

# W sprawie skryningu niemowląt metodą przedsionkowych potencjałów wywołanych z mięśni szyi VEMPU

## Regarding the Vestibular Infant Screening Flanders (VIS-Flanders) project – a critique

### Wkład autorów:

A – projekt badań  
B – wykonanie badań  
C – analiza statystyczna  
D – interpretacja danych  
E – przygotowanie manuskryptu  
F – przegląd piśmiennictwa

Przemysław Śpiewak<sup>1,ABCDEF</sup>, Michalina Śpiewak<sup>1,2EF</sup>

<sup>1</sup>Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Audiofonika”, Bielsko-Biała

<sup>2</sup>Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Otolaryngologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków;  
Kierownik: dr n. med. Joanny Szaleniec

### Historia artykułu:

Otrzymano: 22.05.2021    Zaakceptowano: 24.11.2021    Opublikowano: 21.12.2021

### STRESZCZENIE:

W 2019 r., w periodyku *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, ukazała się praca traktująca o wprowadzeniu badań przedsionkowych u wszystkich pacjentów z rozpoznanym niedostuchem metodą przedsionkowych potencjałów wywołanych z mięśni szyi cVEMP w Szpitalu Uniwersyteckim w Ghent w Belgii. Uważamy, że cVEMP – ze względu na niedostateczną czułość i specyficzność – jako pojedyncze badanie nie nadaje się do diagnostyki wad przedsionka. Nasze doświadczenia wskazują na duże trudności w pozyskiwaniu wiarygodnych i powtarzalnych wyników VEMP u pacjentów w wieku niemowlęcym. W niniejszym artykule uzasadniamy także zdanie, że koszty badań przesiewowych, takich jak „VIS-Flanders”, znacznie przewyższyłyby uzyskany dzięki nim zysk indywidualny pacjenta oraz społeczny.

### SŁOWA KLUCZOWE:

badania skryningowe przedsionka, niemowlę, potencjały miogenne z przedsionka – VEMP, wady przedsionka

### ABSTRACT:

In 2019 in *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* was published article on the introduction of Vestibular Infant Screening at the University Hospital of Ghent. The purpose of this critical review is to justify why cVEMP as a single test is neither reliable nor suitable for the diagnosis of vestibular defects, especially in infants. Another aspect is the costs incurred for such screening tests as VIS-Flanders significantly exceed the resulting social profit.

### KEYWORDS:

hearing impaired children, neonatal hearing loss, Vestibular Evoked Myogenic Potential – VEMP, vestibular function, Vestibular Infant Screening

## WYKAZ SKRÓTÓW

**cVEMP** – badanie przedsionkowych potencjałów wywołanych z mięśni szyi

**EMG** – elektromiografia

**M-O-S** – mostkowo-obojętkowo-sutkowy

**oVEMP** – badanie przedsionkowych potencjałów wywołanych z mięśni ruchowych gałki ocznej

**VHIT** – ang. *video Head Impulse Test*

**VIS-Flanders** – Skryning Przesionkowy z Flanders

**VOR-gain** – odruch przedsionkowo-oczny

powszechnego skryningu narządu przedsionkowego u niedosłyszących niemowląt, pacjentów szpitala uniwersyteckiego w Ghent w Belgii [1]. Badanie narządu przedsionkowego, nazwane „Skryningiem Przesionkowym z Flanders” (ang. *Vestibular Infant Screening-Flanders*; VIS-Flanders), jest drugą fazą wykonywanych tam powszechnych przesiewowych badań słuchu. Do oceny czynności błędnika badacze wykorzystują przedsionkowe potencjały z mięśni szyi (cVEMP). Badanie to jest przeprowadzane w 6. miesiącu życia u wszystkich dzieci, u których stwierdzono wcześniej niedosłuch. Wykorzystuje się je zarówno w przypadku rozpoznania niedosłuchu czuciowo-nerwowego, jak też przewodzeniowego lub mieszanego.

Autorzy zakładają, że wczesne wykrycie dysfunkcji błędnika pozwoli na wcześniejsze wprowadzenie i usprawnienie procesu rehabilitacyjnego. Badacze z Ghent twierdzą, że wczesne wykrycie dysfunkcji przedsionkowej umożliwiłoby podjęcie lepszych decyzji terapeutycznych.

## WPROWADZENIE

W 2019 r., w *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (120; 196–201), ukazał się artykuł dotyczący wprowadzenia

Tab. I. Wieloetapowa ocena czynności przedsionka w Szpitalu Uniwersyteckim w Ghent [1].

WIEK	RODZAJ BADANIA PRZEDSIONKA	OGÓLNA SPECYFIKACJA TESTU
6. mies. ż.	vHIT	rejestracja przebiegu badania
1 rok	Test obrotowy	ENG
2 lata	cVEMP	drogą kostną
3 lata	+ Testy Ciepłne + oVEMP	powietrzem 24 °C i 48 °C „Mini-shaker”

Na podstawie doświadczeń własnych i literatury przedmiotu, kwestionujemy wybór VEMP w szacowaniu uszkodzeń przedsionka pacjentów w wieku niemowlęcym. Uważamy także, że znaczenie skryningu przedsionkowego w przypadku niemowląt jest przez autorów powyższej pracy przeszacowane.

## UZASADNIENIE

Zespół z Uniwersytetu w Ghent do sprawdzenia czynności przedsionka wybrał cVEMP.

W badaniach biologicznych odruch przedsionkowo-szyjny, który testujemy cVEMP, zaczyna się pobudzeniem woreczka przedsionka. Wykorzystuje się tu atawistyczną zdolność tego narządu, który na wcześniejszych etapach rozwoju filo- i ontogenetycznego był częścią ślimaka, do reagowania na dźwięk. Z woreczka bodźce są przewodzone nerwem przedsionkowym dolnym do jąder przedsionkowych. Drugi neuron tej drogi stanowią włókna nerwu przedsionkowego, które – drogą przedsionkowo-rdzeniową przyśrodkową – podążają do jądra nerwu dodatkowego. XI nerw czaszkowy, stanowiący trzeci neuron odruchu, zaopatruje ruchowo efektor, czyli mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy (M-O-S) [2]. Teoretycznie uszkodzenie na każdym odcinku drogi odruchu przedsionkowo-szyjnego, a nie tylko woreczka, może skutkować barkiem potencjałów w badaniu cVEMP.

W skryningu przedsionkowym „VIS – Flanders” badanie jest wykonywane u pacjentów w wieku 6 miesięcy, a przy braku odpowiedzi w pierwszym badaniu powtarzane w ciągu 3 kolejnych miesięcy życia. W badaniu cVEMP badacze z Ghent zalecają podawanie drogą kostną bodźca tonalnego o częstotliwości 500 Hz i natężeniu 123 dB HL, powtarzanego z częstotliwością 5 Hz [1].

Do powstania charakterystycznej dwufazowej odpowiedzi niezbędny jest czynny (wykonywany samodzielnie przez pacjenta) skurcz mięśnia mostkowo-obojczykowego [2–4]. W tym celu od pacjenta wymaga się uniesienia lub skrętu głowy, a zatem w badaniu cVEMP konieczna jest jego współpraca, co jest niemożliwe w badaniu niemowląt. Sposób, w jaki skurcz mięśnia M-O-S wymusza się w protokole „VIS-Flanders”, trudno nazwać skurczem czynnym. Badający przemiesza głowę biernie, co może powodować niewystarczający do powstania potencjału cVEMP skurcz mięśnia. Mimo że VEMP kontroluje się EMG, brak w pracy danych dotyczących sposobu wykonania i parametrów badania elektromiograficznego [1]. Istnieje wiele kontrowersji związanych z badaniami EMG u pacjentów w tak młodym wieku [5].

Parametry potencjałów VEMP są ustalone dla ludzi dobrze słyszących w wieku od 20. do 75. lat [6]. Do czasu publikacji niniejszego artykułu nie udało się ustalić wiarygodnych norm dla grupy niemowląt niedosłyszących. Autorzy skryningu przedsionkowego uznają odpowiedź za VEMP, gdy ma obustronnie kształt dwóch szczytów o parametrach w zakresie normy („a bilateral two-peaked response within normative data”). Nie podają natomiast zakresu norm dla latencji i amplitudy, aby odpowiedź można było zakwalifikować jako P1 lub N1. W pracy brakuje źródła „normative data”.

Uznajemy, że intensywność bodźca 59 dB nHL w protokole „VIS-Flanders” to błąd drukarski. W tym miejscu powinno być 95 dB nHL [1], bowiem natężenie 59 dB nHL byłoby niewystarczające do wywołania odpowiedzi, mimo że zakłada się, iż cVEMP jest niezależny od poziomu progu słuchu w niedosłuchach czuciowo-nerwowych [7].

Z doświadczenia wiemy, że badanie wybudzonego niemowlęcia powinno być przeprowadzone szybko. Powtarzanie bodźca z częstotliwością 5 Hz może być niewystarczające, aby w tak krótkim czasie uzyskać odpowiednią liczbę wiarygodnych odpowiedzi. Krzyk lub płacz niemowlęcia uniemożliwiają ukończenie testu. Trudności związane z brakiem współpracy tak małego dziecka powodują, że wiarygodność i powtarzalność wyniku są niskie.

Zauważono także, że mimo iż bodziec podawany jest drogą kostną w badaniach pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym lub mieszanym, częściej powstają artefakty, które uniemożliwiają rejestrację odpowiedzi. Obecność płynu lub patologicznej tkanki w jamie bębenkowej może istotnie obniżyć ciśnienie akustyczne w okolicy okienka okrągłego, co uniemożliwi powstanie potencjałów VEMP [7].

Wiotkość mięśnia M-O-S, a co za tym idzie brak cVEMP, może być spowodowana nie tylko dysfunkcją receptora, ale nierzadko ma przyczynę ośrodkową.

Zespół Autorów z Uniwersytetu w Ghent, używając cVEMP do badań błędnika, opiera się zapewne na założeniu, że jeśli nie uzyskamy charakterystycznej dwufazowej odpowiedzi, to mamy deficyt sprawności woreczka.

Ani w pracy o „VIS-Flanders”, ani w cytowanej przez autorów literaturze, nie znaleźliśmy uzasadnienia dla takiej tezy [1]. Brak odpowiedzi z woreczka nie musi świadczyć o równoczesnym uszkodzeniu łagiewki czy też kanałów półkolistych. Brak zarejestrowanej odpowiedzi może potwierdzać dysfunkcję, a także niedojrzałość każdej ze struktur związanej z odruchem.

Mimo że w badaniach biologicznych łuk odruchu cVEMP zaczyna się w woreczku, nie ma dowodów na jego użyteczność kliniczną w wykrywaniu wad przedsionka [8]. Wartość kliniczna c/o VEMP jest udowodniona tylko w wykrywaniu przetok kanałów półkolistych [8–11].

Wobec powyższych, czułość i specyficzność VEMP w wykrywaniu uszkodzeń błędnika jest zbyt niska, aby to badanie mogło być wykorzystane w przesiewowej diagnostyce przedsionkowej.

W owej pracy brakuje dowodów na poparcie tezy, że wiedza o dysfunkcji błędnika może w sposób istotny wpłynąć na przebieg procesu

rehabilitacyjnego i wyraźnie poprawić jego wynik końcowy. Tak, jak wartość powszechnych przesiewowych badań słuchu u noworodków jest dzisiaj bezdyskusyjna, tak zysk z powszechnego skryningu przed-sionków jest kontrowersyjny. Wady ucha wewnętrznego, z powodu braku receptora w odruchu przedsionkowo-rdzeniowym, prowadzą do obniżenia napięcia mięśniowego, głównie szyi i kończyn dolnych, co implikuje odpowiednie postępowanie neurorehabilitacyjne [12, 13].

W grupie pacjentów z naszego ośrodka u 9 z 60 osób obarczonych obustronnym niedosłuchem czuciowo-nerwowym stwierdzono w badaniach ankietowych wyraźne opóźnienie rozwoju ruchowego. U 7 z tych dzieci neurolog rozpoznał uszkodzenie ośrodkowe. U żadnego pacjenta z tej grupy nie udało się uzyskać wiarygodnych i powtarzalnych wyników VEMP w pierwszych trzech latach życia. U każdego pacjenta niedosłyszającego ze współistniejącym deficytem czynności ruchowych podejmowane było odpowiednie postępowanie rehabilitacyjne, niezależnie od zdiagnozowania porażenia lub niedowładu przedsionka.

Naszym zdaniem, u małych dzieci jedynie badanie na fotelu obrotowym pozwala na jakościowe szacowanie czułości odruchu przedsionkowo-ocznego (VOR-gain). W badaniu tym najczęściej możemy ograniczyć się do obserwacji, czy wystąpi reakcja oczopląsowa w czasie obrotu pacjentem, czy też nie.

W naszej pracowni testy VEMP i *video Head Impulse Test* (VHIT) wyjątkowo udaje się przeprowadzić u pacjentów do 3. r.ż., natomiast próby cieplne są źle tolerowane przez małe dzieci i rzadko udaje się to badanie ukończyć u dzieci młodszych niż 5 lat [14].

Uważamy, że wartość kliniczna wieloetapowego badania narządu przedsionkowego wykonywanego u pacjentów w pierwszych trzech latach życia jest kontrowersyjna (Tab. I).

## WNIOSKI

1. VEMP nie nadaje się do oceny stanu narządu przedsionkowego z powodu niedostatecznej czułości i specyficzności tego testu [8];
2. Oceny jakościowej czynności błędnika można dokonać jedynie próbami fotela obrotowego [11, 12];
3. Uważamy, że badanie narządu przedsionkowego w wieku niemowlęcym może mieć jedynie charakter poznawczy, a stwierdzenie upośledzenia błędnika do czasu wprowadzenia protez przedsionkowych nie będzie miało istotnego wpływu na postępowanie z dzieckiem obarczonym taką wadą.

## PIŚMIENNICTWO

1. Martens S., Dhooge I., Dhondt C. et al.: Vestibular Infant Screening – Flanders: The implementation of a standard vestibular screening protocol for hearing – impaired children in Flanders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019; 120: 196–201.
2. Colebatch J.G., Halmagyi G.M., Skuse N.F.: Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1994; 57: 190–197. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.57.2.190>
3. Papathanasiou E.S., Murofushi T., Akin F.W., Colebatch J.G.: International guidelines for the clinical application of cervical vestibular evoked myogenic potentials: an expert consensus report. *Clin Neurophysiol*, 2014; 125: 658–666. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2013.11.042>
4. Fife T.D., Satya-Murti S., Burkard R.F., Carey J.P.: Evoked myogenic potential testing. Payment policy review for clinicians and payers. *Neurol Clin Pract*, 2018; 8(2): 129–134. <https://doi.org/10.1212/CPJ.0000000000000430>
5. Pitt M.C.: Nerve conduction studies and needle EMG in very small children. *Eur J Paediatr Neurol*, 2012; 16(3): 285–291. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2011.07.014>
6. Janky K.L., Shepard N.: Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) testing: Normative threshold response curves and effects of age. *J Am Acad Audiol*, 2009; 20(8): 514–522. <https://doi.org/10.3766/jaaa.20.8.6>
7. Murofushi T.: Vestibular evoked myogenic potential. *World J Otorhinolaryngol*, 2014; 4: 6–11. <https://doi.org/10.5319/wjo.v4.i2.6>
8. Fife T.D., Colebatch J.G., Kerber K.A. et al.: 2nd Practice guideline: Cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential testing. Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 2017; 89(22): 2288–2296. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004690>
9. Zhou G., Gopen Q., Poe D.S.: Clinical and Diagnostic Characterization of Canal Dehiscence Syndrome: A Great Otologic Mimicker. *Otol Neurotol*, 2007; 28(7): 920–926. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31814b25f2>
10. Brantberg K., Verrecchia L.: Testing vestibular-evoked myogenic potentials with 90-dB clicks is effective in the diagnosis of superior canal dehiscence syndrome. *Audiol Neurootol*, 2009; 14(1): 54–58. <https://doi.org/10.1159/000153435>
11. Govender S., Fernando T., Dennis M., Welgampola M.S., Colebatch J.G.: Properties of 500Hz air- and bone-conducted vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in superior canal dehiscence. *Clin Neurophysiol*, 2016; 127(6): 2522–2531. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2016.02.019>
12. Kaga K.: *Vertigo and Balance Disorders in Children*, Springer Japan 2014.
13. Shinja Y., Jin Y., Kaga K.: Assessment of vestibular function of infants and children with congenital and acquired deafness using the ice-water caloric test, rotational chair test and vestibular-evoked myogenic potential recording. *Acta Otolaryngologica*, 2007; 127: 736–747. <https://doi.org/10.1080/00016480601002039>
14. Śpiewak P., Zamysłowska-Szmydke E., Śpiewak M.: dysfunkcje narządu przedsionkowego u dzieci. *Neurol Dziec*, 2020; 29(58): 45–56. DOI: 10.20966/chn.2020.58.454.

Word count: 1388 Tables: 1 Figures: – References: 14

---

Access the article online: DOI: 10.5604/01.3001.0015.6419

---

Table of content: <https://otorhinolaryngologypl.com/resources/html/articlesList?issuelid=0>


---

Some right reserved: Polish Society of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons. Published by Index Copernicus Sp. z o.o.

---

Competing interests: The authors declare that they have no competing interests.

---

 The content of the journal „Polish Society of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons” is circulated on the basis of the Open Access which means free and limitless access to scientific data.

---



This material is available under the Creative Commons – Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). The full terms of this license are available on: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

---

Corresponding author: dr n. med. Przemysław Śpiewak (ORCID: 0000-0001-6053-9663); Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Audiofonika”, Bielsko-Biała; ul. Karpacka 46, 43-300 Bielsko-Biała, Polska; tel.: +48 (33)496 53 50; +48 699 971 008; e-mail: [przemyslaw.spiewak@gmail.com](mailto:przemyslaw.spiewak@gmail.com)

---

Cite this article as: Spiewak P., Spiewak M.: Regarding the Vestibular Infant Screening Flanders (VIS-Flanders) project – a critique; Pol Otorhino Rev 2021; 10 (4): 1-4

---