

AUDITORY SCREENING IN NEWBORNS USING AN OBJECTIVE METHOD — OTOACUSTIC EMISSIONS

JAKUBIKOVA J, ZAVODNA M, KARDOSOVA A, VICIANOVA K

SKRÍNINGOVÉ VYŠETRENIE SLUCHU U NOVORODENCŮV OBJEKTÍVNOU METÓDOU — OTOAKUSTICKÝMI EMISIAMÍ

Abstract

Jakubikova J, Zavodna M, Kardosova A, Vicianova K:
Auditory screening in newborns using an objective method — otoacoustic emissions
Bratisl Lek Listy 1999; 100 (11): 607–610

Screening for hearing loss in children in Slovak republic with nonobjective methods detects only deaf children, mean age of the diagnosis establishment is even 2.5 years. It is necessary for healthy child development to detect and treat a child with bilateral defect before 1 year of age.

Preliminary results of auditory screening in 456 newborns with objective method of otoacoustic emissions (OAE) proved the necessity of otoacoustic screening in all risk newborns. In one of 204 risk newborns serious hearing loss was proved with BERA examination and in next 8 of them it is suspected according to the OAE results and additional tympanometric examination with the A curve. Untill now in newborn without risk of hearing loss in history werw not detected bilateral hearing loss, only unilateral, not requiring treatment. (Fig. 1, Tab. 2. Ref. 9.)

Key words: otoacoustic emissions screening, tympanometry, BERA.

Nepoznané, a tým nekorigované poruchy sluchu majú najväčšie následky v prvých rokoch života. Pri obojstrannej ťažkej poruche sluchu sa nielen nevyvíja reč, ale dochádza i k zabrzdzeniu mentálneho vývoja dieťaťa. Podľa údajov literatúry sa narodia 1–3 deti s obojstrannou ťažkou poruchou sluchu na 1000 novorodencov (Davis a Wood, 1992; Kittrell a Arjamnd 1997). Hall a Mueller (1997) uvádzajú až 30 sluchovo postihnutých z 1000 rizikových novorodencov.

Department of Pediatric Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine, Comenius University and University Hospital for Children, Bratislava. jakubi@gtinet.sk

Department of Neonatology, Derer's Hospital, Bratislava, and Department of Pathologic Neonatology, University Hospital for Children, Bratislava
Address for correspondence: J. Jakubikova, MD, PhD, Department of Pediatric Otorhinolaryngology, DFNSP, Limbova 1, SK-833 40 Bratislava, Slovakia.

Phone: +421.7.5937 1448, Fax: +421.7.5477.6028

Abstrakt

Jakubíková J., Závodná M., Kardošová A., Viciánová K.:
Skríningové vyšetrenie sluchu u novorodencov objektívnou metódou — otoakustickými emisiami
Bratisl. lek. Listy, 100, 1999, č. 11, s. 607–610

Na Slovensku zachytáva depistáž na odhalenie poruchy sluchu u detí neobjektívnymi metódami len hluché deti, pričom priemerný vek diagnostiky poruchy sluchu je až 2,5 roka. Pre správny vývoj dieťaťa je nevyhnutné odhaliť a liečiť dieťa s obojstrannou poruchou sluchu do 1. roku života.

Podľa predbežných výsledkov skríningového vyšetrenia sluchu u 456 novorodencov objektívnou metódou otoakustickými emisiami (OAE) sa dokázalo, že u všetkých rizikových novorodencov je potrebný sluchový skríning otoakustickými emisiami. Z 204 rizikových novorodencov sa u jedného potvrdila obojstranná ťažká porucha sluchu BERA vyšetrením a u ďalších 8 je suspektná podľa vyšetrenia OAE a doplňujúceho tympanometrického vyšetrenia s krivkou A. U novorodencov bez rizika poruchy sluchu v anamnéze sa zatiaľ u žiadneho nezistila obojstranná porucha sluchu, len jednostranne, ktorá nevyžaduje liečbu. (Obr. 1, tab. 2. lit. 9.)

Kľúčové slová: skríning otoakustickými emisiami, tympanometria, BERA.

Na Slovensku doterajšia depistáž neobjektívnymi metódami zachytáva len hluché deti. Priemerný vek diagnostiky poruchy sluchu je u nás až 2,5 roka, pričom pre správny vývoj dieťaťa by mala byť diagnostikovaná a korigovaná porucha sluchu do 1. roku života.

Objektívnou skríningovou metódou na zistenie poruchy sluchu je vyšetrenie otoakustických emisií (OAE). OAE sa ako skríningová metóda používa od roku 1993 v USA ako sluchový skríning u všetkých novorodencov, vo väčšine európskych štátov len

Detská otorinolaryngologická klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Detskej fakultnej nemocnice s poliklinikou v Bratislave, Novorodenecké oddelenie Dérerovej Nemocnice s poliklinikou v Bratislave a Oddelenie patologických novorodencov Detskej fakultnej nemocnice s poliklinikou v Bratislave

Adresa: Doc. MUDr. J. Jakubíková, CSc., Detská otorinolaryngologická klinika DFNSP, Limbová 1, 833 40 Bratislava 37.

u rizikových (White a spol., 1994). OAE sú zvuky tvorené vonkajšími vlásokovými bunkami vnútorného ucha a môžeme ich zaznamenať vo vonkajšom zvukovode (Kemp a Ryan, 1991). Na skríningové vyšetrenie sa používajú tranzitórne otoakustické emisie (TEOAE), ktoré sú vyvolané krátkymi prerušovanými impulzmi — klikmi (Kempove echá). TEOAE sú rýchlou a objektívnou metódou na vyšetrenie kochleárnej funkcie pri normálne vyvinutom vonkajšom a strednom uchu (Kemp a Ryan, 1991; Jakubíková a Závodná, 1998). Vyšetrením OAE nemožno zistiť prah počutia. Ak nie sú emisie prítomné, znamená to, že porucha sluchu je väčšia ako 30 dB. TEOAE používame v diagnostike porúch sluchu u najmladších detí od roku 1995 (Jakubíková a Závodná, 1998, 1999).

Cieľom štúdie (grant MZ SR) je zistiť frekvenciu výskytu porúch sluchu u zdravých a rizikových novorodencov a určiť, či je potrebný na Slovensku sluchový skríning celoplošný alebo len u rizikových novorodencov.

Materiál a metodika

Na Detskej ORL klinike LFUK a DFNSP v Bratislave sme dosiaľ vyšetřili sluch TEOAE u 456 novorodencov, ktorí sa narodili od 1.5.1998 v Dérerovej nemocnici a novorodencov, ktorí boli hospitalizovaní na Oddelení patologických novorodencov v DFNSP. Ak sa emisie nevyskytujú, opakujeme vyšetřenie TEOAE o mesiac. Na vyšetřenie používame prístroj ILO 92 s trojkanálovou detskou sondou (s dvoma stimulačnými reproduktormi a jedným mikrofónom). Vyšetřenie ukončujeme po prijatí 260

odpovedí a ako pozitívne hodnotíme emisie, iba ak je ich reprodukovateľnosť viac ako 50 %. Deti vyšetřujeme bez premedikácie, nepokojné deti v čase ich prirodzeného spánku. Pri opakovane neprítomných emisiách pokračujeme ďalšími vyšetřeniami (tympanometrické, BERA) na potvrdenie alebo vylúčenie poruchy sluchu. Vyšetřenie evokovanými potenciálmi (BERA) na určenie prahu sluchu sa indikuje pri neprítomných TEOAE a tympanometrickej krivke A.

Výsledky

Z dosiaľ vyšetřených 456 novorodencov (911 uší) bolo 252 novorodencov (504 uší) bez rizika poruchy sluchu v anamnéze (tab. 1). Z nich 226 detí malo emisie výbavné (obr. 1) obojstranne, u niektorých detí boli emisie výbavné jednostranne, alebo až po opakovanom vyšetření. Novorodenci s nevýbavnými emisiami a tympanometrickou krivkou B sa objednávajú na opakované vyšetřenie, pretože môže ísť o prechodnú prevodovú poruchu sluchu. Podozrenie na vnútrošnú poruchu sluchu pre nevýbavné emisie so zdravým stredouším (krivka A) sme zistili u 4 novorodencov, u všetkých len jednostranne (tab. 1). U jedného novorodenca sa BERA vyšetřením potvrdila ťažká jednostranná porucha sluchu, ostatní traja ešte nemajú BERA vyšetřenie.

Podstatne vyšší výskyt nevýbavných emisií so zdravým stredouším sa zistil u rizikových novorodencov (tab. 1). Z 204 rizikových novorodencov malo 31 nevýbavné emisie, z nich u 19 novorodencov je potrebné opakované vyšetřenie emisií. U niektorých novorodencov sa vyskytovali viaceré rizikové faktory pre vznik

Tab. 1. Auditory screening in newborns using otoacoustic emissions (TEOAE).

	No risk of hearing loss	With risk of hearing loss
Number of newborns 456 newborns (911 ears)	252 (504 ears)	204 (407 ears)
TEOAE present	226 (452 ears)	165 (330 ears)
Present after repeated examination	12 (12 ears)	17 (17 ears)
Total number of present	4 (6 ears)	8 (12 ears)
Not present TEOAE planned for repeated TEOAE examination	13 (24 ears)	19 (21 ears)
Not present TEOAE curve B	4 (6 ears)	5 (7 ears)
curve A	4 (4 ears)	11 (20 ears)
Necessary BERA (susp. auditory defect) (not present TEOAE +curve A)	4 (4 ears)	11 (20 ears) +1 deaf-mute parents (not present TEOAE +curve B) total 12 (22 ears)

Tab. 1. Skríningové vyšetřenie sluchu u novorodencov otoakustickými emisiami (TEOAE).

	Bez rizika poruchy sluchu	S rizikom poruchy sluchu
Počet novorodencov 456 novorod. (911 uší)	252 (504 uší)	204 (407 uší)
TEOAE výbavné	226 (452 uší)	165 (330 uší)
Po opakovaní výbav. Celkový počet výbav.	12 (12 uší)	17 (17 uší)
Nevýbavné TEOAE, objednaní na opak. vyšetřenie TEOAE	4 (6 uší)	8 (12 uší)
Nevýbavné TEOAE krivka B	4 (4 uší)	5 (7 uší)
krivka A	4 (4 uší)	11 (20 uší)
Nevyhnutné BERA (susp. porucha sluchu) (nevýb. TEOA +krivka A)	13 (24 uší)	19 (21 uší)
	4 (4 uší)	11 (20 uší)
		+1 hluchonemí rodičia (nevýb. TEOAE +krivka B) spolu 12 (22 uší)

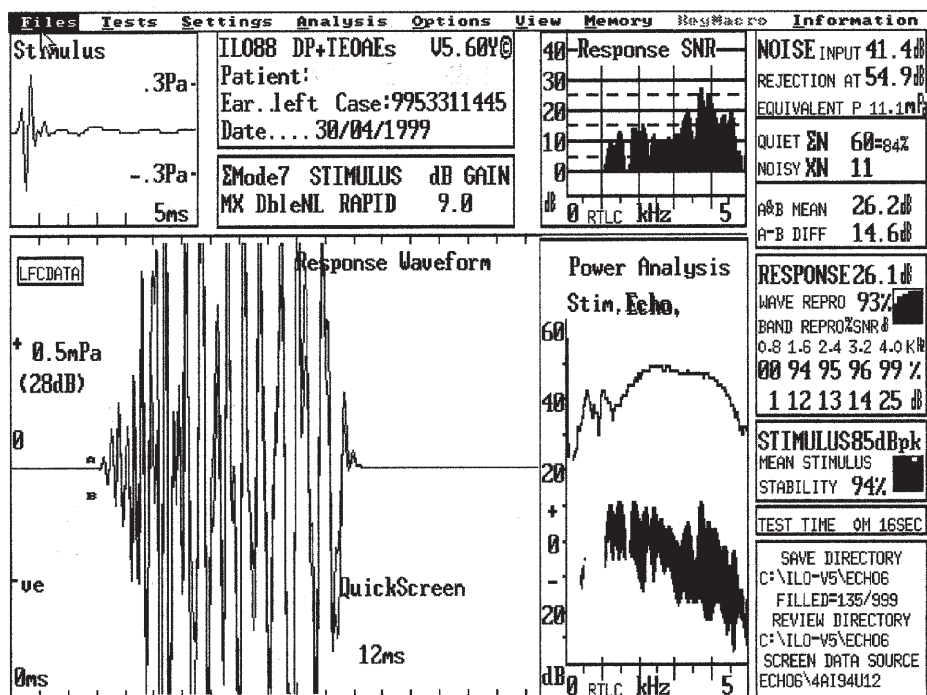


Fig. 1. Present emissions in all frequencies.
Obr. 1. Výbavné emisie vo všetkých frekvenciách.

poruchy sluchu súčasne (tab. 2). U 12 novorodencov je potrebné BERA vyšetrenie, u 2 z nich sa nepotvrdila vnútroušná porucha sluchu, u jedného sa dokázala ťažká obojstranná porucha sluchu. Opakovane nevýbavné emisie so zdravým stredouším malo 11 novorodencov (20 uší). Novorodenec, ktorý má hluchonemých rodičov, hoci mal tympanometrické krivky B, podrobil sa BERA vyšetreniu, ktoré nám potvrdilo len ľahkú prevodovú poruchu sluchu obojstranne 30–40 dB.

Tab. 2. Risk factors for hearing loss in 31 newborns with not present otoacoustic emissions.

Risk factors	Number of newborns
gestation age under 32 weeks	5
birth weight under 1500 g	4
asphyxia (Apgar score less than 5)	15
aminoglycosides in neonatal period	7
craniofacial and other malformations	2
deaf-mute parents	2
auditory disorder in the family	1
brain hemorrhage, birth head trauma	2
neonatal meningitis	1
ventilation more than 5 days	5
diabetic nephropathy	1
diseases of mother during pregnancy (drug use)	1
syndrome	1
heart surgery, vessel surgery in neonatal period (high doses of furosemide)	4

U iného novorodenca, ktorý má tiež hluchonemých rodičov (nevýbavné emisie vľavo, krivka A), sa BERA vyšetrením dokázal normálny sluch. Novorodenec, ktorého matka v tehotnosti užívala antibiotiká (obojstranne nevýbavné emisie, krivky A), má podľa BERA vyšetrenia ťažkú obojstrannú vnútroušnú poruchu sluchu. Novorodenec s atréziou vonkajšieho zvukovodu vpravo, vľavo predušnicové privesky (vľavo nevýbavné emisie, krivka A) a ďalších osem novorodencov ešte nebolo na BERA vyšetrení.

Tab. 2. Rizikové faktory pre vznik poruchy sluchu u 31 novorodencov s nevýbavnými otoakustickými emisiami.

Rizikové faktory	Počet novorodencov
gestačný vek 32 týždňov	5
pôrodná hmotnosť 1500 g	4
asfyxia (Apgar score 5)	15
aminoglykozidy v novorodeneckom období	7
kraniofaciálne a iné malformácie	2
hluchonemí rodičia	2
porucha sluchu v rodine	1
krvácanie do mozgu, pôrodná trauma hlavy	2
neonatálna meningitída	1
ventilácia viac ako 5 dní	5
diabetická nefropatia	1
choroba matky v gravidite (užívanie liekov)	1
syndróm	1
operácia srdca, ciev v novorodeneckom období (vysoké dávky furosemidu)	4

Diskusia

TEOAE je rýchla a objektívna skríningová metóda na zistenie poruchy sluchu u novorodencov a malých detí (Kemp a Ryan, 1991; Jakubíková a Závodná, 1998, 1999). Nevýbavné otoakustické emisie znamenajú, že ide o poruchu sluchu väčšiu ako 30 dB, ktorá však môže byť podmienená i tekutinou v stredouší (Jakubíková a Závodná, 1999). Tak ako pri pôrode môže vzniknúť aspiračná pneumónia vdychnutím plodovej vody, tak sa môže plodová voda dostať do stredoušia a vyvolať aseptický zápal stredného ucha. Tento zápal často odznie bez následkov, ale môže byť i prekursorom chronického zápalu stredného ucha (Šlapák a spol., 1997). Preto pri nevýbavných TEOAE je potrebné tympanometrické vyšetrenie a pri krivke B je isté, že ide o stredoušnú patológiu. Tekutina v strednom uchu do 3 mesiacov nevyžaduje zásadnú liečbu, potom je potrebné jej odstránenie a následné BERA vyšetrenie na vylúčenie percepčnej poruchy sluchu. Nevýbavné emisie pri krivke A poukazujú na vnútroušnú poruchu sluchu, a preto u týchto novorodencov je nevyhnutné BERA vyšetrenie na určenie prahu sluchu.

Hlavným účelom skríningového vyšetrenia sluchu u novorodencov je odhalenie obojstrannej poruchy sluchu, ktorá vyžaduje korekciu načúvacím aparátom a foniatricko-logopedickú starostlivosť pre rozvoj reči a intelektu dieťaťa už v 1. roku života (Davis a Wood, 1992; Kittrell a Arjamnd, 1997). U novorodencov, ktorí majú v rodine poruchu sluchu, narodia sa s vývojovou chybou vonkajšieho ucha, alebo ide o hyperbilirubinémiu s potrebnou liečbou, vyšetrenie emisií nie je preukazné. U týchto detí je nevyhnutné BERA vyšetrenie, pretože môže ísť o suprakochleárnu poruchu sluchu a emisie sú výbavné (Jakubíková a Závodná, 1998). Z našich predbežných výsledkov sa v súlade s inými autormi (Hall a Mueller, 1997; Šlapák a spol., 1997) ukázalo, že sluchový skríning je nevyhnutný u rizikových novorodencov, kde sa už dokázala u jedného novorodenca obojstranná porucha sluchu a u ďalších 8 je vážne podozrenie na obojstrannú poruchu sluchu.

Či je potrebný celoplošný sluchový skríning, sa ukáže až po ukončení projektu (vyššieho počtu vyšetrených novorodencov), pretože zatiaľ sa u žiadneho nerizikového novorodenca nedokázala obojstranná porucha sluchu.

Literatúra

Davis A., Wood S.: The epidemiology of childhood hearing impairment factors relevant to planing services. *Brit. J. Audiol.*, 26, 1992, s. 77–90.

Hall J.W., Mueller H.G.: Audiologist desk reference. Vol. 1. San Diego—London, Singular Publishing Group Inc. 1997, 904 s.

Jakubíková J., Závodná M.: Otoakustické emisie v diagnostike porúch sluchu u rizikových novorodencov a malých detí. *Choroby hlavy a krku*, 1998, č. 3—4, s. 33—37.

Jakubíková J., Závodná M.: Vyšetrenie sluchu otoakustickými emisiami u detí po zavedení ventilačných trubičiek. *Otolaryngol. (Prague)*, 48, 1999, č. 1, s. 6—10.

Kemp T.D., Ryan S.: Otoacoustic emissions test in neonatal screening program. *Acta Otolaryngol. (Stock.)*, Suppl. 147, 1991, s. 3—12.

Kittrell A.P., Arjamnd E.M.: The age of diagnosis of sensorineural hearing impairment in children. *Int. J. Pediat. Otorhinolaryngol.*, 40, 1997, s. 97—100.

Klačanský I., Jakubíková J.: Detská otorinolaryngológia. Martin, Osveťa 1992, 226 s.

Šlapák I., Přidalová J., Nezvalová J.: Vyšetření BERA a otoakustických emisií (OAE) u malých detí. *Čs. Pediat.*, 52, 1997, č. 4, s. 192—194.

White K.R., Vohr B.R., Maxon A.B., Behrens T.R., McPherson M.G., Mauk G.W.: Screening all newborns for hearing loss using transient evoked otoacoustic emissions. *Int. J. Pediat. Otorhinolaryngol.*, 29, 1994, s. 203—217.

Received May 17, 1999.

Accepted September 24, 1999.