

A zajmérésekkel együtt elvégzett hallásvizsgálatok, azok eredményei

Dr. Gáborján Anita

2016. november 10.

Semmelweis Egyetem,
Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika



Gyermekeknek szóló rendezvények

- Sokszor túl hangosnak tűnnek
- Objektív mérések nincsenek
- Halláskárosító hatás? – felnőttekre vonatkozó tapasztalatok
- Kisgyermek - irodalmi adatok nincsenek

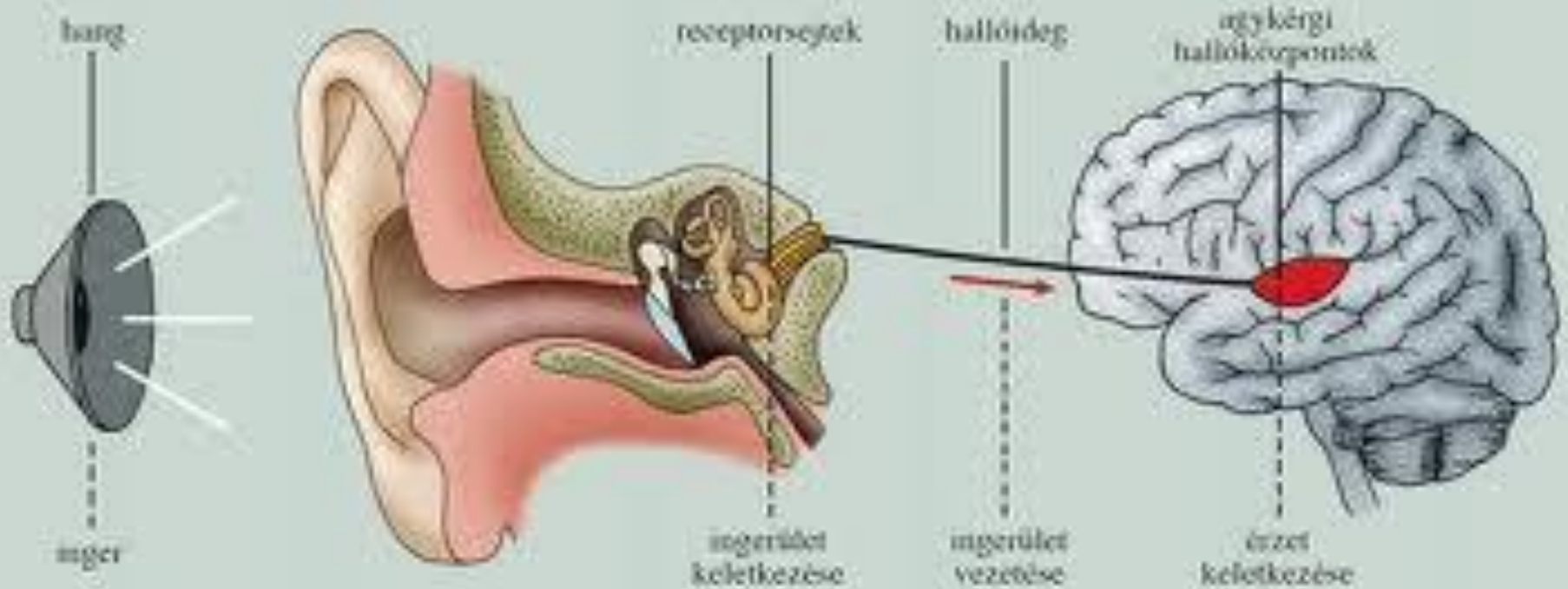
Orvos-csoport



7 rendezvény
81 gyermek
átlagéleletkor:
4,2 – 9,3 év



A hallás mechanizmusa



A hallószerv feladata

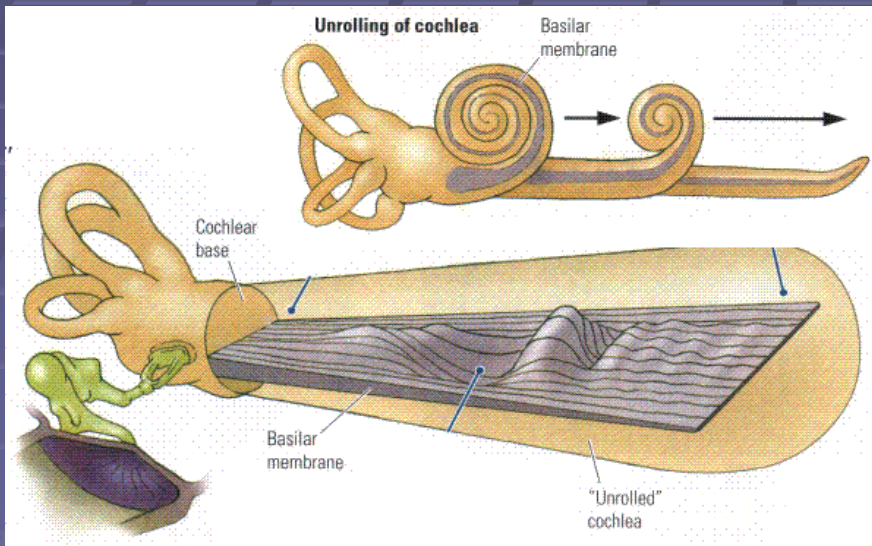
**a hangok időben változó frekvencia-
spektrumának és intenzitásának analízise és
feldolgozása tér-idő összefüggésű
elektromos kisülésekké a hallóidegben**

különleges, egyedi érzékenység jellemzi

Halláselméletek

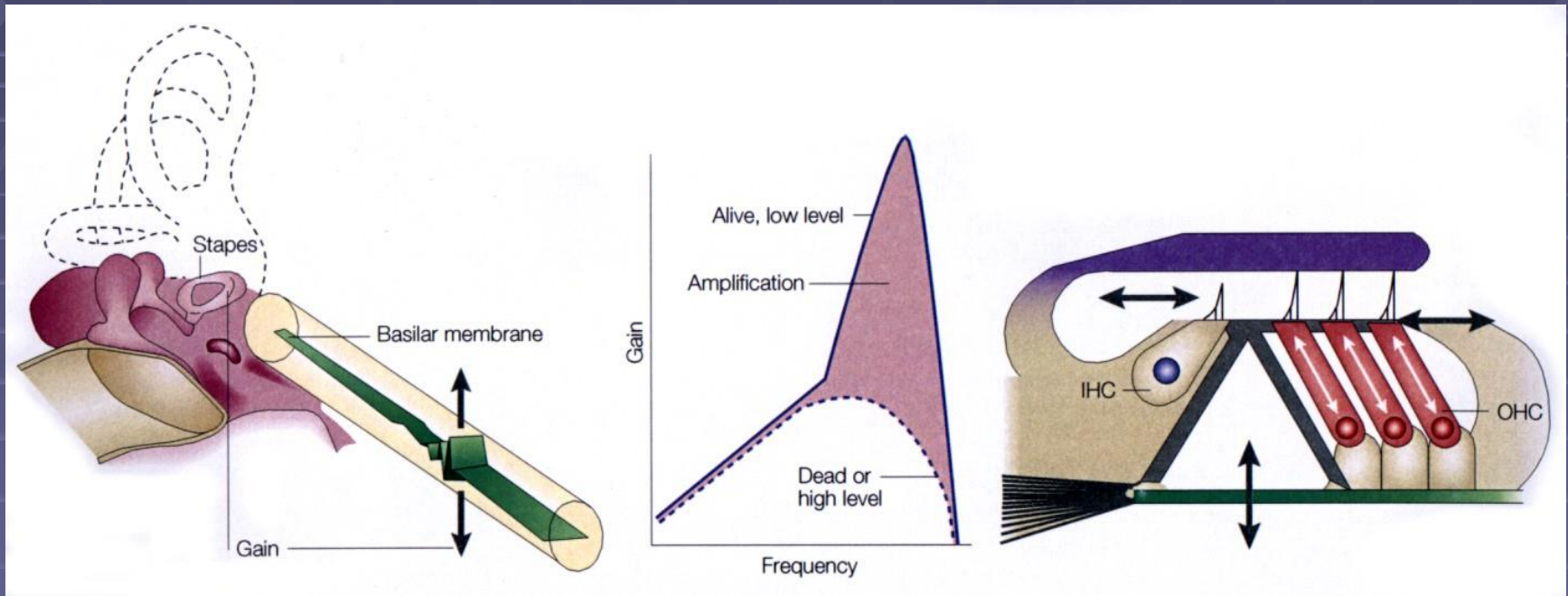
Passzív modellek

Békésy György – haladóhullám elmélet
(1961 Nobel-díj)



**Nyomásgrádiens - m. basilarison
haladóhullámot hoz létre –
Hullám sebessége↓ - amplitúdó↑ -
majd elnyelődik –
karakterisztikus frekvencia**

Passzív és aktív mechanizmus

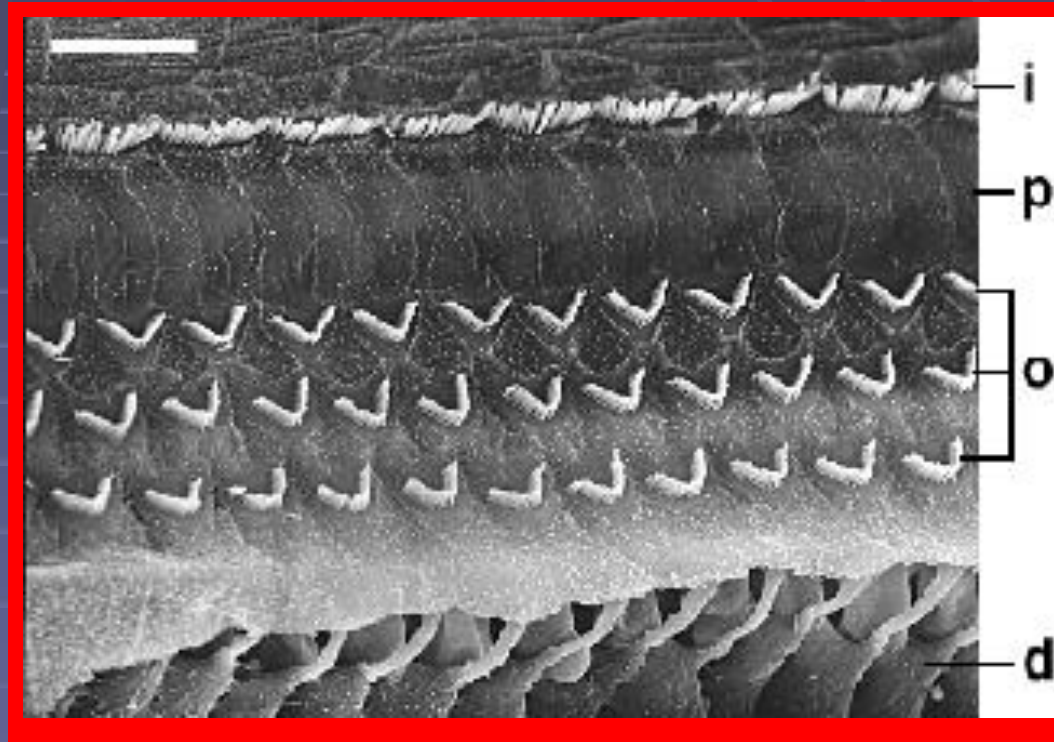
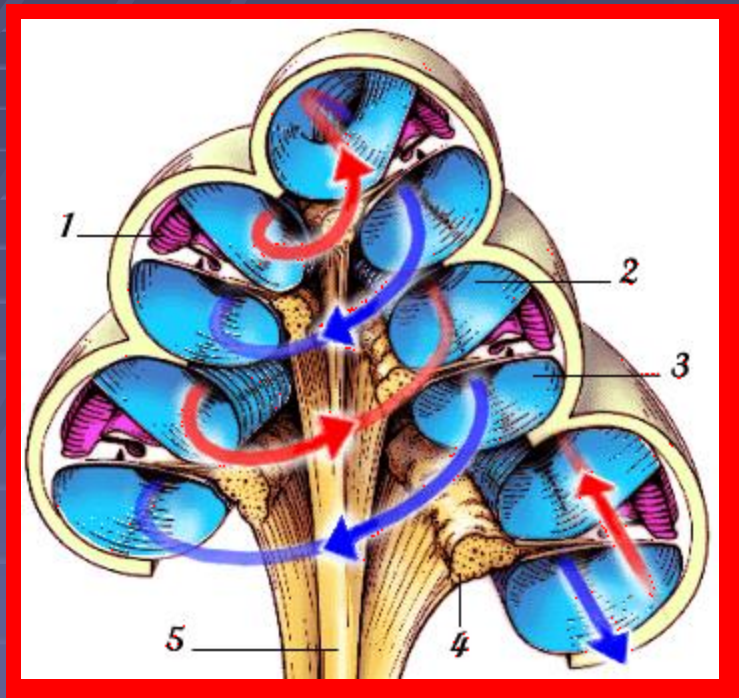


**Hangolási görbe – élesebb
Élőben, alacsony intenzitáson**

Aktív modell

Dallos, Brownell, Santos-Sacchi, Kemp, Ashmore ...

Belső - és külső szőrsejtek



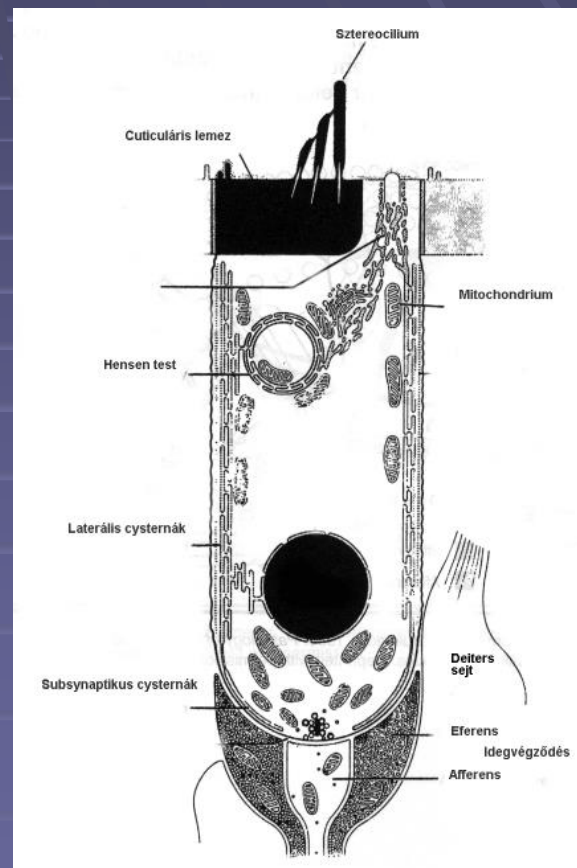
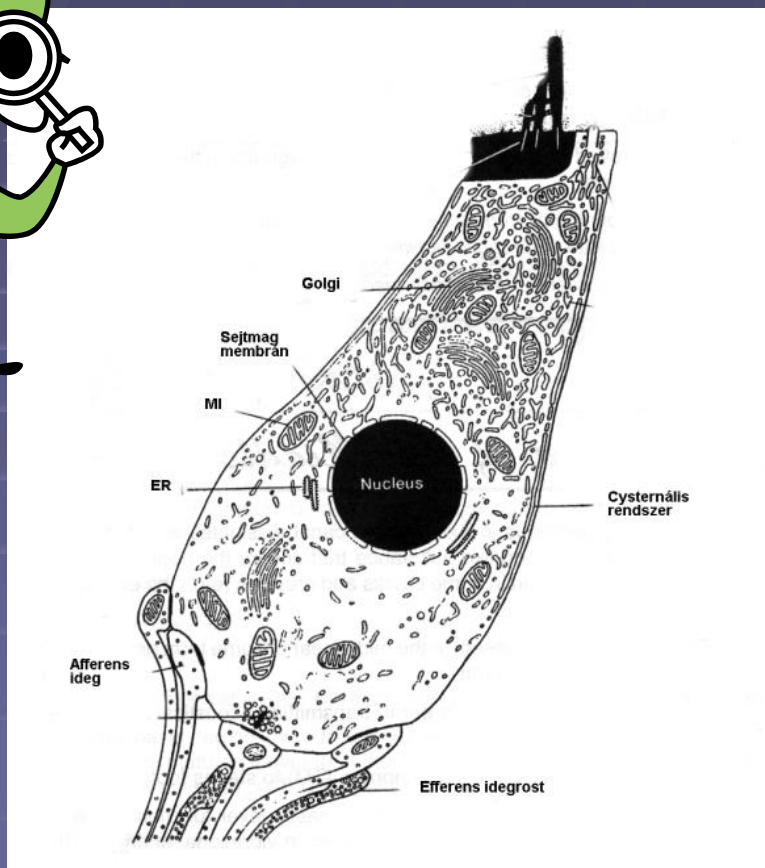
BSZ – 1 sorban –
számuk kb. 3000
sztereociliumok U alakban

KSZ – 3-4 sorban –
számuk kb. 22000
sztereociliumok V, W
alakban

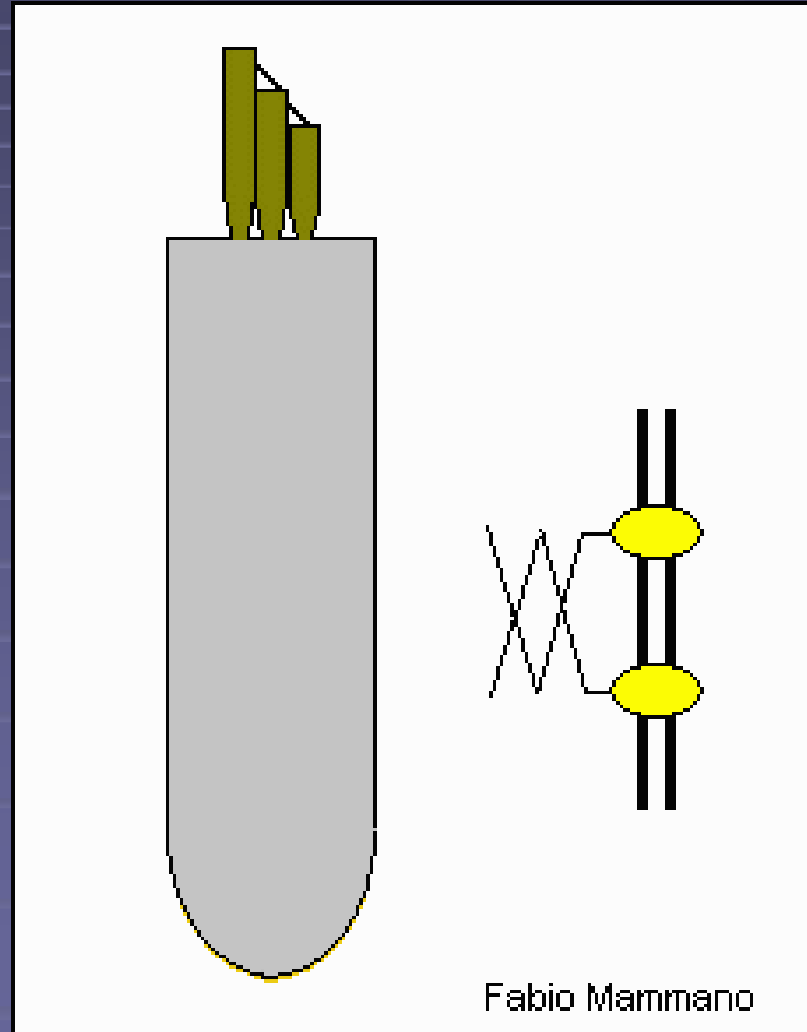
Belső szőrsejt (BSZ)

Külső szőrsejt (KSZ)

azonos stimulus – eltérő struktúra – különböző funkció

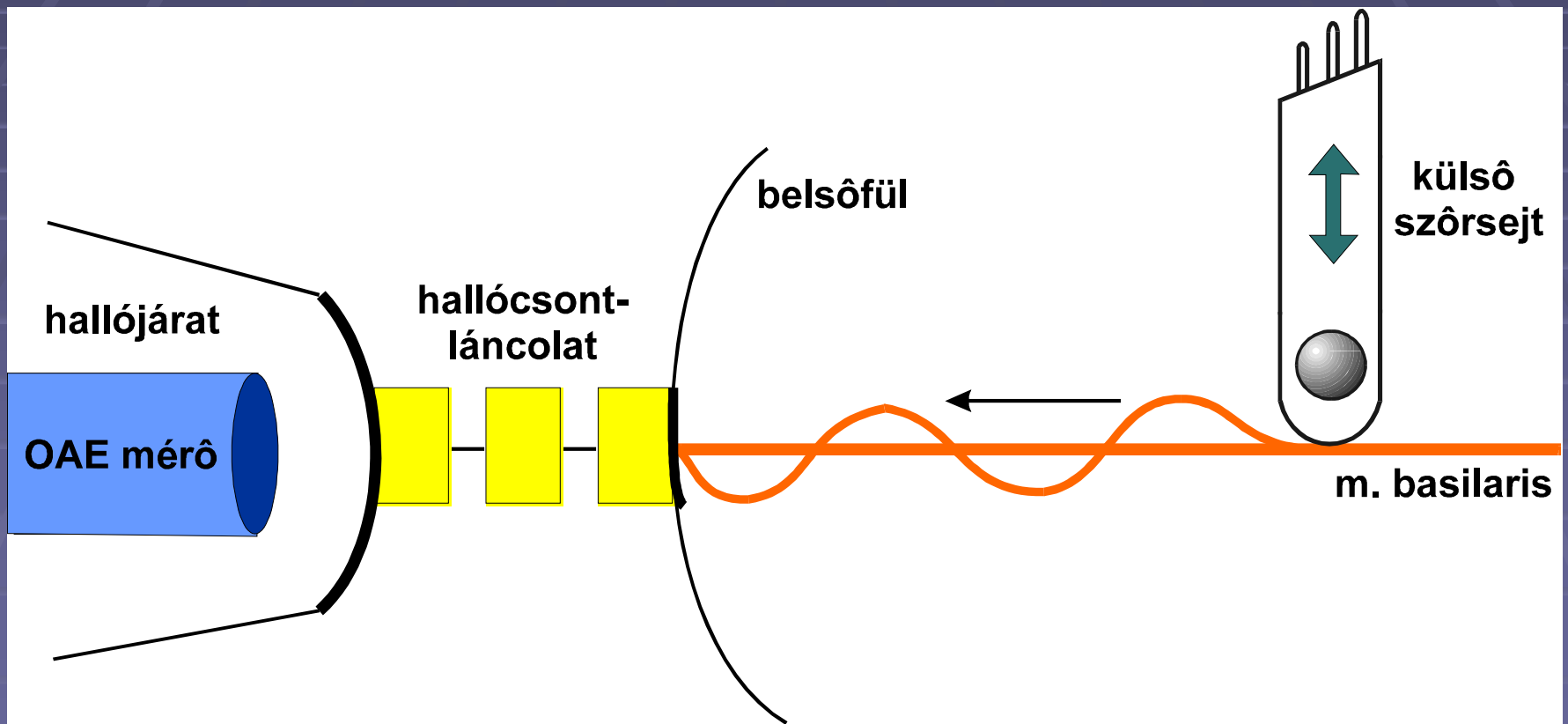


Aktív tevékenység – KSZ



D. Kemp – 1978

Otoakusztikus emisszió



Otoakusztikus emisszió mérés

- objektív hallásvizsgálati módszer
- a belsőfül működéséről ad információt
- bármely életkorban elvégezhető
- nem invazív
- jól reprodukálható
- egyénre jellemző regisztrátum
- ép hangvezető rendszer szükséges

Disztorziós OAE

f_1, f_2 – 2 hanginger

$f_2/f_1 = 1,22$

Más frekvenciákon
jelentkező emisszió

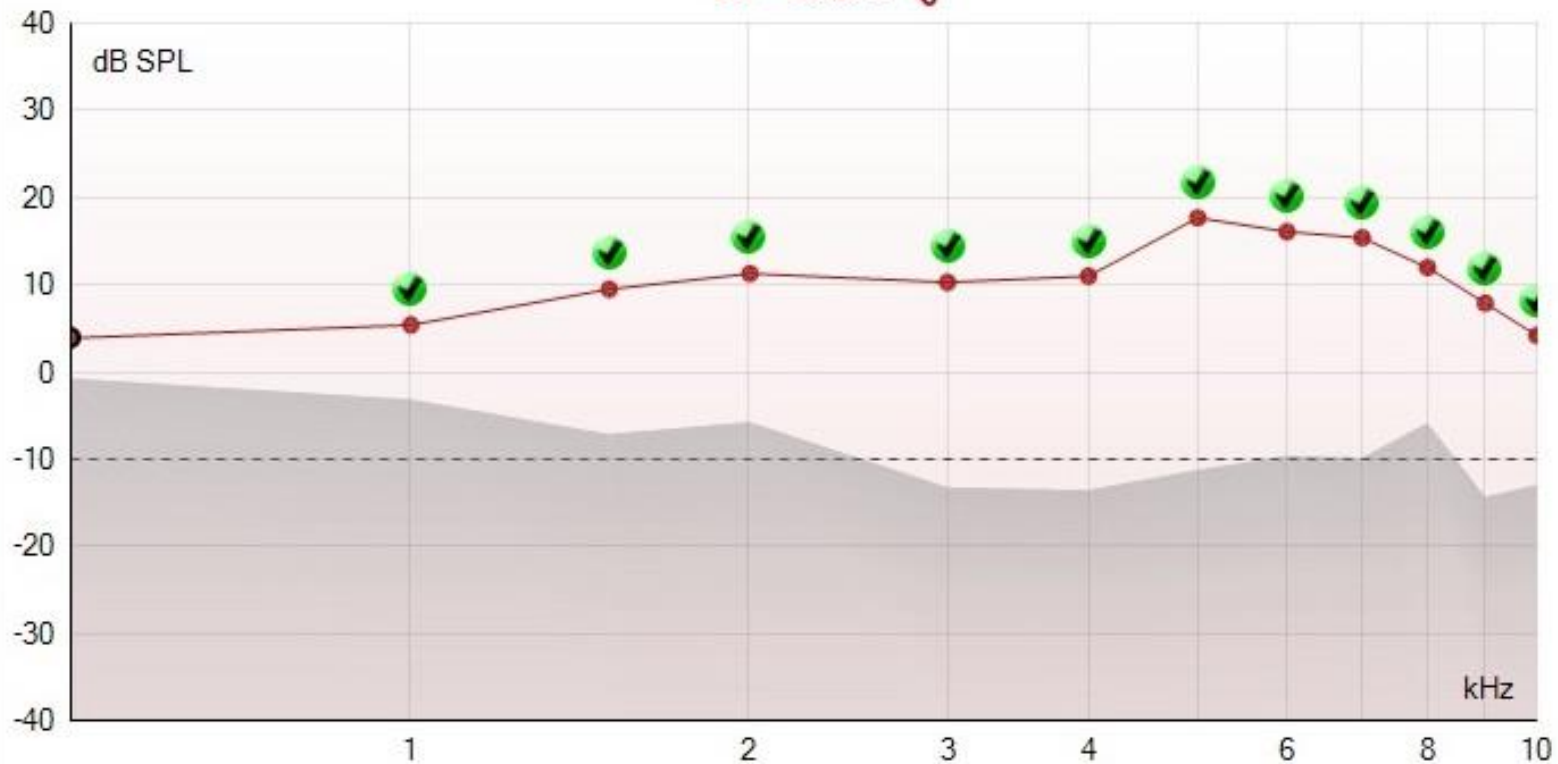
$2 \times f_1 - f_2$ – DP1



Test summary

Stimuli levels L1/L2	65/55 dB SPL	
f1/f2 ratio	1.22	
Min. DP reliability	98%	
No. of detected points	11	

DP-Gram



Kiváltott OAE
amplitúdóját
(hangerejét)
értékeltek

Point summary

f2 (Hz)	DP level (dB SPL)	Noise (dB SPL)	SNR	Reliab. (%)	Detected
500	3.9	-0.7	4.6	74.2	
1000	5.4	-3.1	8.5	99.5	✓
1500	9.5	-7.1	16.6	98.5	✓
2000	11.3	-5.7	17.0	99.8	✓
3000	10.3	-13.2	23.5	100.0	✓
4000	11.0	-13.5	24.5	100.0	✓
5000	17.7	-11.2	28.9	100.0	✓
6000	16.1	-9.6	25.7	100.0	✓
7000	15.4	-9.8	25.2	100.0	✓
8000	12.0	-5.8	17.8	100.0	✓
9000	7.9	-14.3	22.2	100.0	✓
10000	4.2	-12.9	17.1	100.0	✓

Mérési idő: 1 perc/fül



Objektív hallásvizsgálati módszer – otoakusztikus emisszió mérés

Rendezvény előtt és közvetlenül utána

Nehézségek a helyszínnel (háttérzaj), gyermekek türelme

48 gyerek

29



19



Etikai engedély (SE TUKEB 73/2016)

Beleegyező nyilatkozat

Beleegyező Nyilatkozat

Alulírott.....beleegyezem, hogy –
miután az elvégzendő vizsgálatról szóbeli tájékoztatást kaptam – gyermekem /unokám,
..... hallásvizsgálatát otoakusztikus emisszió
méréssel és dobüregi nyomásméréssel (tympanometriával) zenés rendezvény előtt és után
elvégezzék, és az így nyert eredményeket, neve, személyes adatai feltüntetése nélkül
tudományos feldolgozáshoz felhasználják.

Kelt:.....,

Aláírás:

.....

Tájékoztatást végző/kutatásvezető aláírása:

.....

Kérdőív – 51 gyermek

Mennyire volt hangos az előadás az Ön gyermeke szerint?



Pont jó volt: ☒



Kicsit hangos volt: ☐



Nagyon hangos volt: ☐

Ön szerint mennyire volt hangos az előadás?

A hangerő megfelelő volt: ☐

Kicsit hangos volt: ☐

Nagyon hangos volt: ☐

Gyermekeknek szóló mozifilm

12 gyerek

Korosztály: 3-8 éves

Átlagéletkor: 5,4 év

7 lány



5 fiú



Zenés rendezvény

11 gyerek

Korosztály: 3-7 éves

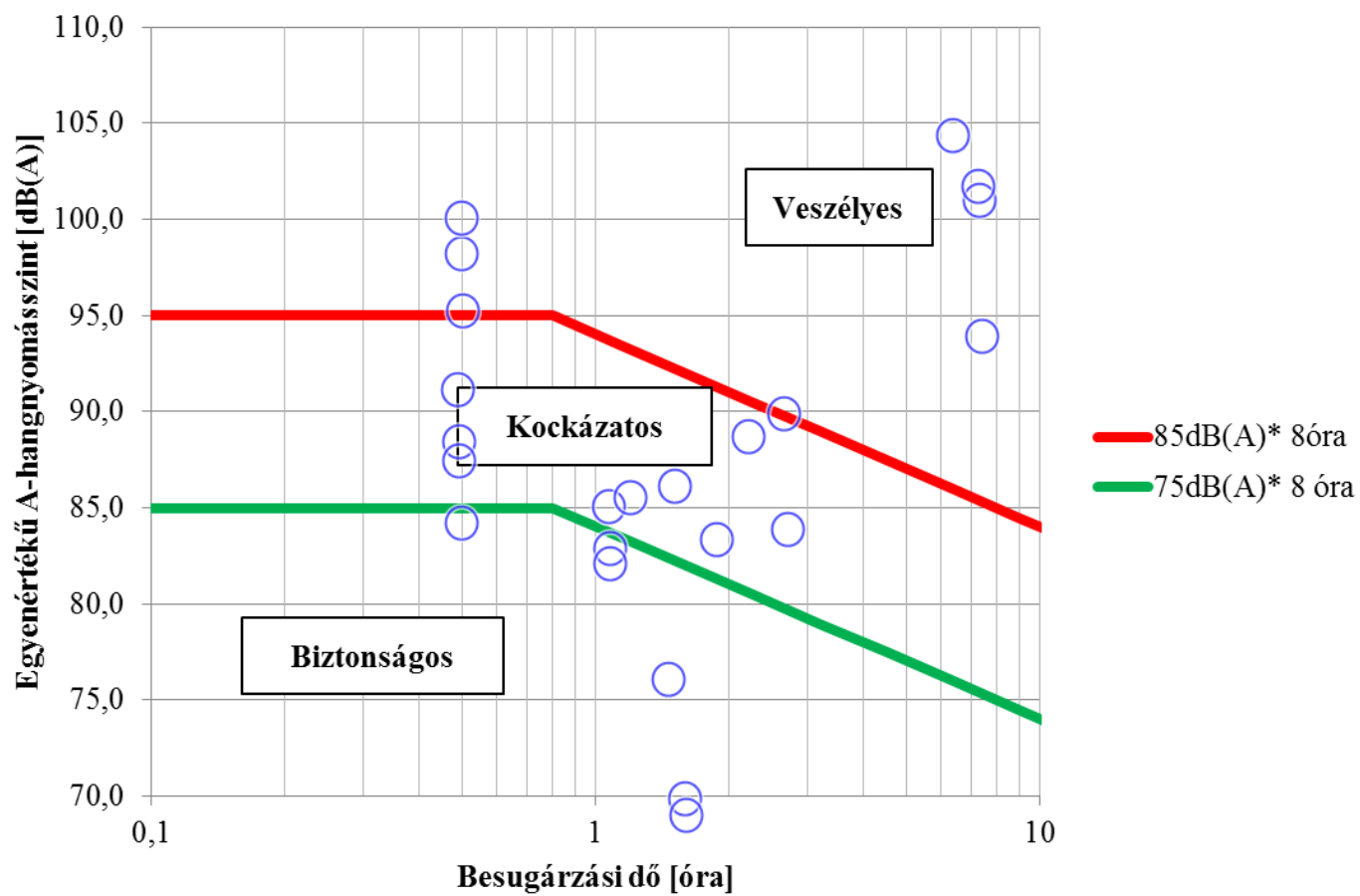
Átlagéletkor: 4,2 év

8 lány



3 fiú

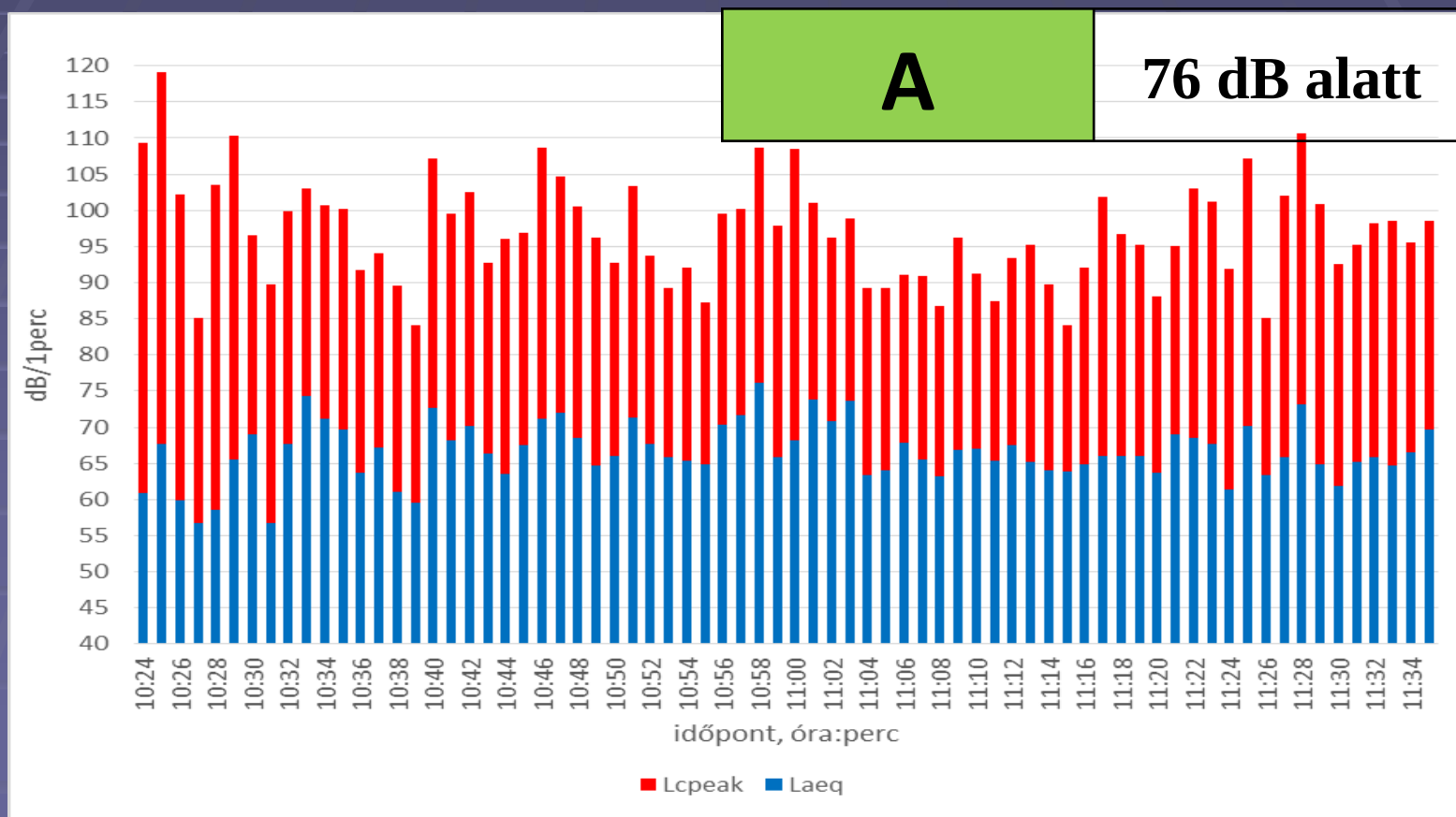




$L_{Aeq}/90 \text{ perc} = 69,7 \text{ dB}$

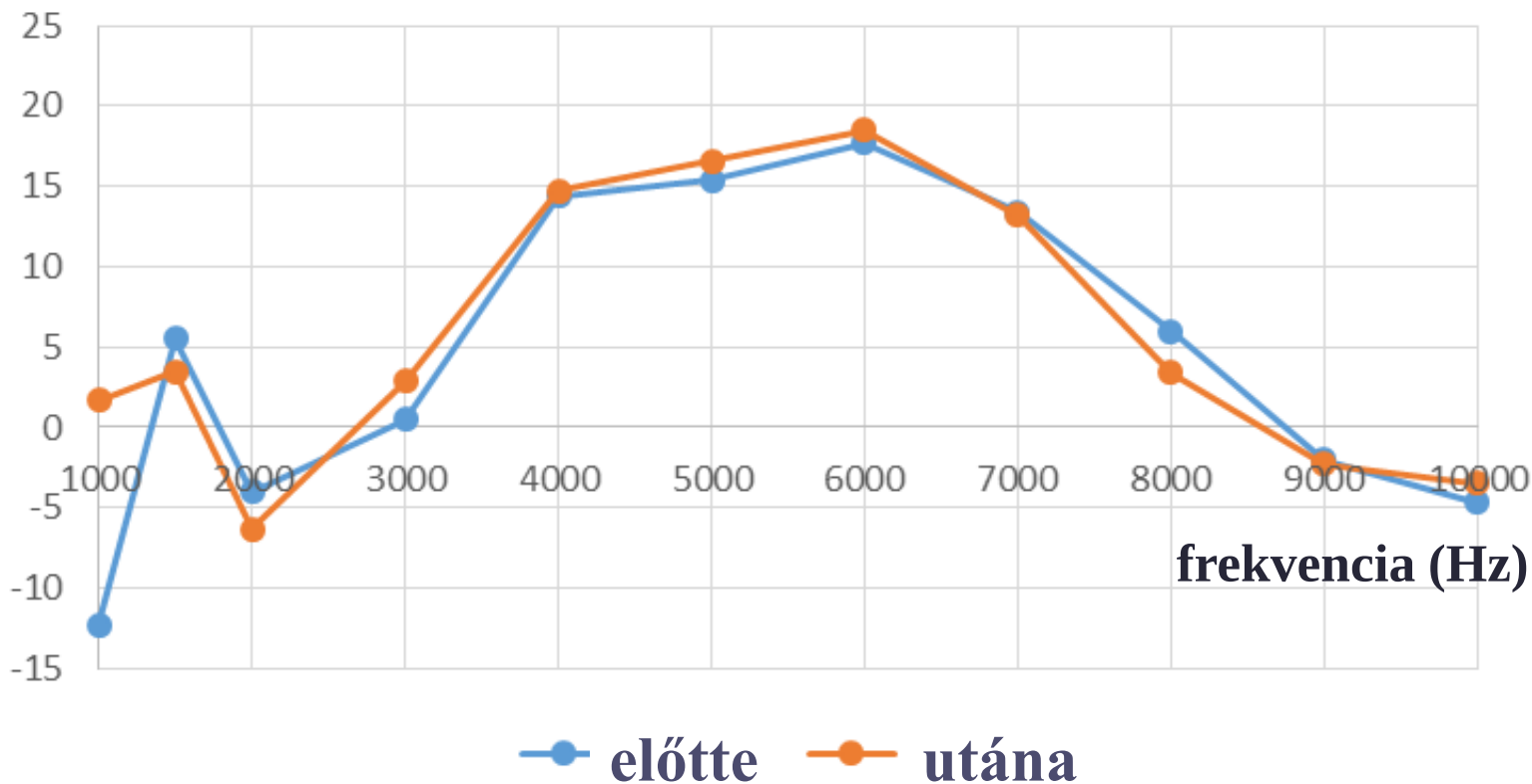
$L_{Aeq}/ \text{ legnagyobb } 30 \text{ perc} = 69,9 \text{ dB}$

$L_{Cpeak \text{ max}} = 119,1 \text{ dB}$



Eredmények

**DPOAE level
(dB SPL)**



**1 gyermek jobb fülének eredménye
koncert előtt és után**

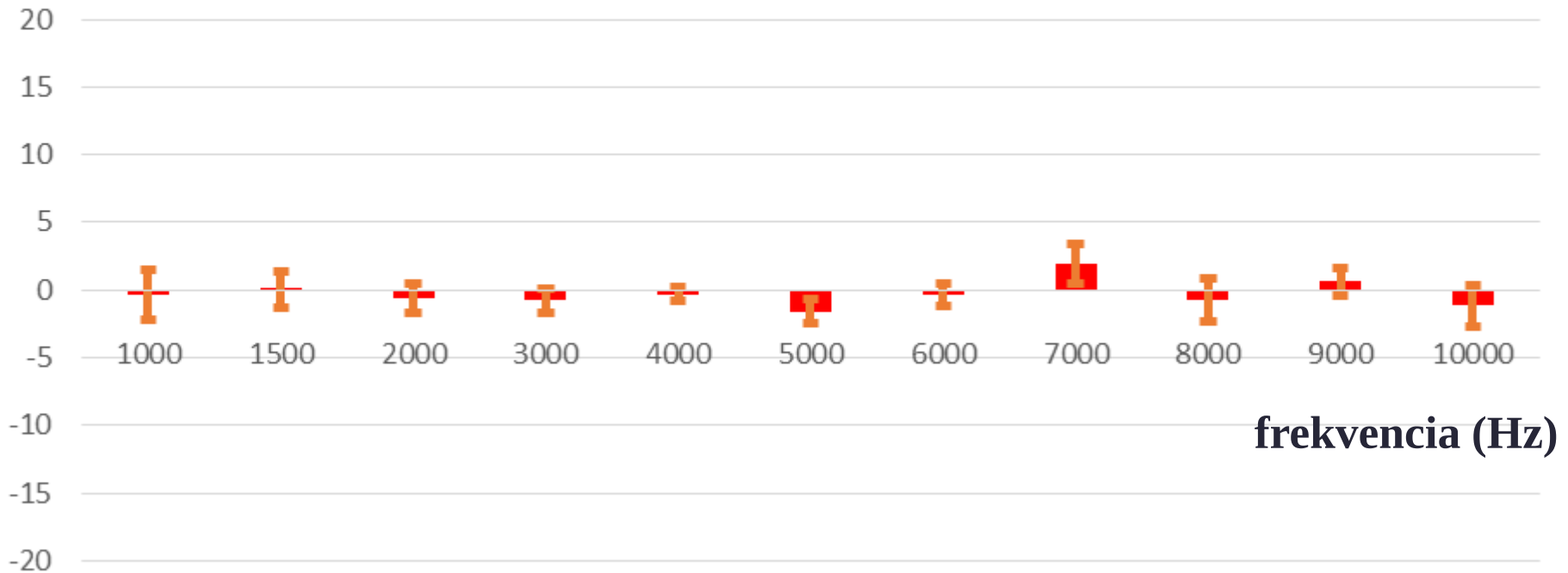
statisztika

- Az adatok normál eloszlást mutattak
- T – próba, jobb és bal fülre
- Szignifikán eltérés nem volt a műsor előtt és után mért eredmények között (95%-os szignifikancia szinten)

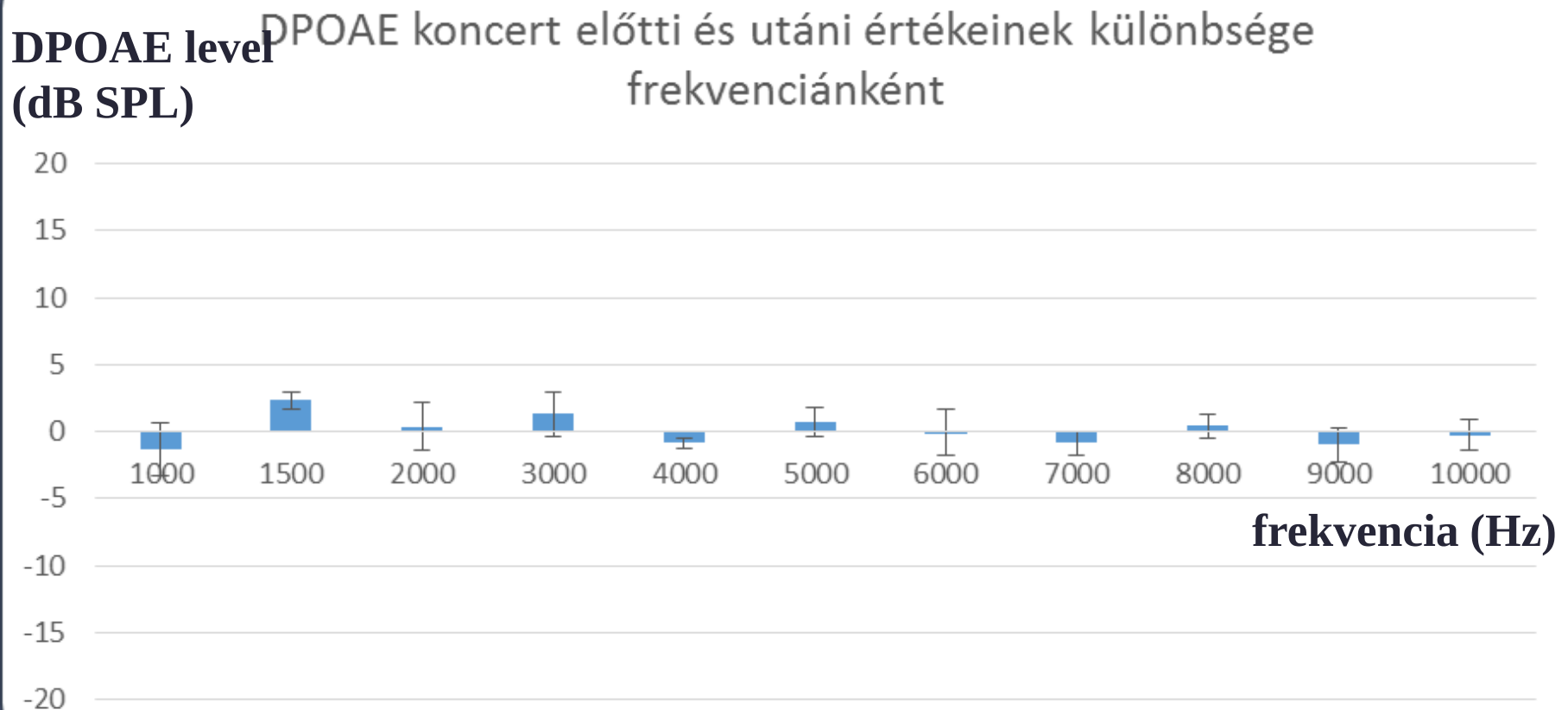
Műsor előtt és után mért adatok különbsége – jobb oldal

**DPOAE level
(dB SPL)**

DPOAE koncert előtti és utáni értékeinek különbsége
frekvenciánként



Műsor előtt és után mért adatok különbsége – bal oldal



eredmények

**Szignifikáns csökkenés nem mutatkozott
a DPOAE szintekben**

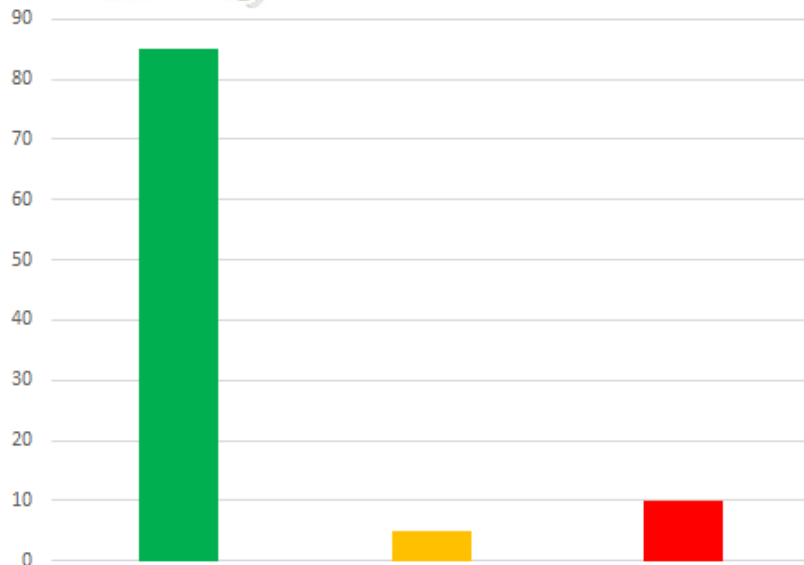
Zenés rendezvény

20 gyerek – átlagéletkor 6,3 év

Pont jó – 17 (85%)

kicsit hangos – 1 (5%)

nagyon hangos – 2 (10%)

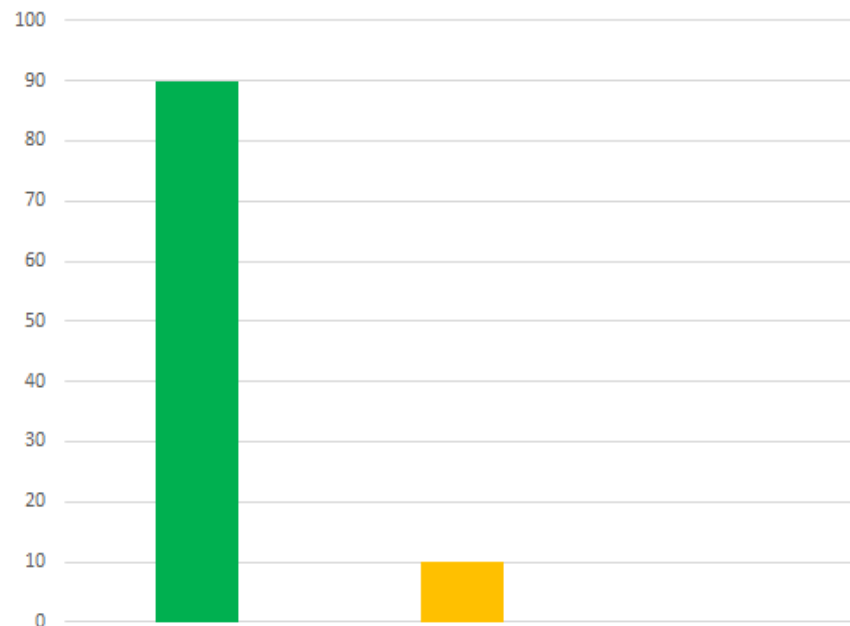


szülők

Pont jó – 18 (90%)

kicsit hangos – 2 (10%)

nagyon hangos – 0 (0%)



Gyermek táncverseny

5 gyerek

Korosztály: 5-8 éves

Átlagéletkor: 6,8 év

3 lány

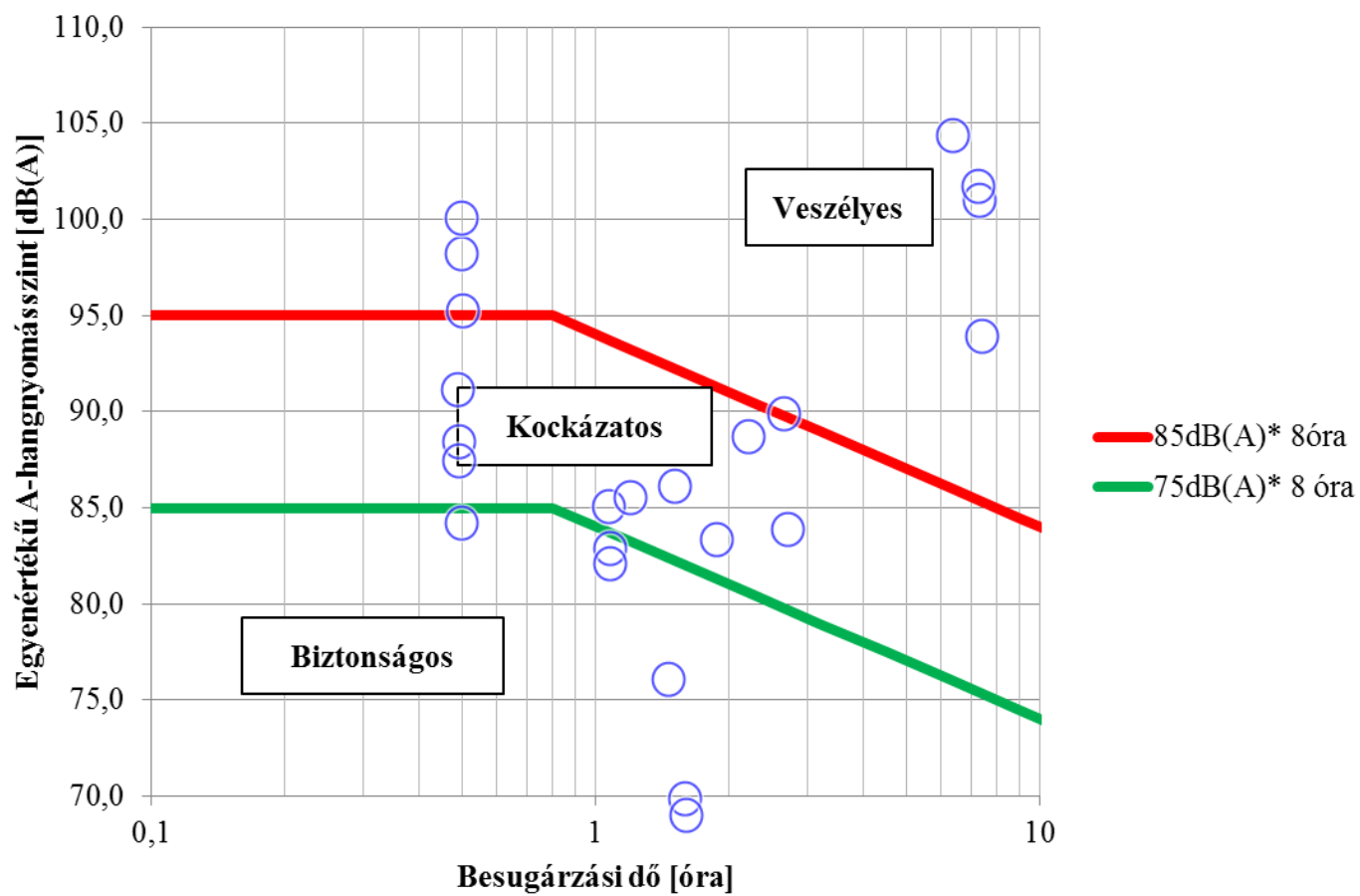


2 fiú



90-240 perc - táncverseny
hatásos, zsigert rázó, karcos, zavaró
nagyon hangos

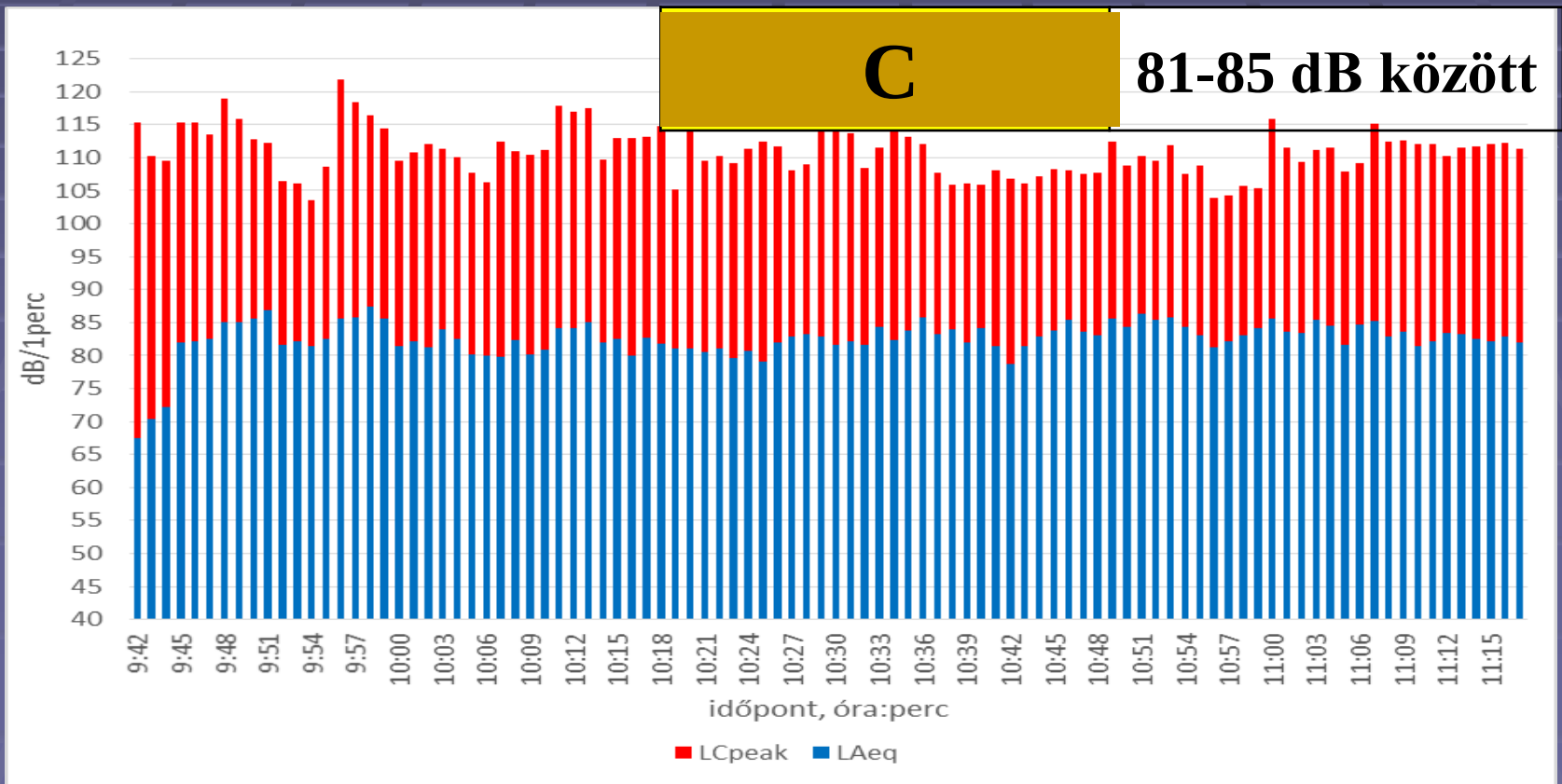




$L_{Aeq}/112 \text{ perc} = 83 \text{ dB}$

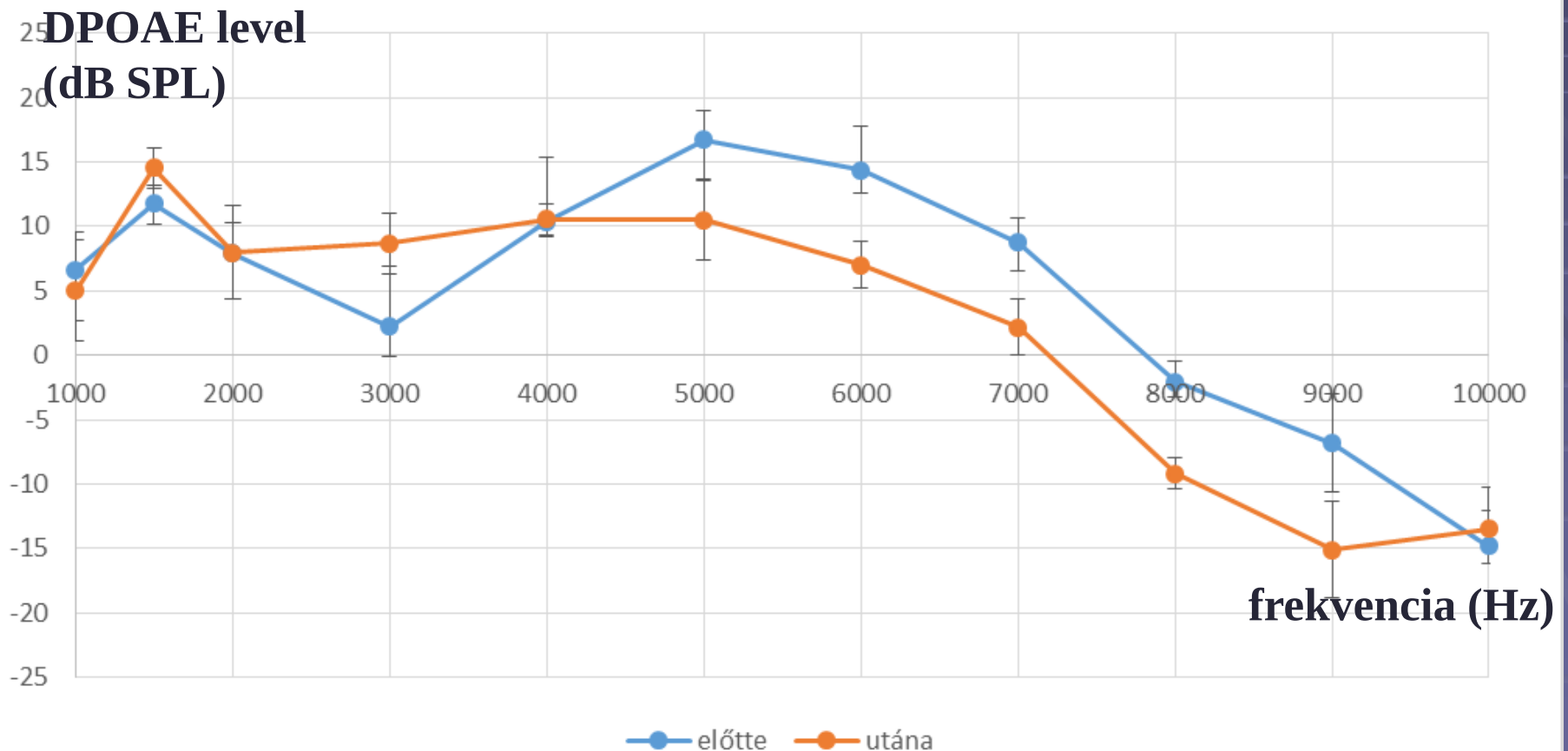
$L_{Aeq}/ \text{ legnagyobb } 30 \text{ perc} = 83,6 \text{ dB}$

$L_{Cpeak \text{ max}} = 121,8 \text{ dB}$



eredmények

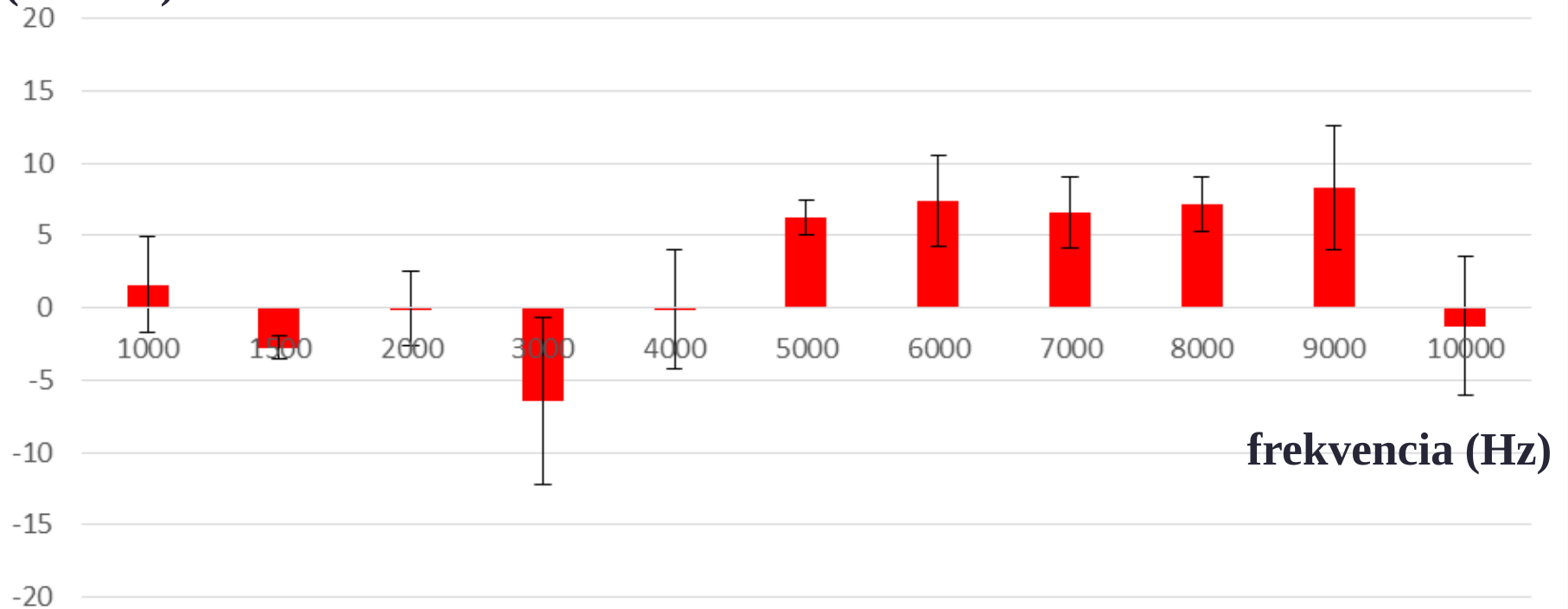
DPOAE táncverseny előtt és után - jobb fül



Változás – jobb fül

**DPOAE level
(dBSPL)**

Táncverseny előtti és utáni értékek különbsége

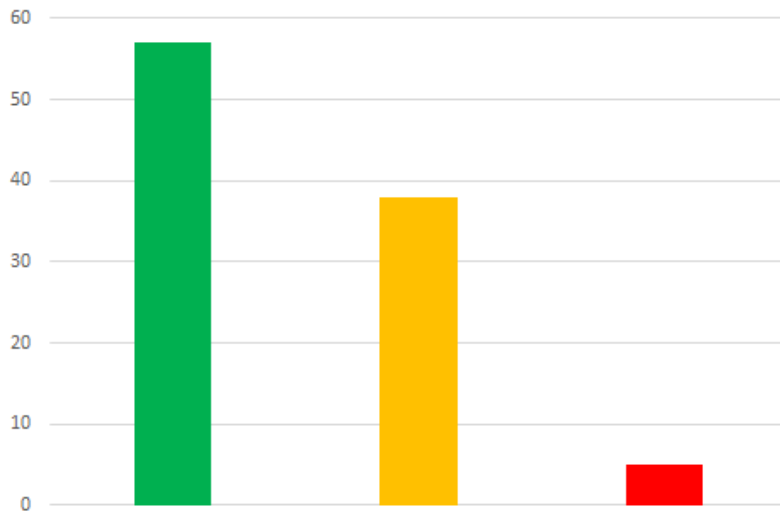


21 gyerek – átlagéletkor 8,5 év

Pont jó – 12 (57%)

kicsit hangos – 8 (38%)

nagyon hangos – 1 (5%)

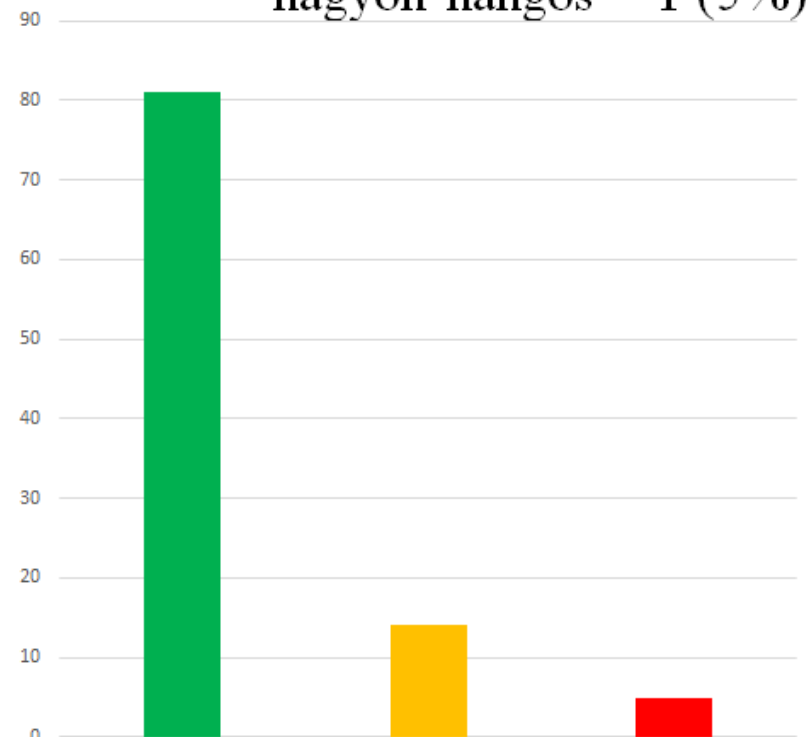


szülők

Pont jó – 17 (81%)

kicsit hangos – 3 (14%)

nagyon hangos – 1 (5%)



Gyermekeknek szóló zenés műsor

10 gyerek

Korosztály: 4-5 éves

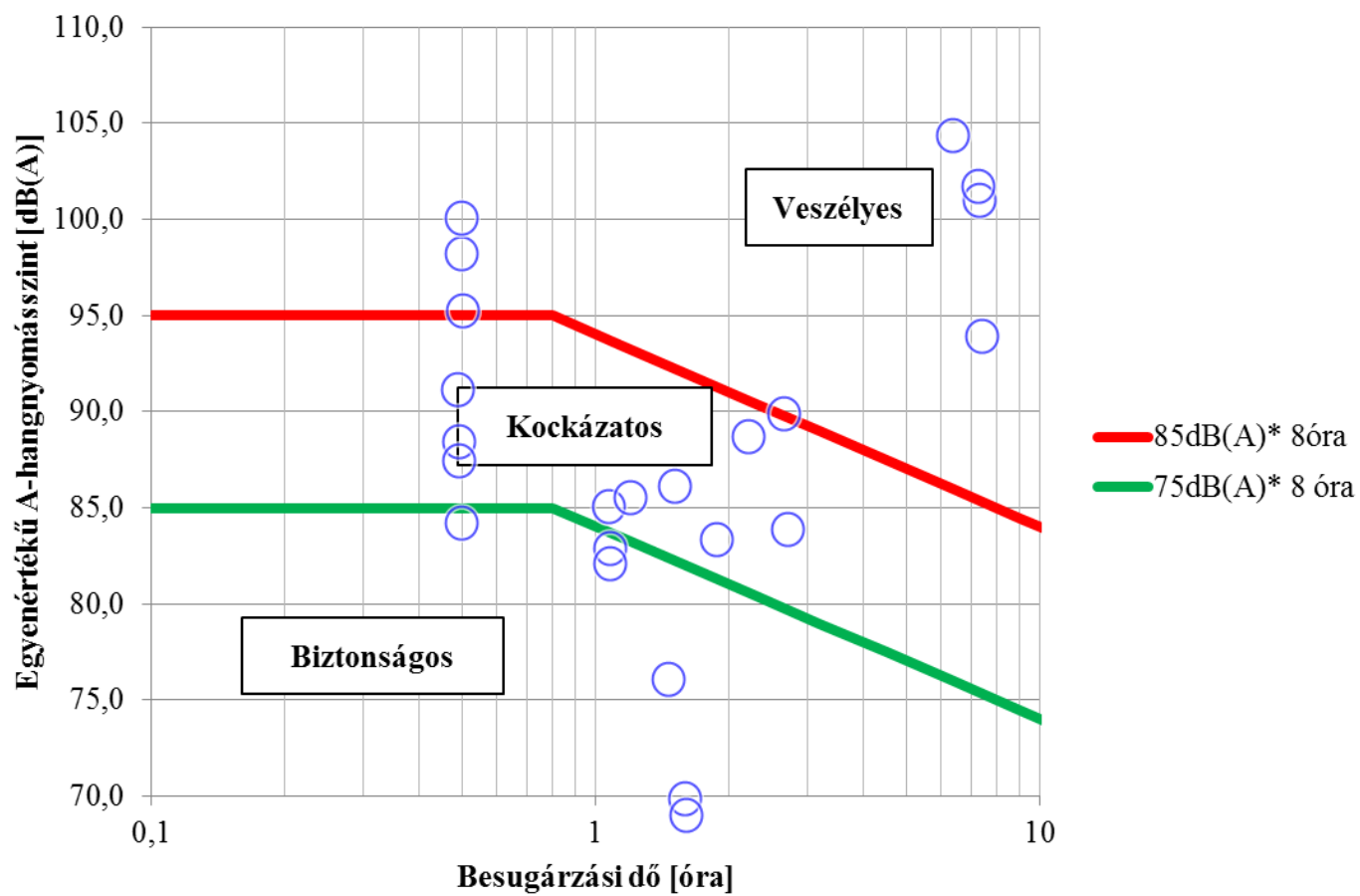
Átlagéletkor: 4,5 év

6 lány

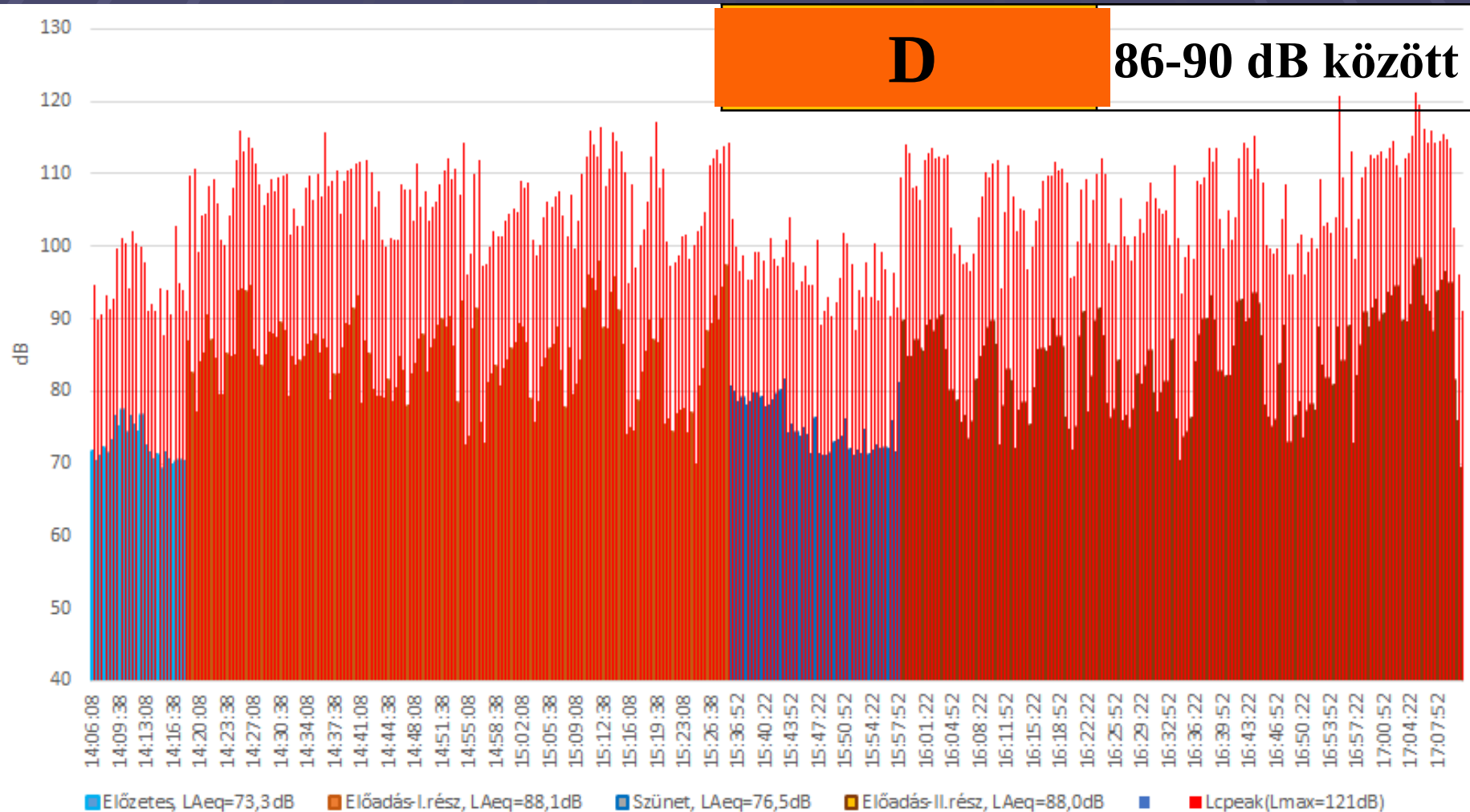


4 fiú

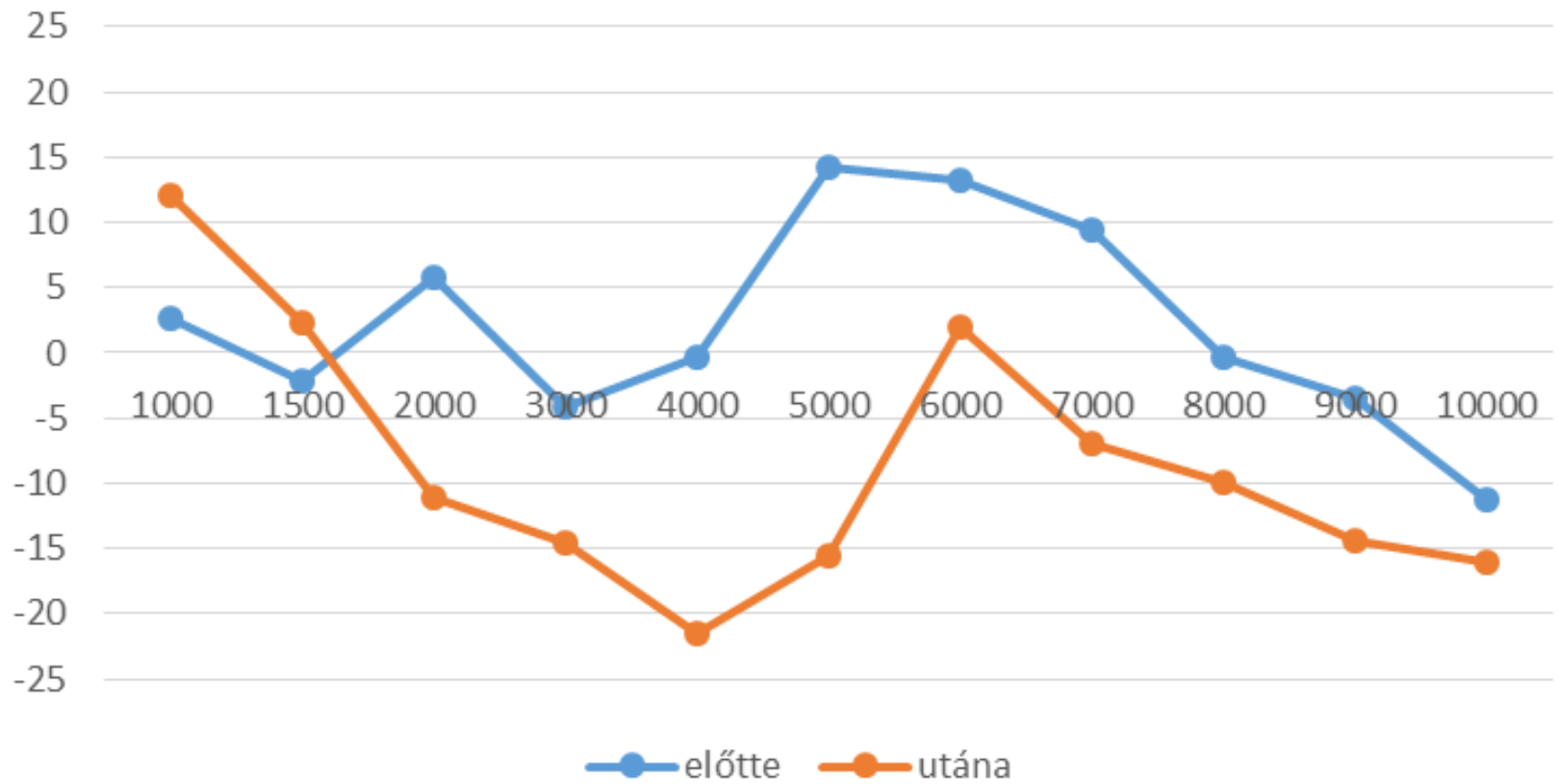




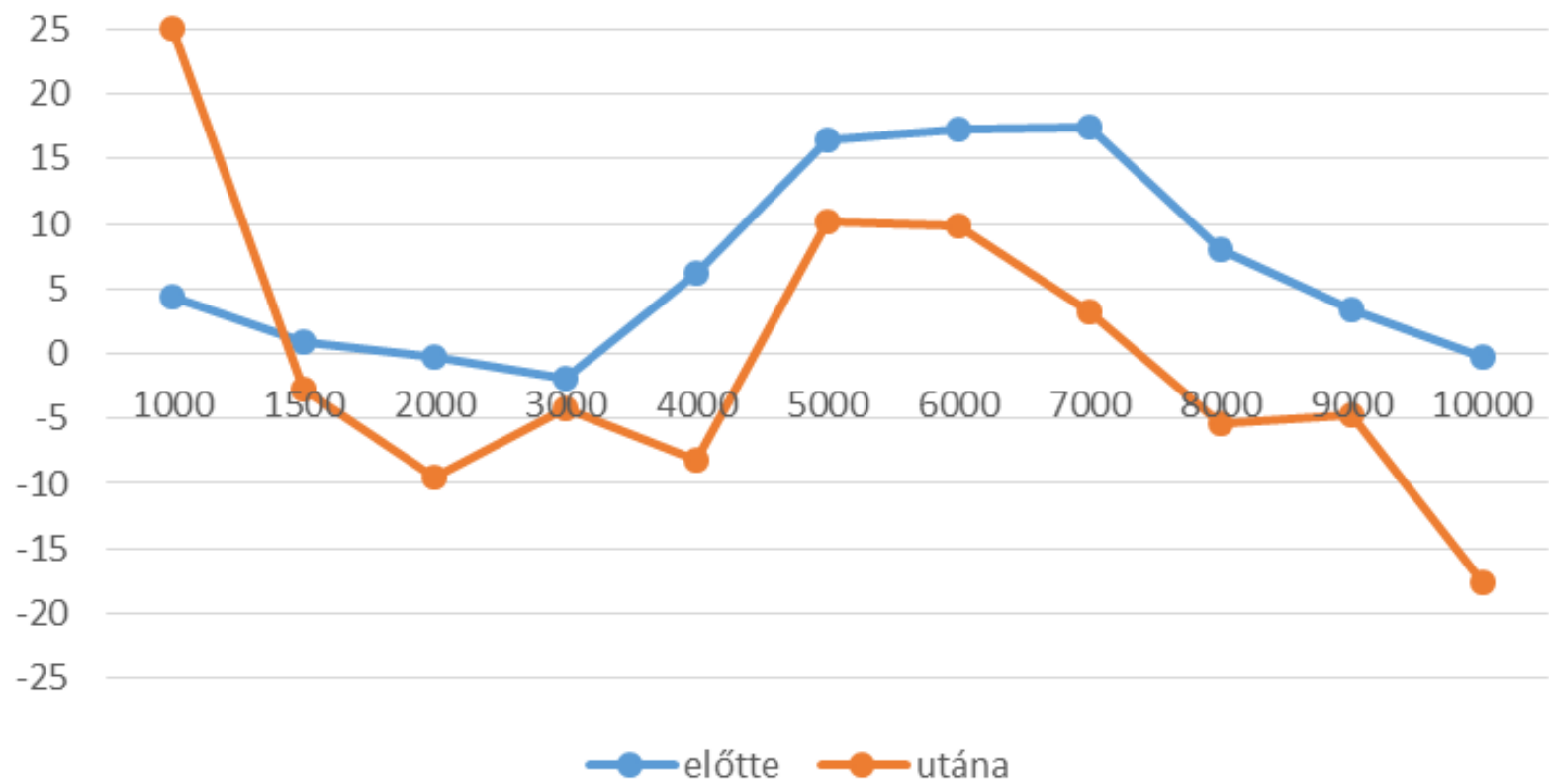
$L_{Aeq}/189 \text{ perc}=87,2 \text{ dB}$
 $L_{Aeq}/ \text{ legnagyobb } 30 \text{ perc}=90,3 \text{ dB}$
 $L_{Cpeak \text{ max}} = 121,3 \text{ dB}$



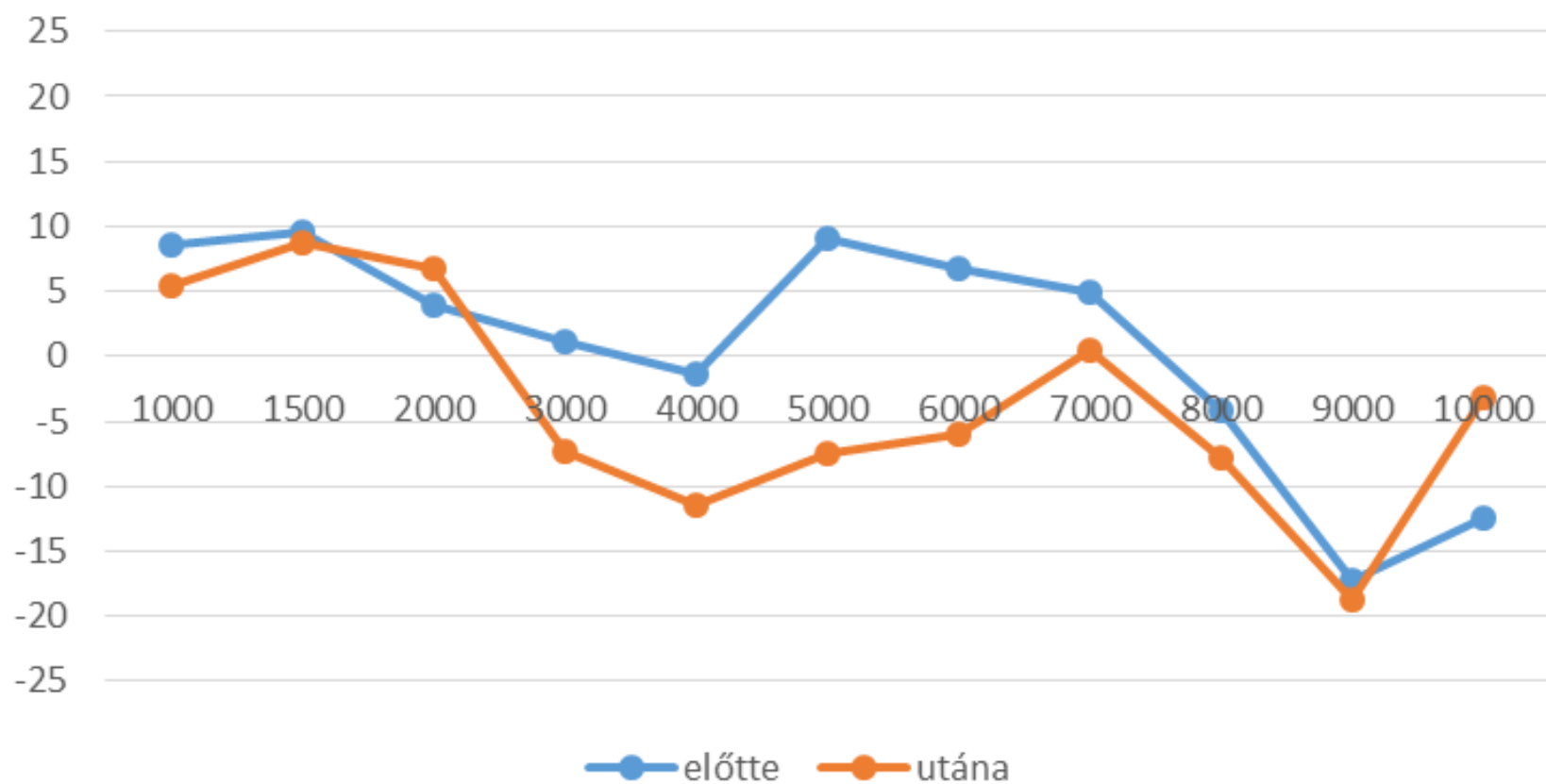
P.F. bal



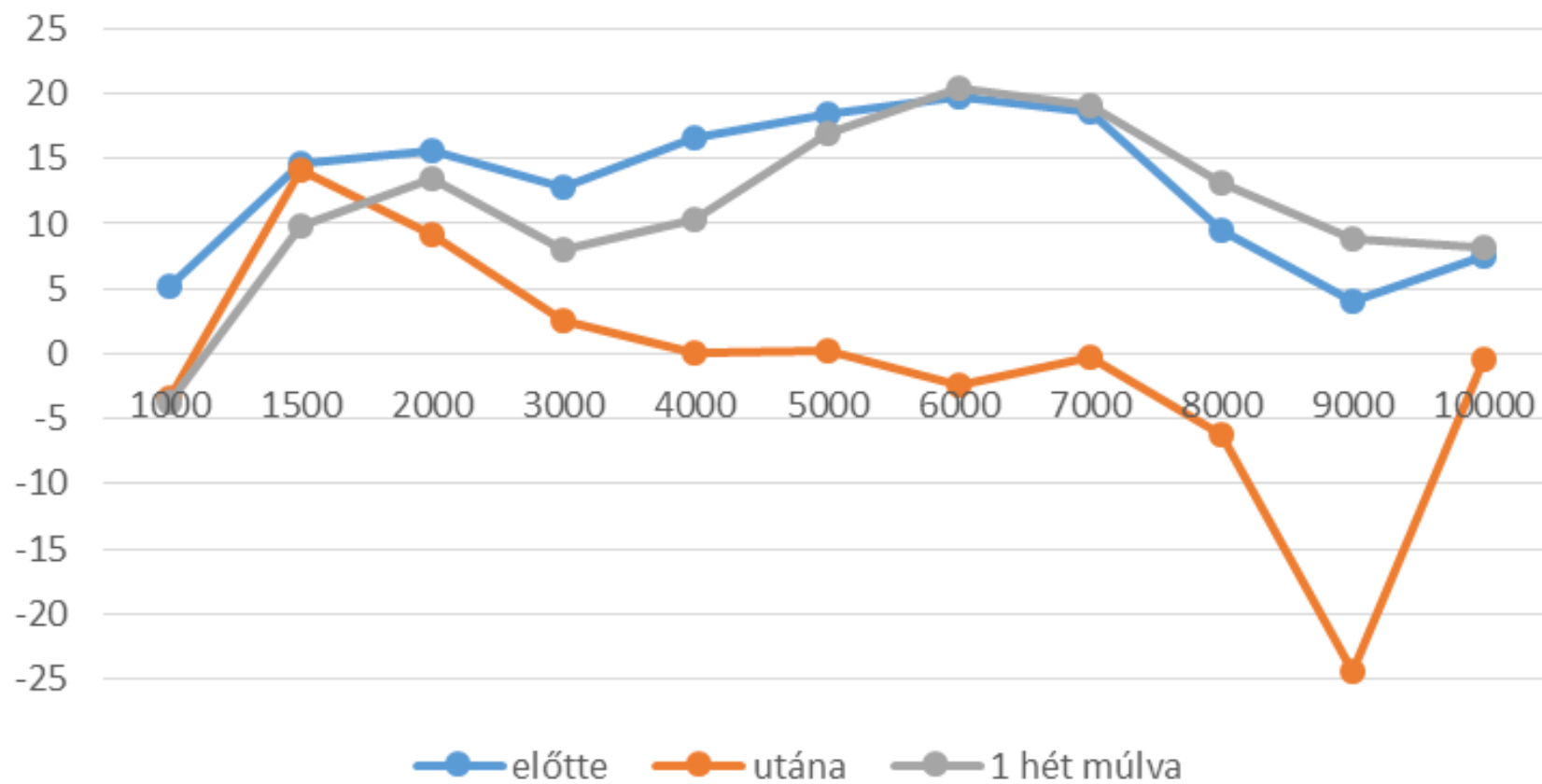
P.F. jobb



M.H. bal

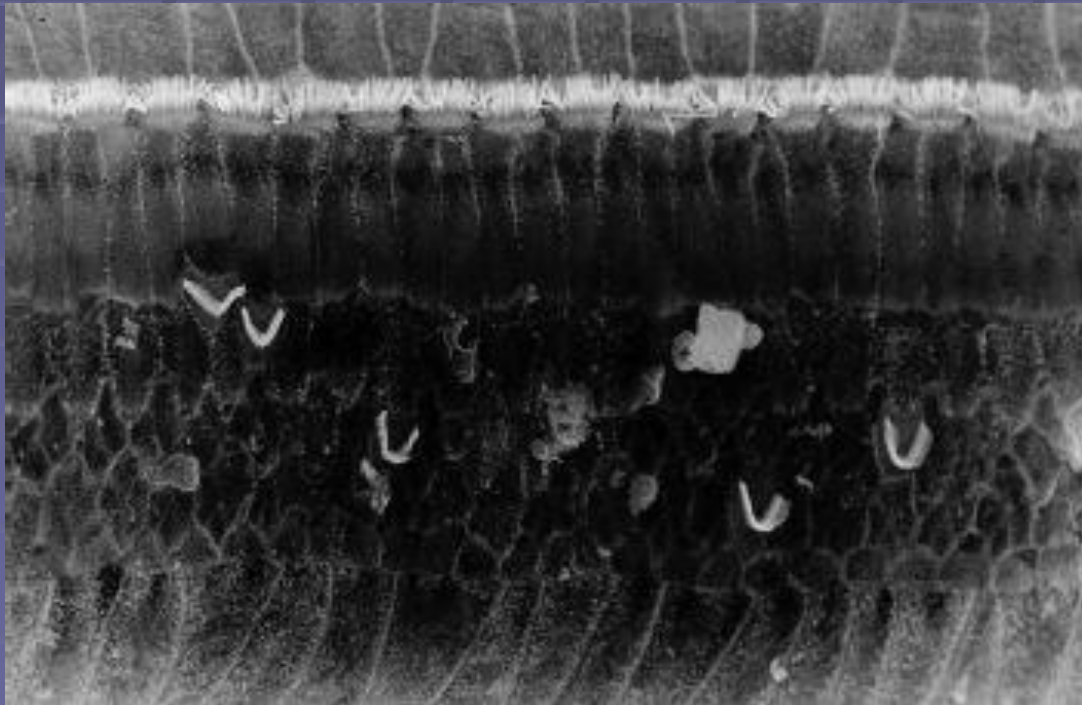


D.M. bal

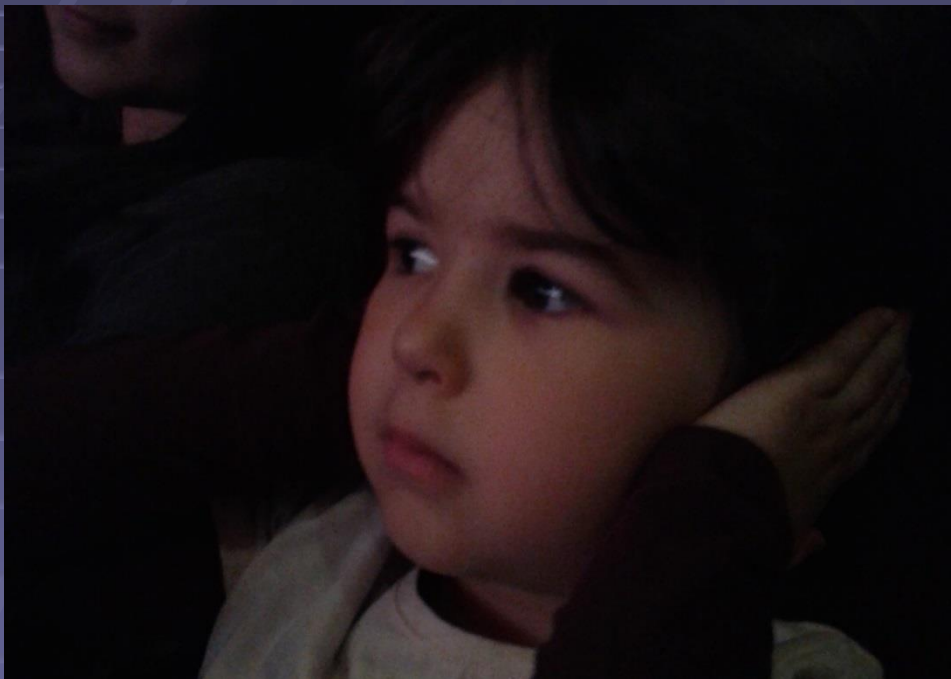


Zajtrauma

- Szőrsejtek károsodása – különösen a külső szőrsejtek
- Cochlea basalis részén a legkifejezettebb – magas hangokat érinti leginkább



Több gyerek hangosnak érezte



10 gyerek – átlagéletkor **4,5 év** !!!

Pont jó – 2 (20%)

kicsit hangos – 2 (20%)

nagyon hangos – 6 (60%) – 1 kijött

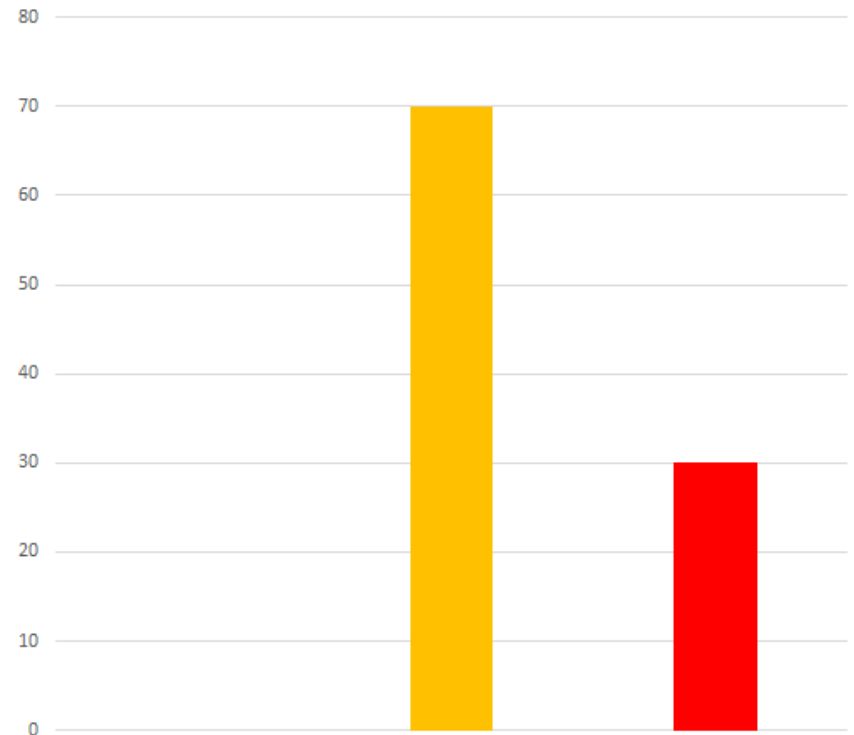


szülők

Pont jó – 0 (0%)

kicsit hangos – 7 (70%)

nagyon hangos – 3 (30%)



Következtetések

- Egyedi érzékenység – akár 1 gyermek halláskárosodása is aggályos
- Hangos rendezvények – OAE csökkenés
- Belsőfül, külső szőrsejtek potenciális károsodása
- Gyermek nem igénylik a túlzott hangerőket – ijesztő, zavaró
- A felnőttek hangerő megítélése megengedőbb (rossz szokások? halláscsökkenés?)

Köszönöm a figyelmet!