

Katarzyna Pierchała, Grzegorz Janczewski

Klinika Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie

Antoni Grzanka

Instytut Podstaw Elektroniki Politechniki Warszawskiej

Ocena czułości i specyficzności ENG

Sensitivity and Specificity of ENG Tests

Słowa kluczowe: elektronystagmografia, czułość, specyficzność.

Key words: electronystagmography, sensitivity, specificity.

Streszczenie

Przeanalizowano wyniki badań elektronystagmograficznych, wykonanych u 8184 pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi, obserwowanych i leczonych w Pracowni Elektronystagmografii Kliniki Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie w latach 1970-1994. Oceniono czułość i specyficzność stosowanej baterii testów i stwierdzono, że specyficzność testów baterii ENG jest wysoka (powyżej 96%), natomiast czułość nie przekracza 50%. Stwierdzono, że symetryczna pobudliwość błędników jest częstszym typem reakcji kalorycznej niż zespół obwodowy, co oznacza, iż zaledwie u 1/3 pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi stwierdza się cechy uszkodzenia błędnika. Wykazano, że optymalnym zestawem testów służących ocenie stanu narządu przedsionkowego jest zestaw obejmujący obserwację oczopłasu samoistnego i położeniowego oraz test kaloryczny według Fitzgeralda-Hallpike'a, uzupełniony o manewr Hallpike'a dla wykluczenia lub potwierdzenia obecności oczopłasu ze zmiany położenia. Powyższy zestaw testów nie wymaga stosowania aparatury rejestrującej, a zatem możliwy jest do wykonania w warunkach ambulatoryjnych.

Summary

The retrospective analysis of ENG results of 8184 dizzy patients has been performed. The aim of the study was the evaluation of sensitivity and specificity of ENG test battery. The analysis showed high specificity (over 96%) and low sensitivity (less than 50%). It has been found that symmetrical caloric responses (68%) were more frequent findings than peripheral syndrome (32%), which

means that only 1/3 dizzy patients showed canal paresis in caloric test. The results of the study showed that the optimal test battery for the evaluation of vestibular system should include looking for spontaneous and positional nystagmus, caloric test according to Fitzgerald-Hallpike and Hallpike manoeuvre. These tests do not require specialised equipment and are easy to perform in the office.

I. CEL PRACY

W latach 1970-1994 w Pracowni Elektronystagmografii Kliniki Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie wykonano ponad 10 tys. badań elektronystagmograficznych u 8184 pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi. Wydaje się, że analiza wyników badań pochodzących od ponad 8 tys. pacjentów pozwala na próbę weryfikacji istniejących poglądów dotyczących skuteczności poszczególnych testów otoneurologicznych oraz na ocenę czułości i specyficzności stosowanej baterii testów ENG. Celem pracy było określenie przydatności najczęściej stosowanych testów otoneurologicznych w diagnostyce zaburzeń narządu przedsionkowego oraz ustalenie „optymalnego minimum” diagnostycznego służącego ocenie stanu narządu przedsionkowego i ewentualnej lokalizacji poziomu jego uszkodzenia.

II. MATERIAŁ

Materiał pracy stanowiły wyniki badań elektronystagmograficznych przeprowadzonych u 8184 pacjentów w latach 1970-1994. U 6368 chorych (77,8%) wykonano tylko jedno, tzn. pierwsze i ostatnie badanie, u pozostałych 1816 chorych (22,2%) wykonywano następnie jedno- lub wielokrotne badania kontrolne. Średnio wykonywano dwa badania kontrolne, co dało łączną liczbę 10032 zapisów ENG, poddanych szczegółowej analizie. Punktem odniesienia dla oceny użyteczności stosowanych testów była 100-osobowa grupa normy narządu przedsionkowego w wieku 20-50 lat. Tak duży rozrzut wiekowy przyjęto świadomie, zakładając, że wyniki testów pochodzące od osób o zróżnicowanym wieku będą bardziej reprezentatywne dla ogółu populacji osób zdrowych.

III. METODA

Zestaw testów rutynowo wykonywanych w Pracowni Otoneurologii Kliniki Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie obejmował:

- kalibrację zapisu,
- rejestrację oczopląsu samoistnego przy oczach otwartych i zamkniętych,
- badanie oczopląsu położeniowego w czterech pozycjach: na plecach, na lewym boku, na prawym boku i w pozycji Rose,

- test kaloryczny według Fitzgeralda-Hallpike'a,
- próbę oczopląsu optokinetycznego,
- próbę oczopląsu wahadłowego,
- próbę oczopląsu wywołanego zmianą położenia – przy zastosowaniu manewru Hallpike'a.

W Pracowni Otoneurologii Kliniki Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie rejestracja elektronystagmograficzna dokonywana była przy użyciu dwóch aparatów: elektronystagmografu produkcji polskiej, firmy Farum (Multicard-3 z przedwzmacniaczem typu EK-9), za pomocą którego rejestrowano oczopląs samoistny, położeniowy, test oczopląsu wahadłowego i próbę kaloryczną, oraz elektronystagmografu firmy Tönnies produkcji niemieckiej, za pomocą którego rejestrowano oczopląs optokinetyczny. W obu aparatach uzyskiwano zapis na papierze termoczułym.

W latach 1970-1980, jako uzupełnienie powyższego zestawu, stosowano jako standard testy drażniące błędnik przyspieszeniami kątowymi, takie jak próba Barany'ego i test akceleracyjno-deceleracyjny (A-D) oraz w prawie 600 przypadkach test fotela wahadłowego. Wymienione wyżej próby obrotowe Barany'ego i A-D, zgodnie z doświadczeniami uzyskanymi we wspomnianym 10-leciu, stosowano prawie wyłącznie dla śledzenia procesu ośrodkowej kompensacji. W niniejszej pracy nie analizowano wyników testów obrotowych ani testu fotela wahadłowego.

W pierwszym etapie pracy analizowano zapis elektronystagmograficzny pacjenta, w drugim etapie uzyskane wyniki wprowadzano do komputerowej bazy danych, a w trzecim zebrane wyniki poddano analizie statystycznej, w której dla potrzeb oceny ilościowej obliczano frakcje procentowe z oszacowaniem przedziału ufności, obliczanym na poziomie 95%. Dla oceny korelacji między czynnikami a faktami stosowano typowy test χ^2 Pearsona. Dla porównywania dwóch częstości stosowano ten sam test χ^2 Pearsona, lecz w wersji tablicy 2 x 2.

IV. WYNIKI

Na podstawie wyników badań elektronystagmograficznych pochodzących od 8184 chorych z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi oraz 100-osobowej grupy normy, oceniono czułość i specyficzność testów elektronystagmograficznych dla wykrywania zaburzeń w narządzie przedsionkowym. Specyficzność testów mierzono liczbą ujemnych (prawidłowych) wyników w grupie normy narządu przedsionkowego. Wyniki testów przeprowadzonych w grupie normy przedstawiono w tab.1

Tab. 1. Specyficzność testów ENG w odniesieniu do wykrywania zaburzeń w narządzie przedsionkowym

Rodzaj testu	Specyficzność (w %)	Przedział ufności (w %)
Test oczopląsu samoistnego	96	2,9÷- 5,9
Test oczopląsu położeniowego	98	1,8÷- 5,0
Test kaloryczny Fitzgeralda-Hallpike'a	96	2,9÷- 5,9
Test oczopląsu wahadłowego	100	0,0÷- 4,0
Test oczopląsu optokinetycznego	100	0,0÷- 4,0
Kalibracja zapisu ENG	100	0,0÷- 4,0

Tab. 2. Czułość testów ENG w odniesieniu do wykrywania zaburzeń w narządzie przedsionkowym

Rodzaj testu	Czułość (w %)	Przedział ufności (w %)
Test oczopląsu samoistnego	25,5	1,0÷- 0,9
Test oczopląsu położeniowego	44,0	1,1÷- 1,1
Test kaloryczny Fitzgeralda-Hallpike'a	40,7	1,1÷- 1,1
Test oczopląsu wahadłowego	25,3	1,0÷- 0,9
Test oczopląsu optokinetycznego	5,4	0,5÷- 0,5
Kalibracja zapisu ENG	2,8	0,4÷- 0,3

Czułość testów mierzono liczbą dodatnich (patologicznych) wyników w grupie patologii narządu przedsionkowego, a więc w całym prezentowanym materiale, obejmującym 8184 chorych, ponieważ każdy z przebadanych pacjentów zgłaszał w wywiadzie zawroty głowy, zaburzenia równowagi lub inne, trudne do sprecyzowania dolegliwości. Wyniki testów przedsionkowych w grupie patologii narządu przedsionkowego przedstawiono w tab. 2.

Z tab. 1 i 2 wynika, że specyficzność poszczególnych testów baterii ENG jest duża (powyżej 96%). Można by więc wnioskować, że testy te spełniają kryteria wartościowych testów dla skryningowej oceny sprawności narządu przedsionkowego. Natomiast czułość tych samych testów nie przekracza 50%. Oznacza to, iż żaden z tych testów nie może podlegać interpretacji w oderwaniu od pozostałych, a próba kaloryczna według Fitzgeralda-Hallpike'a może stanowić jedynie punkt odniesienia dla wyników pozostałych testów. Jej czułość wynosi bowiem zaledwie 40,7% (+/- 1,1%). Wynika z tego, że w pozostałych 59,3% (+/- 1,1%) przypadków w próbie kalorycznej według Fitzgeralda-Hallpike'a otrzymano w pełni symetryczne odpowiedzi kaloryczne u chorych, którzy w wywiadzie zgłaszali zawroty głowy lub zaburzenia równowagi.

Przeprowadzono analizę wyników próby kalorycznej w całym materiale (tab. 3) i stwierdzono, że najczęstszym typem reakcji kalorycznej jest czysta symetria odpowiedzi. Otrzymano ją u 59,3% wszystkich pacjentów całego materiału. Symetryczna przewaga kierunkowa oczopląsu kalorycznego nie jest natomiast tak częstym zjawiskiem, jak się powszechnie uważa, stanowiła bowiem zaledwie 8,2% wszystkich wyników próby kalorycznej.

Tab. 3. Wyniki testu kalorycznego w całej badanej populacji

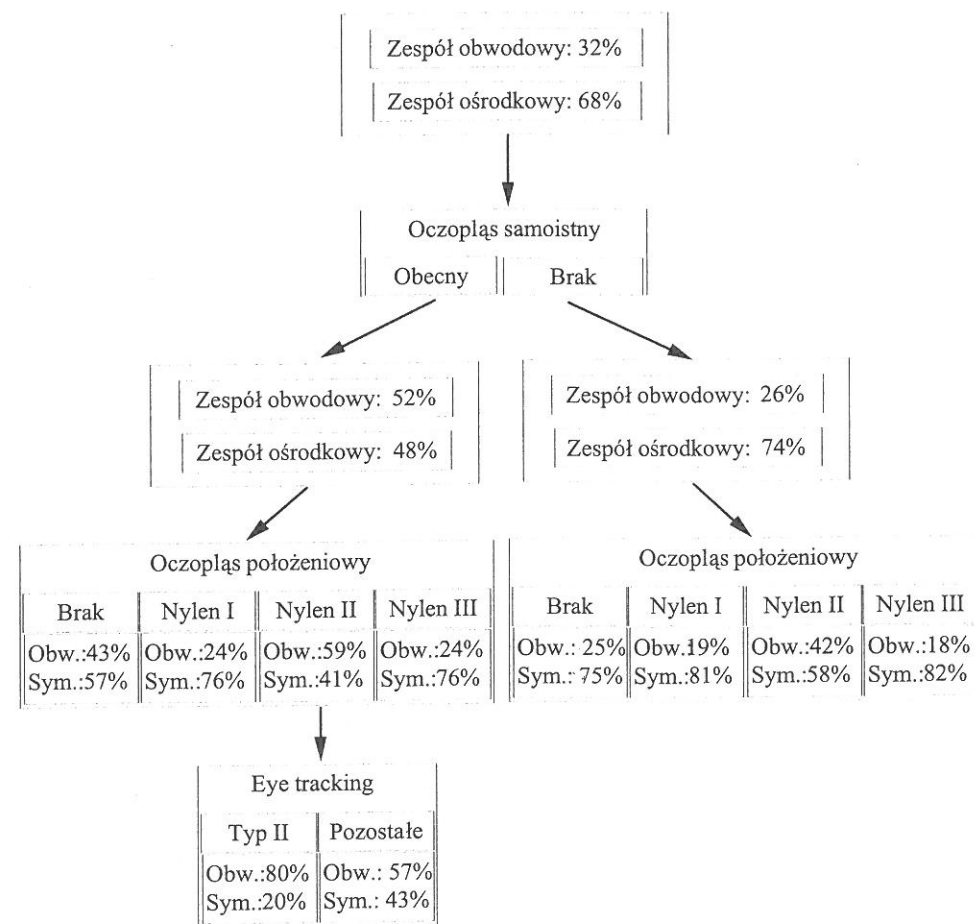
Wynik testu	Liczba	Udział (w %)	Przedział ufności (w %)
Oslabienie pobudliwości	1416	17,3	0,8÷- 0,8
Porażenie błędnika	965	11,8	0,7÷- 0,7
Obustronne osłabienie	47	0,6	0,2÷- 0,2
Obustronne porażenie	174	2,1	0,3÷- 0,3
Oslabienie i porażenie	42	0,5	0,2÷- 0,1
Symetria	4854	59,3	1,1÷- 1,1
Przewaga symetryczna	673	8,2	0,6÷- 0,6
Reakcja paradoksalna	13	0,2	0,1÷- 0,1

Stwierdzenie osłabienia pobudliwości lub porażenia przedsionka decydowało o włączeniu do zespołu obwodowego, natomiast symetria w granicach normy pobudliwość w próbie kalorycznej decydowała o włączeniu do grupy tzw. symetrii patologicznej. Symetria patologiczna jest określeniem własnym Pracowni Otoneurologii Kliniki Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie, stosowanym w przypadku pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi, u których próba kaloryczna wskazuje na symetryczną pobudliwość błędników. Symetria patologiczna dotyczy zatem takich wyników testu kalorycznego, jak czysta symetria odpowiedzi, symetryczna przewaga kierunkowa i paradoksalna reakcja kaloryczna. Symetrii patologicznej mogą, ale nie muszą towarzyszyć patologiczne wyniki pozostałych testów baterii ENG.

Analiza częstości występowania zespołu obwodowego i symetrii patologicznej w całym materiale pokazała, że symetria patologiczna jest częstszym zjawiskiem (67,7%+/-1,0%) niż zespół obwodowy (32,3%+/-1,0%), co oznacza, że zaledwie u 1/3 pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi stwierdza się cechy uszkodzenia błędnika (tab. 4).

Tab. 4. Udział zespołów obwodowych i symetrii patologicznej w całej badanej populacji

	Liczba	Udział (w %)	Przedział ufności (w %)
Zespół obwodowy	2644	32,3	1,1÷- 1,1
Symetria patologiczna	5540	67,7	1,1÷- 1,1



Ryc. 1. Algorytm różnicowania lokalizacji uszkodzenia w obrębie narządu przedsionkowego

Określenie czułości i specyficzności testów stało się punktem wyjścia dalszych analiz, tzn. oceny częstości występowania poszczególnych wyników każdego ze stosowanych testów w całym materiale oraz w grupie zespołu obwodowego i symetrii patologicznej, a także dla określenia siły diagnostycznej testów (porównanie odsetkowej częstości występowania zespołu obwodowego i symetrii patologicznej w całym materiale oraz w grupach z dodatnim i ujemnym wynikiem testu).

Na podstawie analizy czułości i siły diagnostycznej testów wyprowadzono algorytm (ryc. 1), złożony z sekwencji wyników testów, które prowadzą do optymalnego różnicowania lokalizacji uszkodzenia w narządzie przedsionkowym. W ten sposób uzyskano syntetyczne podsumowanie oceny statystycznej materiału.

W algorytmie wyróżnić można dwie gałęzie, wyznaczone przez fakt obecności lub braku oczopląsu samoistnego.

Analiza częstości występowania zespołu obwodowego i symetrii patologicznej w całym materiale (według kryterium próby kalorycznej Fitzgeralda-Hallpike'a) wykazała, że oba typy wyników testu kalorycznego w populacji chorych z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi występują w przybliżeniu z częstością odpowiednio 32% i 68%. A zatem, przystępując do oceny chorego z zawrotami głowy, przed wykonaniem badania elektronystagmograficznego możemy przyjąć, że zespół obwodowy stwierdzimy z prawdopodobieństwem 32%, a symetrię patologiczną z prawdopodobieństwem 68%.

Po wykonaniu testu obserwacji oczopląsu samoistnego proporcje te zmieniają się i tak stwierdzenie oczopląsu samoistnego pozwala przewidywać na 52%, że mamy do czynienia z zespołem obwodowym, a na 48%, że stwierdzimy symetrię patologiczną. Dalsze zmiany tych proporcji przy obecnym oczopląsie samoistnym pokazuje test oczopląsu położeniowego.

Stwierdzenie braku oczopląsu położeniowego nie pozwala w sposób pewny wnioskować o wyniku próby kalorycznej, ponieważ brak oczopląsu położeniowego nie zmienia w sposób istotny prawdopodobieństwa istnienia obu typów wyniku testu kalorycznego. Stwierdzenie oczopląsu położeniowego typu Nylen I silnie wzmacnia prawdopodobieństwo istnienia symetrii patologicznej (do 76%), a zmniejsza wskazania na zespół obwodowy (do 24%). Stwierdzenie oczopląsu położeniowego typu Nylen II nie zmienia istotnie proporcji prawdopodobieństwa istnienia obu typów wyników próby kalorycznej. Stwierdzenie obecności oczopląsu położeniowego typu Nylen III silnie wzmacnia prawdopodobieństwo istnienia symetrii patologicznej (do 76%), a zmniejsza wskazania na zespół obwodowy (do 24%).

Przy obecności oczopląsu samoistnego i położeniowego typu Nylen II dodatkowe informacje wnoszą typ II krzywej wahadła, który zdecydowanie wzmacnia prawdopodobieństwo istnienia zespołu obwodowego (do 80%) i zmniejsza wskazania na symetrię patologiczną. Wynik ten wymaga wyjaśnienia. Do typu II krzywej wahadła zaliczamy przypadki intensywnego oczopląsu samoistnego w ostrej fazie uszkodzenia obwodowego neuronu przedsionkowego, nakładającego się na krzywą śledzenia, zwłaszcza na jej ramię zgodne z kierunkiem szybkiej fazy oczopląsu samoistnego. Pozostałe typy krzywej wahadła przy obecnym oczopląsie samoistnym i położeniowym typu Nylen II wyrównują prawdopodobieństwo istnienia obu typów wyników testu kalorycznego, a zatem nie wnoszą istotnych informacji do tych, które uzyskano po wykonaniu obu wcześniej wykonanych testów.

Stwierdzenie braku oczopląsu samoistnego pozwala przewidywać, że mamy do czynienia z zespołem obwodowym w 26%, a z symetrią patologiczną – w 74%.

Po wykonaniu testu oczopląsu położeniowego stwierdzenie braku oczopląsu położeniowego nie zmienia tych podejrzeń istotnie. Stwierdzenie oczopląsu położeniowego typu Nylen I i Nylen III nasila jeszcze prawdopodobieństwo istnienia symetrii patologicznej ($> 80\%$), natomiast stwierdzenie oczopląsu położeniowego typu Nylen II powoduje, że proporcje prawdopodobieństwa obecności zespołu obwodowego i symetrii patologicznej wyrównują się. Wykonanie testu oczopląsu wahadłowego przy braku oczopląsu samoistnego i położeniowego nie zmienia istotnie informacji uzyskanych z dwóch poprzednich testów.

Odstąpiono od dalszej analizy ze względu na małe licznosci w podgrupach i wynikający z tego brak wiarygodności statystycznej w różnicowaniu siły lokalizacyjnej testów.

Oceniając ostatecznie skuteczność sekwencji testów analizowanych w niniejszej pracy, należy zaznaczyć, że najczęściej wyniki tej baterii testów mają zdolność wykrywania symetrii patologicznej i są to następujące kombinacje wyników: oczopląs położeniowy typu Nylen I i Nylen III bez względu na obecność lub brak oczopląsu samoistnego oraz brak oczopląsu zarówno samoistnego, jak i położeniowego. Jedynym zestawem wyników, który zdecydowanie wskazuje na zespół obwodowy, jest obecność oczopląsu samoistnego i położeniowego typu Nylen II oraz typ II krzywej oczopląsu wahadłowego. Pozostałe zestawy wyników (obecność oczopląsu samoistnego przy braku położeniowego, obecność oczopląsu samoistnego, oczopląsu położeniowego typu Nylen II z typem krzywej wahadła innym niż typ II), nie pozwalają wnioskować o wyniku testu kalorycznego i muszą być uzupełnione o wyniki innych testów.

V. WNIOSKI

1. Specyficzność stosowanych testów przedsionkowych jest duża (powyżej 96%), natomiast czułość tych testów nie przekracza 50%. Największą czułość stwierdzono dla testu oczopląsu położeniowego oraz próby kalorycznej według Fitzgeralda-Hallpike'a.

2. Analiza wyników próby kalorycznej wykazała, że „symetria patologiczna” jest częstszym zjawiskiem (67,7%) niż zespół obwodowy (32,3%).

3. Najczęstszym typem reakcji kalorycznej jest tzw. czysta symetria, która stanowi 59,3% wszystkich wyników próby kalorycznej. Oznacza to konieczność interpretowania wyników testu kalorycznego w zestawieniu z wynikami pozostałych testów.

4. Tak zwana symetryczna przewaga kierunkowa oczopląsu kalorycznego jest rzadkim typem reakcji kalorycznej, otrzymano ją bowiem zaledwie w 8,2% przypadków.

5. Optymalnym zestawem testów służących ocenie stanu narządu przedsionkowego jest zestaw składający się z testu oczopląsu samoistnego, testu oczopląsu położeniowego oraz testu kalorycznego według Fitzgeralda-Hallpike'a. Mając na uwadze fakt, iż stwierdzenie symetrycznej reakcji w teście kalorycznym nie wyklucza uszkodzenia ucha wewnętrznego, powyższy zestaw winien być bezwzględnie uzupełniony o manewr Hallpike'a dla wykluczenia lub potwierdzenia obecności oczopląsu napadowego ze zmiany położenia. Wymienione tu testy można wykonać w warunkach ambulatoryjnych bez aparatury do rejestracji elektrostagnograficznej.