



REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1388** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *A61B 5/12* (2006.01)
A61F 11/00 (2006.01)

**(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

<p>(21) Nr. depozit: s 2019 0058 (22) Data depozit: 2019.06.12</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2019.11.30, BOPI nr. 11/2019</p>
<p>(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA, MD</p> <p>(72) Inventatori: CHIABURU-CHIOSA Doina, MD; MANIUC Mihail, MD; CHIABURU Anghelina, MD</p> <p>(73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA, MD</p> <p>(74) Mandatar autorizat: COȘNEANU Elena</p>	

(54) Metodă de prognostic al evoluției clinice a surdității la copii**(57) Rezumat:**

1

Invenția se referă la medicină, în special la otorinolaringologie și poate fi utilizată pentru pronosticarea evoluției clinice ale surdității neurosenzoriale la copii.

Esența invenției constă în aceea că se efectuează otomicroscopia bilaterală, impedansmetria cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, se înregistrează otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip B, C1 sau C2 cu prezența reflexului stapedian bilateral, sunt prezente

2

bilateral otoemisiunile acustice de tip PASS, produsele de distorsiune acustică și potențiale evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție favorabilă, iar în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral nu se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip A cu lipsa reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilaterale otoemisiunile acustice de tip Refer și absența produselor de distorsiune acustică și ale potențialelor evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție nefavorabilă a surdității la copii.

Revendicări: 1

(54) Method for predicting the clinical course of deafness in children**(57) Abstract:**

1

The invention relates to medicine, in particular to otorhinolaryngology and can be used for predicting the clinical course of sensorineural deafness in children.

Summary of the invention lies in the fact that it is performed the bilateral otomicroscopy, impedometry with registration of a bilateral acoustic reflex, are recorded the otoacoustic emissions, acoustic distortion products and premature auditory evoked potentials, in the case when pathological disturbances of the auditory canal, tympanic membrane and landmarks are determined upon bilateral otomicroscopic examination, upon impedance examination is determined a result of type B, C1 or C2 with the presence of bilateral acoustic reflex, in the presence of

2

PASS-type bilateral otoacoustic emission, acoustic distortion products and premature auditory evoked potentials, a favorable course is predicted, and in the case when pathological disturbances of the auditory canal, tympanic membrane and landmarks are not determined upon bilateral otomicroscopic examination, upon impedance examination is determined a result of type A with the absence of the bilateral acoustic reflex, in the presence of Refer-type bilateral otoacoustic emissions and the absence of acoustic distortion products and premature auditory evoked potentials, it is predicted an unfavorable course of deafness in children.

Claims: 1

(54) Метод прогнозирования клинического течения глухоты у детей**(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к медицине, в частности к оториноларингологии и может быть использовано для прогнозирования клинического течения нейросенсорной глухоты у детей.

Сущность изобретения состоит в том, что выполняют двустороннюю отомикроскопию, импедансографию с регистрацией двустороннего акустического рефлекса, регистрируют акустические отоэмиссии, продукты акустического искажения и преждевременные слуховые вызванные потенциалы, в случае, когда при двустороннем отомикроскопическом исследовании определяют наличие патологических нарушений слухового канала, барабанной перепонки и ориентиров, при импедансометрическом обследовании определяют результат типа B, C1 или C2 с наличием двустороннего

2

акустического рефлекса, при наличии двусторонних акустических отоэмиссий типа PASS, продуктов акустического искажения и преждевременных слуховых вызванных потенциалов прогнозируют благоприятное течение, а в случае, когда при двустороннем отомикроскопическом исследовании не определяют наличие патологических нарушений слухового канала, барабанной перепонки и ориентиров, при импедансометрическом обследовании определяют результат типа A с отсутствием двустороннего акустического рефлекса, при наличии двусторонних акустических отоэмиссий типа Refer и отсутствии продуктов акустического искажения и преждевременных слуховых вызванных потенциалов прогнозируют неблагоприятное течение глухоты у детей.

П. формулы: 1

Descriere:**(Descrierea se publică în redacția solicitantului)**

- 5 Invenția se referă la medicină, în special la otorinolaringologie și poate fi utilizată pentru pronosticarea evoluției clinice ale surdității neurosenzoriale la copii.
- Surditatea neurosenzorială numită și surditate de percepție este o boală foarte frecventă, care afectează milioane de oameni în întreaga lume. Gradul pierderii auditive poate să difere, variind în severitate de la ușor la profund. Pierderea de auz poate afecta fie frecvențele sonore joase, fie frecvențele sonore înalte, fie ambele tipuri de frecvențe. Orice persoană, indiferent de vârstă poate fi afectată.
- 10 Este cunoscută metoda de determinare a severității surdității cu scop de a determina pronosticul evoluției clinice și anume de determinare a neuropatiilor auditive la copii cu utilizarea otoemisiunilor acustice [1].
- 15 Dezavantajul metodei cunoscute constă în aceea că a fost utilizate numai otoemisiunile acustice exclusive, care în această patologie în majoritatea cazurilor nu prezintă modificări patologice, dar patologia menționată este de un pronostic mai puțin favorabil.
- Este cunoscută metoda de determinare a severității surdității la copii de 6 ani cu utilizarea otomicroscopiei bilaterale și timpanometriei, dar fara masurarea reflexului stapedian [2].
- 20 Dezavantajul metodei constă în aceea că în cazul dat fără examinarea reflexului stapedian din nou au fost omise neuropatiile auditive, deoarece timpanometria de asemenea este normală în majoritatea cazurilor.
- Problema pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unei metode de pronostic eficientă și rapidă, cu scopul de a monitoriza copiii cu evoluție clinică mai puțin favorabilă pentru stoparea progresării surdității și de a interveni terapeutic în cazurile cu pronostic clinic favorabil.
- 25 Esența invenției constă în aceea că se efectuează otomicroscopia bilaterală, impedansmetria cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, se înregistrează otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip B, C1 sau C2 cu prezența reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip PASS, produsele de distorsiune acustică și potențiale evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție favorabilă, iar în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral nu se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip A cu lipsa reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip Refer și absența produselor de distorsiune acustică și ale potențialelor evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție nefavorabilă a surdității la copii.
- 30 Rezultatul invenției constă în triajul eficient al copiilor cu divers pronostic clinic de surditate și anume de a monitoriza copiii cu evoluție clinică mai puțin favorabilă pentru stoparea progresării surdității și de a interveni terapeutic în cazurile cu pronostic clinic favorabil.
- Una din investigațiile de diagnostic în caz de surditate sau hipoacuzie este otomicroscopia, care relevă date sugestive pentru aprecierea stării conductului auditiv, membranei timpanice, punctelor de reper. În urma investigației pot fi determinate opacifierea membranei timpanice, retractată,
- 45 punctele de reper pot fi slab vizibile sau șterse sau pot fi fără modificări patologice.
- În cazul surdității, cu scop de diferențiere poate fi utilizată impedansmetria, care poate fi de tip A, în cazul în care nu se determină schimbări patologice, de tip B, în cazul unei otite medii de tip sero-mucos, de tip C1, cu schimbări catarale tubotimpanice și C2 cu disfuncție tubară.
- În audiologia pediatrică metoda dată este o metodă eficientă, din aceste considerente a fost apreciată de un șir de savanți în studiile lor (ACFOS. Livre blanc: la surdite de l'enfant. Deuxieme edition. Paris, ACFOS, 2006, Adresse URL: http://www.acfos.org/livreblanc_acfos2006.pdf; B.I.A.P (Bureau International d'Audiophonologie). DEMANEZ L. Classification audiometrique des deficiences auditives. 1995, <http://www.biap.org/recom02-1.htm>; Haute Autorite de Sante. Surdite de l'enfant : accompagnement des familles et suivi de l'enfant de 0 a 6 ans, hors accompagnement scolaire. Saint-Denis la plaine: HAS, 2009, Adresse URL : http://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-03/surdite_de_l'enfant_-_0_a_6_ans_-_recommandations.pdf). După cum menționează Garabedian E. și coautorii, grație impedansmetriei, audiometria a avansat considerabil, făcând să dispară numeroase erori în
- 50
- 55

stabilirea diagnosticului, îndeosebi la copiii de vârstă precoce, la copiii cu handicap motor și/sau intelectual asociat cu cel senzorial.

Tot mai multe surse de specialitate oglindesc importanța impedansmetriei pentru audiologia pediatrică. Părerile autorilor deseori sunt contradictorii referitor la posibilitățile acesteia la copii, reieșind din particularitățile anatomice ale urechii externe și medii la această vârstă, care deseori invocă o dificultate în interpretarea rezultatelor obținute. Comercializarea în prezent a diverselor tipuri de aparate, intru tot automatizate, permite efectuarea impedansmetriei la copii chiar din primele zile după naștere. Numărul considerabil al publicațiilor referitoare la explorarea urechii medii prin metoda impedansmetriei la copii și prematuri confirmă importanța impedansmetriei la această categorie de vârstă (VIROLE B. *Psychologie de la Surdité*. Louvain-la-Neuve: De Boeck, 2000; Berli C.I. *Using OAEs and ABRs from screening to management*. *Sem. Hear.*, no. 21, 1999, p. 307-315; CLEREBAUT N. *Diagnostic precoce de la surdité : quelle place pour le psychologue dans la prise en charge precoce de l'enfant* *Connaissances Surdités*. no. 17. 2006, p. 5-11 ; Chance P.F., Fischbeck K.H. *Molecular genetics of Charcot-Marie-Tooth disease and related neuropathies*. *Hum. Mol. Genet.* no 1, 1994, p. 1503-1507). Numeroase surse de literatură remarcă rolul decisiv al impedansmetriei în diagnosticul diferențial al unei surdități de transmisie de una de percepție, fără a fi necesară determinarea pragului auditiv în conducerea osoasă, lucru dificil de efectuat la copiii de vârstă precoce și la copiii necooperabili (Freyman R.L., Nelson D.A. *Frequency discrimination as a function of tonal duration and excitation-pattern slopes in normal and hearing-impaired listeners*. *J. Acoust. Soc. Am.* No. 71, 1986, p. 1034-1044; Gorga M.P., Neely S.T., Ohlrich B. *From laboratory to clinic: A large scale study of distortion product otoacoustic emissions in ears with normal hearing and ears with hearing loss*. *Ear Hear* no 11, 1997, p. 440-455).

O valoare diagnostică considerabilă reprezintă următorul test al impedansmetriei - înregistrarea reflexului stapedian căruia îi sunt consacrate numeroase lucrări (Abdala C., Sininger Y.S., Starr A. *Distortion product otoacoustic emission suppression in subjects with auditory neuropathy*. *Ear Hear*, no 21, 2000, p. 542-553; Freyman R.L., Nelson D.A. *Frequency discrimination as a function of tonal duration and excitation-pattern slopes in normal and hearing-impaired listeners*. *J. Acoust. Soc. Am.* No. 71, 1986, p. 1034-1044). Posibilitatea de contracție a mușchiului stapedian determină înregistrarea reflexului stapedian (RS). Pentru declanșarea sa RS face să intervină mai multe structuri - fibrele nervului cohlear, nervul facial etc. Aceste momente definesc interesul acestui test în studierea funcției neurosenzoriale și a explorării nervului facial. În cazul în care reflexul stapedian este prezent se consideră normal și fără patologie, în cazul când lipsește se determină prezența de stare patologică.

Analiza literaturii evidențiază diversitatea părerilor referitoare la unele aspecte ale înregistrării reflexului stapedian. Astfel, până în prezent nu există o viziune unică a cercetătorilor referitor la frecvența optimă, folosită pentru declanșarea reflexului stapedian. Unii autori în lucrările lor menționează o sensibilitate mai mare a reflexului stapedian la frecvențele 500Hz și 1000 Hz, menționând o nestabilitate și o micșorare a amplitudinei reflexului până la dispariție, evidențiată pentru frecvențele 2000 Hz și 4000 Hz (Bonfils P., Avan P., Francois M et al. *Depistage de la surdité du jeune enfant. Interet modalités techniques resultats preliminaires des produits de distorsion acoustique*. *Ann. Oto-Laryng. Paris*. vol. 110, 1993, p. 3-9; Jerger J.F., Ali A., Fong K., et al. *Otoacoustic emissions, audiometric sensitivity loss, and speech understanding: A case study*. *J. Am. Acad. Audiol.* no. 1, 1992, p. 283-286).

De asemenea sunt contradictorii părerile autorilor în ceea ce privește utilitatea diagnostică a acestui test la nou-născuți și copiii primelor luni de viață, la baza cărora este posibilitatea reproducerii reflexului stapedian la această categorie de vârstă. Unii autori în studiile lor susțin, că la această vârstă nu totdeauna este posibilă înregistrarea reflexului stapedian din cauza dezvoltării incomplete a arcului reflex (McCann D.C., Worsfold S., Law C.M. et al. *Reading and communication skills after universal newborn hearing screening for permanent childhood hearing loss*. *Arch Dis Child*. no 94, 2009, p. 293; Hashimoto I., Ishiyama Y., Yoshimoto T., et al. *Brainstem auditory evoked potentials recorded directly from the human brainstem and thalamus*. *Brain*, no 101, 1981, p. 841-859). O altă părere este, că absența RS la nou-născuți rezidă din particularitățile acustice ale urechii medii la aceștia, determinate de predominarea elementelor de masă asupra elementelor de complianță, cauza principală a neevocării RS constă în complianța mică a urechii medii la nou-născuți (Association Francaise pour le Depistage et la Prevention des Handicaps de l'Enfant (AFDPHE) : *Journee Mondiale des Sourds: Generaliser le depistage neonatal de la surdité... Une mesure «possible et souhaitable»*, Septembre 2010; Gorga M.P.,

Stelmachowicz P.G., Barlow S.M., et al. Case of recurrent, sudden sensorineural hearing loss in a child. *J. Am. Acad. Audiol.* no 1, 1995, p. 163-172).

Reieșind din particularitățile sistemului nervos central, unii autori susțin că înregistrarea sistematică a reflexului stapedian în bilanțul audiometric la copii poate fi efectuat de la 6 luni (Davis A., Bamford J., Wilson I. et al. A critical review of the role of neonatal hearing screening in the detection of congenital hearing impairment *Health. Technol. Assess.* vol. 1, 1997, p. 177; O'Leary M.J., Fayad J., House W.F., et al. Electrode insertion trauma in cochlear implantation. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* no 100 (9), 1991, p. 695-699; Van Tasell D.J., Greenfield D.G., Logemann J.J., et al. Temporal cues for consonant recognition: Training, talker generalization, and use in evaluation of cochlear implants. *J. Acoust. Soc. Am.* no. 91, 1992, p. 1247-1257). În diverse studii s-a demonstrat însă posibilitatea înregistrării reflexului stapedian la copii chiar din primele luni de viață, menționând importanța diagnostică a testului dat în explorarea organului auditiv al acestora (Dorothee Twardella, Carmelo Perez-Alvarez, Thomas Steffens, Gabriele Bolte, Hermann Fromme, Ulla Verdugo-Raab. The prevalence of audiometric notches in adolescents in Germany. *Noise & Health*, no 15, 2013, p. 412-419; Liberman M.C., Chesney C.P., Kujawa S.G. Effects of selective inner hair cell loss on DPOAE and CAP in carboplatin-treated chinchillas. *Aud. Neuro.* no 1, 1997, p. 255-268).

Părerile autorilor sunt însă contradictorii referitor la această latură a reflexometriei. Nu este posibil de făcut din testul de înregistrare a reflexului stapedian o metodă de audiometrie obiectivă numai în baza pragului reflexului stapedian (Gorga M.P., Neely S.T., Ohlrich B. From laboratory to clinic: A large scale study of distortion product otoacoustic emissions in ears with normal hearing and ears with hearing loss. *Ear Hear* no 11, 1997, p. 440-455). Această metodă nu ne permite de a judeca despre nivelul real al audiției la copil (Nakamura H., Takada S., Shimabuku R., et al. Auditory nerve and brainstem responses in new-born infants with hyperbilirubinemia. *Ped.* no 71, 1985, p. 703-708). După cum menționează aceiași autori prezența reflexului stapedian la copii exclude prezența unei surdități profunde bilaterale, pe când lipsa reflexului stapedian nu indică categoric o surditate. Courtat Ph. și coautorii remarcă că reflexul stapedian poate fi absent în 1...2% cazuri la subiecții cu auz normal (Francois M. Classification et traitement des surdités de l'enfant; *Encycl. Med. Chir. Erance. Oto-Rhino- Larhyngologie.* 2019, 1C, 1991, p. 1-11; O'Leary M.J., Fayad J., House W.F., et al. Electrode insertion trauma in cochlear implantation. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* no 100 (9), 1991, p. 695-699).

Otoemisiunile acustice (OEA), care au fost descrise de D. Kemp în 1978, și după parcurgerea diverselor etape de studiere, otoemisiunile acustice și-au găsit locul în practica clinică și anume în audiologia pediatrică. Numeroase programe de screening audiologic sunt bazate pe înregistrarea OEA. Un vast număr de studii au demonstrat valoarea practică a acestui test în explorarea funcției auditive la copiii de cea mai mică vârstă (Gorga M.P., Stelmachowicz P.G., Barlow S.M., et al. Case of recurrent, sudden sensorineural hearing loss in a child. *J. Am. Acad. Audiol.* no 1, 1995, p. 163-172; Jerger J.F., Ali A., Fong K., et al. Otoacoustic emissions, audiometric sensitivity loss, and speech understanding: A case study. *J. Am. Acad. Audiol.* no 1, 1992, p. 283-286; Liberman M.C., Dodds L.W., Learson D.A. Structure-function correlation in noise damaged ears: A light and electron-microscopic study; Salvi R.J., Henderson D., Hamernik R.P. et al. Editors. *Basic and Applied Aspects of Noise-Induced Hearing Loss.* New York: Plenum, 1986, p. 163-176; Miyamoto R.T., Iler Kirk K., Renshaw J., et al. Cochlear implantation in auditory neuropathy. *Laryngoscope*, 1999, no 101, p. 181-185). Progresul fiziologiei dovedește că OEA își găsesc geneza în mecanismele active ale celulelor ciliate externe ale organului Corti.

În urma investigațiilor poate fi determinat un rezultat de tip PASS, care este caracteristic pentru cazurile fără patologie auditivă, rezultat de tip Refer de patologie în cazul absenței răspunsului de la celulele ciliate, rezultat de tip No seal de lipsă de răspuns din cauza problemelor tehnice de executare a testului și rezultat de tip Noisy în cazul unei ambianțe gălăgioase, fără capacitate de culegere a datelor.

OEA sunt culese după stimularea urechii cu click. Culegerea răspunsului începe la câteva milisecunde după lansarea stimulului pentru a evita suprapunerea artefactului de stimulare cu otoemisiunile obținute. Înregistrarea depinde de câțiva parametri ce trebuie respectați: intensitatea clickului, domeniul de frecvență și domeniul de timp. Se folosește înregistrarea și medierea semnalului pe două canale, iar suprapunerea și compararea acestora permite determinarea unor parametri ai OAE tranzitorii cu click: nivelul de zgomot și spectrul frecvențial al răspunsului (răspunsul indicat de zonele colorate). Cele mai importante date rezultate sunt: amplitudinea otoemisiunilor acustice evocate tranzitorii (OEAET) (dB SPL), indicele de reproductibilitate și raportul semnal/zgomot. Otoemisiuni acustice evocate tranzitorii

(OEAET) pot fi identificate practic in toate cazurile de auz normal, ceea ce face din acest test un instrument clinic de bază. Pe de altă parte, s-a demonstrat că sunt absente dacă există o hipoacuzie ce depășește 30...50 dB HL.

Există multe studii care susțin diferențe semnificative ale rezultatelor în culegerea OEAET în funcție de vârstă, dar cele mai recente infirmă aceste diferențe. Otoemisiunile acustice pot fi spontane, care sunt prezente în absența oricărei stimulări sonore, sau provocate (OEAP), care apar ca răspuns la un stimul sonor. Otoemisiunile spontane sunt prezente în cazurile audiției normale, mai des sunt constatate la copii decât la maturi, lipsa lor însă nu permite de a face concluzii despre starea auzului, de aceea ele nu sunt folosite în practica curentă.

Principala caracteristică a otoemisiunilor acustice provocate este prezența lor în toate cazurile de auz normal (Kaga K., Nakamura M., Shinogami M. et al. Auditory nerve disease of both ears revealed by auditory brainstem responses, electrocochleography and otoacoustic emissions. Scand. Audiol. no 21, 1996, p. 233-238). Însă vârsta pare a fi un factor important în declanșarea OEA. Unii autori în publicațiile lor susțin că prezența OEAP la adulți diminuează odată cu vârsta, moment ce poate fi determinat de pierderea celulelor ciliare externe. Posibilitățile de înregistrare a OEA la copii nu este determinată de vârsta acestuia (Nadol J.B. Primary Cochlear Neuronal Degeneration. In Sininger YS, Starr A, editors. Auditory Neuropathy. San Diego: Singular; Publishing, 2001, p. 99-140). Otoemisiunile provocate nu sunt emise de către cohlee în cazul unei surdități de percepție endocohleare superioară a 30 dB HL, cauza surdității nu modifică această regulă (Kraus N., Bradlow A.R., Cheatham J., et al. Consequences of neural asynchrony: A case of auditory neuropathy. J. Assoc. Res. in Otolaryngol. no 1 (1), 2000, p. 33-45; Kraus N., McGee T.J., Carrell T.D., et al. Auditory neurophysiologic responses and discrimination deficits in children with learning problems. Science no. 271, 1996, p. 971-973).

Numeroase publicații din literatură remarcă posibilitatea înregistrării OEAP la copiii primelor luni de viață (Kaga K., Nakamura M., Shinogami M. et al. Auditory nerve disease of both ears revealed by auditory brainstem responses, electrocochleography and otoacoustic emissions. 1996, Scand. Audiol. no 21, p. 233-238; Nadol J.B. Primary Cochlear Neuronal Degeneration. In Sininger Y.S., Starr A., editors. (eds), 2001, Auditory Neuropathy. San Diego: Singular; Publishing, p. 99-140). Absența OEA în caz de auz normal și ureche sănătoasă este legată sau de problema tehnică, sau de o variație a presiunii între conductul auditiv extern și căsuța timpanică (Kraus N., Bradlow A.R., Cheatham J., et al. Consequences of neural asynchrony: A case of auditory neuropathy. J. Assoc. Res. in Otolaryngol. no 1 (1), 2000, p. 33-45).

Moulin A. și coautorii studiind posibilitatea înregistrării OEAP la nou-născuți în prima zi după naștere, menționează prezența acestora în 70%, la a treia zi după naștere OEAP a fost înregistrată la aceiași copii în 90%. Un rezultat similar este obținut de Maxon A.B. și coautorii, care remarcă o diminuare de 13% a rezultatelor pozitive obținute la copiii testați în primele 24 ore, față de cei testați mai târziu (Franck K.H., Rainey D.M., Montoya L.A., et al. Developing a multidisciplinary clinical protocol to manage pediatric patients with auditory neuropathy. Sem. Hear. no 23 (3), 2002, p. 225-237). Unii autori menționează în studiile lor o sensibilitate de 100% pentru OEAP, apreciind eficacitatea repetării în cazul când primul a eșuat, după 1...2 săptămâni (Gorga M.P., Stelmachowicz P.G., Barlow S.M., et al. Case of recurrent, sudden sensorineural hearing loss in a child. J. Am. Acad. Audiol. no 1, 1995, p. 163-172). Divergențele rezultatelor obținute de autori rezidă din diversitatea condițiilor tehnice de înregistrare a OEA, cât și din particularitățile loturilor de cercetare (copii cu factori de risc, prematuri etc.).

Fiind o metodă obiectivă, neinvazivă, rapidă și cu o mare sensibilitate, metoda înregistrării OEA provocate este folosită tot mai larg în depistarea surdității în perioada neonatală, fiind la baza diferitor programe de screening.

Inregistrarea OEAP are un mare interes clinic în depistarea surdității la copii, însă această metodă este lipsită de selectivitate de frecvență. Această insuficiență a stat la baza cercetării și desfășurării unei noi metode de înregistrare a OEAP și anume înregistrarea produselor de distorsiune acustică (PDA). PDA constituie al treilea tip de otoemisiuni acustice și reprezintă emisii acustice cohleare evocate de o stimulare cu două sunete pure (F_1 și F_2), numite frecvențe primare, care generează producerea de către ureche a unei combinații frecvențiale a F_1 și F_2 numite "produse de distorsiune" (Jerger J.F., Ali A., Fong K., et al. Otoacoustic emissions, audiometric sensitivity loss, and speech understanding: A case study. J. Am. Acad. Audiol. no 1, 1992, p. 283-286).

În cazul prezenței produselor de distorsiune acustică (PDA) nu se determină patologie, iar în lipsa lor se determină prezența de patologie auditivă.

Mecanismele generatoare de PDA nu sunt până la urmă bine definite. Unii autori consideră că un produs de distorsiune prezent nu reflectă decât o parte extrem de specifică și precisă a participării cohleare situate la nivelul mediei geometrice a frecvențelor primare (F_1 și F_2) (Kraus N., Bradlow A.R., Cheatham J. et al. Consequences of neural asynchrony: A case of auditory neuropathy. J. Assoc. Res. in Otolaryngol. no 1 (1), 2000, p. 33-45). Cel mai frecvent sunt studiate produsele de distorsiune acustică de tipul 2 (F_1 și F_2), care sunt mai sensibile la patologia cohleară.

Pentru screening este studiată prezența sau absența produselor de distorsiune acustică, care este testată prin înregistrarea "audiogramei PDA". Acest test constă în înregistrarea PDA în dependență de schimbarea frecvențelor primare, păstrând constant raportul F_2/F_1 și raportul intensităților primare.

Norton S.J. și coautorii, în studiile sale comunică ca PDA sunt absente în cazurile când pierderea de auz în regiunea frecvențelor testale este mai mare de 45...50 dB (Norton S.J., Ferguson R., Mascher K. Evoked otoacoustic emissions and extratympanic cochlear microphonics recorded from human ears. Abstracts of the Twelfth Midwinter Research Meeting of the Association for Research in Otolaryngology, no 227 (A), 1989.

Analiza literaturii studiate denotă că multe laturi ale metodei de înregistrare a PDA sunt în stadiu de studiere, nu sunt elucidate suficient în literatură rezultatele PDA la copiii de vârstă precoce. Deci, această metodă pare a fi promițătoare pentru audiologia pediatrică. Reieșind din aceste momente susținem că studierea produselor de distorsiune acustică în explorarea funcției auditive la copii este actuală și necesită studii ulterioare.

Potențialele evocate auditiv, care iau naștere la diferite niveluri ale analizatorului auditiv ca răspuns la o stimulare acustică și poartă în sine informație obiectivă despre starea fiecărei porțiuni al acestuia, sunt folosite pe larg în audiologie pentru evaluarea obiectivă a auzului.

Diverse tipuri de potențiale pot fi înregistrate, însă o aplicare mai largă și-au găsit potențialele evocate auditiv ale trunchiului cerebral (PEATC), reieșind din caracterul lor obiectiv și din faptul, că acestea nu sunt influențate de starea de somn fiziologic sau induse, ce permite înregistrarea lor chiar sub anestezie generală, moment necesar la examinarea copiilor de vârstă precoce și la copiii necooperabili (O'Leary M.J., Fayad J., House W.F., et al. Electrode insertion trauma in cochlear implantation. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. no 100 (9), 1991, p. 695-699; Shirane M., Harrison R.V. The effects of hypoxia on sensory cells of the cochlea. Scanning Microscopy no. 1, 1987, p. 1175-1183).

PEATC permit realizarea unui studiu cantitativ și calitativ al deficienței de auz, fapt ce determină rolul PEATC ca un examen de referință în diagnosticul surdității la copii de vârstă precoce (Melcher J.R., Kiang N.Y. Generators of the brainstem auditory evoked potential in the cat. III: Identified cell populations. Hear Res. no. 91, 1996, p. 52-71). Studii numeroase au dovedit sensibilitatea înaltă a acestei metode de evaluare a funcției auditive, ce permite diagnosticul chiar a unei surdități ușoare, determinată de o otită medie. Hyde M.L. și coautori, studiind importanța PEATC în diagnosticul surdităților ușoare la copiii din grupul de risc, au constatat o sensibilitate de 90% la utilizarea stimulului sonor cu intensitate de 30 dB. Rowe S.J. în studii asemănătoare prezintă o sensibilitate de 100% pentru utilizarea stimulului sonor cu intensitate de 30 dB.

Unii autori remarcă o bună corelație între pragul auditiv obținut prin înregistrarea PEATC și pragul subiectiv (Micheyl C., Moore B.C.J., Carlyon R.P. The role of excitation-pattern cues and temporal cues in the frequency and modulation-rate discrimination of amplitude-modulated tones. J. Acoust. Soc. Am., no. 101, 1998, p. 1039-1105), alții susțin însă că discordanța este inevitabilă, propunând de a accepta o divergență de 15...16 dB (Jerger J. 1978), 20 dB (Poncet P. 1972), 10 ± 13 dB (Mitchell C. 1977), 10 ± 12 dB (Sorensen M. 1988). Varietatea acestor păreri este determinată de diversitatea abordărilor metodologice și condițiile tehnice de testare, de particularitățile loturilor cercetate (prematuri, copii din grupele de risc etc.).

Analiza literaturii evidențiază că unele aspecte ale utilizării PEATC în evaluarea funcției auditive la copii necesită cercetare și concretizare. Tot mai frecvent în literatură apar publicații referitoare la limitele PEATC în diagnosticul surdității la copii, părerile autorilor deseori fiind contradictorii.

Influența stării maturității analizatorului auditiv asupra PEATC a fost dovedită în numeroase lucrări (Bamford J.M., Wilson I.M., Atkinson D., Bench J. Pure tone audiograms from hearing-impaired children. Predicting speech-hearing from the audiogram. Brit. J. Audiol. no. 15 (1), 1981, p. 3-10) autorii cărora menționează importanța cunoașterii acestor momente pentru interpretarea corectă a rezultatelor obținute. După unii autori (Micheyl C., Moore B.C.J., Carlyon

R.P. The role of excitation-pattern cues and temporal cues in the frequency and modulation-rate discrimination of amplitude-modulated tones. J. Acoust. Soc. Am., no. 101, 1998, p. 1039-1050) unde se traseul PEATC ating valoarea latenței aproape de cea a adulților în ordinea următoare, latența undei I atinge valori ca și la adulți la vârsta copilului de 2...3 luni; unda III și intervalul I-III la vârsta 8...12 luni și unda V între 12 și 24 luni de viață postnatală, maturitatea sistemului auditiv producându-se de la nervul auditiv spre nucleele cohleare superioare.

O altă cauză care definește limitele PEATC în diagnosticul surdității la copii este determinată de influența diverselor leziuni a SNC asupra PEATC. După cum susțin unii autori, analiza audiologică a traseului PEATC poate fi perturbată de problemele neurologice, care stau la baza diverselor anomalii a răspunsului electrofiziologic, manifestate prin traseu atipic, unde șterse, slab reproductibile, valori mărite ale latenței etc. Astfel, lipsa undei I a traseului PEATC este o urmare a unor schimbări hidrodinamice cohleare create sau de o ridicare a presiunii intracraniene, sau de un schimb de metabolism intervenit în urma hipoxiei (Shirane M., Harrison R.V. The effects of hypoxia on sensory cells of the cochlea. Scanning Microscopy, no. 1, 1987, p. 1175-1183).

O altă limită a PEATC în explorarea surdității la copii rezidă din specificul frecvențial, întrucât această metodă are o selectivitate de frecvență ce permite estimarea unei pierderi de auz numai pentru frecvențele înalte esențial cuprinse între 2000 și 4000 Hz, explorarea frecvențelor joase nu este realizabilă cu această metodă.

Numeroase studii au dovedit că în caz de surditate de transmisie, PEATC relevă o ridicare a pragului auditiv cu o prelungire a latenței pentru unda I, care din cauza obstacolului de la nivelul urechii medii apare cu o intarziere. În caz de surditate de tip percepție cu o deficiență de auz predominantă la frecvențele înalte, latența undelor se mărește, dacă pierderea de auz este importantă unda I este puțin vizibilă sau absentă. Surditatea cohleară, cu o audiogramă orizontală este definită de creșterea latenței pentru undele principale (I, III, V), cu păstrarea intervalului I...V în limitele normei. Însă posibilitățile diagnosticului diferențial între surditatea de transmisie, cea de percepție și surditatea mixtă în baza înregistrării PEATC rămâne până în prezent în discuție. Coll J., Helias J. în studii prezintă astfel de observații, când traseul PEATC este constituit numai din unda V, valoarea pragală a căreia este aproape de intensitatea maximă.

Astfel, după cum relevă analiza literaturii studiate, autorii nu au ajuns la un numitor comun în aprecierea utilității PEATC în diagnosticul surdității la copii.

Revista literaturii de specialitate evidențiază dificultățile unui diagnostic timpuriu și corect al surdității sensoroneurale la copiii de vârstă precoce, și denotă multe laturi ce necesită studiere și concretizare. În concluzie putem afirma cu certitudine că conform literaturii contemporane, obiectivizează actualitatea și principalele direcții ale cercetării noastre.

Metoda se efectuează în modul următor: se efectuează otomicroscopia bilaterală, impedansmetria cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, se înregistrează otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip B, C1 sau C2 cu prezența reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip PASS, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție favorabilă, iar în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral nu se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip A cu lipsa reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip Refer și absența produselor de distorsiune acustică și ale potențialelor evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție nefavorabilă a surdității la copii.

Exemplul 1

Pacientul A., 3 ani, părinții s-au adresat la Centrul de audiologie pentru diagnostic audiologic complet pentru o suspexie de hipoacuzie. Din anamneză copilul s-a născut prematur, cu scorul Apgar scăzut la naștere (acestea fiind factori de risc pentru neuropatia auditivă). S-a efectuat metoda de pronosctic revendicată, unde s-a efectuat otomicroscopia bilaterală, impedansmetria inclusiv cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, s-a înregistrat otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, unde s-au determinat la examenul otomicroscopic conductele auditive externe libere, timpanele cu repere anatomice normale, timpanogramă tip A bilateral, reflexul stapedian ipsilateral și contralateral absent, otoemisiunile acustice fiind prezente bilateral de tip Refer și absența produselor de distorsiune acustică și a potențialelor evocate auditiv, unde s-a pronosticat o evoluție nefavorabilă a surdității la pacient.

Exemplul 2

Pacientul T., vârsta 3,5 ani, s-a adresat la Centrul de Audiologie conform indicațiilor medicului de familie, din cauza lipsei instalării limbajului (până în acel moment părinții au crezut că este un deficit de atenție). La examenul otomicroscopic, conductele auditive externe libere, timpanele cu reperi anatomice normale. Timpanogramă tip A bilateral. Reflexul stapedian ipsilateral și contralateral absent, otoemisiunile acustice fiind prezente bilateral de tip Refer, absența produselor de distorsiune acustică și a potențialelor evocate auditiv, după care s-a stabilit diagnosticul de neuropatie auditivă și s-a pronosticat o evoluție nefavorabilă a surdității la pacient.

Exemplul 3

Pacientul V., vârsta 2,5 ani, s-a adresat la Centrul de Audiologie conform indicațiilor medicului de familie. S-a efectuat metoda de pronosctic revendicată, unde s-a efectuat otomicroscopia bilaterală, impedansmetria inclusiv cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, s-a înregistrat otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, unde s-au determinat la examenul otomicroscopic conductele auditive externe libere, membrana timpanică pe dreapta opacifiată, cu reperi anatomice slab vizibile, timpanogramă tip B pe dreapta, reflexul stapedian prezent bilateral, otoemisiunile acustice fiind prezente bilateral de tip PASS și prezența produselor de distorsiune acustică și a potențialelor evocate auditiv, după care s-a stabilit diagnosticul de otită medie de tip sero-mucos și s-a pronosticat o evoluție favorabilă a surdității la pacient cu stabilirea tacticii de tratament.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Steven Arnold, Keith Barrington, Dominique Breton, Martine Gendron, Anne-Marie Hurteau, Annie Janvier, Richard Larocque, Tony Leroux, Real Morin, Pierre Ouellette, Martine Patry, Michel Picard. LE DEPISTAGE DE LA SURDITE CHEZ LE NOUVEAU-NE : EVALUATION DES AVANTAGES, DES INCONVENIENTS ET DES COUTS DE SON IMPLANTATION AU QUEBEC. [Găsit la November 2007], Găsit din <<https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/722-LeDepistageSurdite.pdf>>

2. Anne-Marie D., Talbot Nancy A., Ediția Elizabeta M. Fitzpatrick, Nicholas J. Barrowman. RESULTATS D'UN PROGRAMME DE DEPISTAGE DE LA SURDITE AUPRES D'ENFANTS AGES DE QUATRE A 6 ANS. Canadian J. of Speech-Language Pathology and Audiology, 2012, vol. 36, no. 3, p. 248-257

(57) Revendicări:

Metodă de prognostic al evoluției clinice a surdității la copii, care constă în aceea că se efectuează otomicroscopia bilaterală, impedansmetria cu înregistrarea reflexului stapedian bilateral, se înregistrează otoemisiunile acustice, produsele de distorsiune acustică și potențialele evocate auditiv precoce, în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip B, C1 sau C2 cu prezența reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip PASS, produsele de distorsiune acustică și potențiale evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție favorabilă, iar în cazul, în care la examenul otomicroscopic bilateral nu se determină dereglări patologice ale conductului auditiv, membranei timpanice și ale punctelor de reper, la examenul de impedansmetrie se determină un rezultat de tip A cu lipsa reflexului stapedian bilateral, sunt prezente bilateral otoemisiunile acustice de tip Refer și absența produselor de distorsiune acustică și ale potențialelor evocate auditiv precoce, se pronostichează o evoluție nefavorabilă a surdității la copii.