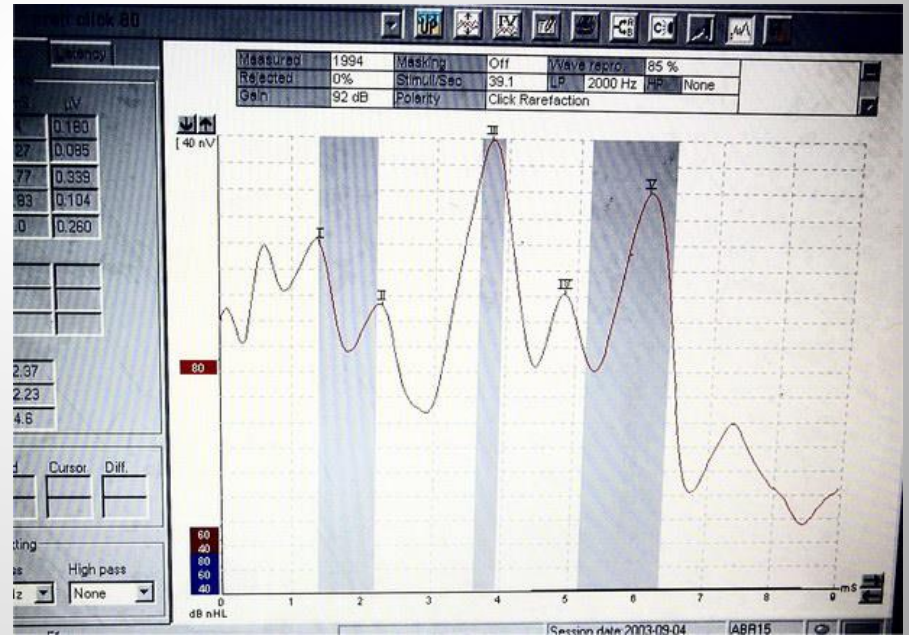
## Otoakustické emise (Kemp, 1978)

- ✓ vychází z toho, že ucho (vláskové buňky vnitřního ucha) jsou zdrojem jistého zvuku
- ✓ pokud je vyslán do vnějšího zvukovodu stimulující zvuk a vnější vláskové buňky jsou nepoškozeny – je možné zaznamenat citlivým mikrofonem slabounký zvuk



# **BERA** (ABR)

- měření vyvolaných potenciálů v mozgovém kmeni, měření bioelektrických signálů na základě akustické stimulace



## SSEP

- měření střednědobých ustálených evokovaných potenciálů  
(Steady State Evoked Potentials)



## Doporučené zdroje:

- DRŠATA, Jakub a Radan HAVLÍK. *Foniatrie - sluch*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2015.
- LEJSKA, Mojmír. *Poruchy verbální komunikace a foniatrie*. Brno: Paido, 2003.