

Analiza porównawcza wyników badania oczopląsu w teście kalorycznym uzyskanych przy użyciu metody ENG i VNG u osób zdrowych

Comparative analysis of caloric nystagmus test results obtained using the method of ENG and VNG in healthy subjects

Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej II Katedry Otolaryngologii UM w Łodzi, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. WAM, ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź, tel./faks: 42 639 35 80, e-mail: jolszewski@poczta.onet.pl

Praca finansowana ze środków własnych

Streszczenie

Wprowadzenie: Najważniejszą obiektywną metodą oceny zaburzeń układu równowagi jest badanie oczopląsu. Badanie kaloryczne jako jedyny test obrazuje pobudliwość poszczególnych błędników, umożliwiając ocenę każdego z nich osobno. **Cel pracy:** Celem pracy jest analiza porównawcza wyników badania oczopląsu kalorycznego uzyskanych przy użyciu metody ENG i VNG u osób zdrowych. **Material i metody:** Badaniem objęto grupę 20 osób zdrowych, w tym 10 kobiet i 10 mężczyzn w wieku 22-26 lat. U wszystkich chorych przeprowadzono badanie podmiotowe oraz badanie przedmiotowe otoneurologiczne, badanie ENG i w odstępie 7-dniowym badanie VNG z kalibracją, oceną oczopląsu samoistnego oraz próbami kalorycznymi wg Hallpike'a. Test kaloryczny wykonano kalorymetrem powietrznym firmy HOMOTH, używając temperatury powietrza 30°C oraz 44°C, podawanych przez 40 s do ucha. **Wyniki:** W teście kalorycznym u żadnej osoby nie stwierdzono deficytu kanałowego wykraczającego poza granice przyjętych norm. Zaobserwowano niższe wartości średnie maksymalnej prędkości wolnej fazy oczopląsów w badaniu ENG niż VNG. Ponadto badanie VNG dodatkowo umożliwiło wyznaczenie wartości przewagi kierunkowej bezwzględnej oraz średniej pobudliwości błędników. **Wnioski:** Uzyskane wyniki wskazują, iż badanie VNG w stosunku do badania ENG jest bardziej precyzyjne i umożliwia dokładniejsze opisanie próby kalorycznej wg Hallpike'a. W badaniu VNG analiza parametru przewagi kierunkowej bezwzględnej znacznie podnosi wartość próby kalorycznej wg Hallpike'a.

Słowa kluczowe: oczopląs, wideonystagmografia, elektronystagmografia, test kaloryczny

Summary

Introduction: Nystagmus test is the most important and objective method of assessing balance disorders. The caloric test, as the sole test illustrates the excitability of individual labyrinths, enabling the assessment of each of them separately. **The aim of the study** is a comparative analysis of results of caloric nystagmus test obtained using the method of ENG and VNG in healthy subjects. **Material and methods:** The study included a group of 20 healthy people, including 10 women and 10 men aged 22-26 years. In all patients were performed medical interview and subject otoneurologic examination. Subsequently, among all subjects the ENG and after 7 days the VNG were performed tests with calibration, evaluation of spontaneous nystagmus and attempts by Hallpike caloric test. The caloric test was conducted by means of HOMOTH air calorimeter in the air temperatures of 30°C and 44°C, and the exposure of the ear lasting 40 sec. **Results:** In the caloric tests there were no canal paresis that goes beyond the boundaries of accepted norms in any of examined persons. It was observed that averages of slow phases velocities (SPV) were lower in ENG than VNG. The VNG also allow to designate value of absolute directional preponderance of nystagmus and labyrinths excitability. **Conclusions:** The obtained results show that the VNG test for ENG test is more precise and allows to better describe Hallpike caloric test. The value of Hallpike's caloric test was significantly increased by the analysis of absolute directional preponderance in VNG.

Key words: nystagmus, videonystagmography, electronystagmography, caloric test

WSTĘP

Czwarty chory zgłaszający się do lekarza rodzinnego bądź specjalisty z zakresu otolaryngologii lub neurologii skarży się na zawroty głowy. Można zatem uznać, iż należą one do częstszych dolegliwości, znanych większości dorosłym, a niejednokrotnie również dzieciom⁽¹⁻³⁾.

Ze względu na złożoną budowę układu równowagi diagnostyka zawrotów głowy jest trudna i wciąż niedoskonała. Podstawą diagnostyki klinicznej chorych z zawrotami głowy jest badanie podmiotowe i przedmiotowe otorynolaryngologiczne, a następnie badania specjalistyczne (ENG, VNG, posturografia), uzupełnione badaniami obrazowymi TK i MRI⁽⁴⁾.

W diagnostyce zawrotów głowy zasadniczą rolę odgrywa obserwacja ruchów gałek ocznych. Z tego powodu metody precyzyjnej obserwacji i analizy oczopląsu są stale studiowane i ciągle udoskonalane^(5,6).

Oczopląs (*nystagmus*) spowodowany jest stałym bądź przejściowym zakłóceniem równowagi napięcia mięśni ocznych i wiąże się z zaburzeniem w układzie stabilizującym gałki oczne, m.in. w przedsionku^(1,7). W zależności od lokalizacji zmian chorobowych obserwuje się szereg różnic w charakterze oczopląsu, a jego analiza pozwala stwierdzić, czy uszkodzona jest część obwodowa czy ośrodkowa układu równowagi⁽¹⁾.

Obserwację oczopląsu można prowadzić bezpośrednio lub pośrednio. Obserwacja bezpośrednia może być niedogodna i obciążona błędami. W celu obiektywizacji obserwacji stosuje się różne przyrządy, począwszy od okularów Frenzla z soczewkami o powiększeniu +20 dioptrii, które ułatwiają obserwację, znosząc jednocześnie efekt fiksacji^(1,8). Nie daje to jednak możliwości rejestracji oczopląsu oraz takich jego parametrów, jak prędkość maksymalna fazy wolnej czy częstotliwość. Taką możliwość dało wprowadzenie elektronystagmografii (ENG) i wideonystagmografii (VNG).

Obie metody różnią się sposobem rejestracji ruchów gałek ocznych. Badanie ENG opiera się na odkryciu z 1849 roku fizjologa du Bois-Reymonda i polega na rejestracji impulsów elektrycznych powstałych na skutek zmian kierunku linii sił pola elektrostatycznego (powstałego między rogówką a siatkówką) podczas ruchów oka. Pierwszą rejestrację ruchów oczu na podstawie tej zasady uzyskał w 1922 roku Schot, choć nazwę „elektronystagmografia” wprowadził Meyers, posługując się przy rejestracji oczopląsu zmodyfikowanym elektrokardiografem. Rozwój VNG datuje się na lata 90., począwszy od roku 1991, kiedy to Eric Ulmer, przy współpracy z Philippem Guilemantem, stworzył pierwsze prototypy wideonystagmografów. Metoda ta polega na rejestracji ruchów gałek ocznych przy pomocy bardzo czułej (<1 luks), działającej na podczerwień wideokamery. Uzyskuje się zapis przemieszczania się oka – źrenicy – który następnie analizowany jest przez specjalny program komputerowy^(1,4,5,8,9).

CEL PRACY

Celem pracy była analiza porównawcza wyników badania oczopląsu kalorycznego uzyskanych przy użyciu metody ENG i VNG u osób zdrowych.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto grupę 20 osób zdrowych, w tym 10 kobiet i 10 mężczyzn w wieku 22-26 lat (średnia $23,65 \pm 1,27$), które nie zgłaszały dolegliwości ze strony narządów otolaryngologicznych, bez zawrotów głowy układowych oraz bez zaburzeń równowagi.

Kryteriami włączenia osób do badania były: szczegółowy wywiad w oparciu o ankietę obejmującą wywiad dotyczący zawrotów głowy, ocenę własną słuchu, choroby przebyte, choroby przewlekłe, przyjmowane leki. Badanie przedmiotowe otoneurologiczne obejmowało próby mózdkowe (diadochokineza, próba palec-nos), odruchy przedsionkowo-rdzeniowe (próba zbaczania i mijania oraz próby statyczno-dynamiczne (próby Romberga, Romberga-Foya i Unterbergera).

U wszystkich badanych wykonano badanie ENG z kalibracją, oceną oczopląsu samoistnego oraz próbami kalorycznymi wg Hallpike'a, a następnie w odstępie 7-dniowym przeprowadzono podobne badania za pomocą VNG systemu 3D.

Test kaloryczny wykonano przy zastosowaniu kalorymetru powietrznego firmy HOMOTH, używając temperatury powietrza 30°C oraz 44°C, podawanych przez 40 s do przewodów słuchowych zewnętrznych po wcześniejszym wykluczeniu procesów chorobowych przewodu słuchowego zewnętrznego i ucha środkowego.

Zapisów dokonano przy użyciu komputerowych systemów analizy elektronystagmograficznej i wideonystagmograficznej, pozwalających na obliczenie osłabienia pobudliwości i przewagi kierunkowej względnej, maksymalnej prędkości fazy wolnej oczopląsu oraz jego częstotliwości. W przypadku VNG program dodatkowo określał wartość przewagi kierunkowej bezwzględnej oraz refleksywności, oceniającej wpływ ośrodkowego układu nerwowego na błędnik⁽⁶⁾.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej za pomocą testu różnic i współczynnika korelacji rang Spearmana.

WYNIKI BADAŃ

W badaniu otoneurologicznym u żadnego badanego nie stwierdzono oczopląsu samoistnego, wykonane próby mózdkowe, przedsionkowo-rdzeniowe oraz statyczno-dynamiczne wypadły prawidłowo.

Zarówno w badaniu ENG, jak i VNG we wszystkich przypadkach kalibracja była prawidłowa i nie odnotowano w zapisach obecności oczopląsu samoistnego. W obydwu badaniach zaobserwowano wartości przewagi kierunkowej przekraczające wartości normatywne, w tym w 3 przypadkach (15%) jednocześnie w badaniach VNG i ENG, natomiast u 4 badanych (20%) tylko w badaniu ENG i u 4 badanych (20%) tylko w badaniu VNG.

Średnia wartość przewagi kierunkowej względnej w badaniu ENG wynosiła $15,04\% \pm 12,43$, w tym u 8 osób stwierdzono przewagę kierunkową w stronę prawą (średnia $17,76\% \pm 10,91$), a u 12 osób – przewagę kierunkową w stronę lewą (średnia $13,06\% \pm 13,59$). Z kolei w badaniu VNG średnia przewaga kierunkowa wynosiła $14,45\% \pm 12,95$. Przewagę kierunkową

względna w stronę prawą wykazano u 9 osób (średnia 20,11% ±14,64), natomiast w stronę lewą – u 11 osób (średnia 9,82% ±11,63).

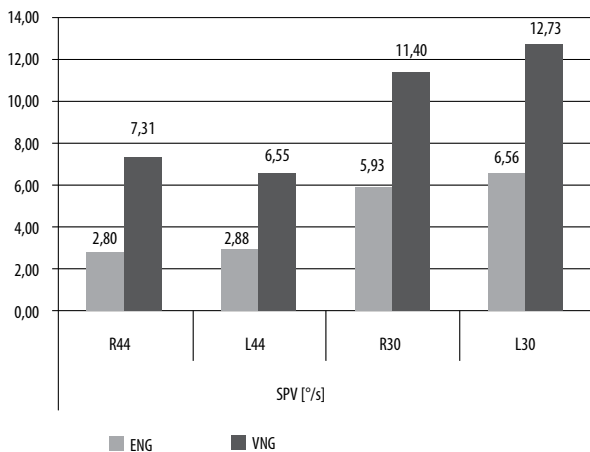
U żadnej badanej osoby nie odnotowano deficytu kanałowego przekraczającego granice norm opisywanych w piśmiennictwie oraz podawanych przez producentów. Średni deficyt kanałowy w badaniu ENG wynosił 8,48% ±7,18, a w badaniu VNG – 3,95% ±3,5.

Średnia wartość przewagi kierunkowej bezwzględnej w badaniu VNG u wszystkich badanych wyniosła 1,30°/s ±1,25, przy czym dla ucha prawego 1,64°/s ±1,4, a dla ucha lewego – 0,8°/s ±0,8. Badana średnia refleksywność (pobudliwość) błędniaków wyniosła 19,22°/s ±11,50, z czego u 8 osób (40%) występowała po stronie prawej, a u 12 osób (60%) – po stronie lewej. Ponadto w badanej grupie zaobserwowano niższe wartości średnich maksymalnych prędkości wolnej fazy oczopląsu (SPV) w badaniu ENG niż VNG (rys. 1). Podobną zależność zaobserwowano w przypadku oceny średniej wartości częstotliwości oczopląsu (FRQ – rys. 2).

W analizie statystycznej przeprowadzonej za pomocą testu różnic wartości średnich SPV w próbie kalorycznej w badaniu ENG i VNG uzyskano statystyczną znamienność we wszystkich grupach: ucho prawe, temp. 44°C, t=3,97 (p<0,001); ucho lewe, temp. 44°C, t=3,83 (p<0,01); ucho prawe, temp. 30°C, t=3,84 (p<0,01); ucho lewe, temp. 30°C, t=3,92 (p<0,001). Zależność między powyższymi wartościami sprawdzono przy pomocy współczynnika korelacji rang Spearmana, uzyskując następujące wyniki: ucho prawe, temp. 44°C, ρ=0,637 (p<0,01); ucho lewe, temp. 44°C, ρ=0,475 (p<0,01); ucho prawe, temp. 30°C, ρ=0,370 (p<0,01); ucho lewe, temp. 30°C, ρ=0,495 (p<0,01). Świadczy to o istnieniu dodatniej korelacji między średnimi prędkościami maksymalnymi fazy wolnej oczopląsu uzyskanymi w badaniu ENG i VNG.

OMÓWIENIE

Badanie kaloryczne jako jedyny test obrazuje pobudliwość poszczególnych błędniaków, umożliwiając ocenę każdego z nich



Rys. 1. Zestawienie średnich prędkości fazy wolnej oczopląsu w próbie kalorycznej wg Hallpike'a u badanych osób

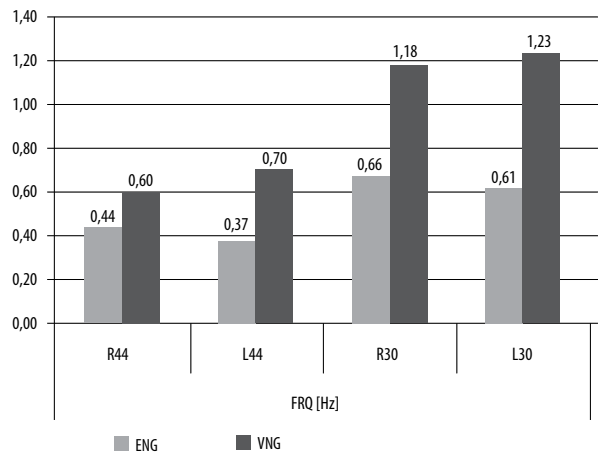
osobno^(7,10). Do dokładniejszej techniki zapisu oczopląsu wykorzystujemy różne techniki zapisu. Do najbardziej rozpoznanych należą badania ENG i VNG, różniące się sposobem rejestracji ruchów gałek ocznych, a ostatnie uważane jest za precyzyjniejsze i bardziej czułe niż ENG.

Pojawienie się coraz doskonalszych metod badania oczopląsu nie zwalnia lekarzy z obowiązku przeprowadzenia wnikliwego badania podmiotowego, które pozwala z jednej strony na wstępne postawienie diagnozy, a z drugiej na określenie charakteru zawrotów głowy. Jeżeli takie różnicowanie przeprowadza lekarz rodzinny, pozwala mu to na podjęcie decyzji, do jakiego specjalisty w pierwszej kolejności winien trafić pacjent, czy będzie to laryngolog, neurolog, czy też okulista. Na to pytanie może dać też odpowiedź obserwacja samego oczopląsu z jego charakterystycznymi cechami, takimi jak typ, postać, kierunek, szybkość, amplituda, stałość, natężenie.

Badania specjalistyczne typu ENG/VNG oceniają najważniejszy parametr oczopląsu, obiektywnego objawu związanego z zawrotami głowy, jakim jest prędkość fazy wolnej oczopląsu. Parametr ten nie jest możliwy do wyliczenia w badaniu oczopląsu z wykorzystaniem okularów Frenzla, które trzeba traktować jako badanie wstępne, przeprowadzane głównie w kierunku potwierdzenia obecności oczopląsu, przy wyłączeniu fiksacji^(1,8). Możliwość oceny ww. parametru istniała od momentu stworzenia aparatu do badań elektronystagmograficznych, jednakże wiązało się to ze żmudną oceną taśm z zapisem i ocenianiem „ręcznym” czasu utajenia reakcji, czasu trwania oczopląsu, liczby wychyleń, amplitudy oraz szybkości kątowej wolnej fazy oczopląsu. Zastosowanie komputerów pozwoliło uprościć sposób badania i przyspieszyć jego realizację.

Wśród badanej grupy zaobserwowano niższe wartości średniej prędkości wolnej fazy oczopląsu w badaniu ENG w stosunku do badania VNG, uzyskując podobne wyniki badań, jak podali w swoim doniesieniu Olszewski i wsp.⁽¹¹⁾

Otrzymane różnice wartości w badanej grupie wynikają prawdopodobnie z artefaktów, jakie pojawiły się podczas badania ENG i wpłynęły na zaniżenie odczytów wyników. Należą do nich zniekształcenia biopotencjałów mięśniowych oraz



Rys. 2. Zestawienie średnich wartości częstotliwości oczopląsu w próbie kalorycznej wg Hallpike'a u badanych osób

znieszczenia aparaturowe. Artefakty te nie występują podczas badania VNG ze względu na inną metodę obserwacji i rejestracji ruchów gałek ocznych.

Wprowadzenie do diagnostyki zawrotów głowy badania VNG z jego szczegółową analizą komputerową pozwoliło na wyszczególnienie przewagi kierunkowej bezwzględnej, podawanej w jednostkach prędkości kątowej ($^{\circ}/s$), a także pobudliwości (refleksywności), oceniającej wpływ OUN na błędnik^(9,10,12,13).

Ponadto badanie VNG daje możliwość jednoczesowej, ilościowej i jakościowej oceny, zarówno składowej poziomej, jak i pionowej oczopłasu. Zwłaszcza istotna jest możliwość analizy składowej pionowej oczopłasu, która identyfikowana jest jako wykładnik zaburzeń ośrodkowych^(1,6,7,9,10,12,14,15).

WNIOSKI

1. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono wyższe wartości średnich maksymalnych prędkości wolnej fazy oczopłasu za pomocą VNG niż ENG.
2. W badaniu VNG analiza parametru przewagi kierunkowej bezwzględnej znacznie podnosi wartość próby kalorycznej wg Hallpike'a.

PIŚMIENNICTWO:

BIBLIOGRAPHY:

1. Janczewski G., Latkowski B. (red.): Otoneurologia. Tom 1-2, Bel Corp, Warszawa 1998.
2. Latkowski B.: Elektronystagmografia praktyczna. PZWL, Warszawa 1999.
3. Olszewski J., Repetowski M.: Analiza kliniczna chorych z zawrotami głowy pochodzenia szynowego w materiale własnym. Otolaryngol. Pol. 2008; 62: 283-287.
4. Olszewski J., Majak J., Pietkiewicz P., Repetowski M.: Analiza wyników wybranych badań diagnostycznych i ich związek z rozpoznawaniem zawrotów głowy pochodzenia szynowego. Pol. Merk. Lek. 2005; 19: 393-395.
5. Serra A., Leigh R.J.: Diagnostic value of nystagmus: spontaneous and induced ocular oscillations. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 2002; 73: 615-618.
6. Yagi T.: Nystagmus as a sign of labyrinthine disorders-three-dimensional analysis of nystagmus. Clin. Exp. Otorhinolaryngol. 2008; 1: 63-74.
7. Young Y.H., Chiang C.W., Wang C.P.: Three-dimensional analysis of post-caloric nystagmus caused by postural change. Acta Otolaryngol. Suppl. 2001; 545: 69-72.
8. Geisler C., Bergenius J., Brantberg K.: Nystagmus findings in healthy subjects examined with infrared videonystagmoscopy. ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec. 2000; 62: 266-269.
9. Krzyżaniak A., Gospodarek T.: Wideonystagmografia – nowa metoda diagnostyki zawrotów głowy. Otolaryngol. Pol. 1998; 51 (supl. 25): 259-262.
10. Kenig D., Kantor I., Jurkiewicz D.: Ocena układu równowagi u chorych na stwardnienie rozsiane na podstawie jakościowej oceny badania wideonystagmograficznego. Pol. Merk. Lek. 2005; 19: 301-303.
11. Olszewski J., Pietkiewicz P., Bielińska M.: Zapis jednoczesowego badania ENG i VNG u osób zdrowych. IV Konferencja Sekcji Audiologicznej i Foniatrycznej Polskiego Towarzystwa Otorinolaryngologów – Chirurgów Głowy i Szyi, Lublin, 18-20.06.2009.
12. Kaczorowski Z., Stablewski R., Kalinowski D. i wsp.: Zastosowanie techniki wideonystagmograficznej dla potrzeb orzecznictwa lotniczo-lekarskiego i diagnostyki klinicznej. Pol. Przegl. Med. Lotn. 2007; 2: 153-171.
13. Kaźmierczak H.: Przewaga kierunkowa oczopłasu. Otolaryngol. Pol. 2006; 60: 291-294.
14. Kantor I., Jurkiewicz D., Rapijko P., Winiarski M.: Zastosowanie wideonystagmografii w diagnostyce różnicowej zawrotów głowy. Ann. Universit. Marie Curie-Skłodowskiej Sectio D Medicina 2005; 60 (supl. XVI, 187): 342-345.
15. Lighfoot G.R.: The origin of order effects in the results of the bithermal caloric test. Int. J. Audiol. 2004; 43: 276-282.

Szanowni Autorzy!

Uprzejmie przypominamy, że zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 6 października 2004 roku w sprawie sposobów dopełnienia obowiązku doskonalenia zawodowego lekarzy i lekarzy dentyistów publikacja artykułu w czasopiśmie „AKTUALNOŚCI NEUROLOGICZNE”

– indeksowanym w Index Copernicus – umożliwia doliczenie 20 punktów edukacyjnych

za każdy artykuł do ewidencji doskonalenia zawodowego.

Podstawą weryfikacji jest notka bibliograficzna z artykułu.