

Jadwiga Bernardczyk-Meller, Mikołaj Meller, Krzysztof Załęcki

## Możliwości wykorzystania badań wywołanych potencjałów wzrokowych i komputerowej perymetrii statycznej we wczesnej diagnostyce jaskry

Advantages of visual evoked potentials and automated static perimetry in early diagnosis of glaucoma

**Summary.** Aim of the studies was to evaluate usefulness of the visual evoked potentials and static perimetry in diagnosis of an early glaucoma. There were 12 examined cases, divided into 3 equal groups: 1) patients suspected for glaucoma basing on the characteristic picture of the optic disc, 2) patients after acute glaucoma in one eye with no history of the disease in the fellow eye, 3) patients with open angle glaucoma diagnosed in one eye. Abnormal results of the examinations were found only in the second group. The authors concluded that visual evoked potentials and static perimetry could be helpful in proper diagnosis of many difficult cases suspected for glaucoma.

Hasła: jaskra-wczesna diagnostyka, perymetria komputerowa, wzrokowe potencjały wywołane  
Key words: glaucoma-early detection, computer perimetry, visual evoked potentials

Diagnostyka kliniczna wczesnej jaskry opiera się na badaniu podmiotowym i badaniu okulistycznym składającym się zwykle z badania ostrości wzroku w dal i z bliska, badaniu ciśnienia wewnątrzgałkowego wraz z tonografią, oceny przedniego odcinka oraz dna oka, a w szczególności oceny tarczy nerwu wzrokowego. Wykonanie gonioskopii umożliwia zakwalifikowanie jaskry do odpowiedniej grupy. Niezbędne jest wykonanie i ocena pola widzenia, przeprowadzane najczęściej przy użyciu perymetrów ręcznych, powszechnie dostępnych (kinetyczna perymetria). Nie zawsze jednak wykonane badania pozwalają jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, czy dany pacjent choruje na jaskrę.

Celem naszej pracy było przebadanie grupy chorych podejrzanych o jaskrę przy wykorzystaniu tradycyjnych metod diagnostycznych oraz badań pery-

metrii komputerowej (PK) i wzrokowych potencjałów wywołanych (WPW) oraz ocena przydatności tych dwóch ostatnich badań w diagnostyce wczesnej jaskry.

### Materiał i metodyka

Przebadano łącznie 12 chorych (5 kobiet i 7 mężczyzn, średni wiek chorych — 57,2 lat). Badania WPW przeprowadzono na aparacie EEG Bioscript 2100 produkcji NRD, w zaciemnionym pomieszczeniu. Jako stymulatora używano naprężonej czarno-białej szachownicy umieszczonej w odległości 1 m od oka badanego. Zapis WPW rejestrowano obocznie oraz oddzielnie dla każdego oka. Przy stymulacji obuocznej odpowiedzi korową rejestrowano oddzielnie dla prawej i lewej półkuli, co pozwoliło na przesłedzenie drogi wzrokowej po obu stronach oraz porównanie symetrii otrzymanych odpowiedzi z obu półkul. Przy stymulacji jednostronnej uzyskany zapis WPW odzwierciedla odpowiedź otrzymaną w wyniku pobudzenia receptorów siatkówki oddzielnie dla oka prawego i lewego. Parametrami zapisu WPW, które poddano analizie były: latencja maksymalnego wychylenia  $P_2$ , (wynosząca w warunkach prawidłowych, w zależności od płci i wieku 115-120

Z Kliniki Okulistycznej AM im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Pecold  
Z Oddziału Okulistycznego Specjalistycznego Zespołu Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu  
Ordynator: dr med. Cyryla Szwarz

Reprint requests to:  
Lek. med. Jadwiga Bernardczyk-Meller  
Os. Orla Białego 43 m. 10, 61-251 Poznań

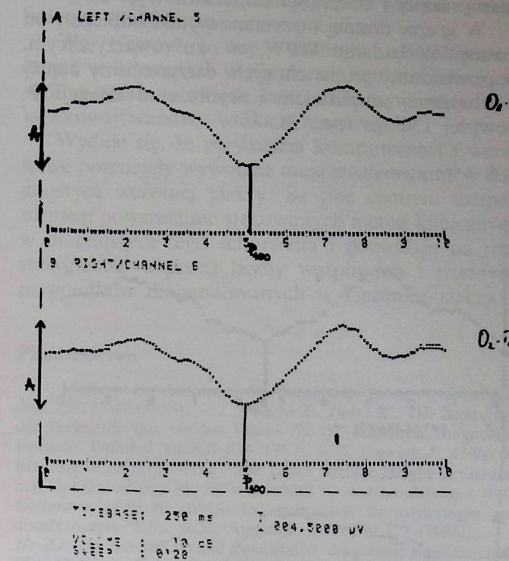
ms), kształt zapisu oraz zachowanie się amplitudy zapisu<sup>6</sup>. Badanie pola widzenia wykonano przy pomocy perymetru komputerowego TAP 2000 ct (Tübinger Automatic Perimeter) produkcji niemieckiej. Posługiwano się programem 1, obejmującym obszar 0 — 30° od punktu fiksacji. Ilość badanych punktów wynosiła 215. Zasada badania polegała na określeniu czułości siatkówki w dołeczku plamki poprzez obserwację odpowiedzi pacjenta na stymulację bodźcami o zmiennym natężeniu. Na podstawie tak ustalonej wartości urządzenie automatycznie dobiera natężenie bodźca w poszczególnych punktach pola widzenia z uwzględnieniem fizjologicznego spadku czułości w kierunku obwodu siatkówki. W przypadku braku odpowiedzi pacjenta na bodziec, podawany jest impuls światła o maksymalnym natężeniu. Jeżeli odpowiedź i tym razem nie nastąpi, dany punkt traktowany jest jako miejsce ślepe siatkówki (mroczek bezwzględny). O ile odpowiedź jest pozytywna, podlega dalszemu badaniu bodźcami stopniowo silniejszymi od wartości wyjściowej. Aby wyeliminować zjawisko adaptacji, wszystkie punkty wątpliwe zapamiętywane są przez aparat i następnie sprawdzane. Kolejność ukazywania się znaczka w poszczególnych punktach jest przypadkowa i różna w każdym badaniu. Wiarygodność pomiarów potwierdzona była kontrolą fiksacji (dodatkowe punkty w centrum pola widzenia) oraz oceną tzw. fałszywie pozytywnych odpowiedzi (reakcja pacjenta na dźwięk a nie znaczek świetlny). Poprawną fiksację nadzorowano także poprzez bezpośrednią obserwację na monitorze. Wynik uzyskiwano w formie mapy punktów (zarówno umownych symboli, jak i skali decybelowej w miejscach ubytku). Unikano w ten sposób błędu automatycznej interpolacji, jaką daje wydruk w skali szarości<sup>1</sup>.

Badanych podzielono na 3 grupy. Pierwsza to chorzy podejrzani o jaskrę ze względu na charakterystyczny wygląd tarczy nerwu wzrokowego, oceniany stosunkiem zagłębienia do średnicy tarczy większym niż 0,3. Druga grupa została wdrożona spośród chorych, u których w jednym oku rozpoznano przebyty ostry atak jaskry (przy negatywnym wywiadzie) i u których oceniano stopień zaawansowania choroby w drugim oku. Trzecią grupę stanowili chorzy, u których rozpoznano jaskrę prostą jednego oka a przeprowadzone badania miały na celu wykrycie i ocenę stopnia zaawansowania zmian chorobowych w drugim oku. W każdej grupie przebadano 4 chorych.

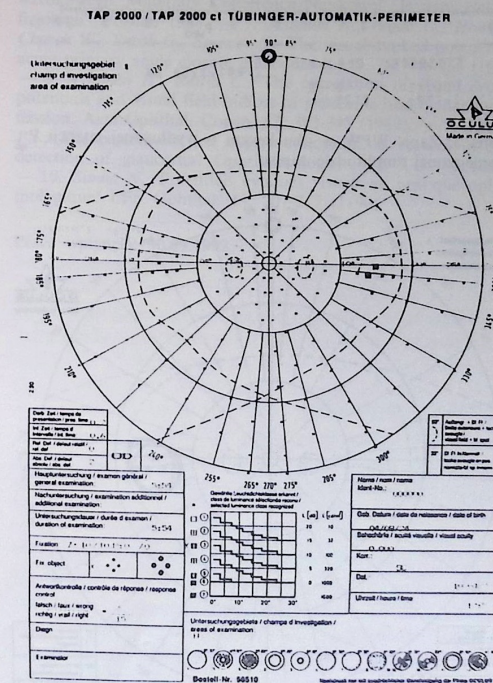
### Wyniki

W grupie pierwszej otrzymane wyniki WPW i PK umożliwiają (przy prawidłowych wynikach pozostałych badań diagnostycznych) wykluczenie jaskry. W zapisie WPW otrzymany wykres był prawidłowy,

latencja  $P_2$  mieściła się w granicach normy, amplituda zapisu była prawidłowa (ryc. 1).



Rycina 1. Prawidłowy zapis WPW — prawidłowy kształt zapisu, latencja  $P_2$  ok. 100 msec, amplituda A prawidłowa.

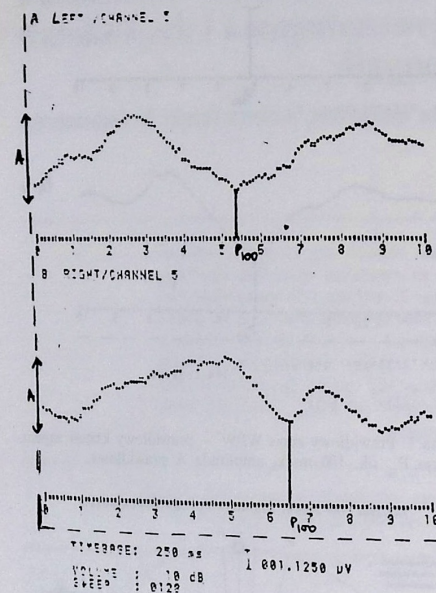


Rycina 2. Prawidłowy wykres pola widzenia (centralnego do 30°) w PK.

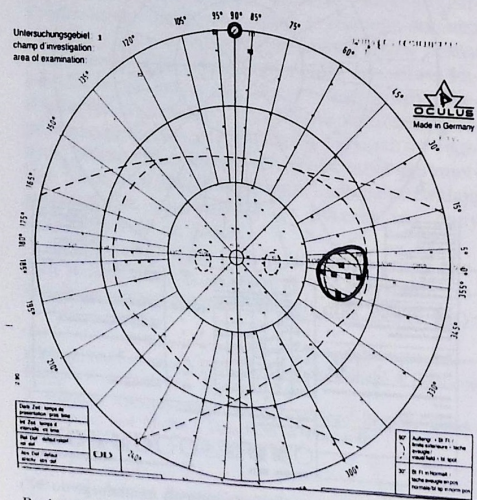


U wszystkich chorych otrzymaliśmy prawidłowy wynik badania pola widzenia (PK), bez poszerzenia plamy ślepej i obecności mroczków (ryc. 2).

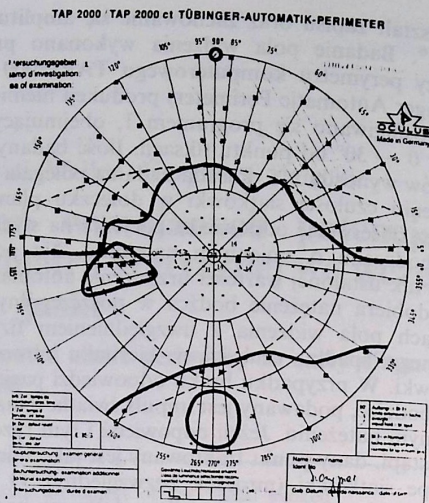
W grupie drugiej otrzymane wyniki odbiegały od normy. W badaniu WPW, w oku towarzyszącym, w przebadanej grupie chorych, otrzymaliśmy zapisy o obniżonej amplitudzie i wydłużeniu latencji  $P_2$  powyżej 130 ms (ryc. 3).



Rycina 3. Zapis WPW w oku lewym o wydłużonej latencji  $P_{100}$  i zmniejszonej amplitudzie zapisu.



Rycina 4. Poszerzenie plamy ślepej wykrywalne w PK.



Rycina 5. Poszerzenie plamy ślepej i ubytki w polu widzenia w PK.

W wykonanych na perymetrze Goldmanna badaniach pola widzenia nie stwierdziliśmy nieprawidłowości, natomiast w PK u wszystkich tych chorych obserwowaliśmy zmiany: poszerzenie plamy ślepej lub występowanie ubytków w polu widzenia (ryc. 4 i ryc. 5).

W trzeciej grupie, badania WPW i PK były prawidłowe i chorzy ci wymagają dalszej obserwacji.

## Dyskusja

Jaskra jako jednostka chorobowa charakteryzuje się triadą objawów, tj. podwyższonym ciśnieniem wewnątrzgałkowym, zmianami w obrębie tarczy nerwu wzrokowego i w polu widzenia. Wykrycie którekolwiek z tych objawów, zmusza nas do przeprowadzenia dokładnych badań diagnostycznych, w tym także WPW czy PK.

Wg He — ZJ<sup>5</sup>, wydłużenie latencji  $P_2$  w oczach z jaskrą, zarówno prostą jak i przewlekłą jest znaczne i pojawia się wcześniej niż zmiany w polu widzenia czy też zmiany w obrębie tarczy nerwu wzrokowego widoczne oftalmoskopowo. Mitchel i wsp.<sup>7</sup> przebadali grupę chorych po ostrym ataku jaskry w jednym oku i stwierdzili zmiany w zapisie WPW w 72,4% tych oczu. Występowały one także w 41,4% oczu towarzyszących. Simha<sup>10</sup> donosi, że nieprawidłowości w zapisie WPW w oczach z jaskrą kąta otwartego występują w 80% oraz w 50% w przypadkach ze stwierdzanym tylko nadciśnieniem ocznym. Jeśli chodzi o oko towarzyszące, to wg tego autora tylko w 18% występują zmiany w zapisie WPW. Ten niski odsetek zmian może tłumaczyć brak zapisów patologicznych WPW u naszych chorych trzeciej grupy. Prawdopodobnie krótki okres trwania choroby nie doprowadził do wystąpienia zmian w drugim oku, co nie zwalnia od konieczności dalszej obserwacji tych

oczu ze względu na obustronne występowanie jaskry kąta otwartego.

Nykanen<sup>8</sup> potwierdza w swych badaniach obniżenie amplitudy załamka  $P_2$  w oczach z jaskrą, w porównaniu z oczami prawidłowymi lub tylko z nadciśnieniem ocznym.

Wg Ringens'a<sup>9</sup> w diagnostyce wczesnej jaskry, jeszcze większe znaczenie niż badanie WPW, ma wykonanie badań elektretinograficznych (ERG), w których wcześniej obserwuje się zmiany w postaci obniżenia średniej amplitudy zapisu i opóźnienia latencji i są one bardziej wyrażone niż w zapisie WPW.

Perymetria komputerowa ma największe zastosowanie we wczesnych stadiach pozagałkowego zapalenia n.II i jaskry<sup>4</sup>, stąd też wynika nasze zainteresowanie tą metodą w diagnostyce wczesnej jaskry. Patologiczne zmiany w polu widzenia są w PK wykrywane wcześniej i w większej ilości niż w perymetrii ręcznej<sup>1,4</sup>, podczas której rzadko uwzględniane jest podawane przez pacjenta „osłabienie” czy też „przymglenie” znacznika. Poprzez porównywalność wyników badania (ocena stałych punktów) unika się błędów wynikających z nieprawidłowej fiksacji lub odruchu wodzenia za światłem. Możliwa jest także ocena głębokości ubytku (w dB) oraz ilościowa ocena narastania zmian<sup>1,2</sup>.

Wg Aulhorn<sup>1,2</sup>, badanie automatyczne zmniejsza wpływ badającego na przebieg badania, przy stałości warunków wynikających z indywidualnych cech chorego (inteligencja, refleks, zdolność koncentracji). Wiarygodność wyniku podnosi stała i różnorodna kontrola zarówno fiksacji jak i odpowiedzi pacjenta. W jaskrze wczesnej, jednym z pierwszych objawów może być poszerzenie plamy ślepej. Obserwuje się również tworzenie owalnych lub łukowatych mroczków początkowo względnych. W ich obszarze dochodzi później do występowania mroczków bezwzględnych. Obszar mroczków pokrywa się zazwy-

czaj z występującym później mroczkiem Bjerruma, nie wykazując początkowo łączenia się z plamą ślepa. Na tym etapie schorzenia ubytki pola widzenia mogą nie być spostrzegane przez pacjenta.

Wg Caprioli i wsp.<sup>3</sup> dobrym uzupełnieniem zmian wykrywanych w perymetrii komputerowej jest wykonywanie w świetle bezczerwiennym zdjęć siatkówkowej warstwy włókien nerwowych.

Wydaje się, że perymetria komputerowa i wzrokowe potencjały wywołane mają zastosowanie w diagnostyce wczesnej jaskry. Są one cennym uzupełnieniem powszechnie stosowanych metod klinicznych w diagnostyce tego schorzenia i pozwalają na rozstrzygnięcie większej liczby wątpliwych i trudnych przypadków diagnozowanych w kierunku jaskry.

## Piśmiennictwo

1. Aulhorn E.: Automatische Perimetrie. Nova Acta Leopoldina 259: 27-42 (1985).
2. Aulhorn E., Durst W.: Die Bedeutung der Perimetrie des blinden Flecks für die Klinische Diagnostik. Fortschr. Ophthal. 84: 631-634 (1987).
3. Caprioli J., Miller J.: Measure of relative Nerve Fibre Layer Surface Height in Glaucoma. Ophthalmology 96: 633-641 (1989).
4. Herbolzheimer W.G.: Computer program contro led perimetry, its advantages and disadvantages. Klin. Mbl. Augenhk. 189: 270-277 (1986).
5. He-ZJ: The qualitative and quantitative diagnostic significance of PEV in the evaluation of glaucomatous visual function damage. Chung-Hua-Yen-Ko-Tsa-Chih 27: 25-29 (1991).
6. Kowalczyk W., Jaskulski T., Dotka E.: Komputerowa rejestracja odpowiedzi na bodźce wzrokowe w badaniach elektrofizjologicznych układu wzrokowego. Materiały Konferencji Naukowej „Postępy elektrofizjologii” Poznań 1988.
7. Mitchell K., Wood C., Howe J., Church W., Smith G., Spencer S.: The visual evoked potential in acute primary angle closure glaucoma B.J.O. 73: 448-456 (1989).
8. Nykanen H., Raitta C.: The correlation of visual evoked potentials and visual field indices in glaucoma and ocular hypertension. Acta Ophthal. Copen. 67: 393-395 (1989).
9. Ringens P.L.: The pattern-eleicted electroretinogram. I. A tool in early detection of glaucoma? Ophthalmologica 192: 171-175 (1986).
10. Simha N.: Potentiels evokes visuels en pratique ophtalmologique. J.Fr. Ophthal. 13: 207-217 (1990).

Praca wpłynęła: 30.09.1992.