




Cromohexal®

kromoglikan dwusodowy



Wielokierunkowe działanie przeciwalergiczne - blokuje wczesną i późną reakcję alergiczną

Wskazania:

- Ostre i przewlekłe alergiczne zapalenie spojówek  **Cromohexal® krople do oczu 2%**
Opakowania: 5 ml lub 10 ml.
Pojemniki jednorazowe 0,5 ml po 20 i 50 sztuk
- Sezonowy i całoroczny alergiczny nieżyt błony śluzowej nosa  **Cromohexal® aerozol do nosa 2%**
Opakowania: 30 ml roztworu
- Profilaktyka dychawicy oskrzelowej o podłożu alergicznym  **Cromohexal® roztwór do inhalacji 1%**
Opakowania: pojemniki jednorazowe 2 ml po 50 i 100 sztuk
- Zapobieganie występowaniu napadów dychawicy oskrzelowej

Dawkowanie:

- Cromohexal® krople do oczu 2%:** 4 x dziennie 1-2 krople do worka spojówkowego każdego oka.
Cromohexal® aerozol do nosa 2%: 4 x dziennie po jednym rozpyleniu do każdego otworu nosowego
Cromohexal® roztwór do inhalacji 1%: 4 x dziennie po 2 ml roztworu (20 mg) w postaci inhalacji (należy podawać za pomocą nebulizatora na sprężone powietrze przez maskę lub ustnik)

MZIOS Świad. Rej. nr: 6135, 6150, 6453

Informacja naukowa: HEXAL® Pharma - POLSKA Sp. z o.o.
02-675 Warszawa, ul. Wołoska 16, tel. (wieloliniowy): 6409 333, fax: 6409 332, <http://www.hexal.com.pl>, e-mail: hexalpol@hexal.com.pl
Producent: HEXAL® AG, 83607 Holzkirchen, Niemcy

Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (5): 263-268
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

Elektroretinogram dołkowy – zastosowanie w diagnostyce chorób plamki. Doniesienie wstępne

Foveal electroretinogram – application in diagnosis of macular diseases. Preliminary report

Wojciech Lubiński, Krzysztof Barnyk, Krzysztof Penkala¹, Olgierd Palacz

Purpose: To present difficult method of recording and analysis of the Foveal Cone Electroretinogram (FCERG, a type of focal ERG) for evaluation of foveal cone function in healthy subjects and patients with different macular diseases. The FCERG signal is of great importance in diagnosis of these diseases because the full-field ERG is dominated by the extrafoveal cones activity.

Material and methods: In this study FCERGs were obtained in 90 healthy subjects (90 normal eyes), several with known macular diseases and subjects with optic neuritis and suspected maculopathy. The fovea was stimulated with a 5-degree flickering light spot surrounded by a 20-degree annulus of steady retinal illuminance. The stimulus was applied to the eye with the use of a hand-held stimulator-ophthalmoscope. FCERG signals were analysed by means of Fast Fourier Transformation method.

Results: Mean FCERG amplitudes, phase and standard deviation (SD) values were established in 3 control groups of different age. There was a decrease in amplitude of FCERGs with age, which is a agreement with literature data. In this study significant abnormalities of the FCERG recordings are illustrated in some cases of known macular diseases.

Conclusion: Our preliminary clinical investigations manifest the value of the FCERGs in objective evaluations of macular diseases undetectable with conventional electroretinography.

Słowa kluczowe: elektroretinogram dołkowy, metodyka, choroby plamki, doniesienie wstępne

Key words: foveal cone electroretinogram, methods, macular diseases, preliminary report

Całopolowy, fotopowy elektroretinogram błyskowy nie dostarcza informacji o funkcji receptorów dołka, ponieważ w jego obrębie występuje mniej niż 5% wszystkich czopków siatkówki (obszar pięciu centralnych stopni kątowych) (2).

Obiektywnym, elektrofizjologicznym testem umożliwiającym analizę funkcji receptorów plamki jest elektro-

retinogram dołkowy (*foveal cone electroretinogram* – FCERG), zwany również elektroretinogramem plamkowym. W ciągu ostatnich 15 lat FCERG był wykorzystywany do oceny funkcji czopków plamki u pacjentów z dystrofiami oraz zwyrodnieniami plamki (2, 3, 6, 10, 12, 15), w zwyrodnieniu barwnikowym siatkówki (14), otworach plamki (4), zaniku i zapaleniu nerwu wzrokowego (1, 13). Na podstawie badań przeprowadzonych przez Fisha i Bircha (7) stwierdzono, że FCERG należy do najbardziej wiarygodnych testów umożliwiających ocenę funkcji plamki u pacjentów z makulopatią. W oczach ze schorzeniami plamki, takimi jak zwyrodnienie plamki związane z wiekiem, choroba Stargarda, dystrofia czopkowa, makulopatia w zwyrodnieniu barwnikowym siatkówki, zmiany powstałe w wyniku cukrzycy, stwierdzono zależność między amplitudą FCERG a ostrością wzroku (tablice Snellena). Redukcję ampli-

Z Katedry i Kliniki Okulistyki (WS) PAM w Szczecinie
Kierownik: *prof. dr hab. med. Olgierd Palacz*

¹Z Instytutu Elektroniki i Informatyki PS w Szczecinie
Dyrektor: *prof. dr hab. inż. Wojciech Lipiński*

Praca finansowana z projektu badawczego KBN nr 4 S402 050 07

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
Dr med. Wojciech Lubiński
ul. Sucharskiego 15/5
71-075 Szczecin

tudy FCERG otrzymano w 94% badanych oczu z ostrością wzroku 0,5 i mniejszą (3). FCERG może być wykorzystywany także do wyjaśnienia przyczyny progresywnego obniżenia ostrości wzroku u pacjentów, u których w badaniu oftalmoskopowym oraz angiograficznym wykazano prawidłowy obraz dna oka. Matthews (10) opisał dystrofię plamki manifestującą się postępującą redukcją ostrości wzroku, brakiem zmian na dnie oka oraz zmniejszoną amplitudą FCERG.

W naszej pracowni elektrofizjologiczną ocenę funkcji plamki zapoczątkowaliśmy w 1993 r. Zarejestrowaliśmy wówczas elektretinogram plamkowy według zmodyfikowanej metodyki Bagoliniego (11). Celem niniejszej pracy jest przedstawienie innej, dotychczas nie stosowanej w naszym kraju, metody badania funkcji plamki (FCERG) oraz przykładów jej zastosowania w diagnostyce klinicznej.

Material

Przebadano 90 zdrowych osób (90 oczu), z prawidłową ostrością wzroku, w wieku od 9 do 70 lat w trzech grupach wiekowych (w każdej po 30 badanych):

- I grupa: 9-25 lat,
- II grupa: 26-50 lat,
- III grupa: 51-70 lat.

FCERG wykonano także u pięciu pacjentów: z chorobą Stargarda (1 pacjent), obrzękiem drobnortobielowatym plamki w przebiegu zwyrodnienia barwnikowego siatkówki (1 pacjent), makulopatią cukrzycową (1 pacjent), zanikową postacią zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem (1 pacjent), wysiękową postacią zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem przed i po leczeniu laserem argonowym (1 pacjent) oraz u jednej osoby z pozagalkowym zapaleniem nerwu wzrokowego oraz podejrzeniem zwyrodnienia plamki.

Metodyka

We wdrożonej w naszej pracowni metodyce FCERG zaadaptowaliśmy wersję stymulacji z użyciem *surrounding field*, wykorzystując w tym celu ręczny stymulator-oftalmoskop typu FCS-500 (LKC, USA), współpracujący z systemem komputerowym tej samej firmy UTAS-E 2000. W wyniku licznych eksperymentów, pomiarów i prób zostały ustalone parametry dla procedur testów FCERG oraz analizy ich wyników, uzyskiwanych w naszej pracowni.

Stymulacja

- zrenice pacjenta rozszerzano 1-proc. Tropicamidem oraz 10-proc. neosynerfyną,
- oko przeciwnie do badanego zasłaniano,
- zastosowano światło testowe: białe (ksenonowa lampa stroboskopowa), migocące z częstotliwością 31,25 Hz; intensywność: 4 cd-s/m², pole testowe okrągłe - 5 stopni kątowych,
- pierścien otaczający: stałe, białe światło, intensywność 500 000 cd/m² (luminancja maksymalna, wg danych LKC), o zewnętrznej średnicy pierścienia równiej 20 stopniom kątowym.

Aplikacji bodźca dokonywano przy użyciu ręcznego stymulatora-oftalmoskopu, który dzięki torowi światło-

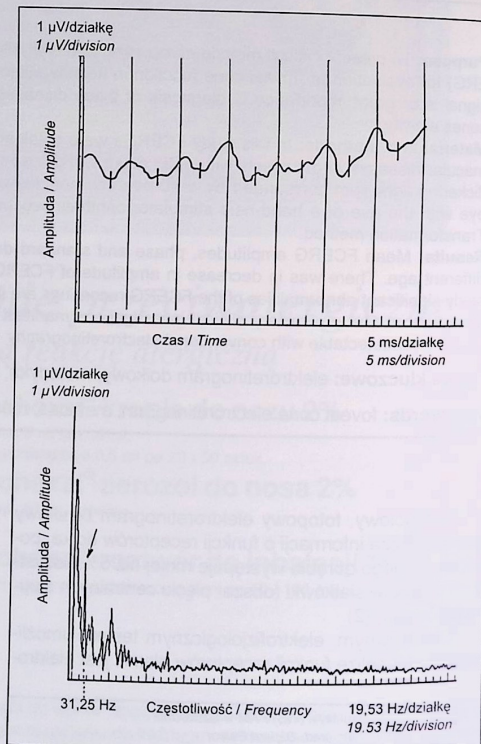
wodowemu formował na siatkówce pole testowe wraz z otaczającym pierścieniem - tłem.

Tor rejestracji

- zastosowano elektrody: dwubiegunową (czynną i odniesienia) elektrodę kontaktową typu Burián-Allen, zakładaną na rogówkę po znieczuleniu 1-proc. pantokainą, oraz elektrodę uziemiającą Ag/AgCl mocowaną na skórze czoła,
- wzmacniacze i filtry: czułość 1 µV/dz, filtracja pasmo-wo-przepustowa 5-70 Hz, włączany filtr pasmowo-zaporowy 50 Hz (do eliminacji zakłóceń o częstotliwości sieciowej),
- uśredniano 150 przebiegów,
- stosowano próg odrzucania artefaktów na poziomie 25 µV.

Analiza i ocena zapisów FCERG

- dla każdego badanego oka wykonano cztery uśrednione zapisy FCERG. Każdy z nich poddawano analizie Fouriera (FFT - *fast Fourier transform* - szybka analiza Fouriera), uzyskując wyniki w postaci amplitudy (A) i fazy (F) składnika odpowiedzi o częstotli-



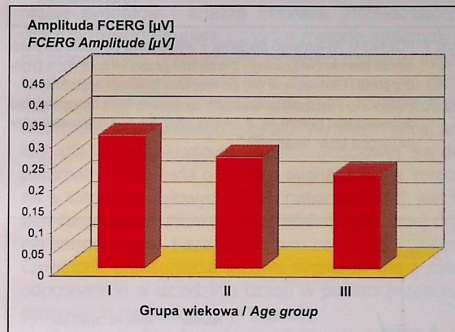
Ryc. 1. FCERG - zapis prawidłowy, uśredniony, u 17-letniej pacjentki (powyżej), ta sama odpowiedź po analizie Fouriera (poniżej); strzałką oznaczono pik odpowiadający częstotliwości stymulacji

Fig. 1. FCERG - normal, averaged recording in 17yrs old patient (above), the same recording after Fourier analysis (below); arrow indicates the peak corresponding to the frequency of stimulation

Tabela I: Amplituda i faza FCERG
Table I: Amplitude and phase of the FCERG

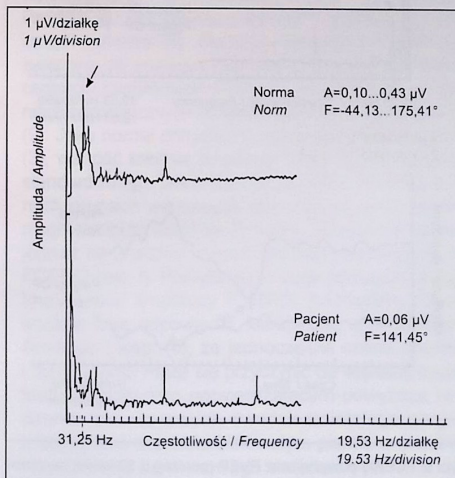
Wiek Age [lata / years]	FCERG amplituda FCERG amplitude [µV]	SD [µV]	FCERG faza FCERG phase [°]	SD [°]
I 9-25	0,31	0,11	66,4	59,29
II 26-50	0,26	0,1	65,64	66,53
III 51-70	0,22	0,06	84,22	36,51

wości 31,25 Hz (częstotliwość stymulacji). Wybrano dwie odpowiedzi o najlepszej zgodności pod względem obu analizowanych parametrów i uśredniono je. Otrzymano w ten sposób średni FCERG poddawano ponownie analizie FFT, uzyskując ostatecznie amplitudę i fazę sygnału (ryc. 1).



Ryc. 2. Średnie amplitudy oraz odchylenia standardowe FCERG w trzech grupach wiekowych

Fig. 2. Mean amplitudes and standard deviations of FCERG in three different groups of age



Ryc. 3. FCERG u 28-letniego pacjenta z chorobą Stargarda (poniżej) w porównaniu z zapisem prawidłowym (powyżej)

Fig. 3. FCERG in 28yrs old patient with Stargardt's disease (below) in comparison with normal recording (above)

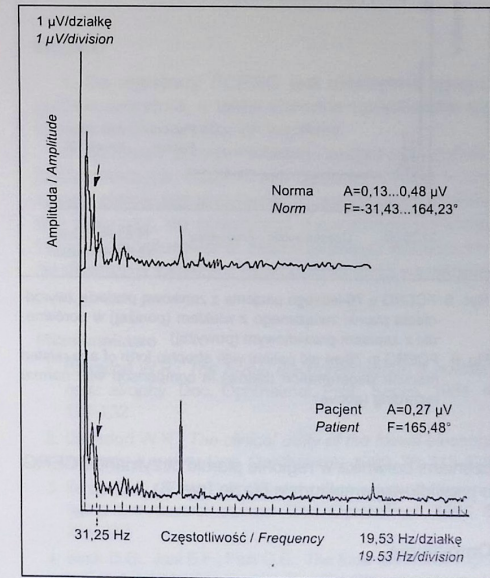
Wyniki

Średnie amplitudy sygnałów FCERG oraz odpowiednie odchylenia standardowe w trzech różnych grupach wiekowych przedstawiono w tabeli I.

Rycina 2 ilustruje zmniejszanie się amplitudy FCERG z wiekiem (przedstawiono na niej średnie wartości amplitudy i odchylenia standardowe uzyskane w trzech grupach wiekowych).

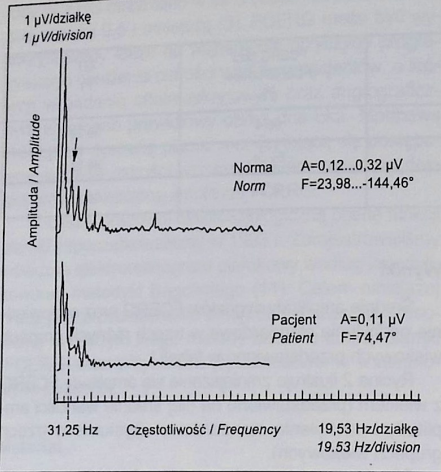
Określono także poziom zakłóceń, który po uśrednieniu nie przekraczał 0,1 µV.

Patologiczne FCERG uzyskano w chorobie Stargarda (ryc. 3), w obrzęku drobnortobielowatym plamki w przebiegu zwyrodnienia barwnikowego siatkówki (ryc. 4), w makulopatii cukrzycowej (ryc. 5) oraz zanikowej postaci zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem (ryc. 6). W postaci wysiękowej zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem, po leczeniu laserem argonowym stwierdzono wzrost amplitudy FCERG (ryc. 7). U pacjentki z pozagalkowym zwyrodnieniem nerwu wzrokowego i współistniejącymi niewielkimi przemiesz-

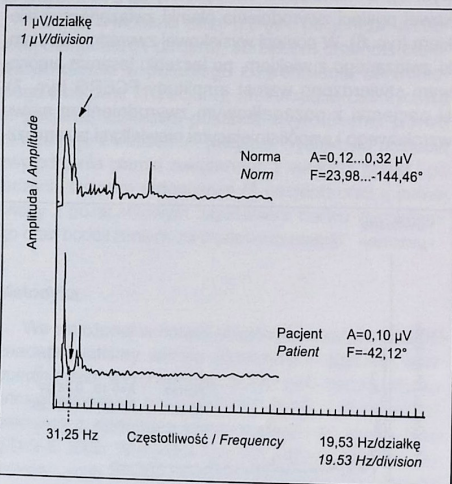


Ryc. 4. FCERG u 20-letniego pacjenta z obrzękiem drobnortobielowatym plamki w przebiegu zwyrodnienia barwnikowego siatkówki

Fig. 4. FCERG in 20yrs old patient with cystoid macular edema during retinitis pigmentosa



Ryc. 5. FCERG u 64-letniej pacjentki z makulopatią cukrzycową (poniżej) w porównaniu z zapisem prawidłowym (powyżej)
 Fig. 5. FCERG in 64yrs old patient with diabetic maculopathy (below) in comparison with normal recording (above)

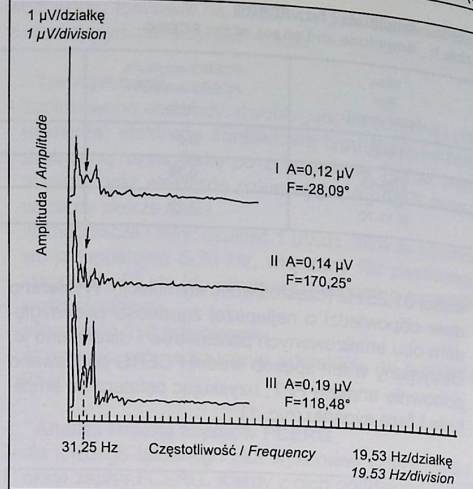


Ryc. 6. FCERG u 78-letniego pacjenta z zanikową postacią zwyrodnienia siatkówki związanego z wiekiem (poniżej) w porównaniu z zapisem prawidłowym (powyżej)
 Fig. 6. FCERG in 78yrs old patient with atrophic form of age-related macular degeneration (below) in comparison with normal recording (above)

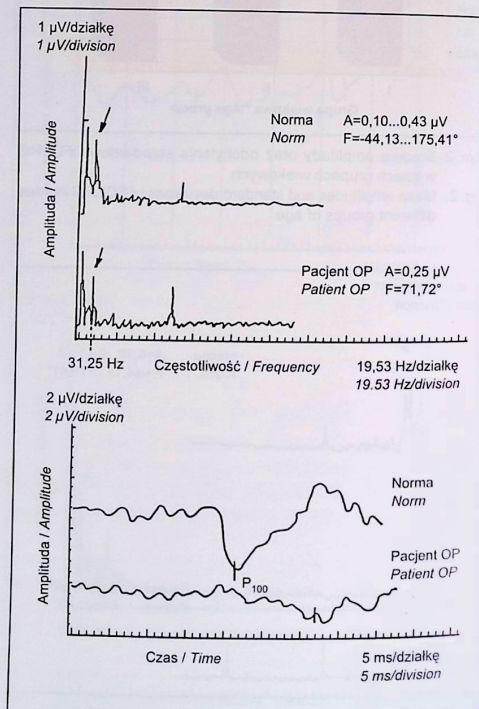
zzeniami barwnika w regionie siatkówki otrzymano FCERG o prawidłowej amplitudzie i fazie (ryc. 8).

Omówienie

Technika uzyskiwania sygnałów FCERG jest wyjątkowo trudna z dwóch powodów:
 – amplituda FCERG jest bardzo mała (średnio około 0,3 µV), gdyż tylko niewielka liczba czopków (około 5%) bierze udział w odpowiedzi elektrycznej,



Ryc. 7. FCERG u 78-letniego pacjenta z wysiękową postacią zwyrodnienia siatkówki związanego z wiekiem przed terapią (I), 6 tygodni po (II) i 3 miesiące (III) po leczeniu laserem argonowym
 Fig. 7. FCERG in 78yrs old patient with exudative form of age-related degeneration before (I), 6 weeks after (II) and 3 months after (III) argon laser treatment



Ryc. 8. FCERG powyżej oraz PVEP (poniżej) u 30-letniej pacjentki z pozagalkowym zapaleniem nerwu II oka prawego w porównaniu z zapisami prawidłowymi
 Fig. 8. FCERG (above) and PVEP (below) in 30yrs old patient with retrobulbar optic neuritis in comparison with normal recording.

– sygnał jest silnie maskowany przez elektryczną czynność czopków pozadółkowych, pobudzanych światłem rozproszonym wewnątrz gałki ocznej, oraz przez inne zakłócenia, w tym szumy aparaturowe.

Problem rozproszonego światła zwykle jest rozwiązywany dwoma sposobami:

– z użyciem stałego, intensywnego światła formującego pierścieni (surrounding field) wokół pola testowego, stymulowanego migocącym światłem; w efekcie odpowiedzi czopków peryferyjnych zostają stłumione,
 – przez zastosowanie efektu Ulbrichta, odniesionego do gałki ocznej – stymulacja typu pattern z lokalną modulacją kontrastu luminancji (w obrębie centralnego pola testowego) nie wywołuje odpowiedzi peryferyjnych, ponieważ całkowite – wypadkowe – natężenie oświetlenia siatkówki jest stałe w czasie.

Z kolei problem niskiego stosunku sygnału do szumu FCERG rozwiązuje się stosując wzmacniacze wstępne o małych szumach własnych, filtry selektywne, uśrednianie sygnałów i analizę Fouriera. Przekształcenie (transformacja) Fouriera oznacza metodę matematyczną pozwalającą przekształcić przebieg czasowy sygnału w funkcję częstotliwości (ryc. 1). Tym samym możliwe staje się wyodrębnienie składowych częstotliwościowych analizowanego sygnału. Wynikiem takiej analizy, dla każdej składowej częstotliwościowej, są dwa parametry: amplituda oraz faza sygnału. Faza, mierzona w stopniach kątowych [°] lub radianach [rad], jest kątem (argumentem funkcji sinusoidalnej opisującej drgania harmoniczne). Faza jest liniowo związana z czasem. Określone przesunięcia fazowe sygnałów mają zatem odpowiedniki w dziedzinie czasu w postaci przesunięć czasowych (opóźnień, czyli latencji).

Termin szybka transformacja Fouriera (FFT – fast Fourier transform) oznacza procedury matematyczne pozwalające wystarczająco szybko wykonać potrzebne obliczenia.

Średnie amplitudy FCERG w grupach wiekowych wykazują tendencję malejącą z wiekiem (tab. I i ryc. 2). Rezultat ten jest zgodny z wynikami podawanymi przez innych autorów (3). Redukcja amplitudy FCERG jest związana ze zmniejszaniem się z wiekiem gęstości receptorów czopkowych w siatkówce, co wykazano w badaniach histologicznych przeprowadzonych przez Marshalla (9). Jako normę przyjęliśmy, zgodnie z piśmiennictwem (3), wartość średniej amplitudy i fazy $\pm 1,65$ odchylenia standardowego. Dolne wartości amplitud FCERG w różnych grupach wiekowych były zawsze powyżej średniego poziomu szumów (0,1 µV). Zakłócenia wpływały jednak na znaczny rozrzut wyników, szczególnie fazy FCERG (tab. I). Pomimo to, u osób zdrowych i pacjentów, oprócz amplitudy FCERG, poddaliśmy również analizie fazę odpowiedzi, kierując się spostrzeżeniem Brodiego i wsp. (5), że jednoczesna ocena amplitudy i fazy FCERG może się przyczynić do większej czułości testu. Przykładem potwierdzającym powyższe twierdzenie jest przypadek dwudziestoletniego pacjenta z obrzękiem drobnorobielowatym siatkówki (ryc. 4), u którego wykazano prawidłową amplitudę FCERG, lecz nieprawidłową fazę odpowiedzi (A: 0,27 µV, F: 165,48°; zakres normy w tej grupie wiekowej – A: od 0,13 do 0,48 µV, F: od -31,43 do 164,23°).

Przedstawione w niniejszej pracy przykłady dystrofii (ryc. 3), makulopatii (ryc. 4, 5) i zwyrodnienia siatkówki (ryc. 6) połączonych z patologicznym FCERG (redukcja amplitudy i/lub nieprawidłowa faza), potwierdzają przydatność tego badania w diagnostyce chorób centralnej części siatkówki, jak również wiarygodność metodyki opracowanej w naszej pracowni.

FCERG może być także wartościowym, obiektywnym testem służącym do monitorowania efektów leczenia laserowego u pacjentów z wysiękową postacią zwyrodnienia siatkówki związanego z wiekiem. W przedstawionym powyżej przykładzie, u pacjenta (ryc. 7) trzy miesiące po leczeniu laserem argonowym stwierdzono wzrost amplitudy FCERG, której towarzyszyła poprawa ostrości wzroku (od 0,8 do 1,0 – tablice Snellena) oraz zmniejszenie przecieków w angiografii fluoresceinowej.

FCERG w zestawieniu z innymi badaniami elektrofizjologicznymi, np. ze wzrokowymi potencjałami wywołanymi (VEP), ma również istotne znaczenia diagnostyczne i różnicujące. Na rycinie 8 przedstawiono FCERG oraz VEP typu pattern (PVEP) u 30-letniej kobiety z ostrością wzroku 0,1 (tablice Snellena) z pozagalkowym zapaleniem nerwu wzrokowego oka prawego (OP), u której jednocześnie obserwowano niespecyficzne przemieszczanie barwnika w regionie siatkówki mogące wskazywać na jej zwyrodnienie. FCERG w OP u tej pacjentki był prawidłowy, podczas gdy PVEP był patologiczny. Wzrokowe potencjały wywołane mogą być nieprawidłowe także w chorobach siatkówki (8). Prawidłowy FCERG i patologiczny PVEP przy stymulacji OP (latencja P₁₀₀ znacznie wydłużona – do 160 ms, oraz redukcja amplitudy) z dużym prawdopodobieństwem wskazywały, że przyczyną obniżenia ostrości wzroku nie było uszkodzenie siatkówki, lecz nerwu wzrokowego.

Wnioski

1. Do rejestracji FCERG jest niezbędna specjalistyczna aparatura, a także staranne opracowanie protokołów testów i analizy ich wyników.
2. Zgodnie z piśmiennictwem i wstępnymi wynikami badań własnych, FCERG jest badaniem, które w chorobach siatkówki jest przydatne do postawienia prawidłowej diagnozy, do obserwacji naturalnego przebiegu choroby, monitorowania zastosowanego leczenia oraz do określenia lokalizacji uszkodzenia drogi wzrokowej.

Piśmiennictwo

1. Biersdorf W.R.: *The foveal electroretinogram is normal in optic atrophy*. Doc. Ophthalmol. Proc. Series, 1984, 40, 127-132.
2. Biersdorf W.R.: *The clinical utility of the foveal electroretinogram: a review*. Doc. Ophthalmol., 1990, 73, 313-325.
3. Birch D.G., Fish G.E.: *Focal cone electroretinogram: aging and macular disease*. Doc. Ophthalmol., 1988, 69, 211-220.
4. Birch D.G., Jost B.F., Fish G.E.: *The focal electroretinogram in fellow eyes of patients with idiopathic macular holes*. Ophthalmol., 1988, 106, 1558-1563.
5. Brodie E.S., Naidu E.M., Goncalves J.: *Combined amplitude and phase criteria for evaluation of macular electroretinograms*. Ophthalmology, 1992, 99, 522-533.

6. Fish G.E., Birch D.G.: *The focal electroretinogram in the clinical assesment of macular disease*. Ophthalmology, 1989, 96, 109-114.
7. Fish G.E., Birch D.G., Fuller D.G., Straach R.: *A comparison of visual function tests in eyes with maculopathy*. Ophthalmology, 1986, 93, 1177-1182.
8. Halliday A.M.: *Evoked potentials in clinical testing*. Churchill Livingstone, Tokyo, 1993, 141-180.
9. Marshall J.: *Ageing changes in human cones*. [w:] *Ophthalmology: Procedure of the XXIII International Congress, Kyoto, 1978*. red. K. Shemegu, Amsterdam, Excerpta Medica, 1979, 1, 375-378.
10. Matthews G.P., Sandberg M.A., Berson E.L.: *Foveal electroretinograms in patients with central visual loss of unexplained etiology*. Arch. Ophthalmol., 1992, 110, 1568-1570.
11. Palacz O., Lubiński W., Penkala K., Hrymniak M.: *Modyfikacja metody Bagoliniego rejestracji elektretinogramu plamkowego i przyplamkowego w normie i wybranych przypadkach schorzeń centralnej części siatkówki*. Klin. Oczna, 1993, 95, 110-112.
12. Remulla J.F.C., Gaudio A.R., Miller S., Sandberg M.S.: *Foveal electroretinograms and choroidal perfusion characteristics in fellow eyes of patients with unilateral neovascular age-related macular degeneration*. Br. J. Ophthalmol., 1995, 79, 558-561.
13. Sandberg M.A., Baruzzi C.M., Berson E.L.: *Foveal cone electroretinograms in optic neuropathy*. Invest. Ophthalmol., 1986, 27 (supl.), 104.
14. Sandberg M.A., Jacobson S.G., Berson E.L.: *Foveal cone electroretinograms in retinitis pigmentosa and juvenile macular degeneration*. Am. J. Ophthalmol., 1979, 80, 702-707.
15. Sandberg M.A., Miller S., Gaudio A.R.: *Foveal cone ERGs in fellow eyes of patients with unilateral neovascular age-related macular degeneration*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1993, 34, 3477-3480.

Praca wpłynęła do Redakcji 8 października 1997 r. (597)

Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (5): 269-273
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

Wpływ płci badanych osób na przebieg wzrokowych potencjałów wywołanych wzorem szachownicy

Effect of the examined subjects gender on the course of the visual potentials evoked by the checkerboard pattern stimulation

Małgorzata Sobieszczańska, Witold Pilecki, Ludmiła Borodulin-Nadzieja¹, Dariusz Kałka, Anna Janocha¹, Ewa Salomon¹

Abstract: A goal of the present work was to analyze the correlation between a course of visual potentials elicited with the pattern stimulation and gender of the examined subjects. VEPs (Visual Evoked Potentials) recordings were performed using STELLA system in a group of 65 healthy adult subjects, with the age ranging from 18 to 70 years, consisting of the age-matched subgroups of 37 females and 28 males, applying a checkerboard as the pattern-reversal stimulation. In result of the analysis of the individual VEPs parameters, no effect of gender on the P₁₀₀ latency was found. The discrepancies in the course of VEPs concerned P₁₀₀ amplitudes, likewise a difference of the maximum and minimum amplitude, which proved to be significantly greater in the recordings collected from the left hemisphere in women than in men. Moreover, there was the appreciably greater symmetry between the responses registered over the both cerebral hemispheres, reflected by the higher correlation coefficients, in the male subgroup compared to the female subjects. The herein reported differences in the VEPs characteristics recorded in the male and female subjects can be elucidated on the ground of the documented discrepancies regarding the structural and functional cerebral organisation in women and men with regards to visual perception.

Słowa kluczowe: wzrokowe potencjały wywołane, stymulacja wzorem szachownicy, płeć

Key words: visual evoked potentials, checkerboard pattern stimulation, gender

Spostrzeżenia dotyczące strukturalnego i funkcjonalnego dymorfizmu mózgu ludzkiego poczyniono już w ubiegłym stuleciu. Istotnym czynnikiem determinującym dymorfizm płciowy mózgu ludzkiego wydaje się oddziaływanie czynników epigenetycznych, w tym estrogenów powstających w wyniku aromatyzacji androgenów we wczesnej fazie życia płodowego (10, 13, 16). Na podstawie wyników wielu badań wskazano, że róż-

nice między kobietami i mężczyznami zachodzące przy realizacji funkcji poznawczych są wynikiem biologicznie zlateralizowanej organizacji mózgu. Sugeruje się, że mózg męczyzny wykazuje przewagę w zakresie percepcji wizualnej, mózg kobiety natomiast efektywniej realizuje czynności werbalne. Sprawniejszy przebieg określonych funkcji sensorycznych u danej płci wydaje się związany z angażowaniem bardziej rozległych systemów neuronalnych, zlokalizowanych w specyficznych obszarach kory mózgowej (1, 7, 11, 12, 14, 17, 20).

Wydało się interesujące spojrzenie na powyższe zagadnienia przez pryzmat charakterystyki wzrokowych potencjałów wywołanych (wpw) rejestrowanych u kobiet i mężczyzn.

Materiał

Badaniami objęto grupę 65 osób w wieku 18-70 lat (średni wiek 39,1±14,2 roku), w tym 37 kobiet (40,3±

Z Katedry i Zakładu Patofizjologii AM we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr hab. Józef Jagielski

¹ Z Katedry i Zakładu Fizjologii AM we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr hab. Adam Gosk

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
Dr med. Małgorzata Sobieszczańska
Katedra i Zakład Patofizjologii AM
ul. Marcinkowskiego 1
50-368 Wrocław