

Debreceni Orvostudományi Egyetem Fül-Orr-Gégeklinika
(igazgató: Lampé István dr., egyetemi tanár)

(6—8)

Az otoakusztikus emisszió: normál hallókon szerzett első tapasztalataink II.

LAMPÉ ISTVÁN DR.*, RÁCZ TAMÁS L. DR.

Közlésre érkezett: 1991. november 22-én.

Kulcsszavak: késleltetett otoakusztikus emisszió, normál adatok.

A szerzők a rendelkezésükre álló ILO 88-as típusú otoakusztikus emisszió mérésére szolgáló berendezésükkel szerzett első tapasztalatokról számolnak be. A normál hallású füleken mért adatok hasznos támpontul szolgálnak a későbbi mérések során.

Az otoakusztikus emisszió a csiga külső szőrsejtjeiből származó, alacsony intenzitású audiofrekvenciás energia, mely a középfül elemein keresztül a külső hallójáratba jut és ott érzékeny mikrofon segítségével felfogható. A jelenséget Kemp 1978-ban észlelte először emberi fülben [4]. Előző közleményünkben [5] ismertettük a jelenség jellemzőit, kiváltásának módjait, illetve felhasználási lehetőségeit a diagnosztikában. Jelen vizsgálatunkkal — melyet egészséges, normál halló füleken végeztünk — célunk az volt, hogy állandó körülmények között, viszonylag nagyszámú mintán adatokat nyerjünk a további, kóros füleken mérendő emissziós görbék értékeléséhez.

Az egészséges, normál halló fülön végzett emissziós mérések kezdetben nagy szórást mutattak az előfordulási gyakoriságot illetően. Kemp [4], Jehnson és Elberling [3], Bonfils és mtsai [1] 100%-os adatokról számolnak be. Ugyanebben a periódusban mások azonban 70% körüli [6], van Dijk és Wit [2] 40% alatti értékeket említ. Ezen utóbbi adatok feltehetően az alkalmazott technikai feltételeknek, valamint a vizsgálatok csekély számának tudhatók be.

A klinikai gyakorlatban jelenleg a click kiváltotta, késleltetett OAE mérése a legelterjedtebb. Segítségével felmérhető a cochlea aktuális állapota, ill. folyamatosan figyelemmel kísérhetők a bekövetkező változások, különös tekintettel a rizikócsoportokra: az ototoxikus szerekkel kezelt betegekre és a zajexpozíciónak kitett személyekre.

Klinikánkon 1991. júniusa óta van lehetőségünk otoakusztikus emisszió mérésére, az angol Otodynamics cég által gyártott ILO 88-as berendezés segítségével.

Beteganyag és módszer

Az emissziók előfordulási gyakoriságának meghatározására a méréseket panaszmentes, normál halló populáción kezdtük meg. A kiválasztott személyek életkora 17—42 év között volt. A mért tisztahang-küszöb emelkedése egyetlen frekvencián sem haladta meg a 10 dB-t. Valamennyi esetben előzetesen tympanometriás vizsgálatot végeztünk az ép dobüregi viszonyok tisztázása céljából. Mindegyik fül esetében A-típusú görbét kaptunk.

A fent leírt módon kiválasztott füleken click által kiváltott késleltetett otoakusztikus emissziót mértünk. A kiváltó click-intenzitás maximuma 85 dB SPL volt, az emisszió regisztrálását 2,5 msec-mal az inger adását követően kezdtük és 20 msec-ig folytattuk.

Eredmények

A vizsgálatokat 74 fülön végeztük el. Az emissziók előfordulását 100%-osnak találtuk. Az átlagos intenzitásuk 10,85 dB SPL volt, mely a vizsgált személyek korával fokozatosan

I. táblázat

| | Korcsoport | | | |
|---------------------------|------------|-------|-------|------|
| | —20 | 20—30 | 30—40 | 40— |
| Átlagkor | 18,8 | 23,5 | 34,7 | 40,8 |
| n | 6 | 28 | 31 | 9 |
| Intenzitásátlag (dB, SPL) | 14,9 | 13,2 | 9,8 | 9,3 |

csökkent (I. táblázat). Az emissziók többsége az 1 és 2 kHz közötti frekvencia-tartományra esett, de alacsonyabb intenzitással 0,5—6 kHz-ig előfordultak.

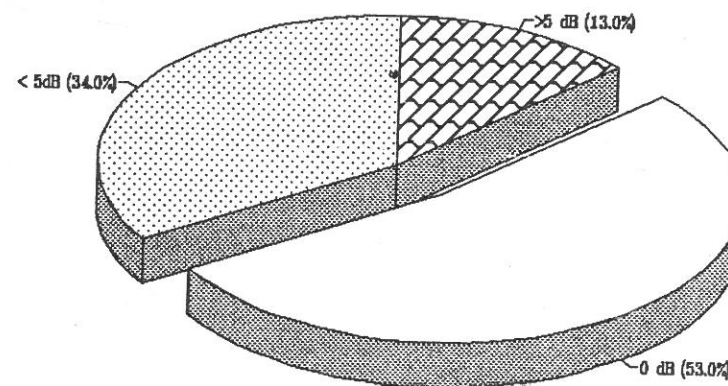
Kíváncsiak voltunk esetlegesen előforduló nemek közötti különbségekre. 32 férfi és 42 női fület vizsgáltunk hasonló korú és tisztahang-küszöbű személyeken. Statisztikai különbséget sem az emissziók intenzitásában, sem frekvencia-spektrumában nem észleltünk.

32 személynél mindkét fülön elvégeztük az emisszió mérését és megállapítottuk, hogy a vizsgált fülek 53%-ánál nincs differencia az emissziók intenzitásában. További 34%-nál a különbség kisebb 5 dB-nél és csak a fennmaradó 13%-nál haladja meg az 5 dB-es szintet (1. ábra).

Megbeszélés

A nagyobb számú, normál vagy közel normál hallású populációt feldolgozó irodalmi adatokkal összhangban az általunk kiválasztott és tesztelt füleken 100%-osnak találtuk a kiváltott, késleltetett OAE előfordulását. Ennek a ténynek különösen az újszülött-, ill. csecsemőkori szűrővizsgálatoknál van jelentősége, hiszen ez a gyors, egyszerűen kivitelezhető, non-invasív módszer ezen indikációs körben kerül a jövőben alkalmazásra leginkább.

Az emissziók korral történő intenzitás-csökkenéséről számos külföldi szerző beszámolt, ezeket az adatokat eredményeink is megerősítették, bár az általunk kiválasztott



1. ábra
Két oldalon mért OAE-k összehasonlítása

mintában csak teljes hallású alanyok szerepeltek. Lényeges tudni, hogy az emissziók amplitúdója csecsemőkön és gyermekeken jóval nagyobb, mint felnőtteken.

A nemek szerint csoportosított méréseink szignifikáns statisztikai eltéréseket nem mutattak, hasonlóan az egyazon személy két fülén mért emissziók is az esetek 87%-ában 5 dB SPL-nél kisebb intenzitás-különbséget mutattak.

Vizsgálatsorozatunk célja az volt, hogy állandó körülmények között, normál hallású füleken adatokat nyerjünk, melyek a további méréseink során viszonyítási alapul szolgálnak a kóros görbék értékeléséhez. Az otoakusztikus emisszió mérése egy korszerű funkcionális módszer a csiga állapotának megítélésére, de nem önmagában értékelendő, hanem az egyéb fülészeti vizsgálati eredményekkel összevetve nyújt hasznos információt betegeink állapotáról.

Irodalom

1. Bonfils, P., Bertrand, Y., Uziel, A.: Evoked otoacoustic emission: normative data and presbycusis. *Audiology*, 27, 27–35 (1988). — 2. Dijk, van P., Wit, H. P.: The occurrence of click-evoked otoacoustic emissions („Kemp echoes”) in normal-hearing ears. *Scand. Audiol.*, 16, 62–64 (1987). — 3. Johnsen, N. J., Elberling, C.: Evoked acoustic emission from the human ear II. Normative data in young adults and influence of posture. *Scand. Audiol.*, 11, 69–77 (1982). — 4. Kemp, D. T.: Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J. Acoust. Soc. Am.*, 64, 1386–1391 (1978). — 5. Lampé I., Rác T. L.: Az otoakusztikus emisszió jellemzői és felhasználási lehetősége a diagnosztikában I. (közlésre elfogadva). — 6. Zwicker, E.: Delayed evoked otoacoustic emissions and their suppression by Gaussian-shaped pressure impulse. *Hearing Research*, 2, 359–371 (1983).

Summary

I. LAMPÉ, T. RÁCZ: *The otoacoustic emission: Our first experiences gained in normal hearing patients II.*

The authors render account of their first experiences gained with the ILO 88 type apparatus being available to them for measuring otoacoustic emission. The data obtained in normal hearing ears are useful basis in the course of measurements being carried out in the future.

Zusammenfassung

I. LAMPÉ, T. RÁCZ: *Die otoakustische Emission: erste Erfahrungen an Normalhörenden II.*

Verff. berichten über ihre ersten Erfahrungen mit dem zur Messung otoakustischer Emissionen geeigneten Gerät ILO 88. Die an normal hörenden Ohren gemessenen Daten dienen als Ausgangspunkt für die späteren Untersuchungen.

Halálozás

Dr. Allerám Rezső ny. egyetemi klinikai adjunktus
1991. novemberében elhunyt.
Eltávozott Kollégánk emlékét kegyelettel őrizzük!

Pécsi Orvostudományi Egyetem Fül-Orr-Gégeklinika
(igazgató: Bauer Miklós dr., egyetemi tanár)

(9—16)

Saját fejlesztésű rendszer otoakusztikus emisszió mérésére

PYTEL JÓZSEF DR.*, BAUER MIKLÓS DR.

Közlésre érkezett: 1991. november 4-én.

Kulcsszavak: mozgó időablakos korreláció, objektív audiogram, otoakusztikus emisszió.

A szerzők ismertetik az otoakusztikus emissziók típusait, regisztrálásának technikáját, majd ismertetik saját rendszerüket, aminek lényeges része a kiváltott válaszok regisztrálására használt, IBM-kompatibilis számítógéppel támogatott PCL818-as A/D converter, illetve az ezt működtető saját fejlesztésű program. Ez a rendszer képes feldolgozni a hallójáratba helyezett mikrofonból jövő jeleket is. A program megfelelő protokoll szerint mért görbéket lineáris és nem-lineáris technika szerint egyaránt ki tudja értékelni.

Bevezetés

Az otoakusztikus emissziót (OAE) Kemp fedezte fel 1978-ban. Ma már szinte áttekinthetetlen számú közlemény foglalkozik a témával. Hazánkban *Büki* számolt be elsőként otoakusztikus emisszióval szerzett tapasztalatairól.

Az otoakusztikus emisszió a külső hallójáratban regisztrálható rendkívül alacsony intenzitású hangjelenség. Ma már bizonyított tény, hogy ez a hangjelenség a cochleából származik (Kemp, 1978) és az ép hangvezető rendszeren keresztül energiaveszteségként jelenik meg a külső hallójáratban. Mérhető emissziót csak az ép működésű cochlea képes produkálni, sőt egyre biztosabb, hogy csak ép működésű külső szőrsejtek képesek otoakusztikus emisszióra. Újra előtérbe került *Gold* (1948) elmélete, miszerint aktív biomechanikai elemek kontrollálják a cochlea fizikai választ hangingerekre olyan formában, hogy erősítik a vibrációt (Kemp, 1979) és javítják a frekvencia-szelektivitást (Davis, 1983). Ezen elmélet anatómiai alapjait is kimutatták, miszerint a külső szőrsejtek izomelemek (actin) tartalmaznak és aktív összehúzódásra képesek (Flock, 1980). Ezen összehúzódásokat a gazdag efferens beidegzés irányítja (Spoendlin, 1979). Leegyszerűsítve, az OAE a külső szőrsejtek azon aktív működésének a terméke, amely a basiláris membránon továbbhaladó hullámot élesíti.

Több bizonyíték is szolgál annak igazolására, hogy az EOAE nem műtermék, és a cochleából származik:

1. Csak egészséges, normálisan halló fülön mérhető.
2. Stimulus-intenzitással nem nő egyenes arányban az emisszió, telítődést (saturációt) mutat. (Nem-lineáris viselkedés.)
3. A belfül, külső szőrsejteket károsító folyamatok jól nyomon követhetők az OAE változásában.

Az otoakusztikus emissziók típusai

Az otoakusztikus emissziók két fő csoportra oszthatók (I. táblázat).

I. *Spontán otoakusztikus emisszió* külső hang adása nélkül regisztrálható a külső hallójáratban. Rendkívül változékony formát mutat egyedenként, de egy egyeden többször