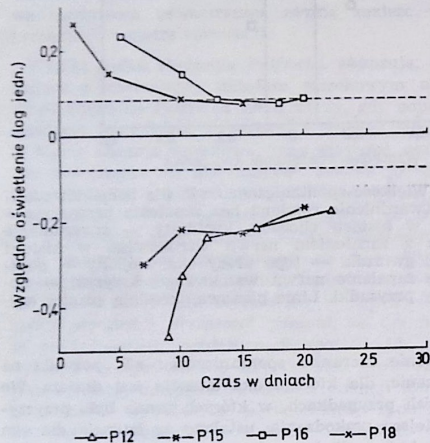


Ryc. 3. Zmiany wielkości spontanicznego z.P. w trakcie leczenia. Pacjent 4.



Ryc. 4. Zmiany wielkości spontanicznego z.P. w trakcie leczenia. Pacjenci 12, 15, 16 i 18.

w przypadku 4, znaczące spontaniczne z.P. dążące do normy w czasie leczenia; u pacjentów 12 i 15 jednak nie osiąga normy.

Przypadek 18 (ryc. 4). Tępy uraz lewego oka bez widocznych zmian pourazowych w obrębie gałki ocznej, tj. bez krwotoku do przedniej komory oka lub obrzęku płaski.

OMÓWIENIE

Przedstawione wyniki wskazują, że test oparty na zjawisku Pulfricha może być stosowany do badania stanu nerwu wzrokowego. Mimo, że spontaniczne zjawisko Pulfricha występuje tylko wtedy, gdy mamy do czynienia z asymetryczną dysfunkcją nerwu wzrokowego, efektywność tego testu jest, jak wynika z badań przedstawionych powyżej oraz badań innych autorów, bardzo

wysoka. Wyniki nasze potwierdzają obserwację Slagsswolda¹¹, który pokazał, że spontaniczne z.P. w niektórych przypadkach zanika bardzo powoli i wskazuje na zmiany w obrębie nerwu wzrokowego wtedy, gdy inne testy dowodzą brak symptomów choroby. Choć do tej pory nie przedstawiono tego typu badań, powyższy wniosek pozwala przypuszczać, że spontaniczne z.P. może być stosowane do wczesnej detekcji dysfunkcji nerwu wzrokowego.

Jak wynika z naszych badań z.P. może służyć do śledzenia postępów leczenia. W połączeniu z faktem istotnej czułości test Pulfricha posiada również znaczenie dla oceny stopnia i trwałości uszkodzenia nerwu wzrokowego. Test Pulfricha jest czasami porównywany z diagnostyką opartą na wzrokowych potencjalach wywołanych. Ustalono już, że efektywność obu testów w niektórych grupach chorób jest porównywalna. Rejestracja potencjałów wywołanych jest daleko bardziej skomplikowana niż wykonywanie testu Pulfricha. Nie bez znaczenia jest również wysoka cena aparatury do rejestracji potencjałów wywołanych, która, jak się wydaje, kilkakrotnie przewyższałaby ewentualne seryjnie produkowane przyrządy do diagnostyki opartej na zjawisku Pulfricha.

PIŚMIENNICTWO

- Bishara S., Zerkowitch A.: Pulfrich phenomenon and drusen of optic nerve head. *Ann. Ophthalmol.* 16: 27-29 (1984).
- Burde R.M., Gallin P.F.: Visual parameters associated with recovered retrobulbar optic neuritis. *Amer. J. Ophthalmol.* 79: 1034-1037 (1975).
- Frisen L., Hoyt W.F., Bird A.C., Weale R.A.: Diagnostic uses of the Pulfrich phenomenon. *Lancet* 2: 385-386 (1973).
- Jaśkowski P.: Złudzenie Pulfricha. *Przeł. Psych.* 31: 392-410 (1988).
- Jaśkowski P., Styszyński A.: Zastosowanie zjawiska Pulfricha w diagnostyce okulistycznej. *Klin. oczna* 92: 156-158 (1990).
- Lit A.: The magnitude of the Pulfrich stereophenomenon as a function of binocular differences of intensity at various levels of illumination. *Amer. J. Psychol.* 62: 159-181 (1949).
- Lit A.: Illumination effects on depth discrimination. *Optometr. Week.* 59: 42-54 (1968).
- Morgan M.J.: Differential visual persistence between the two eyes. A model of the Ferch-Pulfrich effect. *J. Exp. Psychol.* 3: 484-485 (1977).
- Pulfrich C.: Die Stereoscopic im Dienste der isochromen und heterochromen Photometrie. *Naturwissenschaften* 10: 553-761 (1902).
- Rushton D.: Use of the Pulfrich pendulum for detecting abnormal delay in the visual pathway in multiple sclerosis. *Brain* 98: 283-296 (1975).
- Slagsswold J.E.: Pulfrich pendulum phenomenon in patients with a history of acute optic neuritis. *Acta Ophthalmol.* 56: 817-825 (1978).
- Socol S.: The Pulfrich stereo-illusion as an index of optic nerve dysfunction. *Surv. Ophthalmol.* 20: 432-434 (1976).
- Spiegler J.B.: Distance size and velocity changes during the Pulfrich effect. *Amer. J. Optom.* 60: 902-907 (1983).
- Spiegler J.B.: Apparent path of a Pulfrich target as a function of the slope of its plane of motion: a theoretical note. *Amer. J. Optom.* 63: 209-216 (1986).
- Tredici T.D., von Noorden G.K.: The Pulfrich effect in anisometropic amblyopia and strabismus. *Amer. J. Ophthalmol.* 98: 499-503 (1984).
- Williams J.M., Lit A.: Luminance-dependent visual latency for the Hess effect: the Pulfrich effect and simple reaction time. *Vision Res.* 23: 171-179 (1983).
- Wist E.R., Hennerici M., Dichgans J.: The Pulfrich spatial frequency phenomenon as a psychophysical method to visual evoked potentials in the diagnosis of multiple sclerosis. *J. Neurosurg. Psych.* 41: 1069-1077 (1978).

Praca wpłynęła: 26.02.1991 (nr 5778).

WZROKOWE potencjały wywołane (w.p.w.) są odzwierciedleniem czynności fotoreceptorów siatkówki, integralności synaptycznej drogi wzrokowej oraz aktywności bioelektrycznej ośrodków korowych. Ich badanie ma duże znaczenie w diagnostyce klinicznej stwardnienia rozsianego (s.r.). W potwierdzonych neurologicznie przypadkach s.r. nieprawidłowość zapisu występuje u 70 a nawet 100% chorych^{1, 2, 12, 14}.

Opisywano wiele znamienych dla s.r. cech wykresów w.p.w. takich jak: wydłużony czas utajenia fali P100, redukcja amplitudy i międzypółkulowa asymetria odpowiedzi korowych czy rozdwojenie i poszerzenie piksu fali N1^{1, 4, 5, 8-10, 12, 15, 17}.

Według hipotezy Atkina przyczyną zmian w zapisach w.p.w. są: dysfunkcje połączeń synaptycznych, zaburzenie transportu aksoplazmatycznego oraz neurotransmisji drogi wzrokowej i kory mózgowej, a w późniejszym czasie trwania choroby — ogniska demielinizacji, rozrost gleju oraz zanik komórek zwojowych^{1, 4, 12}.

Celem pracy była analiza porównawcza zachowania się fal A, B, C w grupie osób zdrowych i chorych z neuropatią demielinizacyjną.

MATERIAŁ KLINICZNY

Badanie w.p.w. dokonano w 32-osobowej grupie chorych na s.r. z rozpoznaniem pewnym (20 kobiet i 12 mężczyzn w wieku 21-36 lat) oraz w 21-osobowej grupie z rozpoznaniem klinicznym prawdopodobnym (15 kobiet i 6 mężczyzn w wieku 18-35 lat). Wyniki porównywano z 35-osobową grupą osób zdrowych w odpowiadającym przedziale wiekowym.

METODYKA

Test potencjałów wywołanych w każdym przypadku poprzedzony był rutynowym badaniem okulistycznym. Zapis w.p.w. był wykonywany przy użyciu systemu komputerowego do badań elektrofizjologicznych UTAS E-1000 amerykańskiej firmy LKC-System Inc. Użyto elektrod iglowych umieszczonych podskórnie według obliczeń programu komputerowego. W warunkach adaptacji skotopowej stosowano stymulację błyskową oddzielnie dla obu oczu lampą stroboskopową o częstotliwości 2 Hz. Czytelny 3-fazowy zapis (według oznaczeń Korola³ — dwie fale pozytywne A, C, jedna fala negatywna B) otrzymano z nad obu półkul mózgowych po 100 uśrednieniach. Analizowano amplitudę fal B i C (amplitudę fali B liczone od poprzedzającej ją fali A, amplitudę C od szczytu fali B), czas utajenia pików fal (latencje) i morfologię oznaczalnych fal korowych A, B, C. Za kryterium asymetrii fal międzypółkowej i międzypółkulowej przyjęto wartość 2,5 odchyła standardowych powyżej średniej latencji w grupie kontrolnej.

W analizie statystycznej posłużono się testami *t-Studenta* i *Wilcozona* dla par w obrębie każdej grupy oraz testem *t-Studenta* dla 2 średnich i testem *Wilcozona* dla 2 prób niepowiązanych w analizie międzygrupowej (program komputerowy analizy statystycznej, $p < 0,05$).

Z Kliniki Okulistycznej AM w Białymstoku, kierownik: prof. dr med. Andrzej Stankiewicz

Reprint requests to: Dr Piotr Sobolewski, ul. Gruntowa 8c m. 19; 15-706 Białystok, Poland

PIOTR SOBOLEWSKI

Morfologia zmian zapisu wzrokowych potencjałów wywołanych u chorych na stwardnienie rozsiane

MORPHOLOGY OF THE CHANGES IN THE RECORDS OF VISUAL EVOKED POTENTIALS IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

Statistical analysis of the parameters of the waves of visual evoked potentials were performed in 2 groups: in 32 patients with a sure diagnosis and in 21 with a probable diagnosis of multiple sclerosis. In the 1st group prevailed the reduced record with a delayed latency of peaks of the A, B, C waves and with the interhemispherical and interocular asymmetry of the diagram. In the 2nd group dominated an delayed latency of the B and C waves and interhemispherical asymmetry of those waves. Abnormal characteristic of the record was obtained also after stimulation of the eyes of the examined patients with a full visual acuity.

HASŁA: wzrokowe potencjały wywołane, stwardnienie rozsiane

KEY WORDS: visual evoked potentials, multiple sclerosis

WYNIKI

Wyniki zebrano w tabelach I, II i III.

Tabela I. Średnia amplituda (w μV), latencja (w ms) oraz odchylenia standardowe fal A, B, C w 3 grupach

Badane parametry	Grupa kontrolna	Grupa I	Grupa II
średnia ampl. B	11,2	7,8	10,9
odchyl. stand.	4,4	3,8	3,2
średnia ampl. C	25,6	15,5	25,1
odchyl. stand.	5,1	7,5	4,8
latencja fali A	47,2	59,3	46,8
odchyl. stand.	5,6	18,2	7,2
latencja fali B	69,4	88,6	69,5
odchyl. stand.	10,5	20,6	11,4
latencja fali C	107,4	128,6	121,6
odchyl. stand.	8,8	19,2	7,3

Tabela II. Grupa chorych z rozpoznaniem pewnym s.r. Wydłużenie czasu utajenia (latencji) szczytów fal, różnice międzyoczne i międzypółkulowe oraz redukcja amplitudy załamek

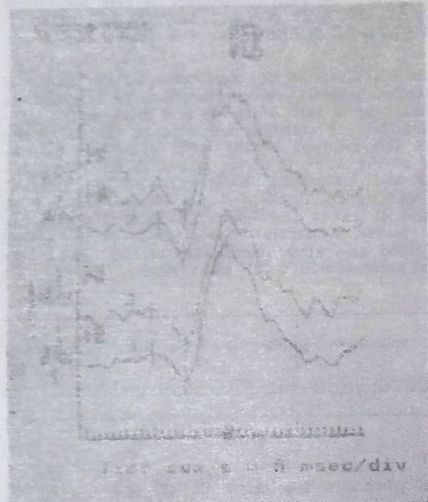
n = 32	Fala A	Fala B	Fala C	n = 32	Fala B	Fala C
	wydł. latenc.	17	19		25	red. ampl.
a.m.o.	21	10*	7	a.m.o.	6*	8
a.m.p.	23	9*	10	a.m.p.	10*	9

a.m.o. — asymetria międzyoczna
a.m.p. — asymetria międzypółkulowa
* — różnice istotne statystycznie

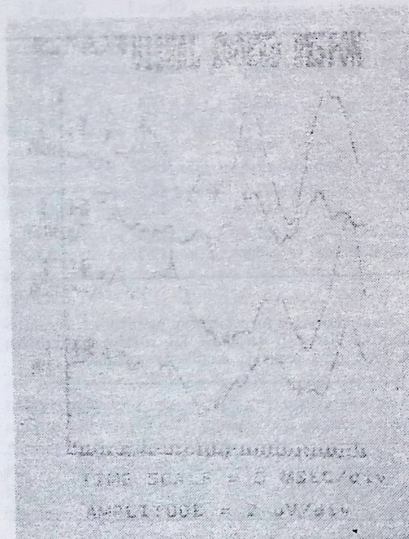
Tabela III. Grupa chorych z rozpoznaniem prawdopodobnym s.r. Wydłużenie czasu utajenia oraz różnice międzyoczne i międzypółkulowe fal

n = 21	Fala A	Fala B	Fala C
wydł. latenc.	8	14	19
a.m.o.	9	6	3
a.m.p.	3	5*	3*

a.m.o. — asymetria międzyoczna
a.m.p. — asymetria międzypółkulowa
* — różnice statystycznie istotne



Ryc. 1. Zapis w.p.w. u osoby zdrowej. Zapis symetryczny (krzywa 1 i 3 to odpowiedź korowa z prawej półkuli mózgu, krzywa 2 i 4 to czynność lewej półkuli). Zapis 1 i 2 uzyskano po stymulacji oka prawego, zapis 3 i 4 z oka lewego.



Ryc. 2. Zapis w.p.w. chorego na stwardnienie rozsiane. Widoczna asymetria międzyoczna i międzypółkulowa fal.

W grupie chorych z pewnym rozpoznaniem s.r. dominował w zapisie w.p.w. wydłużony czas utajenia fali C oraz różnice międzypółkulowe i międzyoczne latencji fali A. Istotnie statystycznie różnice zauważono w zakresie latencji i amplitudy fali B wykresu z prawej i lewej półkuli mózgu (tab. II). W porównaniu z grupą kontrolną różnice statystycznie istotne stwierdzono w zakresie: czasu utajenia pików fal A, B, C, amplitudy fal B, C oraz ich różnic międzyocznych i międzypółkulowych.

W grupie II różnice statystycznie znamienne wystąpiły w asymetrii międzypółkulowej fali B i C (tab. III). W porównaniu zaś grupy kontrolnej z grupą pacjentów z prawdopodobnym rozpoznaniem s.r. różnice statystycznie istotne ukazały się tylko w wartościach liczbowych czasu utajenia fal B i C i ich różnicach międzyocznych i międzypółkulowych (tab. III).

OMÓWIENIE

Obserwowane zmiany zapisu w.p.w. w grupie chorych z rozpoznaniem pewnym s.r. uzyskiwano z prawej i lewej półkuli mózgowej po stymulacji obu oczu narzemiennie, także po stymulacji oka z pełną ostrością wzroku. Jak podaje *Majkowski* przyczyną bezobjawowego przebiegu początku s.r. lub selektywnego zaburzenia widzenia mogą być „nieme” ogniska demielinizacji^{11, 12}. W analizie wykresów dominowało wydłużenie czasu utajenia fali C i A o różnej wartości międzyocznej i międzypółkulowej oraz redukcja amplitudy fal A, B, C. W grupie pacjentów z rozpoznaniem prawdopodobnym tylko u 2 badanych zaobserwowano redukcję amplitudy fal, dominowało zaś wydłużenie latencji fal B i C.

PODSUMOWANIE

U chorych na stwardnienie rozsiane zmiany zapisu w.p.w. uzyskiwano z obu półkul mózgu i obu oczu (także po stymulacji oka z pełną ostrością wzroku).

W grupie chorych z rozpoznaniem pewnym s.r. w zapisie w.p.w. dominowało nierównomierne międzyoczne i międzypółkulowe wydłużenie czasu utajenia i redukcja amplitudy fal A, B, C widoczne jako asymetria wykresu.

W grupie pacjentów z rozpoznaniem prawdopodobnym s.r. ujawniło się wydłużenie latencji pików fal B i C (asymetryczne u części chorych) bez widocznej redukcji amplitudy fal.

PIŚMIENICTWO

1. *Asselman P.*: Visual evoked responses in the diagnosis and management of patients with MS. *Brain* 98: 261—268 (1975).
2. *Atkin R.S.*: How might demyelination disorders and glaucoma modified synaptic function. *Med. Hop.* 18: 265—279 (1985).
3. *Babel J.*: *Ocular Electrophysiology*, 97—101 Stuttgart 1977.
4. *Bednarski E.*: Badania elektrofizjologiczne ERG i WPW w diagnostyce uszkodzenia drogi wzrokowej u chorych na SM. *Klin. oczna* 48: 414—416 (1974).
5. *Bary A.M.*: Differential diagnosis of MS by Visual Evoked Potentials. *Brain* 97: 755—772 (1974).
6. *Carr R.E.*: Contrast sensitivity loss in MS. Selectivity by eye, orientation and spatial frequency measured with VEP. *Invest. Ophthalmol.* 25: 632—635 (1984).
7. *Cendrowski W.*: Wzrokowe potencjały wywołane u chorych na stwardnienie rozsiane i zapalenie nerwów wzrokowych. *Neurol. Pol.* 11: 587—594 (1983).
8. *Edwards M.K.*: Retrochiasmatal lesions in MS. Interest of VEP studies and correlation with MR. *Fra-Rev. Neurol.* 145: 378—383 (1989).
9. *Ghezzi G.*: Comparative study of VEP in spinocerebellar ataxias and MS. *ITA Acta Neurol. Scand.* 71: 252—256 (1985).

10. *Hamburger H.*: VEP in diagnosis of MS. *Ann. Ophthalmol.* 16: 752—755 (1984).
11. *Majkowski J.*: Elektroencefalografia kliniczna, 320—322. (PZWL, Warszawa 1989).
12. *Kjaer G.*: Brainstem auditory VEP in MS. *Acta Neurol. Scand.* 62: 14—19 (1980).
13. *Kjaer G.*: Visual Evoked Potentials in normal and patients with MS. *Acta Neurol. Scand.* 62: 1—13 (1980).
14. *Neetens G.*: Pattern and flash VEP in disseminated and selective optic pathway diseases. *Bel. Trans. Ophthalm. Soc.* 99: 103—110 (1980).

15. *Oishi B.S.*: VEP by different check size in patient with MS. *Neurol.* 35: 1461—1465 (1985).
16. *Pierelli D.*: Pattern VEP and ERG in clinically definite MS. *Europ. Neurol.* 24: 324—329 (1985).
17. *Riemsdag D.*: Responses to paired onset stimuli: Implications for delay VEP in MS. *NLD Electroenceph. Clin.* 62: 155—166 (1985).
18. *Wall M.S., Sadum A.*: *New Methods of Sensory Visual Testing*, 25—26. (Springer, New York 1989).

Praca wpłynęła: 20.03.1990 (nr 5754).