

# Особености на VEMP тест в детска възраст

*Peculiarities of the VEMP test in children*

---

Калина Маджарова

*Клиника по уши, носни и гърлени болести  
УМБАЛ „Свети Георги“ гр. Пловдив  
Медицински университет – Пловдив*

Kalina Madzharova

*Department of ENT diseases  
University hospital „Sveti Georgi“, Plovdiv  
Medical university Plovdiv, Bulgaria*

---

**Резюме:** Изследването на вестибуларните евокираните миогенни потенциали (VEMP) е допълнителен тест за изследване отолитовия апарат на вестибуларната система. VEMP изследването е сравнително лесно за изпълнение и добре се понася от пациентите във всички възрасти. VEMP е добре проучен при възрастни хора, но проучванията при деца са недостатъчни. cVEMP е успешно регистриран и записан при новородени на възраст от три до пет дни. oVEMP са идентифицирани при деца над две години.

**Ключови думи:** cVEMP, oVEMP, деца, отолитов апарат

**Abstract:** Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) is an additional test for the otolith organs of the vestibular system. The VEMP test is relatively easy to perform and well-tolerated by patients of all ages. VEMP has been studied well for adults but studies involving children are insufficient. cVEMP has been successfully registered and reported for newborns aged between three and five days. oVEMP have been noted for children over the age of two.

**Keywords:** cVEMP, oVEMP, children, otolith organs

VEMP тест е нов допълнителен метод за изследване на отолитовия апарат на вестибуларната система. Това изследване навлиза в последните няколко години в клиничната практика за диагностика, диференциална диагноза и при оценка развитието на отоневрологичните състояния. VEMP тест обективизира участието на отолитите в отолитовите синдроми и в изолирани нарушения на отолитовата функция. Диагностичните възможности на VEMP се използват и за оценка функцията на централните отолитови пътища. Този метод се използва не само за уточняване на вестибуларната дисфункция, но и за проследяване на установената патология. Различават се cVEMP и oVEMP тест.

Човешкият лабиринт достига размера за възрастни от 17- до 19-гестационната седмица.

The VEMP test is a new additional test of the otolith organs of the vestibular system. In recent years, this test has become part of clinical practice for diagnosis, differential diagnosis and assessment of the course of otoneurological conditions. The VEMP test shows the objective status of otoliths in otolithic syndromes and isolated disorders of otolithic function. The diagnostic capabilities of VEMP are used to assess the function of central otolith pathways. This method is used not only to evaluate the vestibular dysfunction but also to monitor any detected pathology. There are two types: cVEMP and oVEMP tests.

The labyrinth in humans reaches its adult size by 17 to 19 gestation week. The vestibular system



Вестибуларният апарат, включващ полуокръжни канали и отолитов апарат, са структурно добре диференцирани с раждането. Сакулоколличният рефлекс се развива в началото на живота. Чрез стимулиране със силен звук cVEMP е успешно регистриран и записан при новородени на възраст от три до пет дни (2), (6). При новородени на петия ден от раждането съществува висок процент на отговор и последователност на cVEMP латентност (6). Удължаване на cVEMP латентността при деца може да се дължи на увеличение дължината на миелинизирания път. Предпочита се cVEMP изследването да се извършва при деца над 3 месеца. Необходимо е време да се развият мускулите на шията, за да може детето да държи главата си изправена. cVEMP тестът при децата се извършва чрез метода на ротация на главата и чрез нейното повдигане. Методът на завъртане на главата е предпочитан при много малки деца поради полесното поддържане на тази позиция. (1)

При изследването на cVEMP при деца на възраст от три до дванадесет години се установява, че латентностите са по-къси и амплитудите по-ниски от наблюдаваните при възрастни. С нарастване на възрастта се увеличават латентността на вълната N23 и амплитудите на вълните p13 и n23 при cVEMP тест (3). С възрастта се променя амплитудата на cVEMP вълните, това вероятно се свързва с промяна на дебелината на musculus sternocleidomastoideus и повишаването на мускулния тонус. Деца на възраст 11 – 12 години показват латентност, сравнима с тази на възрастни (El- Danasoury et al. 2014)

При деца с кохлеарни импланти са открити абнормни cVEMP (липса на cVEMP, повишени прагове насVEMP и намалена амплитуда) при 35 от 40 случая. Само 25% от децата с оплаквания от световъртеж са имали абнормен cVEMP. Приблизително две трети от децата с вродена загуба на слуха са имали абнормен cVEMP, което показва възможна кохлеарна вестибулопатия с неизвестна етиология. (Guangwei Zhou, MD, ScD, Jenna Dargie, BS et al. 2014).

oVEMP се използва за оценка отолитовоочния рефлекс. Чрез използването на въздушно проведени стимули или костна вибрация oVEMP могат да бъдат регистрирани при деца на възраст над три години и възрастни лица (6). oVEMP не е изследван и проучен при деца на възраст под три години. oVEMP не присъства

includes semicircular canals and otolith organs, which are structurally well-defined at birth. The sacculocolic reflex develops early in life. Through stimulation by loud sound, cVEMP has been successfully registered and recorded in newborns aged three to five days (2), (6). For newborns, on their fifth day after birth, there is a high percentage of response and consistency of cVEMP latency (6). The extended cVEMP latency in children may be due to the increasing length of the myelinated pathway. It is preferable to perform the cVEMP test in children over the age of 3 months. It takes time to develop the neck muscles so that the child can support the head. The cVEMP test in children is performed by turning and lifting the head. The method of turning the head is preferable for very young children because it is easily supported in this position (1).

When examining children aged between three and twelve years using cVEMP, it has been found that latencies are shorter and amplitudes are lower than those in adults. The latency of the N23 wave and the amplitudes of p13 and n23 increase with age for the cVEMP test (3). With age the wave amplitude of the cVEMP test changes, which is probably related to the changes in the thickness of the musculus sternocleidomastoideus and increased muscle tone. Children aged 11-12 years demonstrate latency comparable to that of adults (El- Danasoury et al. 2014)

In children with cochlear implants, abnormal cVEMP (lack of cVEMP, increased cVEMP thresholds and reduced amplitude) have been found in 35 of 40 cases. Only 25% of children complaining of vertigo had an abnormal cVEMP. Approximately two thirds of children with congenital deafness have had abnormal cVEMP, which indicates possible vestibulopathy of unknown etiology (Guangwei Zhou, MD, ScD, Jenna Dargie, BS et al. 2014).

oVEMP is used to assess the otolith-ocular reflex. Using stimuli transferred via air and bone vibration, oVEMP can be registered in children over the age of three and adults (6). oVEMP has not been studied and researched in children under three years old. oVEMP is not present in newborns. The maturation of the otolith-ocular reflex

при новороденото. То трудно поддържа погледа си. Узряването на отолитовоочния рефлекс е необходимо за постигане на самостоятелна походка при малките деца. Huang et al.(5), (6) са въвели модифициран oVEMP тест, използващ метод със затворени очи, който може да бъде приложен при малки деца по време на сън. По време на сън очите се завъртват нагоре, когато са затворени – феномен на Бел. Феноменът на Бел може да е незрял при новородени, защото вестибулоочната система е недоразвита. Феноменът на Бел съществува само при 36% от доношените новородени през първите три дни от живота им и при 97% през четвъртия месец. Липсата на феномен на Бел не е отговорен за липсата на oVEMP при новородени и деца на възраст от една до две години. При проследяването на латентността на регистрираните n1 и p1 вълни и интервала n1-p1 от oVEMP теста, извършен със затворени очи, се установява значително удължаване в сравнение с резултатите получени при теста, извършен с отворени очи, гледащи нагоре. (6)

oVEMP са регистрирани при всички деца на възраст над 25 (47) месеца, но не и на възраст под 24 месеца. Вестибулоочният рефлекс е недоразвит под две години. (6). При сравняването на резултатите от oVEMP теста при деца на възраст от една до три години с тези на възраст от четири до тринадесет години са установени разлики в p1 латентност и n1-p1 интервал, но не и в n1 латентност и n1-p1 амплитуда. Няма значителна разлика в параметрите на oVEMP при деца на възраст над 3 години и възрастни. Не се установява значителна връзка между фактора възраст и параметрите на oVEMP- латентност и амплитуда n1-p1 (3),(6).

cVEMP могат да бъдат регистрирани при новородени (над пет дни), което показва, че сакулочичният рефлекс функционира веднага след раждането. oVEMP не се регистрират през същия период, вестибулоочната рефлексна система още не е узряла. (Shou-Jen Wang MD, Wu-Shiun Hhiun Hsieh MD et al.) (6).

Проучванията при деца са недостатъчни. Първото проучване на по-голяма група деца е съобщено от Sheykholeslami et al. през 2005 година. При тестване на бебета и деца cVEMP е надежден, чувствителен и лесен метод за електрофизиологично оценяване. Изследването може да се проведе при деца със слухови и вестибулар-

is needed to achieve an independent gait in young children. They have difficulty maintaining their gaze. Huang et al.(5), (6) introduced modified an oVEMP test using a method with closed eyes, which can be applied in young children during sleep. During sleep, eyes turn upward when closed – Bell's phenomenon. Bell's phenomenon can be immature in newborns as their vestibulo-ocular system is underdeveloped. Bell's phenomenon is present in only 36% of full-term newborns during the first three days of life and in 97% in the fourth month. The lack of Bell's phenomenon is not the reason for the lack of oVEMP in newborns and children between one and two years of age. When tracing the latency of registered N1 and P1 waves and the N1-P1 interval of the oVEMP test performed with closed eyes, significant extension was found compared to the results obtained when the test is performed with open eyes looking up (6)

oVEMP have been registered in all children aged over 25 (47) months but not in those under 24 months of age. The vestibulo-ocular reflex is underdeveloped under the age of two years (6). When comparing the results of the oVEMP test in children aged between one and three years against those aged four and thirteen years, differences were found in the P1 latency and the N1-P1 interval but not in the N1 latency and the N1-P1 amplitude. There is no significant difference in the parameters of oVEMP in children over 3 years of age and those in adults. No significant connection is found between the age factor and the parameters of oVEMP latency and amplitude N1-P1 (3), (6).

cVEMP can be registered in newborns (over five days of age), which indicates that the sacculocolic reflex functions immediately after birth. oVEMP are not registered during the same period, the vestibulo-ocular reflex system is still underdeveloped. (Shou-Jen Wang MD, Wu-Shiun Hhiun Hsieh MD et al.) (6).

Research for children is insufficient. The first investigation of a large group of children was reported by Sheykholeslami et al. in 2005. When testing babies and children, cVEMP is a reliable, sensitive and easy-to-use method for electrophysiological assessment. The exam can be performed on children with auditory and vestibular complaints.



ни оплаквания. Чувствителността му зависи от състоянието на средното ухо, патологични състояния на гръбначния стълб, наличие на слабост на мускулатурата, възрастта, телесното тегло (GuangweiShou MD SCD et al.).

В клиничната практика този тест започна да се използва в последните години. VEMP са резултат от стимулирането на сензорните клетки на utriculus и sacculus. Този невронен отговор е рефлексна дъга с три неврона вътрешно ухо, продълговат мозък, вестибулоспинален (вестибулоокулярен) път. Този метод е сравнително нов и се използва не само за уточняване на вестибуларната дисфункция, но и за проследяване на нейната патология. През последните години VEMP изследването също се прилага и за терапевтичен контрол.

Its sensitivity varies depending on the condition of the middle ear, pathological conditions of the spine, presence of muscle weakness, age, body weight. (Guangwei Shou MD SCD et al.)

This test has become part of clinical practice in recent years. VEMP are the result of stimulating the sensory cells of utriculus and sacculus. This neuron response is a reflex arc with three neurons – inner ear, medulla oblongata, vestibulospinal (vestibulo-ocular) pathway. This is a relatively new method used not only to evaluate the vestibular dysfunction but also to monitor its pathology. In recent years, the VEMP test is also performed for therapeutic control.

There is no conflict of interest to declare

#### Библиография/References:

1. Alcione Botelho Pereira, Gabriela Souza de Melo Silva, Aida Regina Monteiro Assuncao, Ciriaco Cristovao Tavares Atherino, Lilian Felipe Cervical vestibular evoked myogenic potentials in children Brasolian Journal of Otorhinolaryngology Braz.j.otorhinolaryngol. vol. 81 no.4 Sao Paulo July/Aug. 2015  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.019>
2. Chen CN, Wang SJ Wang CT, Hsieh WS, Young YH. Vestibular evoked myogenic potentials in newborn. *Audiol Neurotol* 2007; 12 59–63
3. El-Danasoury, G. El. Sirafy, H. Taha, S. Hegasy. Vestibular-evoked myogenic potentials (VEMP) in young children: Test parameters and normative data *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences* (2015) 16, 81–85  
<https://doi.org/10.1016/j.ejenta.2014.09.002>
4. Guangwei Zhou, L. Clarke Cox Vestibular Evoked Myogenic Potentials History and Overview *American Journal of Audiology*. Vol.13. 135–143 2004. DOI: 10.1097/MD.0000000000000037  
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000037>
5. Huang YC, Yang TL, Young YH Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials (oVEMP) recorded with eyes closed. *Clin Neurophysiol* 2012; 123: 376–381
6. Shou- Jen Wang, MD; Wu-Shiun Hsieh, MD; Yo-Ho Young, MD Development of ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials in Small Children *The Laryngoscope* 123 2012  
<http://doi.org/10.1002/lary.23535>

