

# HEARLab Rendszer

Cortical Auditory Evoked Potential (CAEP)



# Mi a HEARLab?

A HEARLab rendszer megjelenése, bevezetése előtt a kérgi válaszok vizsgálata nagyrészt csupán kutatólaboratóriumokban volt lehetséges. A HEARLab rendszert az Ausztrál Nemzeti Akusztikai Labor (NAL) kutatói hosszú évekig fejlesztették annak érdekében, hogy egy olyan potens eszközt adjanak a szakemberek kezébe az auditoros rendszer vizsgálatához, mely klinikai körülmények között is alkalmazható. A HEARLab rendszert úgy tervezték meg, hogy a jövőbeli kutatási eredmények ismeretében könnyen fejleszthető, kiegészíthető legyen újabb modulokkal. Az újszülöttkori szűrések széleskörű alkalmazásának köszönhetően a hallásproblémák korai felderítése sokkal megbízhatóbb ma, mint a múltban bármikor. Miközben a gyermekek szakellátása, hallásgondozása folyamatosan fejlődik, fenti gyakorlat újabb problémákra derít fényt és mind újabb kihívások elé állítja a gyermek- audiológusokat, akik olyan kis pácienseket látnak el, akik nem képesek elmondani, hogy hogyan hallanak.



A CAEP, vagyis a Kortikális Auditoros Kiváltott Potenciál Vizsgálatok célja annak kiderítése, hogy adott hangok provokálnak-e elektromos választ a páciens agykérgében. Ehhez a HEARLab egy könnyen alkalmazható módszert ad az audiológus szakember kezébe. Insert-fülhallgatót, csontvezetéses vibrátort, vagy szabadhangteres hangszórót alkalmazunk a teszthangokhoz, a páciens koponyájára helyezett elektródákkal pedig mérjük a kérgi válaszokat. Minden egyes választ („P-érték”) automatikus statisztikai analízisnek vet alá az rendszer annak megállapítására, hogy ténylegesen valós CAEP jelet érzékelt-e az eszköz. A szakember megtekintéssel ellenőrizheti és értékelheti a mért kérgi válaszokból kalkulált eredményt.

# Mikor alkalmazható a CAEP?

A CAEP jó hatással alkalmazható olyan pácienseknél, akik nem tudnak, vagy nem kívánnak kommunikálni a vizsgáló szakemberrel és nem tudják jelezni, ha hallják a teszthangot. Ebbe a csoportba tartoznak a kisgyermek, csecsemők, akiknél a nyelvi, megértési készségek még nem fejlődtek ki, vagy olyan felnőttek, akik megértési nehézségekkel bírnak, vagy nem kívánnak együttműködni. A kérgi válaszokat a páciens éber állapotában mérjük. A páciens a vizsgálat alatt olvashat, vagy némitott DVD-t nézhet. Kisgyermeknél könnyebb, hogy a vizsgálat közben a gyermek akár a szülő karjában is ülhet, vagy egy csendes játékkal el tudja foglalni magát.

A HEARLab rendszer megjelenése, bevezetése előtt a kérgi válaszok vizsgálata nagyrészt csak kutatólaboratóriumokban volt lehetséges. A HEARLab rendszert az Ausztrál Nemzeti Akusztikai Labor (NAL) kutatói hosszú évekig fejlesztették annak érdekében, hogy egy olyan potens eszközt adjanak a szakemberek kezébe az auditoros rendszer vizsgálatához, mely klinikai körülmények között is alkalmazható. A HEARLab rendszert úgy tervezték meg, hogy a jövőbeli kutatási eredmények ismeretében könnyen fejleszthető, kiegészíthető legyen újabb modulokkal. Az újszülöttkori szűrések széleskörű alkalmazásának köszönhetően a hallásproblémák korai felderítése sokkal megbízhatóbb ma, mint a múltban bármikor. Miközben a gyermekek szakellátása, hallás gondozása folyamatosan fejlődik, fenti gyakorlat újabb problémákra derít fényt és mind újabb kihívások elé állítja a gyermekaudiológusokat, akik olyan kis pácienseket látnak el, akik nem képesek elmondani, hogy hogyan hallanak.



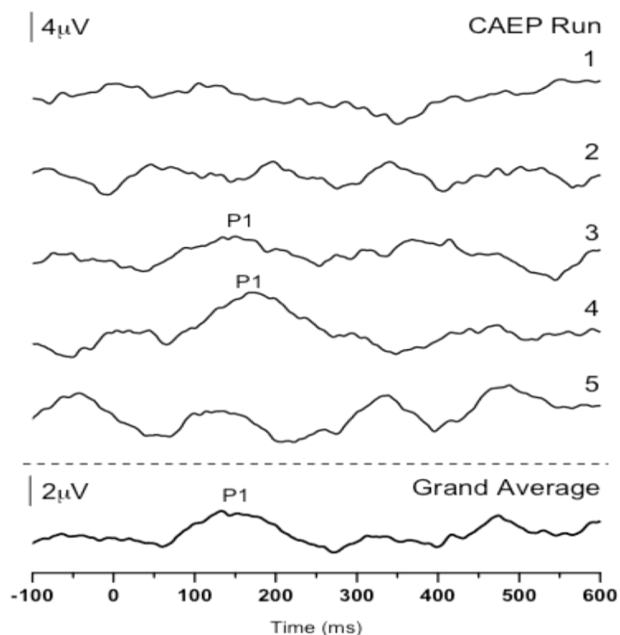
## Miért a CAEP?



Miután a gyermeket Otoakusztikus Emisszió mérésével (OAE) és agytörzsi kiváltott potenciál vizsgálatával (BERA) hallásproblémával diagnosztizálják, ideje korán el lehet kezdeni a gyermek hallási, szurdopedagógusi rehabilitációját és el lehet látni valamilyen hallásjavító eszközzel. Ez pedig nagy kihívást elé állítja a hallás gondozó szakembereket, hiszen valós fül mérésekkel ugyan értékelhető, hogy megfelelő erősítést nyújt-e a készülék a kis páciensnek, ám annak megítélése, hogy ez vajon elégséges előnnyel jár-e a gyermek számára, nagyon nehéz. Egyik felmerülő lehetőség egy ABR teszt elvégzése, de a hallókészülékes ABR teszt elvégzésének, annak természetéből fakadóan alapvető hátrányai, nehézségei vannak. Az analóg/digitális jelátalakításhoz időre van szükség. A legtöbb digitális hallásjavító eszköz ebből következően jeltovábbító késleltetéssel bír, amely minimum 3ms körüli, ám néhány eszköz 10ms-nál is hosszabb késleltetéssel dolgozik. Miután az ABR teszt folyamán az idegi válasz néhány milliszekundummal a teszt-stimulus érzékelése után váltódik ki, a készülék jeltovábbító késleltetése könnyen interferálhat az ABR teszt eredményével. Az ABR teszt ráadásul rövid stimulusokkal operál, melyek nem beszédhang-jellegűek, így nem biztos, hogy a készülék megfelelően értékeli, továbbítja ezeket a jeleket. Bizonyos esetekben az is előfordulhat, hogy az ABR teszt stimulusai pillanatnyilag szaturálják a hallásjavító készülék elektronikáját. Fentiek miatt az ABR nem a legjobb módszer a hallásjavító eszköz megfelelőségének megállapítására. A kérgi válaszok ezzel szemben képesek megmutatni a páciensnek a hallókészülék által felerősített beszédhangokra adott idegi válaszát. Az elsődleges kérgi hullámok 100ms és 300ms között rajzolódnak ki miután a páciens meghallja a vizsgáló hangot. Az alkalmazott teszt-jel így akár 100ms hosszúságú is lehet. Ez több, mint egy nagyságrenddel hosszabb, mint az ABR vizsgálat folytán alkalmazott stimulus hossza. Ez a nagyságrenddel hosszabb stimulus a leglassabb hallásjavító eszköz számára is lehetővé teszi, hogy feldolgozza a jelet, így nem áll fenn annak a veszélye, hogy az eredményeket a hallókészülék működése befolyásolja. Az ABR tesztől eltérően ráadásul képesek vagyunk különféle teszthangokat alkalmazni, akár beszédhang jellegűeket is, melyeket a hallókészülékek jobban fel tudnak dolgozni.

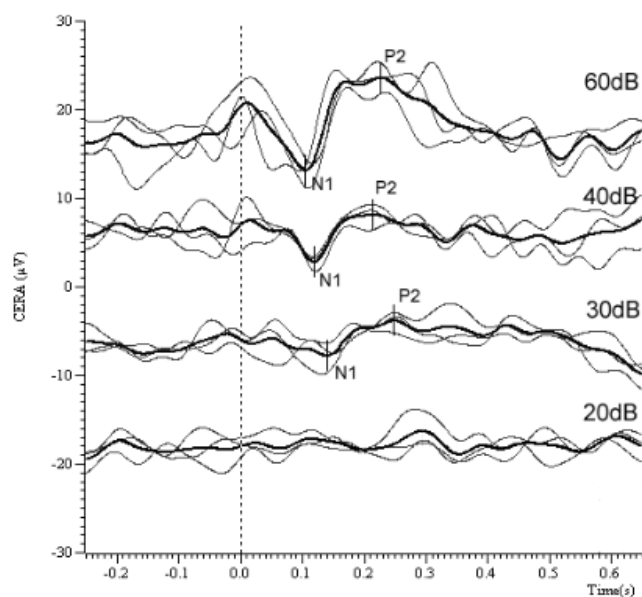
## AIDED CORTICAL ASSESSMENT MODULE

Az Aided Cortical Assessment Module (ACA) segítségével megállapítható, hogy a beszéd-jelek kiváltanak-e CAEP válaszokat a készüléket viselő páciensnél. Ez a teszt mind gyermekek, mind felnőttek esetében kivitelezhető. Három beszéd-stimulust, alacsony (/m/), közepes (/g/), valamint magas (/t/) frekvenciás összetevőkkel mutatunk a páciensnek szabadhangtérben 55, 65 és 75 dB SPL intenzitással, melyek megfelelnek egy halk, egy közepes és egy hangos beszélgetés erősségének. Ezek a vizsgálójelek elegendő hosszúságúak ahhoz, hogy működésre bírják a hallásjavító eszköz kompressziós áramköreit. A vizsgálat folyamán mérjük a feszültséget az elektródákon annak megállapítására, hogy a kérdéses jeleket megfelelő mértékben erősítjük-e. A hallókészülék nélkül is elvégzett tesztorozat után a szakember össze tudja vetni az eredményeket azzal amelyet előzőleg úgy kapott, hogy a páciens fülén rajta volt a hallásjavító készülék.



## CORTICAL TONE EVALUATION MODUL

A Cortical Tone Evaluation (CTE) modul egy nagyszerű eszköz az audiológus kezében, melynek segítségével képesek vagyunk frekvenciaspecifikusan megállapítani a hangok hallhatóságát olyan felnőttek esetében, akiknél a hagyományos audiometriás vizsgálat valamilyen okból nem kivitelezhető. Légvezetéses és csontvezetéses hangokkal egyaránt elvégezhető a vizsgálat. A páciens hallását 500, 1000, 2000 és 4000 Hz-en egyaránt mérjük. Légvezetéssel 0-110 dB HL, csontvezetéssel 0-70dB HL vizsgálunk. Amennyiben szükséges, maszkolással is tudunk operálni.



4kHz	RIGHT EAR							
HL	SUPS	STAT	N1	AMP	CC	RN	S/N	p
dB	(n)		(ms)	(µV)				
60	15	Y	105	10.4	0.84	2.78	3.75	0.000
40	30	Y	119	5.3	0.80	1.94	2.73	0.003
30	30	Y	139	3.9	0.52	1.56	2.52	0.012
20	45	N	-	-	0.10	1.53	1.41	0.286

A CTE modul természetesen nem váltja ki teljes mértékben a hagyományos, klinikai audiométerrel végzett vizsgálatot, de remek lehetőséget nyújt abban az esetben, ha a megszokott módon a páciens nem vizsgálható.