

Универзитет у Београду  
Факултет за специјалну едукацију  
и рехабилитацију

НАЦИОНАЛНИ НАУЧНИ СКУП

# Методе процене у специјалној едукацији и рехабилитацији

ЗБОРНИК РАДОВА

Београд  
2018.

Универзитет у Београду  
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

**НАЦИОНАЛНИ НАУЧНИ СКУП  
„МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ У СПЕЦИЈАЛНОЈ ЕДУКАЦИЈИ И  
РЕХАБИЛИТАЦИЈИ”**

*Београд, 24. децембар 2018.*

**ЗБОРНИК РАДОВА**

Београд, 2018.

„МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ У СПЕЦИЈАЛНОЈ ЕДУКАЦИЈИ И РЕХАБИЛИТАЦИЈИ”  
ЗБОРНИК РАДОВА

научни скуп националног значаја  
Београд, 24. децембар 2018.

Издавач:

Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију (ИЦФ)  
11000 Београд, Високог Стевана 2  
www.fasper.bg.ac.rs

За издавача:

Проф. др Снежана Николић, декан

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Миле Вуковић

Уредник:

Проф. др Гордана Одовић

Рецензенти:

Проф. др Драгана Маћешкић-Петровић, Универзитет у Београду – Факултет за  
специјалну едукацију и рехабилитацију

Проф. др Весна Жигић, Универзитет у Београду – Факултет за  
специјалну едукацију и рехабилитацију

Проф. др Јасна Хрнчић, Факултет политичких наука – Универзитета у Београду

Дизајн насловне стране:

Зоран Јованковић

Компјутерска обрада текста:

Биљана Красић

Штампа омота и нарезивање ЦД

Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију (ИЦФ)

Зборник радова је публикован у електронском облику – ЦД

Тираж: 200

ISBN 978-86-6203-120-4

Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Факултета за специјалну  
едукацију и рехабилитацију, на седници одржаној 13.12.2018. године,  
Одлуком бр. 3/157 од 14.12.2018. године, усвојило је рецензије рукописа  
Зборника радова „МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ У СПЕЦИЈАЛНОЈ ЕДУКАЦИЈИ И РЕХАБИЛИТАЦИЈИ”.

Зборник је настао као резултат Пројекта „МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ У СПЕЦИЈАЛНОЈ  
ЕДУКАЦИЈИ И РЕХАБИЛИТАЦИЈИ” чију реализацију је сопственим средствима  
подржао Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.

# УТИЦАЈ ТИМПАНОМЕТРИЈСКИХ ПРОМЕНА НА УНИВЕРЗАЛНИ НЕОНАТАЛНИ СЛУШНИ СКРИНИНГ

Мила БОЈАНОВИЋ<sup>1,2</sup>, Снежана БАБАЦ<sup>3,4</sup>, Михајло БОЈАНОВИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Клиника за болести ува, грла и носа КЦ Ниш

<sup>2</sup>Универзитет у Нишу- Медицински факултет

<sup>3</sup>Клиника за оториноларингологију Клиничко-болничког центра „Звездара”, Београд

<sup>4</sup>Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

## Апстракт

Резултати потврђују велику применљивост транзиторних отоакустичких емисија (ТЕАОЕ) како код новорођене деце у склопу програма неонаталног скрининга, тако и код старије деце са променама импедансе средњег ува. Висока сензитивност (93,8%) и специфичност методе (87,5%) ТЕАОЕ је препоручује за даљу примену у програмима неонаталног скрининга и у праћењу тока СОМ-а и ефеката лечења ове болести. Присуство ТЕАОЕ, као и вредност односа С/Н веће од 4 дБ на више фреквентних интервала, код лошег тимпанометријског налаза на почетку лечења могу дати оториноларингологу значајне податке о кохлеарном статусу и добром стању слуха и утицати на одлуку о одлагању хируршког лечења.

**Кључне речи:** транзиторне отоакустичке емисије (ТЕАОЕ), оштећење слуха, деца, скрининг слуха

## УВОД

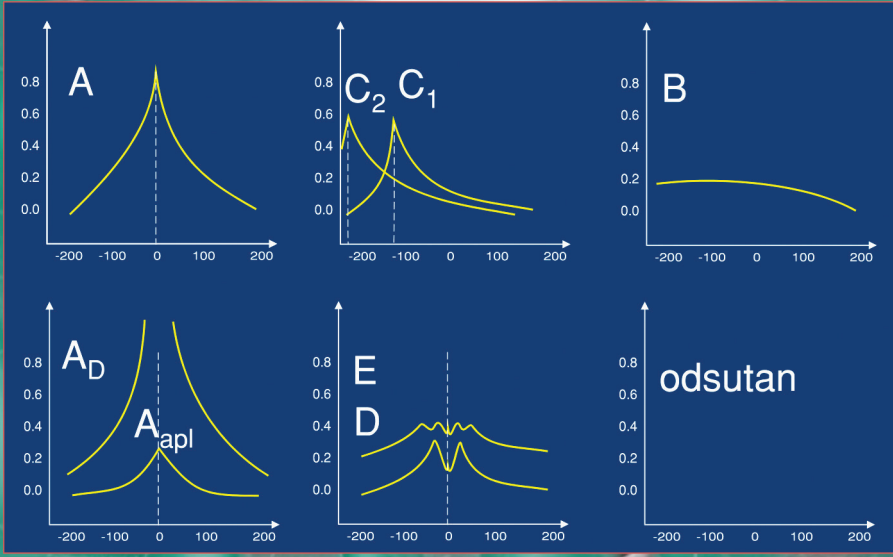
Познато је да код деце, посебно првих дана по рођењу и између 2. и 7. године, постоји висока преваленца и инциденца поремећаја функције средњег ува, посебно дисфункције Еустахијеве тубе и присуства секрета у средњем уву (сл. 1).

Мерење ОАЕ код деце са променама у средњем уву је вишеструко лимитирано у односу на испитивање функције унутрашњег ува. Зато је неопходно истражити применљивост ОАЕ код младих пацијената и неонатуса у току спровођења програма универзалног неонаталног слушног скрининга отоакустичким емисијама (Boone, Bowers, & Martin, 2005;

Hatzopoulos, Grzanka, Martini, et al., 2009; Hunter, et al., 2018).



## Тимпанометрија облици тимпанograma



Слика 1 – Облици тимпанograma

### ОТОАКУСТИЧКЕ ЕМИСИЈЕ (ОАЕ)

ОАЕ су звукови ниског интензитета пореклом из кохлеје.

Преко повратног ширења, део ове акустичке енергије "процури" из кохлеје и путује кроз средње уво до спољашњег слушног ходника, где је можемо регистровати уз помоћ сензитивних микрофона. (сл. 2)

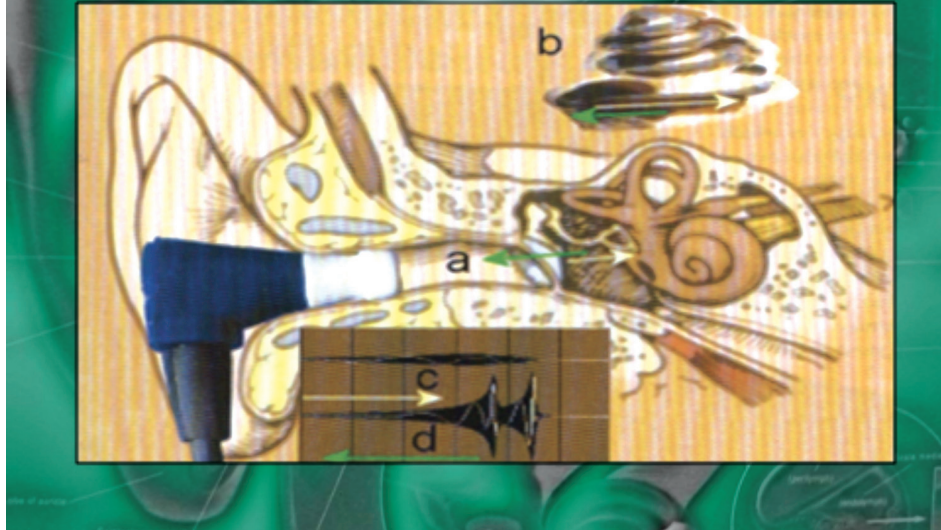
Први пут је описана од стране Кемп-а (1978).

За већину клиничких апликација ОАЕ су стимулисане: Транзиторне отоакустичке емисије (ТЕОАЕ) или паром тоновадисторзиони производи (ДП ОАЕ)

У случају благог оштећења слуха оба типа ОАЕ су измењена.

Могућност регистравања емисија је мала у фреквентном опсегу где је оштећење слуха веће од 30dB HL (Jurkiewicz, Sosinska & Rakovska, 2006; Park, et al., 2007; Prieve, Hancur-Bucci & Preston, 2009; Silva, et al., 2007)

## Otoakustičke emisije (OAE)



Слика 2 – Отоакустичке емисије

### ТРАНЗИТОРНЕ ОАЕ

Транзиторни стимулус као клик изазива емисију из великог дела кохлее скоро симултано.

Користећи технику сличну као код АЕП, емисије ниског интензитета се детектују у ушном каналу и усредњавају да би се издвојиле од околне буке.

Резултат је временски усредњен талас који рефлектује фреквентни састав кохлеарног излаза.

Верује се да су ОАЕ акустички нус-продукти покрета спољашњих слушних ћелија.

Померање спољашњих слушних ћелија појачава вибрације базиларне мембране при одговору на звук.

ОАЕ се региструју само кад кохлеа и средње уво функционишу нормално

или скоро нормално. За већину клиничких апликација ОАЕ су стимулисане: Транзиторне отоакустичке емисије (ТЕОАЕ) или паром тонова-дисторзиони продукти (ДП ОАЕ).

У случају благог оштећења слуха оба типа ОАЕ су измењена.

Могућност регистравања емисија је мала у фреквентном опсегу где је оштећење слуха веће од 30dB HL. Транзиторни стимулус као клик изазива емисију из великог дела кохлее скоро симултано.

Користећи технику сличну као код АЕП, емисије ниског интензитета се детектују у ушном каналу и усредњавају да би се издвојиле од околне буке.

Резултат је временски усредњен талас који рефлектује фреквентни састав кохлеарног излаза.

## ТЕОАЕ И ТИМПАНОМЕТРИЈСКЕ ПРОМЕНЕ

Транзиторне отоакустичке емисије су највећу примену нашле у педијатријској отологији и аудиологији, нарочито у склопу програма неонаталног слушног скрининга. То је брза, безболна, неинвазивна, јефтина метода И због свих ових разлога је супериорнија у односу на друге аудиолошке методе у дечјем узрасту што се тиче процене кохлеарног статуса (Shirejini, Emadi, Farahani, & Baghban, 2018; Thornton, Kimm & Kennedy, 2003; Valtonen, Tuomilehto, Qvarnberg & Nuutinen, 2005). Код беба, неколико сати после рођења, ТЕАОЕ могу бити одсутне, али се нормализација налаза дешава после неколико сати до трећег дана, што је у складу са нашим налазима. Како је добар налаз после другог дана од рођења правило код највећег процента деце, предпоставља се да различити фактори (мукоидни секрет, амнионска течност, незавршена пнеуматизација, "сушење" спољашњег слушног канала и система средњег ува, промене импеданце спољашњег и средњег ува могуће промене у динамици средњег ува) присутни на рођењу од 3-ћег дана живота мењају или губе (Shirejini, Emadi, Farahani & Baghban, 2018; Silva, et al., 2007; Smith, et al., 2006).

Универзални неонатални слушни скрининг, иако је критикован због процента лажно позитивног теста, нуди прилику за рану дијагностику СОМ-а и трајног сензоринеуралног оштећења слуха. Отомикроскопска дијагноза СОМ-а код мале деце је отежана и представља изазов чак и за најiskusније лекаре, тако да је велики број пацијената у прошлости пролазио недијагностиковано.

Импедансаудиометрија је вредна у детермисању компилијансе и импедансе

кондуктивног система као индикатор болести средњег ува код старије деце и одраслих. Њена вредност код новорођених и беба је стављена под знак питања због еластичности слушног канала. Компарација тимпанограма између група показује статистички значајну разлику у нашој студији и преминацију алтерације средњег ува у групи без ТЕАОЕ, што је у складу са другим радовима (Thornton, Kimm, & Kennedy, 2003; Stenstrom, Pless, & Bernard, 2006; Linares, & Carvallo, 2008). Резултати наше студије показују повољан природни ток СОМ-а код новорођене деце и високу сагласност тимпанометријског и ТЕАОЕ тестирања ( $p < 0,001$ ), што је важно знати због могућег даљег дијагностиковања и праћења те деце, јер узрок одсуства ТЕАОЕ поред промене импедансе средњег ува може бити и сензоринеурално оштећење слуха код истог детета. Бооне (2004) наводи да присуство СОМ-а код беба које су пале тест не искључује по правилу и сензоринеурално оштећење (11%), иако је СОМ и промена импедансе најчешћи разлог лажно позитивног одсуства ТЕАОЕ у неонаталном скринингу (64,5%), што је у складу са нашим налазима од 60,70% лажно позитивног теста у тој испитиваној групи и 11,76% потврђеног сензоринеуралног оштећења слуха после резолуције секрета у току праћења (Boone, Bowera & Martin, 2005).

Делимично лоши налази ТЕАОЕ током првих дана живота су описани и од других аутора Линарес (Linares, 2006) и Торнтон (Thornton, 2003) који су презентовали резултате неонаталног слушног скрининга. Може се саветовати тестирање ТЕАОЕ после другог дана по рођењу да би се смањило број лажно позитивних резултата (лош налаз ТЕАОЕ упркос нормалном прагу слуха), што подржавају и наши налази. Међу



децом без ТЕАОЕ, постоји висок проценат са променама импедансе средњег ува, од 50%-75% у различитим студијама које су испитивале најмлађу популацију што одговара нашем налазу од 60,7% деце са променама у средњем ува, те сматрамо да при спровођењу програма неонаталног скрининга то требало имати у виду због родитељске бриге при саопштавању лажно позитивних резултата тестирања слуха (одсуство ТЕАОЕ) (Linares & Carvallo, 2008; Thornton, Kimm & Kennedy, 2003; Valtonen, Tuomilehto, Qvarnberg & Nuutinen, 2005). Потребне су даље проспективне студије да би се разјаснио природни ток СОМ-а у најмлађој групи (бебе) и одредили најбољи протоколи лечења (Boone, Bowera & Martin, 2005; Thornton, Kimm & Kennedy, 2003; Valtonen, Tuomilehto, Qvarnberg & Nuutinen, 2005).

### ЗАКЉУЧАК

Наши резултати потврђују велику применљивост ТЕАОЕ како код новорођене деце у склопу програма неонаталног скрининга, тако и код старије деце са променама импедансе средњег ува. Висока сензитивност и специфичност методе ТЕАОЕ је препоручује за даљу примену у програмима неонаталног скрининга и у праћењу тока СОМ-а и ефеката лечења ове болести. Присуство ТЕАОЕ, као и вредност односа С/Н веће од 4 dB на више фреквентних интервала, код лошег тимпанометријског налаза на почетку лечења могу дати оториноларингологу значајне податке о кохлеарном статусу и добром стању слуха и утицати на одлуку о одлагању хируршког лечења, нарочито имплантације вентилационих цевчица што најновији радови истичу као нови терапијски протокол.

### ЛИТЕРАТУРА

- Boone, R.T., Bowera, C.M., Martin, P.F. (2005). Failed newborn hearing screens as presentation for otitis media with effusion in the newborn population. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69, 393-397.
- Hatzopoulos S, Grzanka A, Martini A et al. (2009). New clinical insights for transiently evoked otoacoustic emission protocols. *Medical Science Monitor*, 15(8):CR403-408.
- Hunter, L. L., Blankenship, C. M., Keefe, D. H., Feeney, M. P., Brown, D. K., McCune, A., ... & Lin, L. (2018). Longitudinal Development of Distortion Product Otoacoustic Emissions in Infants With Normal Hearing. *Ear and Hearing*, 39(5), 863-873.
- Iseberg, S., Viranyi, S., Shaw, G. R., Drambarean, V., French, J. S., Scicluna, R., & Killion, M. C. (2018). System and method for performing a hearing screening. *U.S. Patent Application No. 10/085,677*.
- Jurkiewicz, Z.B., Sosinska, O.O., & Rakovska, M. (2006). Results of treatment with typanostomy tubes in children with otitis media with effusion. *Polish Journal of Otolaryngology*, 60(2), 181-185.
- Linares, A.E., & Carvallo, R.M.M. (2008). Acoustic immittance in children without otoacoustic emissions. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 74(3), 410-416.
- Park, S.N., Park, K.H., Park, S.Y. et al. (2007). Clinical and biochemical factors that affect dpoae expressions in children with middle ear effusion. *Otolaryngol-Head and Neck Surgery*, (136)23-26.
- Prieve, B.A., Hancur-Bucci, C.A., & Preston, J.L. (2009). Changes in transient-evoked otoacoustic emissions in the first month of life. *Ear and Hearing*, 30(3), 330-339.
- Silva, K.A.L., Novaes, B.A.C.C., Lewis, D.R., & Carvallo, R.M.M. (2007). Tympanometry in neonates with normal otoacoustic emissions: measurements and



interpretation. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73(5) 633-9.

Shirejini, M. B., Emadi, M., Farahani, A., & Baghban, A. A. (2018). Effects of age, sex, ears, and weight on high frequency tympanometry 1000 Hz characteristics in neonates with normal transient evoked otoacoustic emission. *Auditory and Vestibular Research*, 27(2), 72-79.

Smith, C.G., Paradise, J.L., Sabo, D.L. et al. (2006). Tympanometric findings and the probability of middle-ear effusion in 3686 infants and young children. *Pediatrics*, 118, 1-13.

Stenstrom, R., Pless, I.B., & Bernard, P. (2006). Hearing thresholds and typanic membrane sequelae in children managed medically or surgically for otitis media with effusion. *Journal of Pediatrics*, 148 (5), 699-700.

Thornton, R.D., Kimm, L., & Kennedy, C.R. (2003). Methodological factors involved in neonatal screening using transient-evoked otoacoustic emission and automated auditory brainstem response testing. *Hearing Research*, 182, 65-76.

Valtonen H., Tuomilehto, H., Qvarnberg, Y., Nuutinen, J. (2005). A 14 year prospective follow-up study of children treated early in life with tympanostomy tubes: part 2: hearing outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 131(4):299-303.

## THE IMPACT OF TYMPANOMETRIC CHANGES ON THE UNIVERSAL NEONATAL HEARING SKRINING

Mila Bojanović<sup>1,2</sup>, Snežana Babac<sup>3,4</sup>,  
Mihajlo Bojanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ENT Clinic, Clinical Center Nis

<sup>2</sup>University of Niš - Faculty of Medicine

<sup>3</sup>ENT Clinic, Cilinical and Hospital Centre Zvezdara, Belgrade

<sup>4</sup>University of Belgrade - Faculty of special education and rehabilitation, Belgrade

### Abstract

*The results show great usability of TEAOE in newborn children as part of the neonatal screening and in older children with middle ear impedance changes. The high sensitivity (93,8%) and specificity (87,5%), of the aforementioned method warrants a recommendation for its use in neonatal screening programs and in monitoring the course of SOM and the effects of its treatment. The presence of TEAOE and an S/N ratio greater than 4db on multiple frequent intervals in a patient with poor tympanometry findings in the beginning of his treatment can provide the otorhinolaryngologists with important data about the cochlear status and good hearing and help the decision to delay the surgical treatment.*

**Key words:** transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE), hearing impairment, children, hearing screening