

2. Boke W.R.F., Manthey F.F., Nussenblatt R.B.: *Intermediate Uveitis*. Bertelsman Foundation, Basel, 1992, 204-211.
3. Daus W., Schmidbauer J., Buschndorff P., Tets M.R., Volcker H.E.: *Results of extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation in eyes with uveitis and Fuchs' heterochromic iridocyclitis*. *Germ. J. Ophthalmol.*, 1992, 1, 399-402.
4. Foster C.S., Barret I.: *Cataract development and cataract surgery in patients with juvenile rheumatoid arthritis associated iridocyclitis*. [Comment in]: *Ophthalmology*, 1993, 100, 809-817.
5. Foster R.E., Lowder C.Y., Meisler D.M., Zakov Z.N.: *Extracapsular Cataract Extraction and Posterior Chamber Intraocular Lens Implantation in Uveitis Patients*. *Ophthalmology*, 1992, 99, 1234-1241.
6. Foster R.E., Lowder C.Y., Meisler D.M., Zakov Z.N., Meyers S.M., Ambler J.S.: *Combined Extracapsular Cataract Extraction, Posterior Chamber Intraocular Lens Implantation and Pars Plana Vitrectomy*. *Ophthalmic Surg.*, 1993, 24, 446-452.
7. Guex-Crosier Y., Othenin-Girard P., Herbot C.P.: *Traitement différencié de l'œdème maculaire cystoïde inflammatoire postopératoire et secondaire aux uveïtes*. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd.*, 1992, 200, 367-373.
8. Kheireddine A., Turud P., Millazzo S.: *Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte avec implantation dans la cyclite hétérochromique de Fuchs*. *J. Fr. Ophthalmol.*, 1993, 16, 326-331.

Praca wpłynęła do Redakcji 5 września 1997 r. (580)

9. Koraszewska-Matuszewska B., Samochowiec-Donocik E., Cebo-Murska M.: *Zapalenie błony naczyniowej przy czyn pogarszania wzroku u dzieci*. *Klin. Oczna*, 1981, 83, 869-871.
10. Koraszewska-Matuszewska B., Samochowiec-Donocik E., Pieczara E., Stangrecka-Matelska K.: *Leczenie jaskry w przebiegu endogennego zapalenia błony naczyniowej u dzieci. Współczesne zagadnienia okulistyki dziecięcej*. Praca zbiorowa. Katedra i Klinika Chorób Oczu AM w Gdańsku, Gdańsk, 1990, 227-233.
11. Rohrbach J.M., Zierhut M., Thiel H. J.: *Cataract Extraction in Uveitis*. *Eur. J. Implant Ref. Surg.*, 1995, 7, 342-345.
12. Seamone C.D., Deschenes J., Jackson W.B.: *Cataract extraction in uveitis: comparison of aphakia and posterior chamber lens implantation*. *Can. J. Ophthalmol.*, 1992, 27, 120-124.
13. Sherwood D.R., Rosental A.R.: *Cataract surgery in Fuchs' heterochromic iridocyclitis*. *Br. J. Ophthalmol.*, 1992, 76, 238-240.
14. Sundmacher R., Wolf M.: *Four years experience with triple procedures in herpes-afflicted eyes*. *Ger. J. Ophthalmol.*, 1993, 2, 65-69.
15. *Współczesne leczenie zapaleń błony naczyniowej. Seminarium*. Katedra i Klinika Chorób Oczu AM w Gdańsku, Gdańsk, 1995, 29.

## Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (5): 285-288  
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

### Elektroretinogram błyskowy i wzrokowe potencjały wywołane typu *pattern* we wczesnej neuropatii jaskrowej

#### Flash electroretinography and pattern visual evoked potentials in early glaucoma

Anna Turno-Kręcicka, Maria Hanna Niżankowska, Hanna Zając-Pytrus, Magdalena Koziorowska, Ewa Pelczar, Małgorzata Robaczyńska

**Purpose:** The aim of this prospective study was to evaluate diagnostic sensitivity of flash-erg, oscillatory potentials (OPs), and pattern-visual evoked potentials (pVEP) in early glaucoma.

**Material and methods:** Erg, OPs and pVEP were registered in 416 eyes primary open angle glaucoma (120 eyes), normal tension glaucoma (137), ocular hypertension (74), glaucoma-like discs (86) in age-matched groups, by Tomey 400.

**Results:** There were no statistically significant differences between parameters of flash-erg and pVEP of examined population and control group. Significant reduction in OPs amplitude in NTG patients were found.

**Conclusions:** Flash erg and pVEP have low diagnostic value in early glaucoma. OPs could be useful in scientific research on pathogenesis of glaucomatous neuropathy.

**Słowa kluczowe:** jaskra pierwotna otwartego kąta, jaskra normalnego ciśnienia, nadciśnienie oczne, tarcza jaskropodobna, elektroretinogram błyskowy, potencjały oscylacyjne, wzrokowe potencjały wywołane typu *pattern*, wczesna diagnostyka

**Key words:** primary open angle glaucoma, normal tension glaucoma, ocular hypertension, glaucoma-like disc, flash electroretinography, oscillatory potentials, pattern visual evoked potentials, early diagnosis

W ostatnim dziesięcioleciu nastąpił rozwój nowych technik psychofizycznych i elektrofizjologicznych, których zadaniem ma być wykrycie neuropatii jaskrowej wcześniej, niż pozwala na to badanie perymetryczne (6). Okazuje się jednak, że w wieloczynnikowych analizach porównawczych różnych testów nie uzyskuje się wzajemnych zależności między ich wynikami, bowiem badania odrębnych funkcji narządu wzroku charakteryzują się zmienną czułością diagnostyczną. Świadczy to o konieczności stosowania jednocześnie wielu testów funkcjonalnych, które się wzajemnie uzupełniają. Wielokierunkowa diagnostyka odzwierciedla złożony pato-

mechanizm uszkodzenia jaskrowego, indywidualny dla każdego pacjenta. Błędne koło chorobowe, inicjowane przez rozmaite czynniki, może pierwotnie dotyczyć różnych poziomów przekazywania informacji wzrokowej, czego konsekwencją jest występowanie różnych defektów funkcjonalnych o zmiennym nasileniu. Podobnie jak nie ma jednolitego obrazu morfologicznego neuropatii jaskrowej (n.j.), tak istnieją również indywidualnie zmienne uszkodzenia czynnościowe. Są one następstwem zniszczenia różnego typu komórek zwojowych i towarzyszących zaburzeń ze strony innych warstw siatkówki bądź naczyńówki. U pacjentów z wczesną jaskrą, u których wykazano nieprawidłowości w zapisie elektroretinograficznym typu *pattern* (p-erg), po przeprowadzeniu badań psychofizycznych stwierdzono zaburzenia widzenia barwnego tylko u 36% badanych, u 32% nieprawidłowy próg detekcji ruchu, przy czym jedynie w 15% przypadków oba testy były nieprawidłowe (15).

Z Katedry i Kliniki Okulistyki AM we Wrocławiu  
Kierownik: prof. dr hab. Maria Hanna Niżankowska

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
Dr med. Anna Turno-Kręcicka  
ul. Kolbuszowska 30  
53-404 Wrocław



Badania elektrofizjologiczne pozwalają na obiektywną ocenę funkcjonalnego stanu elementów siatkówki i nerwu wzrokowego. Ich obiektywizm polega na tym, że czynność elektryczna związana z odpowiedzią, bez neuronalną jest bezpośrednio zapisywana, bez konieczności behawioralnego udziału pacjenta. Wynika stąd ich przewaga nad badaniami psychofizycznymi, do których należy badanie perymetryczne, gdzie zmienne kryteria odpowiedzi zależą od tzw. efektu treningu, znużenia lub braku współpracy pacjenta. Wartość konwencjonalnego, błyskowego erg w diagnostyce jaskry długo była kwestionowana, a uwagę klinicystów w ciągu ostatnich lat zajmowały zmiany obserwowane przy n.j. w zapisie p-erg. Ten rodzaj elektroretinogramu pozwala na ocenę stanu komórek zwojowych i nerwu wzrokowego, jest niezwykle czuły na zmiany ciśnienia wewnątrzgałkowego, a co najistotniejsze, pozwala na wykrycie uszkodzenia jaskrowego zanim powstaną ubytki w polu widzenia. Wraz z rozwojem nowych poglądów na naturę patogenezy, co najmniej niektórych postaci jaskry, pojawiły się doniesienia o zastosowaniu błyskowego erg do wykrywania towarzyszących jaskrze zaburzeń funkcji zewnętrznych warstw siatkówki, które są zależne od krążenia naczyniowego.

Badania pVEP nie znalazły dużego zastosowania prognostycznego ani diagnostycznego we wczesnych postaciach n.j. Mimo iż zapis VEP zależy bezpośrednio od funkcji nerwu wzrokowego, wykazano słabe korelacje między parametrami odpowiedzi a stopniem uszkodzenia jaskrowego (8, 11). Celem pracy była ocena przydatności erg i pVEP do wykrywania wczesnych postaci uszkodzenia nerwu wzrokowego i siatkówki w jaskrze.

## Materiał i metodyka

Badaniom poddano 208 osób (416 oczu), kierowanych do kliniki z podejrzeniem jaskry lub od niedawna leczonych zachowawczo z powodu jaskry pierwotnej otwartego kąta (JPOK). Średni wiek badanych osób wynosił 43,7 roku (SD 16,1), od 19. do 79. roku życia. U wszystkich wykonano rutynowe badanie okulistyczne łącznie z gonioskopią i stereoskopową oceną tarczy nerwu wzrokowego (t.n.w.). U każdego pacjenta przeprowadzono kilkakrotnie perymetrię statyczną centralnego pola widzenia programem dG2, za pomocą aparatu Octopus 101, oraz krzywą dobową ciśnienia wewnątrzgałkowego metodą aplanacyjną. Na podstawie powyższych badań zakwalifikowano badanych do czterech grup: I – z jaskrą pierwotną otwartego kąta (JPOK), II – z jaskrą z normalnym ciśnieniem (JNC), III – z nadciśnieniem ocznym (NCW), IV – z t.n.w., wykazującą zmiany przypominające jaskrowe (TJP). Grupę kontrolną stanowiły osoby 50 zdrowych osób w wieku od 18. do 75. roku życia, o średniej wieku 47,3 roku (SD 12,2), przy czym w analizach stosowano podział na dwie podgrupy wiekowe: poniżej i powyżej 40. roku życia.

pVEP były badane przy wąskich źrenicach, z zastosowaniem wymaganej korekcji okularowej, dla każdego oka osobno. pVEP rejestrowano w ciemnym pomieszczeniu, za pomocą stymulacji wzorcem emitowanym przez czarno-żółty monitor, o wysokim (powyżej 90%) kontraście. Wielkość całego pola szachownicy wynosiła 14', a pojedynczego jej elementu 1'50". Odpowiedź była

uśredniana przez aparat Tomey 400 na podstawie 32 bodźców. Oceniano latencję i amplitudę fali P<sub>100</sub>.

Błyskowy erg był wykonywany w stałych warunkach, po rozszerzeniu źrenicy do minimum 8 mm i po 30 minutach adaptacji do ciemności. Odpowiedzi skopotowe były zapisywane i uśredniane przez aparat do badań elektrofizjologicznych Tomey 400. Rejestrowane dane dotyczyły amplitudy i latencji fali a i b oraz amplitudy sześciu poszczególnych załamek potencjałów oscylacyjnych OPs na ramieniu zstępującym fali b, oraz ich sumy.

## Wyniki

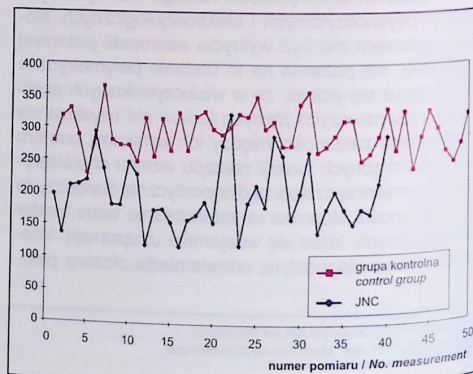
W wynikach wzrokowych potencjałów wywołanych typu *pattern* nie uzyskano statystycznie istotnych różnic między średnimi wartościami latencji i amplitudy fali P<sub>100</sub> w badanych grupach, w porównaniu z grupą kontrolną. Analizę statystyczną przeprowadzono przy podziale na dwie podgrupy wiekowe, poniżej i powyżej 40. roku życia, w celu uniknięcia wpływu wieku na uzyskane wyniki.

Przy interpretacji zmian w erg poddano analizie latencję fali b i sumaryczną amplitudę OPs. Zaobserwowaliśmy tendencję do wzrostu średniej latencji fali b w grupach I i II, w porównaniu z grupami bez stwierdzonej n.j., jednak nie udało się wykazać różnic staty-

Tabela I: Średnie wartości latencji w badanych grupach z uwzględnieniem wieku

Table I: Average latency values in control groups, taking age into consideration

Badana grupa Control group	Latencja B [ms] B latency [ms]	
	>40	<40
1.	45,7	46,8
2.	47,6	48,7
3.	41,5	42,5
4.	40,2	43,2
Grupa kontrolna Control group	40,5	42,9



Ryc. 1. Średnie wartości OPs u osób poniżej 40. roku życia w grupie z JNC w porównaniu z grupą kontrolną  
Fig. 1. Mean OPs in NTG and control group (age <40)

stycznie istotnych. Średnie wartości latencji fali b w badanych grupach, z uwzględnieniem wieku, są zawarte w tabeli I.

Zaobserwowano także redukcję średnich wartości OPs w grupie I i II, w obu podgrupach wiekowych, przy czym statystycznie istotna redukcja amplitudy ( $p < 0,05$ ) dotyczyła oczu z jaskrą niskiego ciśnienia. Wykres na rycinie 1 ilustruje zmienną statystycznie różnicę między średnimi wartościami OPs w grupie z JNC a ich wysokością w grupie kontrolnej.

## Omówienie

Wyniki naszych badań potwierdzają niską wartość diagnostyczną pVEP w diagnostyce wczesnej jaskry. W wielu pracach podejmowano próby określenia zależności między zmianami w zapisie VEP a uszkodzeniem pola widzenia w n.j. Opisywano wydłużenie latencji fali P<sub>100</sub> o 20-40 ms u pacjentów z potwierdzoną jaskrą, przy czym miało ono większy związek ze zmianami perymetrycznymi, niż z amplitudą odpowiedzi (5). Podobne wyniki uzyskała Berdnarczyk-Meller i wsp. (2), przy czym w badaniach tych zmiany w polu widzenia wiązały się zarówno ze zwiększeniem latencji, jak i ze spadkiem amplitudy fali P<sub>100</sub>. Wielu autorów nie wykazało jednak różnic między parametrami pVEP pacjentów z jaskrą i osób zdrowych (15). Może to wynikać z dużej zmienności zapisów VEP oraz wpływu nieprzeziernych ośrodków optycznych, wąskiej źrenicy po miotykach czy z braku współpracy pacjenta. Howe i wsp. przeprowadzili badania, w których uzyskali patologiczny zapis u 82% pacjentów z JPOK i u 51% pacjentów z JNC (7). U osób z nadciśnieniem ocznym wyniki są kontrowersyjne. W jednych pracach wykazano nieprawidłową odpowiedź pVEP u ponad 50% badanych, w innych nie stwierdzono znaczących odchyleń od normy (15, 17). Przy eksperymentalnie podwyższonym ciśnieniu wewnątrzgałkowym dochodziło do redukcji amplitudy P<sub>100</sub>, bez jednoczesnej zmiany jej latencji (9). Arden porównując wartość diagnostyczną pVEP i perymetrii statycznej wykazał wyższość badania perymetrycznego (1). Autor ten zaleca stosowanie badania pVEP jedynie jako testu uzupełniającego diagnostykę n.j. u starszych osób, u których wyniki perymetrii mogą być obciążone dużą ilością błędnych odpowiedzi (1). Wykorzystując fakt, że w n.j. dochodzi do zaburzeń widzenia w osi niebieskiej, Korth i wsp. jako bodziec do wywołania pVEP zastosowali wibrujący ekran emitujący światło niebieskie i żółte, uzyskując u osób z jaskrą (w warunkach selektywnej adaptacji) istotne statystycznie wydłużenie latencji i redukcję amplitudy fali P<sub>100</sub>, korelujące ze zmianami w szerokości pierścienia nerwowo-siatkówkowego i ubytkami perymetrycznymi (10). Tak zmodyfikowane pVEP znajdują być może zastosowanie kliniczne. Na podstawie klasycznych badań pVEP można wykazać nieprawidłowości dopiero przy zaawansowanym zaniku jaskrowym nerwu wzrokowego, są one natomiast zbyt mało charakterystyczne, aby wiarygodnie potwierdzić wczesne stadium n.j. (14). Wydaje się, że jedynie porównanie pVEP z obojga oczu, o asymetrycznym uszkodzeniu jaskrowym, może mieć większą wartość dla monitorowania progresji choroby (16).

W wynikach erg grup z JPOK i JNC obserwowano wydłużenie latencji fali b, nie uzyskano jednak statystycznie istotnych różnic między badanymi grupami a grupą kontrolną. Przedłużenie latencji fali b może być objawem niedotlenienia siatkówki. W badaniach przeprowadzonych w naszej pracowni elektrofizjologii stwierdzono przedłużenie latencji fali b powyżej 50 ms w retinopatii cukrzycowej, nadciśnieniowej lub zakrzepach środkowej żyły siatkówki. W badanych grupach średnie wartości latencji fali b nie przekraczały 50 ms, jakkolwiek zapisy takie pojawiały się u licznych młodych i ogólnie zdrowych osób z grupy I i II. W celu zminimalizowania wpływu wieku na analizowane przez nas wyniki erg, badania przeprowadzono w grupach wiekowych. Obserwowane przez nas wydłużenie latencji fali b jest jednak zbyt małe i zmienne, aby mogło być potwierdzone przy poziomie istotności  $p < 0,05$ . Mogło to być spowodowane niedoskonałością używanego przez nas aparatu Tomey 400, który automatycznie wybiera i uśrednia wyniki. Błyskowy erg pobudza receptory całej siatkówki za pomocą bodźca, jakim jest krótki błysk światła, a w wyniku tego zjawiska powstają zmiany w warstwie receptorowej i w warstwach środkowych siatkówki, tzn. w komórkach dwubiegunowych poziomych i komórkach Mullera. Błyskowy erg nie pozwala także na zbadanie warstwy komórek zwojowych, stąd do niedawna nie miał zastosowania w diagnostyce jaskry. W ostatnich pracach opisano jednak zmiany występujące w zapisie erg u pacjentów z JPOK i NCW (3, 13). Wyniki tych badań mogą świadczyć o tym, że w jaskrze, oprócz zależnego od wzmożonego ciśnienia wewnątrzgałkowego uszkodzenia komórek zwojowych, możemy się spotykać z niedostatecznym przepływem krwi w naczyniówce, powodującym między innymi upośledzenie funkcji fotoreceptorów (16). Badania histopatologiczne oczu z n.j. wykazały uogólniony spadek liczby fotoreceptorów oraz okolotarczowe strefy zaniku nabłonka barwnikowego i naczyniówki (5). Kubota i wsp. opisali znaczną redukcję grubości naczyniówki w oczach z jaskrą wtórną, co było uwarunkowane głównie zmniejszeniem średnicy naczyń naczyniówki (11). Zmniejszona grubość naczyniówki wobec braku w niej możliwości autoregulacji, powoduje zmniejszenie przepływu krwi. W takich warunkach może dochodzić do zmian w anatomii i funkcji zewnętrznych warstw siatkówki. Lowitzch i Welt stwierdzili obniżenie fotopowej fali a1 i b1 w oczach z jaskrą, proporcjonalnie do wielkości ubytków w polu widzenia (13). Według innych autorów, zmiany erg towarzyszące jaskrze, a przede wszystkim wydłużenie latencji fali b, możemy oceniać jako miarodajne tylko u osób młodych, ze względu na odzwierciedlające się w erg zaburzenia naczyniowe związane z wiekiem (18). W badaniach eksperymentalnych na zwierzętach nie wykazano zmian w skotopowym erg i OPs, z wyjątkiem niskiego progu wrażliwości na bodziec (18). Zwiększenie w warunkach doświadczalnych ciśnienia wewnątrzgałkowego u małp powodowało destrukcję warstwy komórek zwojowych i włókien nerwowych, przy czym w erg parametry fal a, b i OPs nie wykazywały zmian (4, 12). Można przypuszczać,



że czynnik mechaniczny mocniej uszkadza elementy wewnętrzne siatkówki, bezpośrednio bądź drogą ucisku na naczynia siatkówki i głowy nerwu wzrokowego. Patologie naczyniowe pojawiające się w JNC mogą natomiast dotyczyć głównie naczyń rzęskowych tylnych krótkich i naczyniówki, a przez to przedniej części nerwu wzrokowego i zewnętrznych warstw siatkówki. Szczególnym składnikiem erg, który obserwowano u osób z n.j., są OPs, które (podobnie jak p-erg) powstają w proksymalnej części siatkówki, tuż za warstwą komórek zwojowych. W naszych badaniach zaobserwowano znamiennej redukcję amplitudy OPs w oczach z JPOK i JNC. Vaegan i wsp. stwierdzili obniżenie amplitudy OPs proporcjonalne do natężenia zmian jaskrowych w polu widzenia (17). Analiza OPs wydaje się zwiększać możliwości zastosowania błyskowego erg w badaniach nad jaskrą. Ocena porównawcza erg, OPs i p-erg może się przyczynić do dalszego poznania patogenety u.j.

#### Wnioski

1. W badanej populacji nie stwierdzono zależności między uszkodzeniem jaskrowym a parametrami wzrokowych potencjałów wywołanych typu *pattem*.

2. Błyskowy elektroretinogram, a zwłaszcza potencjały oscylacyjne, może mieć zastosowanie w badaniach nad patomechanizmem neuropatii jaskrowej.

#### Piśmiennictwo

1. Arden G.B.: *Comparison of new psychophysics and perimetry with electrophysiological techniques in the diagnosis of glaucoma*. Curr. Opin. Ophthalmol., 1993, 4, 14-21.
2. Bernardczyk-Meller J., Meller M., Zalecki K.: *Możliwości wykorzystania badań wywołanych potencjałów wzrokowych i komputerowej perimetrii statycznej we wczesnej diagnostyce jaskry*. Klin. Oczna, 1993, 95, 68-71.
3. Ferreri G., De Natale R., Buceti R.: *Erg oscillatory potentials versus visual field in the early stages of primary open angle glaucoma*. Boll. Ocul., 1993, 72, 169-173.
4. Frishman L., Shen F.F., Du Lee, Robson J.G.: *The scotopic electroretinogram of macaque after retinal ganglion cell loss from experimental glaucoma*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1996, 37, 125-141.
5. Galloway N.R.: *Evoked responses and the eye*. Trans. Ophthalmol. Soc. U.K., 1986, 105, 273-286.

6. Graham S.L., Drance S., Chauchan B.C.: *Comparison of psychophysical and electrophysiological testing in early glaucoma*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1996, 37, 2651-2662.
7. Howe J.W., Mitchell K.W.: *Visual evoked potential changes in chronic glaucoma and ocular hypertension*. Trans. Ophthalmol. Soc. U.K., 1986, 105, 457-462.
8. Korth M., Koca M.: *Clinical electrophysiology relevant for early glaucoma diagnosis*. Curr. Opin. Ophthalmol., 1993, 4, 22-28.
9. Korth M., Nguyen N.X., Horn F., Martus P.: *Scotopic threshold response and scotopic P II in glaucoma*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1994, 35, 619-625.
10. Korth M., Nguyen N.X., Junemann A., Martus P., Jonas J.P.: *VEP test of the blue sensitive pathway in glaucoma*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1994, 35, 2599-2610.
11. Kubota T., Jonas J.P., Naumann G.O.H.: *Decreased choroidal thickness in eyes with secondary angle closure glaucoma. An aetiological factor for deep retinal changes in glaucoma?* Br. J. Ophthalmol., 1993, 7, 430-432.
12. Lovasik J.V., Kothe A.C.: *Neural effects of transiently raised intraocular pressure: the scotopic and photopic flash electroretinogram*. Clin. Vis. Sci., 1989, 4, 313-321.
13. Lowitzsch K., Welt R.: *VEP und Elektroretinographie durch Musterumkehrreizung in der Frühdiagnose des Glaucoma chronicum simplex*. EEG-EMG, 1991, 22, 217-223.
14. Nordmann J.P.: *Early visual disturbances in glaucoma*. Curr. Opin., Ophthalmol., 1996, 2, 47-54.
15. Ruben S.T., Hitchings R.A., Fitzke F., Arden G.B.: *Electrophysiology and psychophysics in ocular hypertension and glaucoma: evidence for different pathomechanisms in early glaucoma*. Eye, 1994, 5, 516-520.
16. Stamper L.R.: *Psychophysical changes in glaucoma*. Surv. Ophthalmol., 1989, 33, (supl.), 309-318.
17. Vaegan R., Graham S.L., Goldberg I., Hollows F.C.: *Flash pattern electroretinogram changes with optic atrophy and glaucoma*. Exp. Eye Res., 1995, 60, 697-706.
18. Vaegan R., Graham S.L., Goldberg I., Millar T.J.: *Selective reduction of oscillatory potentials and pattern electroretinograms after retinal ganglion cell damage by disease in humans or by kainic acid toxicity in cats*. Doc. Ophthalmol., 1991, 77, 79-83.

Praca wpłynęła do Redakcji 21 maja 1997 r. (566)

## Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (5): 289-294  
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

### Przydatność wzrokowych potencjałów wywołanych w ocenie uszkodzeń drogi wzrokowej u dzieci i młodzieży w wybranych zespołach neurookulistycznych (Streszczenie rozprawy na stopień doktora nauk medycznych)

The usefulness of visual evoked potentials for evaluation of visual pathway in children and adolescents with selected neuroophthalmological syndromes (Summary of the doctor of medicine degree dissertation)

Jadwiga Bernardczyk-Meller

**Objectives:** Much study and care have been devoted to evaluated lesions of the visual pathway in children and adolescents with different neuroophthalmological disorders. The aim of the study was to determine the usefulness of visual evoked potentials (VEP) for evaluation of visual pathway in young patients with cerebral palsy, sclerosis multiplex and subacute sclerosing panencephalitis.

**Material and methods:** During the research 63 healthy children and 78 pathological ones, between 5 and 18 years of age, were studied. First ophthalmological examination was performed and next VEPs were recorded. For poorly cooperative children, a flash on TV screen was used as a stimulus, and for normal mental children a pattern-reversal black and white checkboard was used. The comparison of VEP in normal healthy subjects and pathological ones was the last part of the investigation to evaluate visual system of patients.

**Results:** In all groups of patients, both with visual complains and without them, pathological results of VEP were found. The pathology of VEP were connected with shape, amplitudes and latencies of the peaks N<sub>75</sub>, P<sub>100</sub>, N<sub>145</sub>.

**Conclusions:** The VEP is a good and objective method of diagnosis in neuroophthalmological patients, which supplies extra information about lesions of visual pathway. It allows to detect subclinical lesions. It is a noninvasive and painless diagnostical method and it can be repeated a few times in various periods of illness and even in poorly cooperative patients.

**Słowa kluczowe:** wzrokowe potencjały wywołane, dzieci i młodzieży, mózgowie porażenie dziecięce, stwardnienie rozsiane, podostre stwardniające zapalenie mózgu

**Key words:** visual evoked potentials, children and adolescents, cerebral palsy, sclerosis multiplex, subacute sclerosing panencephalitis

Rejestracja potencjałów wywołanych należy do obiektywnych i nieinwazyjnych metod badania układu nerwowego. Wzrokowe potencjały wywołane (wpw) służą ocenie drogi wzrokowej w różnych grupach wiekowych, zarówno u osób zdrowych, jak i chorych. Obra-

zuja one czynność drogi wzrokowej od siatkówki, przez nerw wzrokowy, do korowych ośrodków wzrokowych położonych w płatach potylicznych (3, 4, 7, 10). W związku z tym zmiany chorobowe w jakimkolwiek jej odcinku powodują powstawanie i rejestrację nieprawidłowych zapisów wpw. Kliniczna wartość wpw wynika również z faktu, że choć nie są to badania specyficzne dla poszczególnych chorób, to dzięki nim można wykryć objawy ze strony narządu wzroku u chorych z nieprecyzyjnym wywiadem dotyczącym tego narządu i z prawidłową ostrością wzroku (4, 15). Badania wpw są cennym uzupełnieniem diagnostyki neuropediatrycznej (3, 7, 9,

Z Katedry i Kliniki Okulistycznej AM w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Pecold

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
Dr med. Jadwiga Bernardczyk-Meller  
ul. Długa 1/2  
61-848 Poznań