

**Küszöb és küszöb feletti
audiometria vizsgálatok
azaz
a cochlearis-retrocochlearis laesio differenciál
diagnosztikája**

Dr. Küstel Marianna

Hallásvizsgálatok

Küszöb: halláscsökkenés foka? helye?

Küszöb fölötti (diff. dg.) : cochlearis?-recruitment

retrocochl.-hallóideg fáradás

de

1. objektív hallásvizsgálatok

modern képalkotó eljárások szerepe

2. recruitment¹ cochlearis laesio

Tisztahang hallásküszöb mérés

- **Tisztahang – 125-8000Hz frekvencián**
- **Hallásküszöb – legkisebb intenzitás, amit meghallunk**
- **Lég- és csontvezetési mérés**
- **Halláscsökkenés mértéke? Jellege? Foka?**
- **A két görbe között van-e különbség?**
- **Milyen típusú, alakú a görbe?**

0 dB HL

- @Ép hallásúak átlagos hallásküszöb értéke
- (1000 ép hallású 18 éves fiatal átlaga)
- @Relatív érték

Küszöb fölötti audiometriai vizsgálatok

Recruitment vizsgálatok

- Fowler
- Reger
- Kellemetlenségi küszöb
- SISI
- Békésy
- Metz-recruitment
- Lüscher-Zwislocki

Tinnitometria

Hallóideg fáradás vizsgálata

Tone-decay

Adaptáció és fáradás vizsgálatok
(Feldmann, Hood, Ribári, Peyser)

Békésy

Stapedius-reflex

Beszédaudiometria

A Corti-szerv károsodás okai

- **Acusticus trauma, zajártalom**
- **Keringési zavar**
- **Fejlődési rendellenességek**
- **Presbyacosis**
- **Fertőző betegségek**
- **Ototoxicitás**
- **Ménière betegség**
- **Autoimmun eredet**
- **Másodlagos (egyes retrocochlearis laesiok, otosclerosis)**

Recruitment

- Kóros hangosságérzet-fokozódás
- Elsősorban Corti-szerv laesionál, de...
- Halk hangot nem hallja, hangos zavarja
- (pl. roll-over jelenség, dinamikai tartomány beszűkül)
- Ok: külső szőrsejtek károsodása
- Kimutatás legegyszerűbben és objektívan: Metz, egyoldali Fowler

Recruitment

- A kóros hangosságérzet-fokozódás csak a szőrsejt elváltozást bizonyítja, de nem zárja ki a retrocochlearis laesiot
- Normális hangosságérzettel járnak: ép hallás, vezetékes halláscsökkenés, retrocochlearis laesiok (ha a Corti-szerv nem károsodott), funkcionális nagyothallás
- Kóros hangosságérzet fokozódással jár: M. Ménière, acusticus-trauma és zajártalom, hereditær progresszív nagyothallás, presbyacsis, toxikus labyrinth-károsodások, keringési zavarok okozta halláscsökkenés

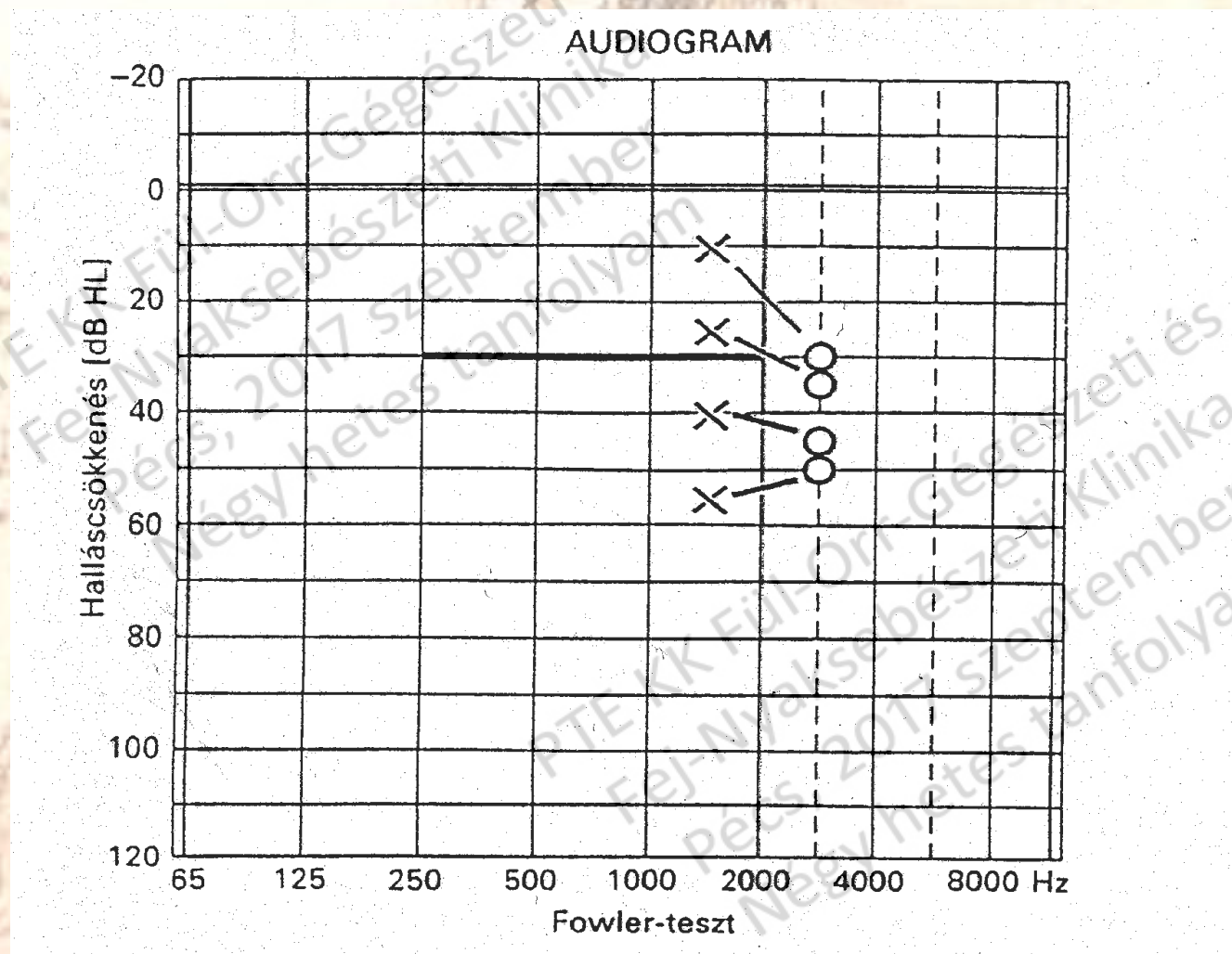
de olyan retrocochlearis elváltozások is, melyek másodlagosan -pl. pangás- miatt okoznak belsőfül-laesiot!

Fowler vizsgálat

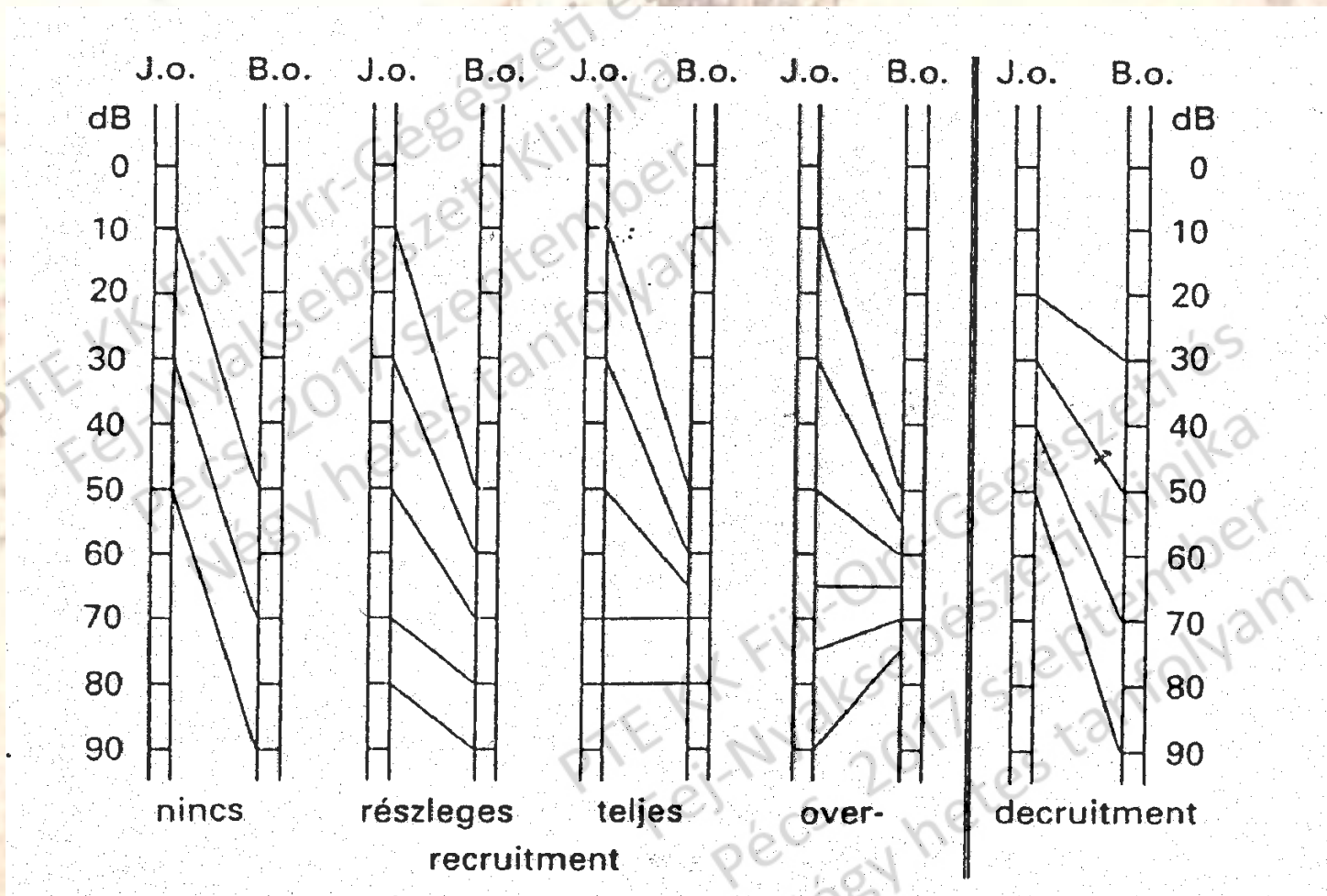
(ABLB, alternated binaural loudness balance)

- **Feltétele: egyoldali halláscsökkenés (kbség > 30 dB)**
- **Alternáló/szimultán módszer**
- **1000-8000 Hz-en küszöb fölött 20 dB-s léptékekben kellemetlenségi küszöb**
- **? intenzitás azonos hangosságú azonos frekvencia esetén?**
- **Nagyon megbízható, de... (fáradás, torzulás, hangosság megfigyelő képesség)**
- **Létragram:**
 - Részleges (inkomplett recruitment)**
 - Teljes (komplett recruitment)**
 - Fokozott (over recruitment)**
 - Decruitment**

Fowler-vizsgálat



Fowler-vizsgálat



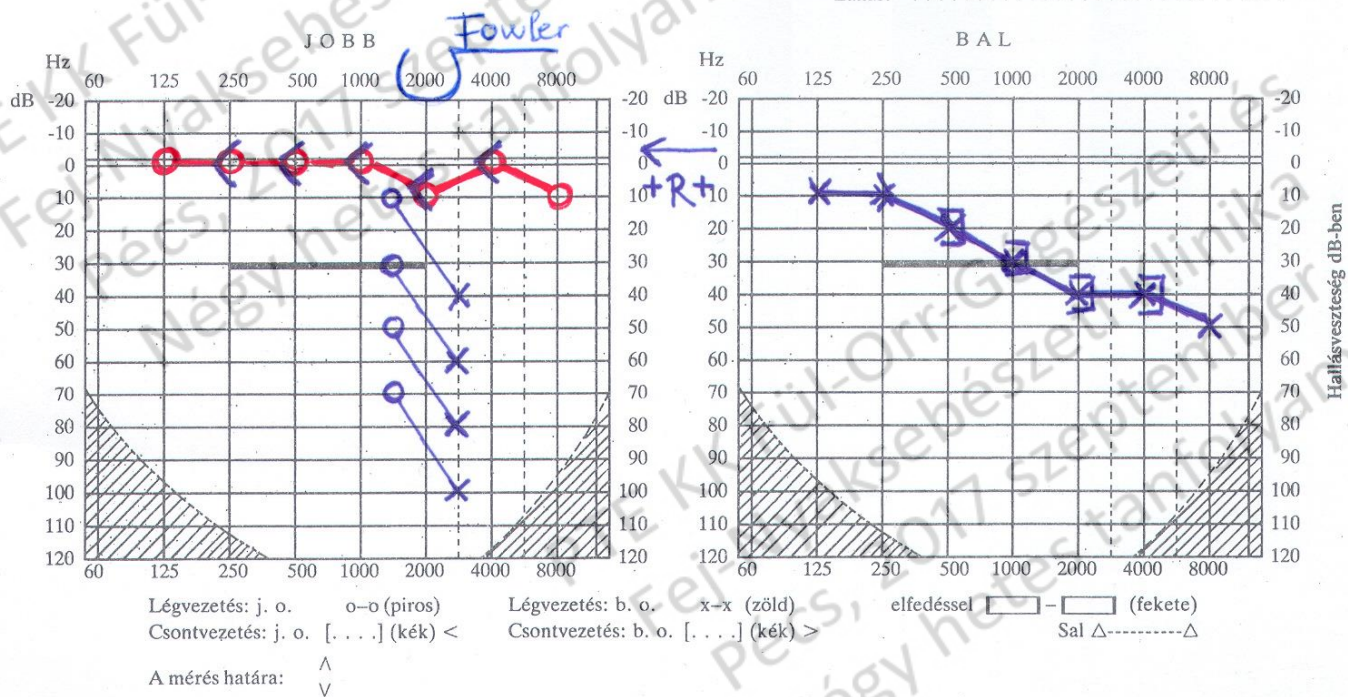
A recruitment fokozatai Fowler-teszt alapján

Fowler vizsgálat

Semmelweis Egyetem
Általános Orvostudományi Kar
FÜL-ORR-GÉGÉSZETI,
FEJ-NYAKSEBÉSZETI KLINIKA
Igazgató: DR. Répássy Gábor egyetemi tanár
Telefon: 334-2384
1083 Budapest, VIII., Szigony u. 36.
Rendelési idő: hétfőtől péntekig 9–16 óráig

AUDIOGRAMM

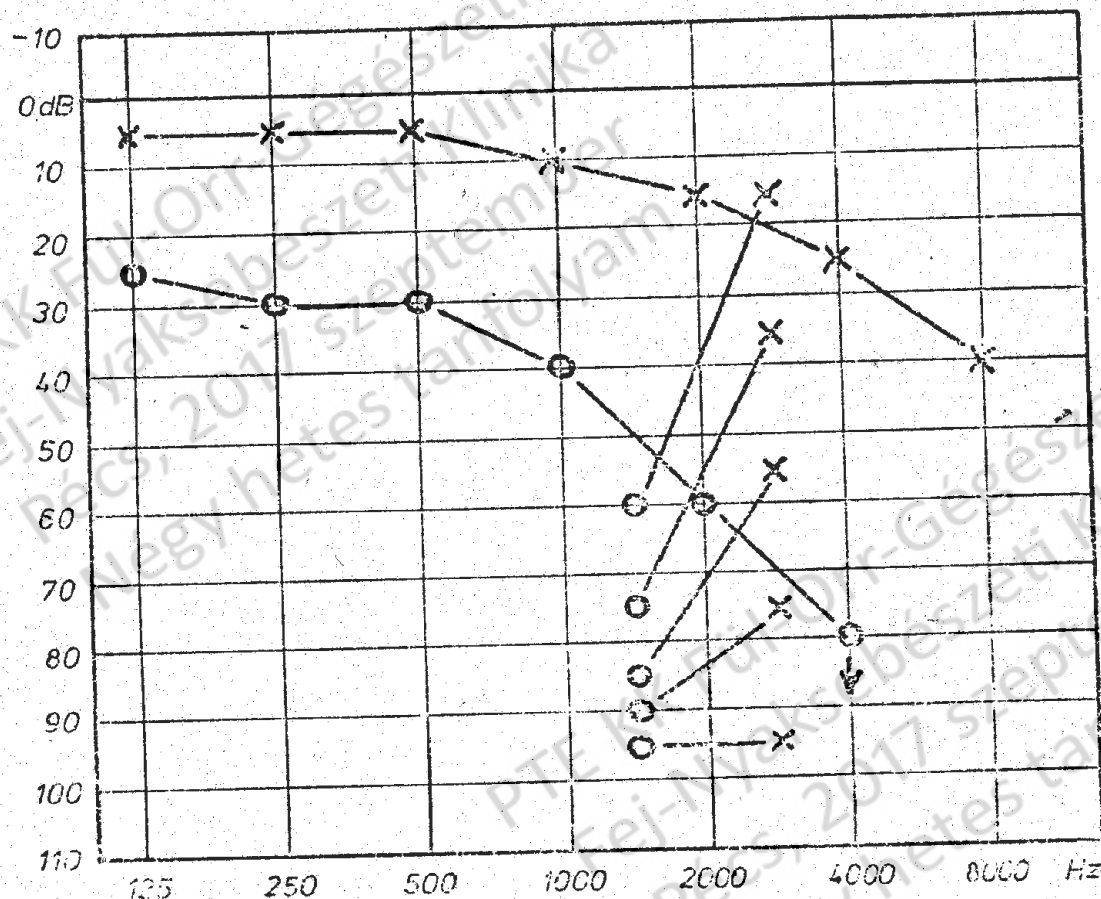
Szám: /200
Audiométer:
Küldte: (oszt.) (dr.)
Felvette: Látta:
Név:
Életkor:
Foglalkozás:
Lakás:



NINCS RECRUITMENT

4hetes 2017.09.18.Pécs

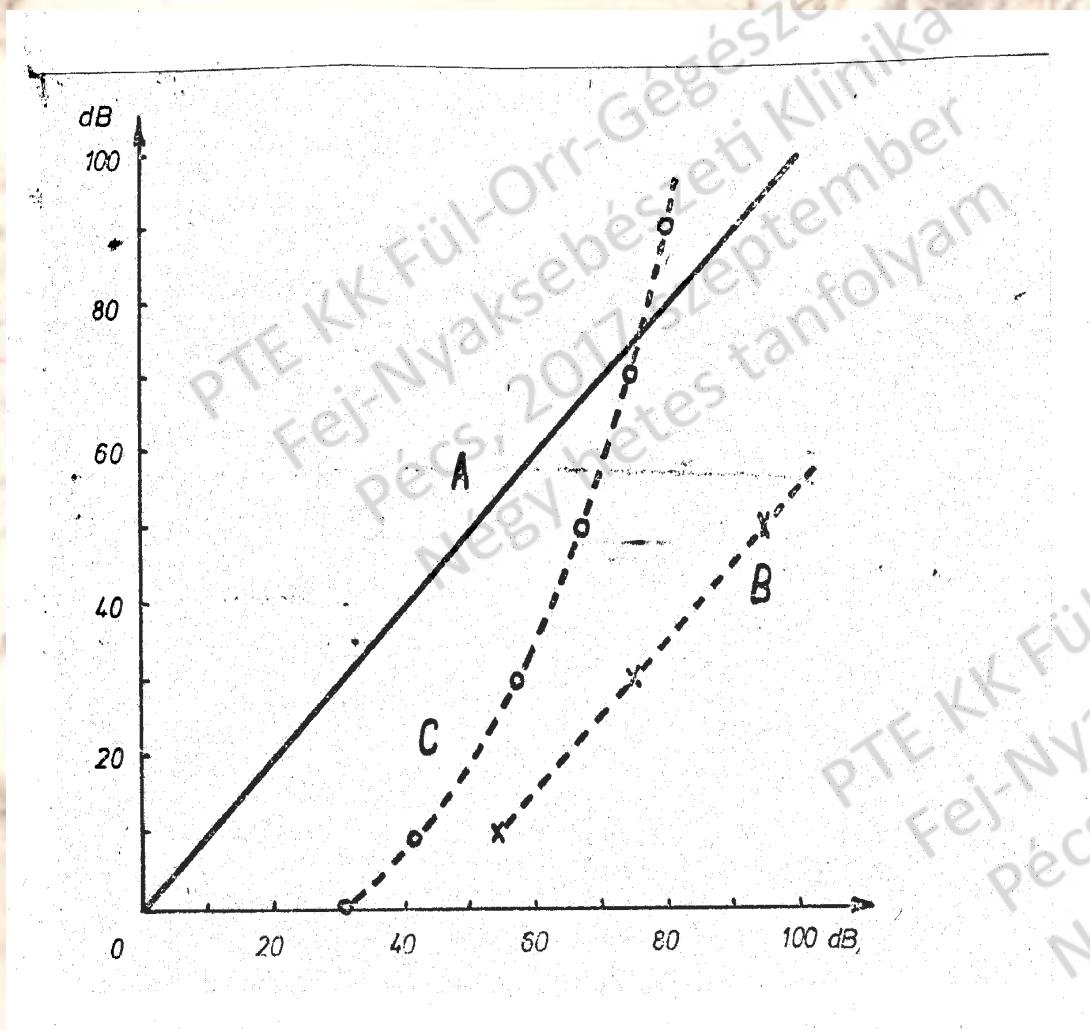
Fowler vizsgálat



KIFEJEZETT RECRUITMENT

4hetes 2017.09.18.Pécs

A két fül hangosságérzékelésének összehasonlítása



A. Normális hallás és hangosságérzékelés kétoldalt

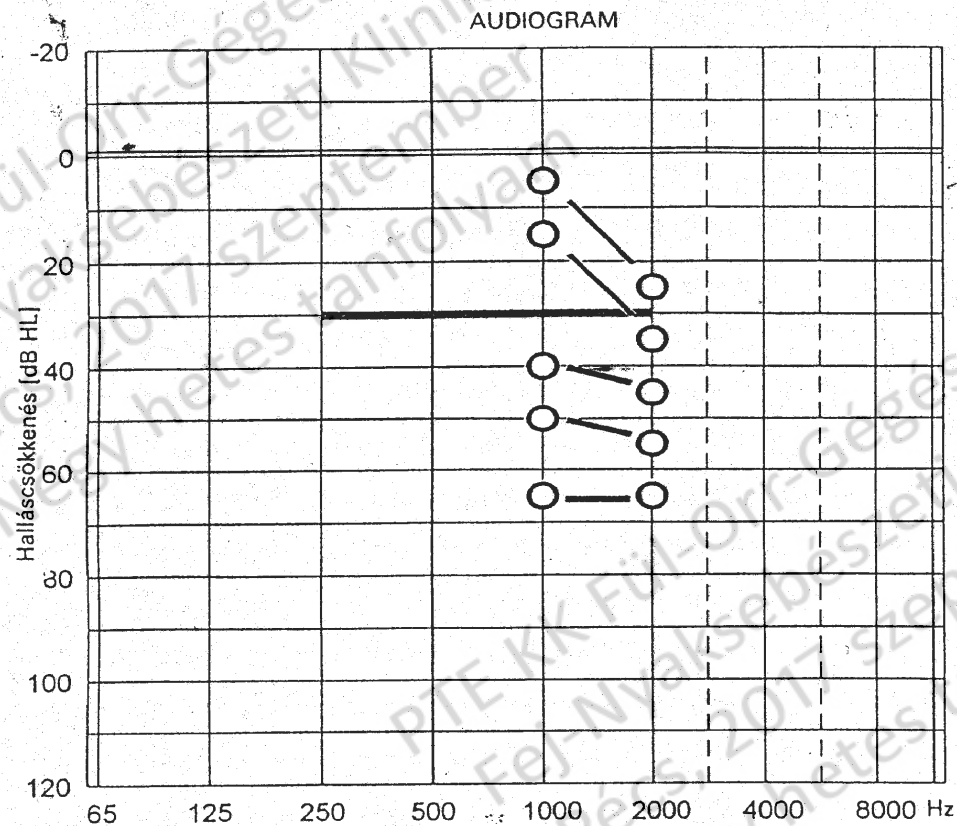
B. Nagyothallás normális hangosságérzékeléssel

C. Kóros hangosságfokozódás

Reger (alternáló monaurális hangosság- egyensúly vizsgálat)

- Kétoldali sensorineurális halláscsökkenés esetén
- 2 frekvencián (mély-magas)
- Kétoldali halláscsökkenésnél is használható
- Ha a degeneráció körülírt
- Váltakozva ugyanabba a fülbe
- Csak a hangosságot figyelni
- Mélyebb hang küszöbétől kiindulva 10-20 dB emelésekkel

Reger-teszt



Sensitivity Index)

- monaurális
- kis intenzitáskülönbségek felismerése (1 dB)
- küszöb fölött 20 dB-en (P fáradás nincs)
- egy közepes, egy magas frekvencián
- folyamatos tisztahang, random intenzitásemelések
- értékelés: 1 helyes válasz=5%

80-100% pozitív (recruitment van)

0-20% negatív

ha 0% 60 dB felett, retrocochl. laesio gyanú
de intenzitásfüggő!

(nagy intenzitáson normál hallásnál is magas)

Lüscher-Zwislocki teszt

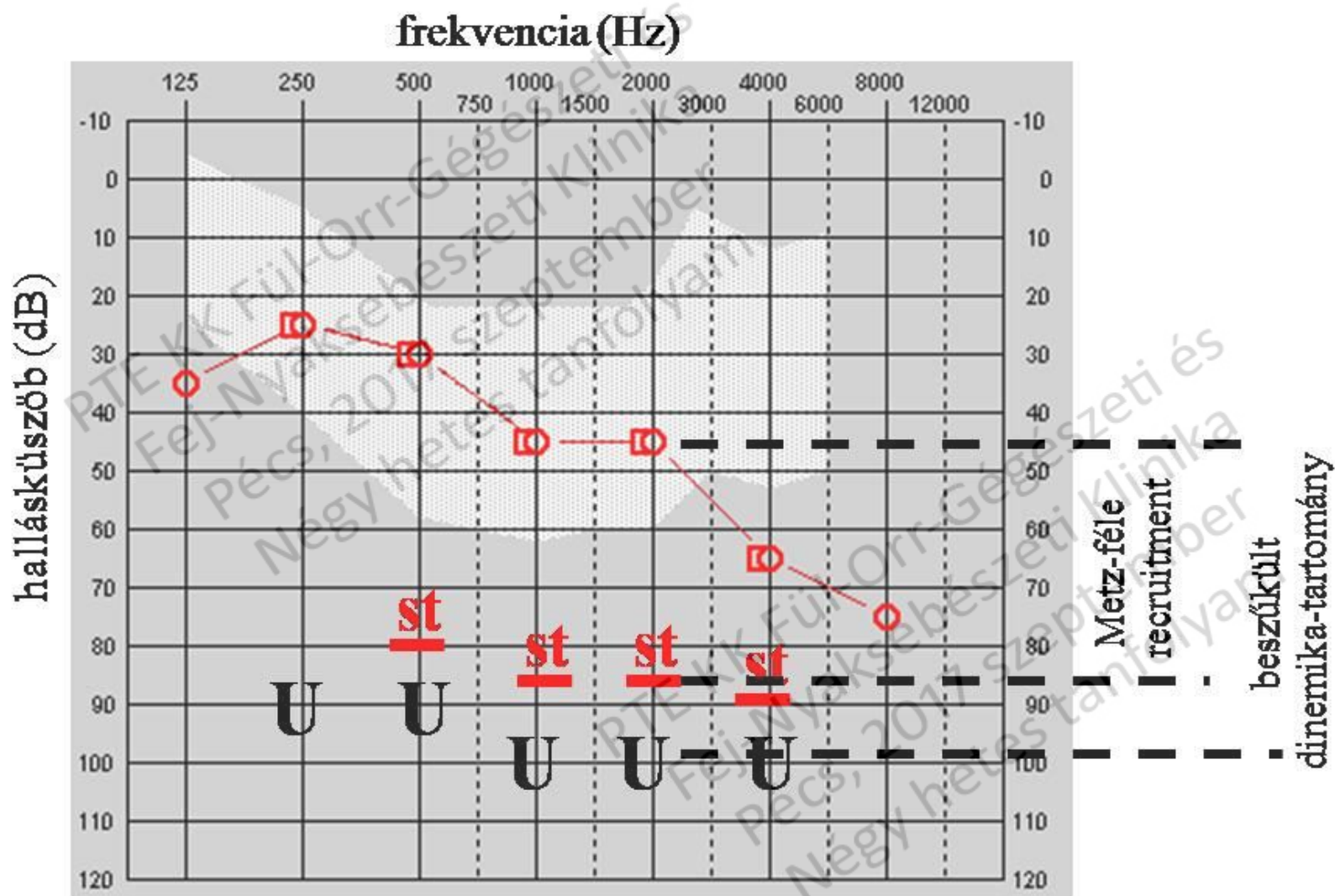
(DL, differential limen, hangossági különbségi küszöb)

- intenzitásfüggő
- 40 dB SL vagy 80 dB HL intenzitáson
- modulált hangból kiválasztani az intenzitásváltozást
- ha kisebb hangosságváltozást felismer mint a
intenzitásszinthez tartozikP recruitment
- fáradás lehetősége
- bonyolult

Metz recruitment

- Objektív recruitment vizsgálat
- Stapedius reflex küszöb ≈ 80 dB

**Ha a stapedius reflex küszöb – hallásküszöb < 80 dB
*recruitment!!!***

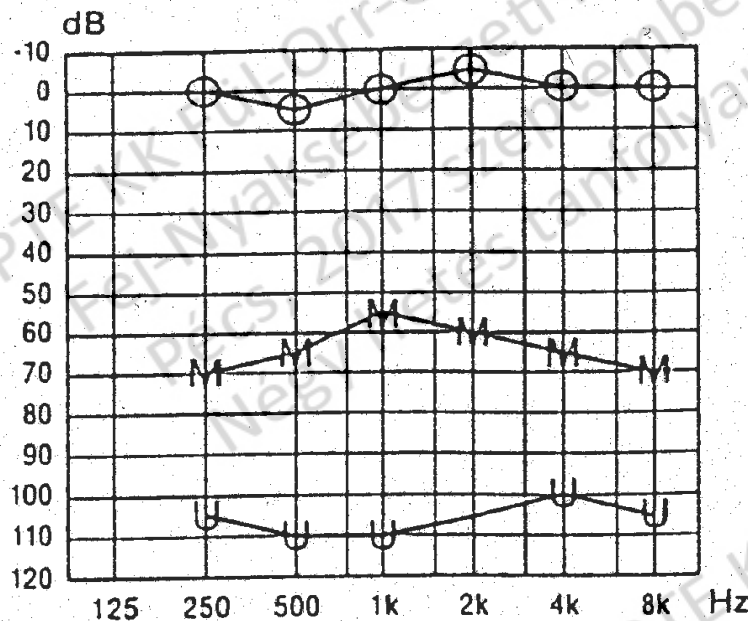


Kellemetlenségi küszöb vizsgálat

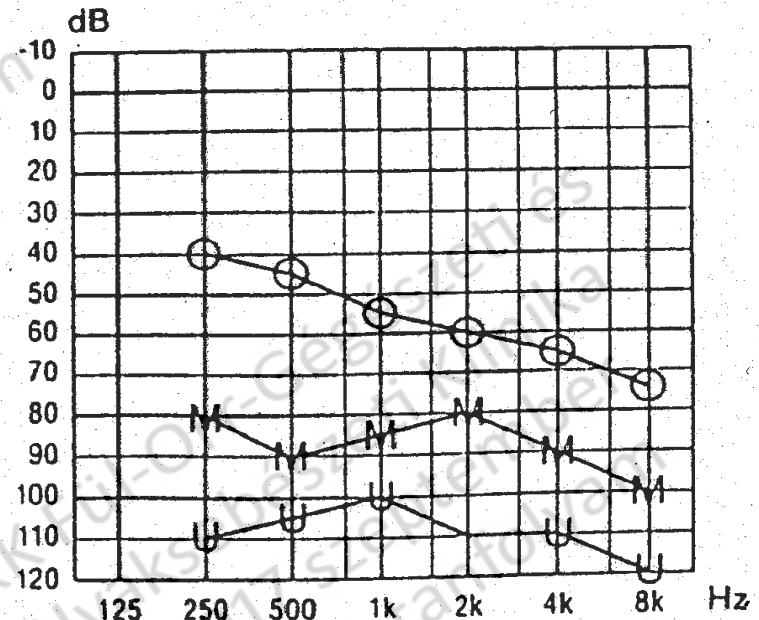
(UCLL, uncomfortable loudness level)

- intenzitás szélesség=fájdalomküszöb-hallásküszöb(» 140 dB)
- de gyakorlatban a kellemetlenségi küszöböt használjuk
- dinamika tartomány=kellemetlenségi küszöb-hallásküszöb(» 110 dB)
- indikáció: recruitment kimutatás, hallókészülék illesztés

Kellemetlenségi küszöb vizsgálat (Uncomfortable Loudness Level-UCLL)



Normális hallású egyén
audiogramja



Kellemetlenségi küszöb
recruitmentes fül esetében

Retrocochlearis laesio okai

- @Acusticus neurinoma
- @Egyéb térfoglaló folyamat
(congenitalis cholesteatoma, meningeoma, n. facialis neurinoma, metastasisok)
- @Gyulladásos
(vírusos, bakteriális)
- @Toxikus laesio
(ólom, nikotin, alkohol)
- @Degeneratív
- @Vascularis

Nincs recruitment + hallóideg kóros fáradása + vestibularis tünetek + egyéb góctünetek

Hallóideg fáradás vizsgálata

- **Adaptáció és fáradás vizsgálatok**
(Feldmann, Hood, Ribári, Peyser)
- **Tone-decay**
- **Békésy audiometria**
- **Stapedius-reflex**

Adaptáció és fáradás

- **@Adaptáció: adott hanggal ingerelt fül alkalmazkodik a hanghoz – csak ezt túlhaladó hangingerrel ingerelhető**
- **@Az adaptáció normál esetben gyorsan megszűnik a hanginger megszűnésével – a fül feléled**
- **@Fáradás: erősebb hanginger, hosszabb ideig – adaptáció elhúzódik**
- **@Még erősebb hang – maradandó halláskárosodás**

Adaptáció és fáradás vizsgálatok

- Nem alkalmazzuk, mert a fáradás vizsgálata az idegek további károsodásához vezethet
- Feldmann – 80dB
- Hood – 80 dB
- Ribári – 85 dB
- Peyser – 100 dB

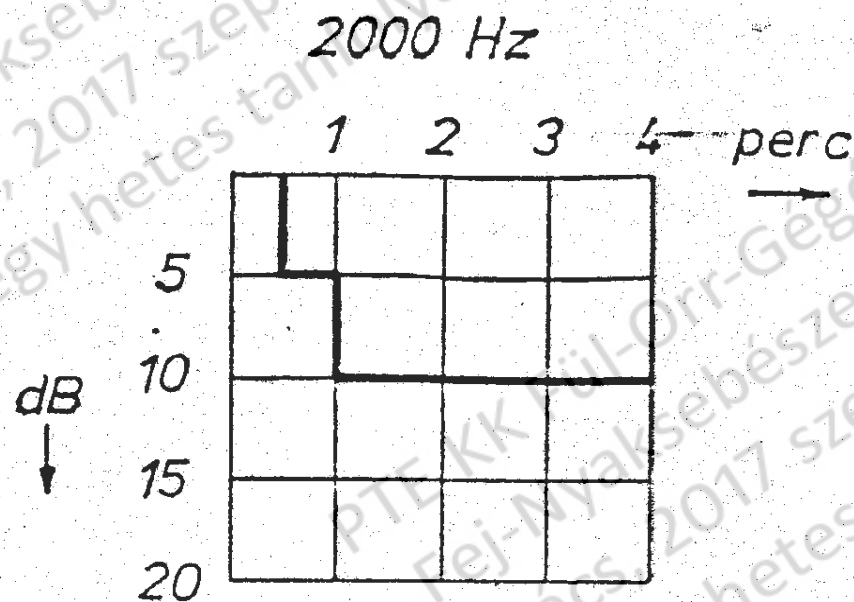
Nagy intenzitású terhelő hang percekig!

Tone decay teszt

(TTDT, Threshold Tone Decay, Carhart)

- **alapja: hallóideg laesio esetén az ideg fáradékony**
- **küszöbön! mutatja ki a fáradást**
- **ép hallású fül a küszöbön adott hangot legalább 1 percig hallja,**
ha nem kóros
- **fáradékonyág mértéke: amennyivel emelni kell az intenzitást**
- **Sorensen: 7 perc/2000 Hz küszöbszinten, ha nem hallja 5 dB- ,**
25 dB felett retrocochlearis laesio gyanúja
- **diff. dg. értéke kérdéses**

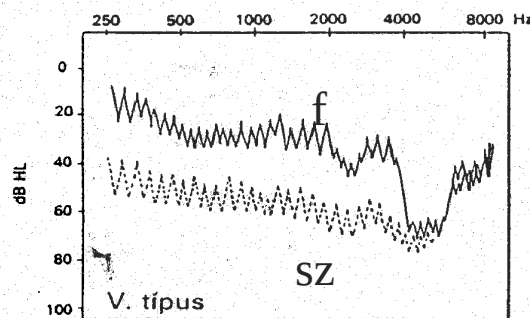
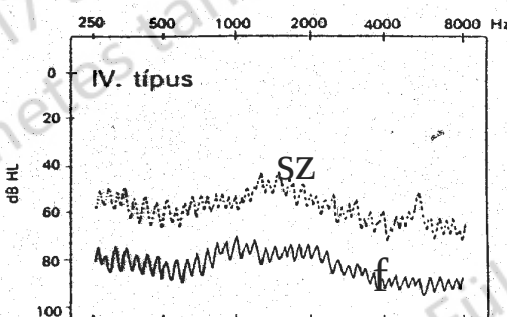
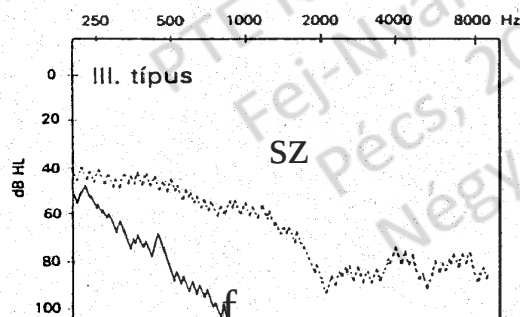
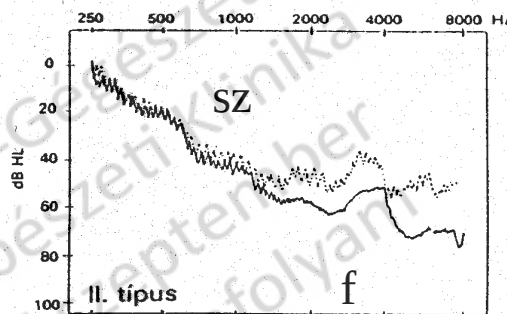
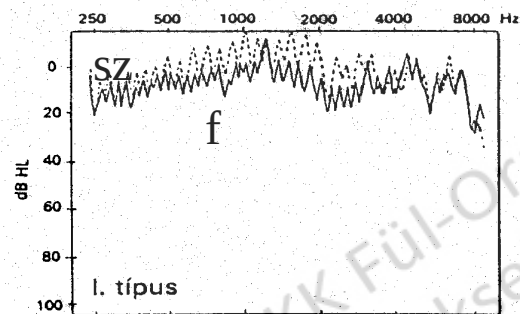
Carhart-féle Threshold Tone Decay Test (TDT)



Békésy audiometria

- **recruitment és fáradás kimutatása**
- **automatikus hangerő változtatás és frekvencia léptetés**
- **crenatio (normálisan 6-10 dB)**
- **szaggatott és folyamatos hang P szeparáció fáradás esetén**

Békésy-audiometria



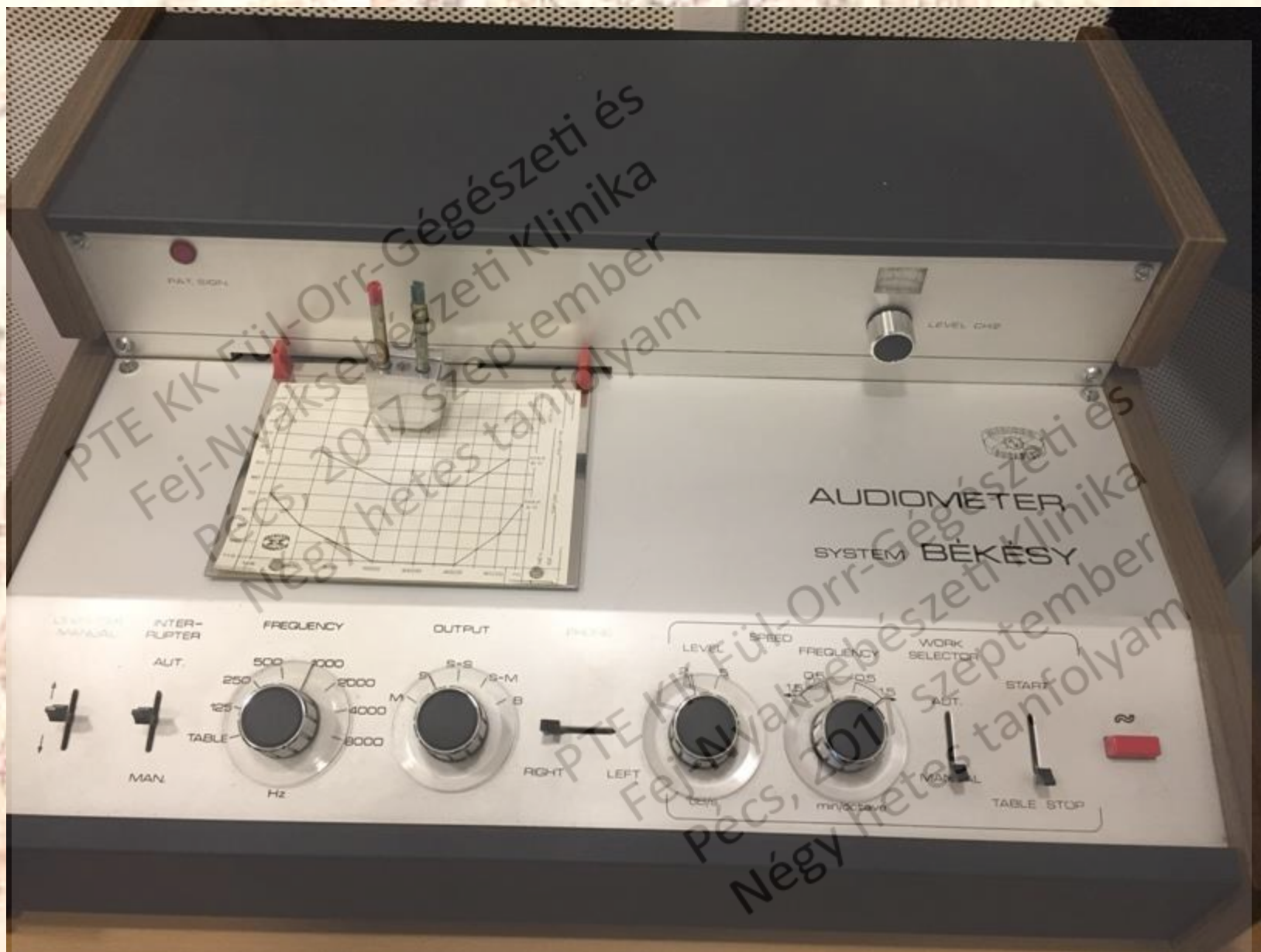
Sz=szaggatott, F=folyamatos

I.típus:ép hallás

II.típus:Corti-szerv laesio

III-IV.típus:retrocochlearis laesio

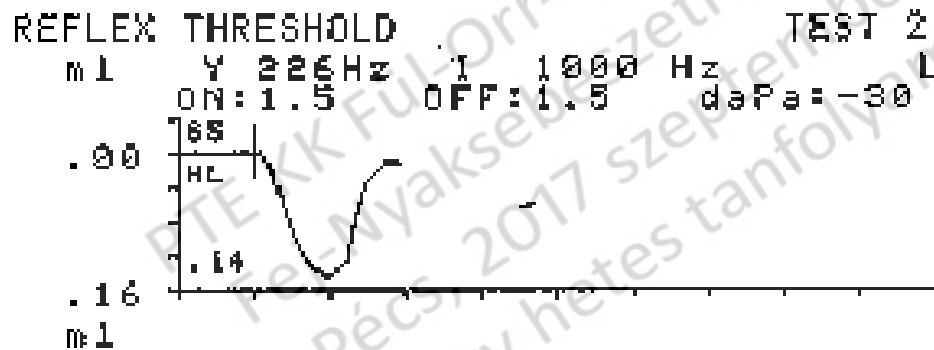
V. típus:aggraváció,
pszichogén
hallászavar



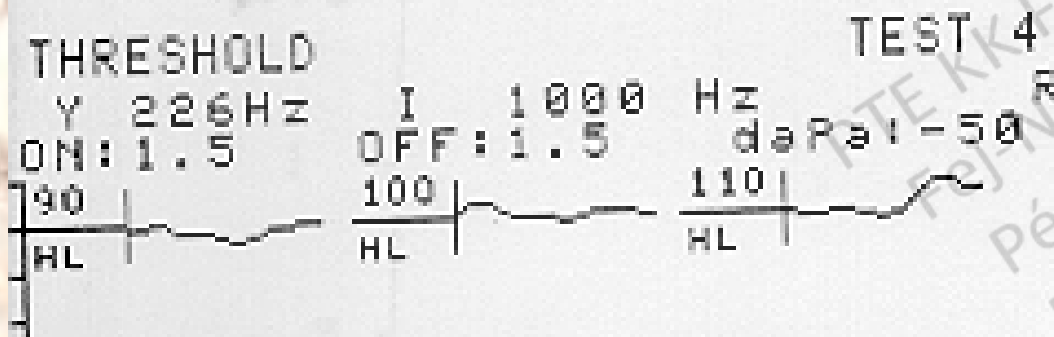
Stapedius reflex kóros fáradása

- reflexküszöb fölött 10 dB-es hanginger
- impedanciaváltozás 3''alatt felére csökken
- acusticus tumor legkorábbi tünete

Stapedius reflex vizsgálat

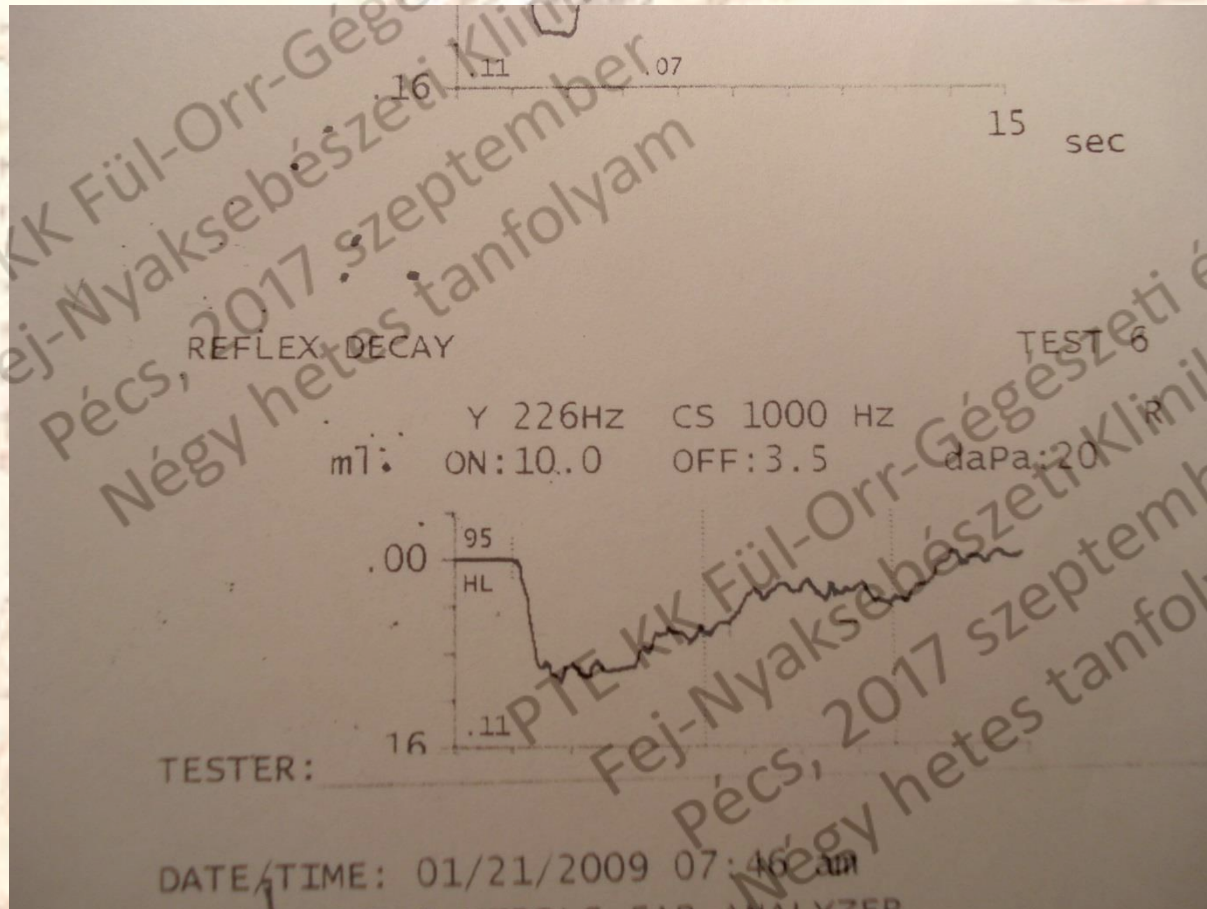


van reflex –ép hallás



**nincs reflex –
nagyfokú halláscsökkenés
lehetséges**

Stapedius reflex fáradás



Beszédaudiometria

- cél: beszédhallásküszöb
beszédérthetőség
- feltétel: egész hallópálya+asszociációs kérgi mezők épsége
- légvezetéssel fejhallhatón át (de lehet szabad hangtérben is)
- magnóról vagy CD-ről
- akusztikailag és fonetikailag kiegyensúlyozott egységes szógyűjtemény
- különböző intenzitásszinteken
- ifj. Götze Árpád
- kritériumok:
 1. szavak értelme ne legyen ismeretlen
 2. fonetikai egyensúly
 3. minden szó 1X
 4. ne legyen kapcsolat a szavak közt
 5. könnyebb-nehezebb váltakozva, egyenlő arányban

Beszédaudiometria

- 2része:

- 100 db 2 jegyű, 3-4 szótagú szám, 10-es bontás

- 200 db 1 tagú szó, 10 csoport (magyar hangzóstatistika,
kombinációs készség nem segíti)

- Beszédhallásküszöb: közölt számok 50% -át visszamondja
normál hallóknál 2 jegyű számok:15 dB, 1tagú szavak:25 dB

- Beszédérthetőség: 1tagú szavakkal adott intenzitáson végzett
beszédhallás próbánál helyesen ismételt szavak %-s aránya (dB/%)

Maximális beszédérthetőség: normál hallóknál 50 dB-en 100%

Megkülönböztetési veszteség

Beszédhallásküszöb vizsgálat

- jobbik füllel kezdjük (beszédfrekvenciák)**
- előmérés küszöb fölött 40 dB-lel**
- mérés küszöb fölött 20 dB-lel, majd lefelé 10 dB-lel csökkentve,
amíg 5 alá nem csökken a találatarány**
- küszöbveszteség?**

Beszédhallásküszöb vizsgálat (számpróba)

Beszédaudiogramm

dB

Számpróba

%

1.	23	79	61	44	96	17	52	85	63	38
2.	78	41	53	39	14	96	57	22	65	82
3.	63	11	98	35	69	24	53	76	87	42
4.	55	49	86	1	68	13	21	97	23	34
5.	12	54	25	73	97	48	89	31	43	66
6.	28	59	46	32	71	67	94	83	15	79
7.	32	98	64	45	19	81	72	56	33	27
8.	58	14	83	39	77	91	26	43	75	62
9.	95	37	29	84	42	16	62	51	73	88
10.	18	61	82	95	47	29	36	74	33	59

Jelmagyarázat

jobb bal

Számok 0—0 (kék) X—X (kék)

Szavak 0—0 (zöld) X—X (piros)

Elfedéssel ☐ ☐

Hallókészülékkel 

Műtét utáni változás 

Fejhallgató

Hangszóró

Elfedés

beszédhallás küszöb – az a hangerő, ahol a számok felét visszamondja
6 éves kor felett elvégezhető
türelmet, nagy odafigyelést igényel

4hetes 2017.09.18.Pécs

Beszédérthetőség mérés

- jobbik füllel kezdjük
- beszédhallásküszöb szintjén
- 10 dB-ként növelve, mindig 10 szó, maximális érthetőség közelében 5 dB-ként
- beszédhallásküszöb, maximális érthetőség, diszkriminációs veszteség

Szópróba

1.	rét zöld eb szag vágy kedv lap hely tó bank meny lat per. ágy nyíl mancs ir kés rom füst
2.	só rang szenny tál ügy him mód öv rest bak géz kan terv dal nem tánc ék fal sejt csik
3.	nap tett csonk mű sir szeg rajt áll tök kedd folt ív láz bab kard ég vas méh hegy csepp
4.	kert vad cser kád ur bolt zaj fém in test hab kos agy láng tél kin sav perc nő szem
5.	seb vád ér tiszt rab sin őz tárgy makk kém csend tan genny fa jel kor hang ól kut kel
6.	kar híd él kóc méz báb éj les orr meggy tű lak lant vers gáz kincs tönk vám szent mag
7.	must zab tár ész mell rag kéz nedv nyak zseb ács jegy part sik hold szer ló agg rönk liszt
8.	öl szín tat heg ár tank fej lakk bán ok haro becs víz kas vég lé rend múlt gyep som
9.	mez tér kő pont len év nád nyelv csat szesz sár íj sark gomb hal út film sakk kegy tag
10.	ág cink nesz mák gém szerv sas lék íz petty tar ón hant csel fagy lom var köd tej sült

Fonetikailag kiegyensúlyozott egyszótagú szavak (Götze Árpád)
Gyermeknél nem érdemes elvégezni, mert a szavak egy részét nem ismeri

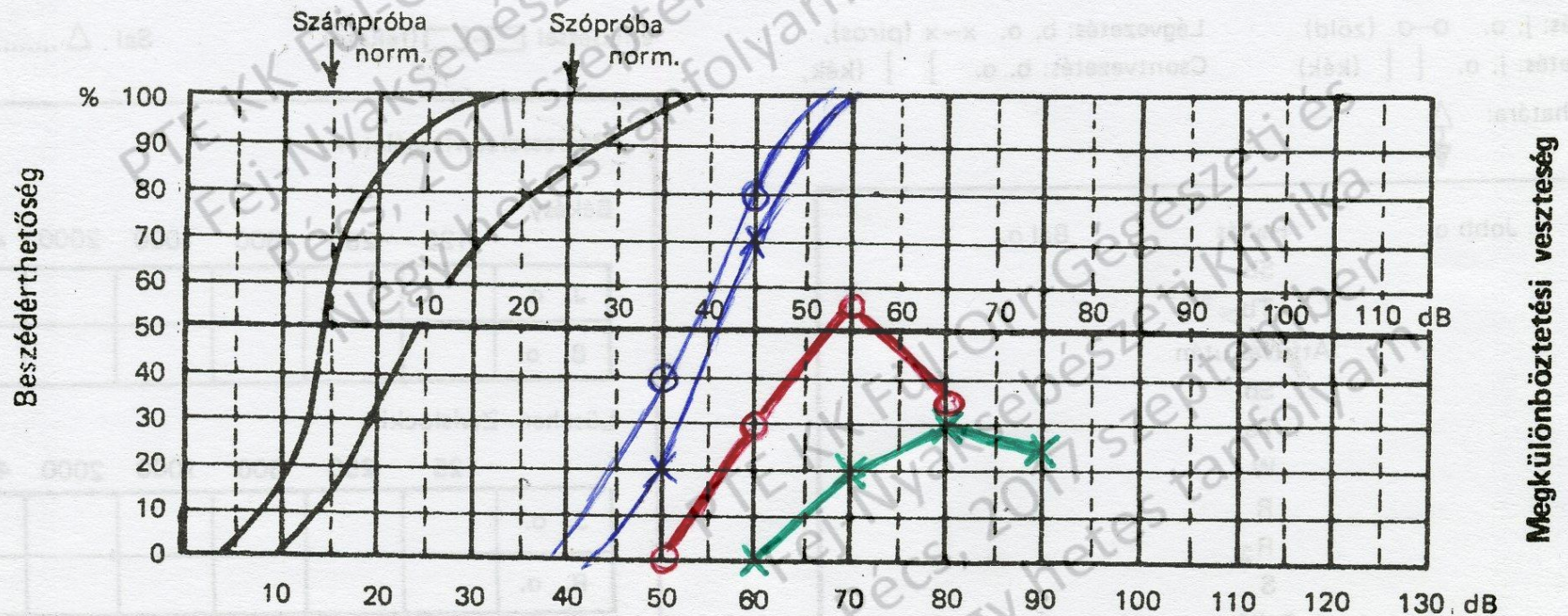
Szópróba

- **10x20 db egyszótagú szó**
- **Nincs kombinációs segítség**
- **Mennyi a maximális beszédértés?**
- **Mennyi a diszkriminációs veszteség?**
- **Van-e recruitment – roll over?**

Beszédérthetőség mérése

- eredmény: vezetékes: eltolva
recruitment: roll over
retrocochl.: ellapult
- gyermekeknél számpróba
- maszkolás
- alkalmazás: hallásképeség megítélése, hallókészülék
rendelés, hallásfejlesztés eredménye, szakértői vélemény

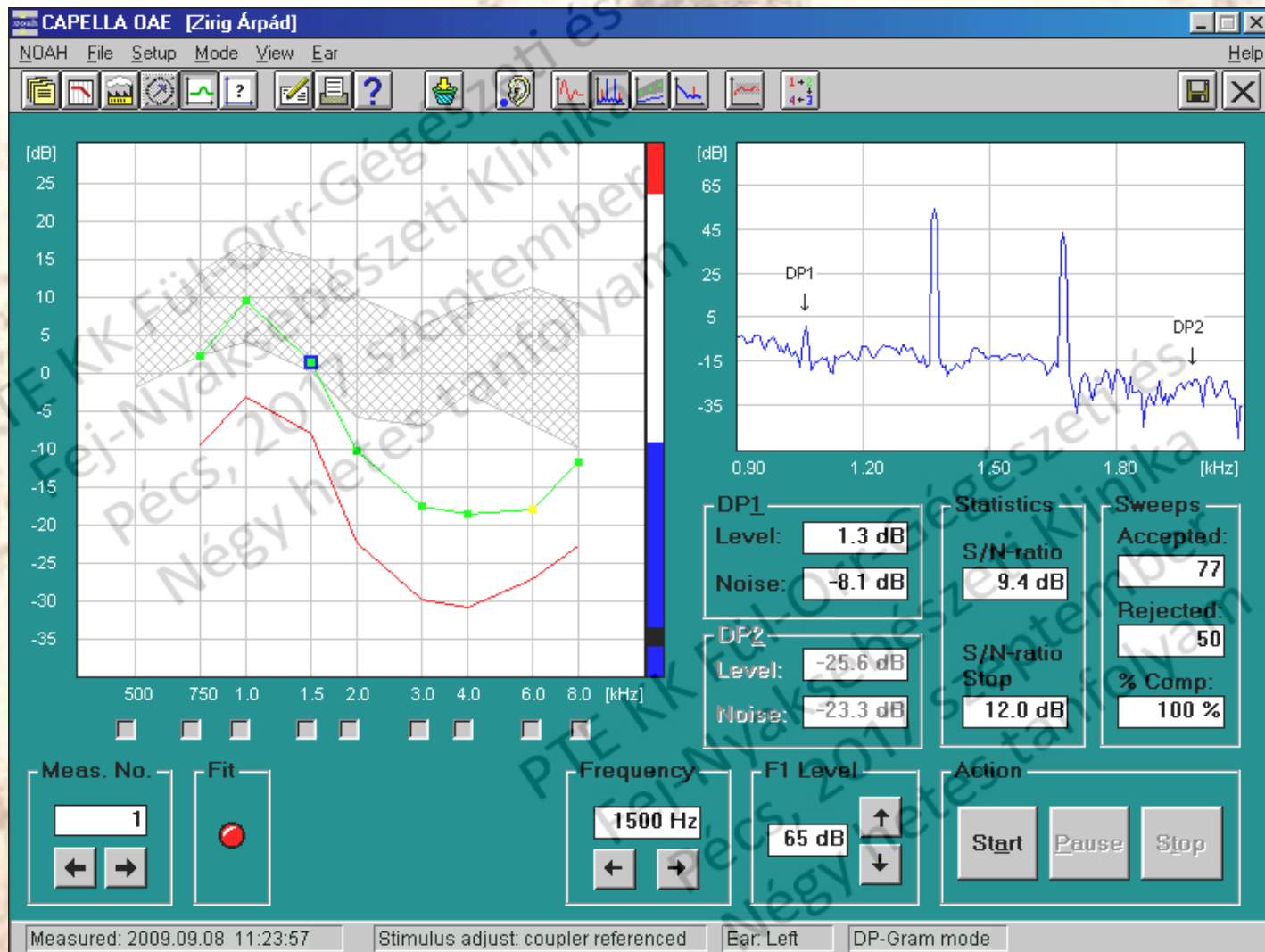
Beszédértés – jelentős diszkriminációs veszteség



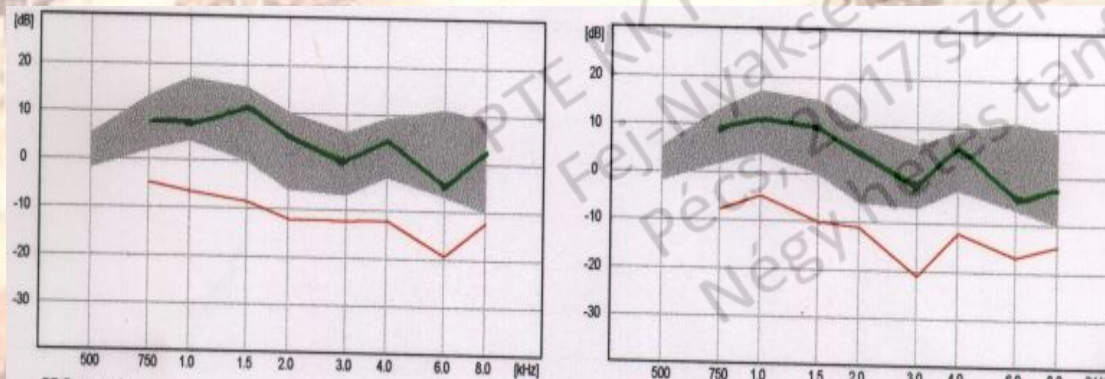
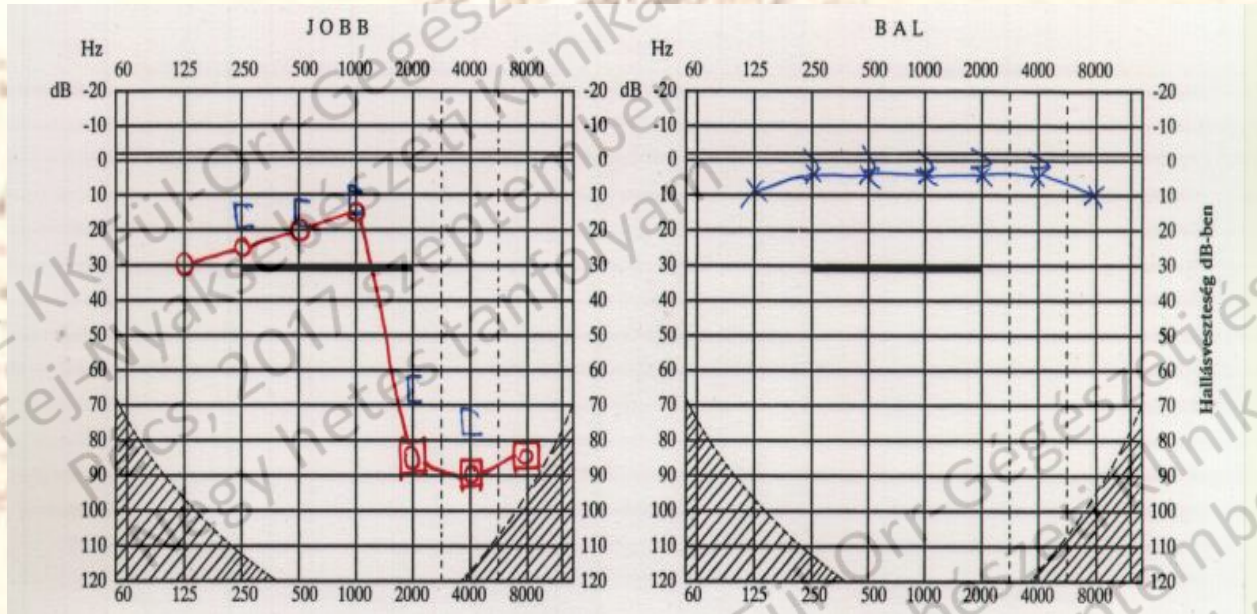
Beszédaudiometria jelentősége

- differenciáldiagnosztika
- HK rehabilitáció - reális elvárások, célkitűzések
- CI indikáció felállítása
- szabad hangtérben – HK, CI beállításának, rehabilitációnak a mértéke meghatározható

DPOAE

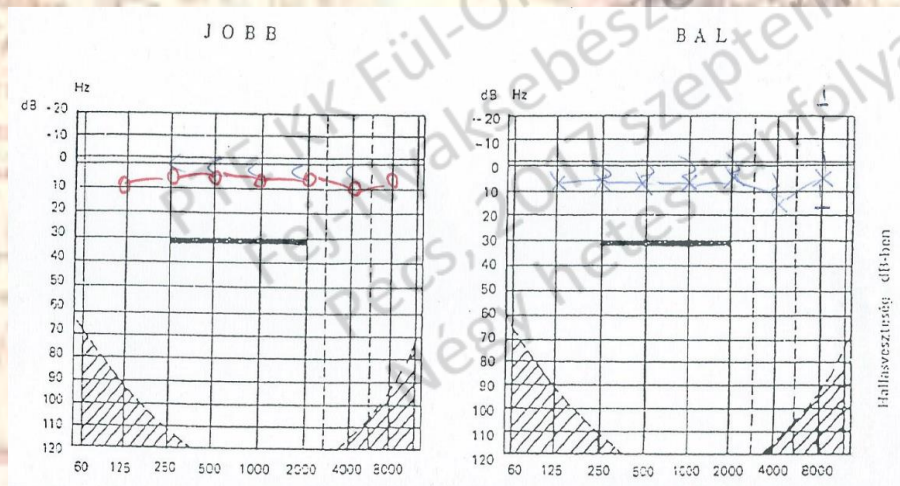


R. M. 30 éves nő, akut j.o. halláscsökkenéshez társuló tünetek: szédülés, arczsibbadás, arcideggyengeség – sclerosis multiplex

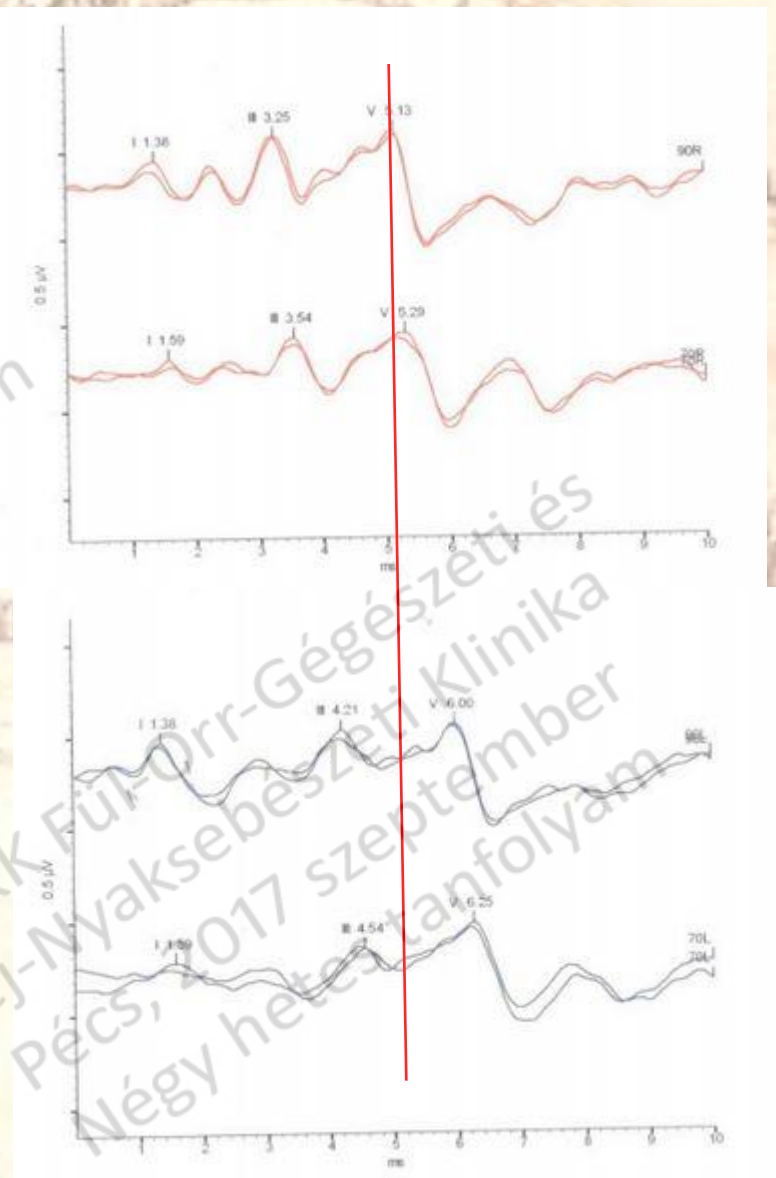


DPOAE

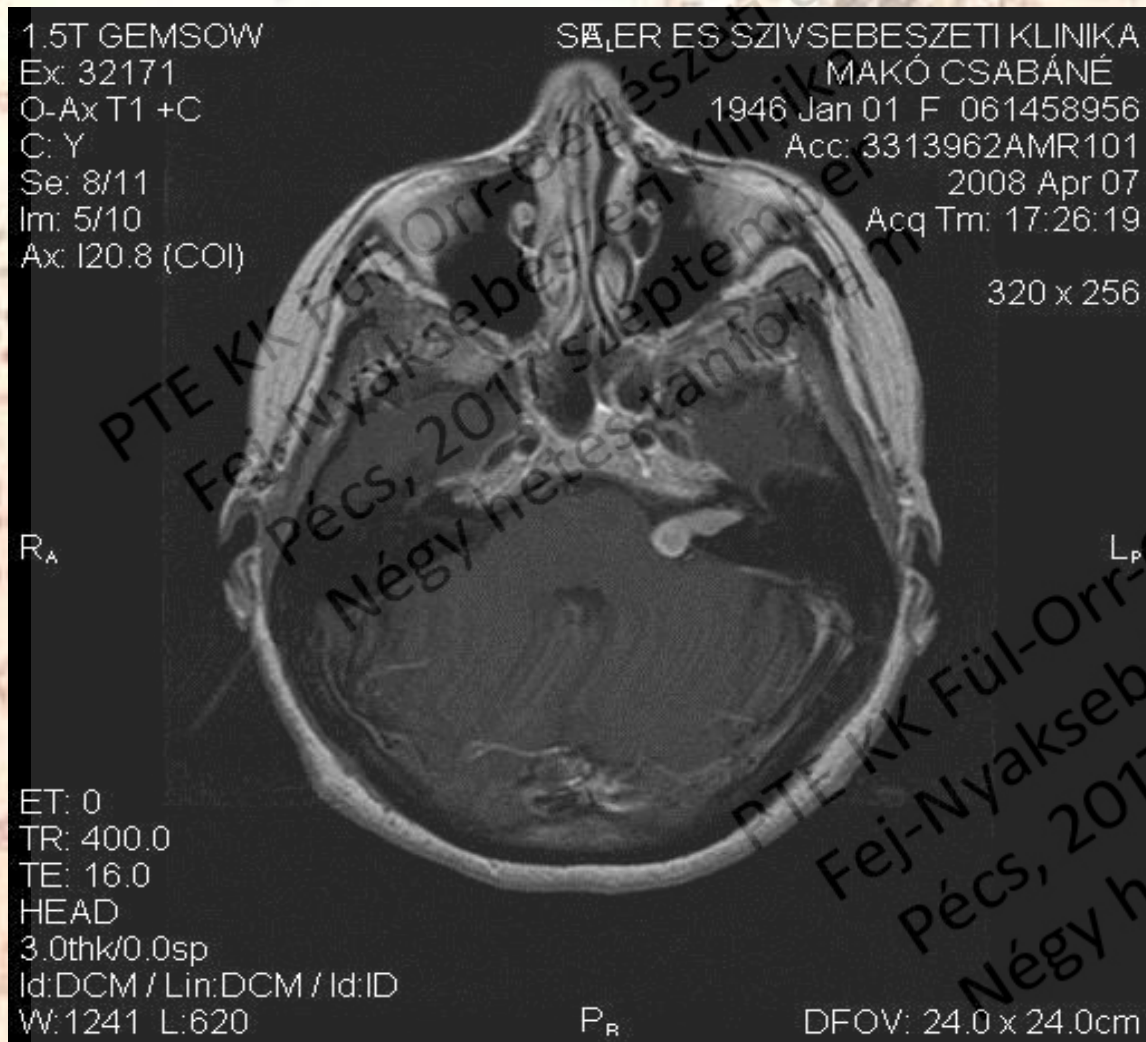
BERA vizsgálat



**bal oldali acusticus
neurinoma**



Kontrasztos MR vizsgálat



**19 x 8 mm-es
bal oldali
acusticus
neurinoma**

Cochlearis/retrocochlearis laesio differenciál diagnózis

- 1.Küszöb fölötti vizsgálatok – recruitment kimutatás (Fowler, SISI, dinamikai tartomány, stapedius reflex küszöb)
- 2.Hallóideg fáradás vizsgálata (tone decay, stapedius reflex fáradás)
- 3.Beszédaudiometria, beszédértés zajban
- 4.Objektív vizsgálatok (BERA, OAE, stapedius reflex fáradás, ECochG)
- 5.Képalkotók (gadoliniumos MR)

Most akkor hogy is van ez?



Cochlearis?

4hetes 2017.09.18.Pécs

Retrocochlearis?⁵⁰