

(101)

# Znaczenie badań okulistycznych w wykrywaniu neuropatii nerwu wzrokowego towarzyszącej guzom przysadki mózgowej

## Ophthalmological tests value in detection of the optic neuropathy associated with pituitary tumours

Anna Piekarska<sup>1</sup>, Wojciech Lubiński<sup>1</sup>, Olgierd Palacz<sup>1</sup>, Wiesława Wieliczko<sup>4</sup>, Sławomir Pynka<sup>2</sup>, Zbigniew Szych<sup>3</sup>, Danuta Karczewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Z Katedry i Kliniki Okulistyki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Danuta Karczewicz

<sup>2</sup>Z Kliniki Endokrynologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Przemiany Materii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Krystyna Pilarska

<sup>3</sup>Z Zakładu Higieny i Epidemiologii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

Kierownik: dr hab. n. med. Alicja Walczak

<sup>4</sup>Z Wojewódzkiej Poradni Endokrynologicznej w Szczecinie

Kierownik: dr n. med. Wiesława Wieliczko

**Summary:** Purpose: To evaluate the value of ophthalmological tests in detection of the optic neuropathy associated with pituitary tumours.

Material and methods: 38 patients with pituitary tumours in 21–73 years old, were examined. Routine ophthalmological examination, kinetic and static perimetry (screening test, „white-on-white” and „blue-on-yellow”) and PVEP were performed.

Results: In patients with recurrent tumours (group II) more changes was observed in routine ophthalmological examination, perimetry and PVEP compared to patients with early detected pituitary tumours (group I). No patient of group I present changes in routine ophthalmological examination, but they had visual field defects and/or abnormal PVEP. In group I in Ps B-Y more visual field defects was detected than in kinetic perimetry ( $p < 0.025$ ). In the same group hemifield PVEP was more often abnormal than full-field PVEP ( $p < 0.01$ ). In group II similar differences were not observed.

Conclusions: In patients with pituitary tumours the most useful test in the optic neuropathy diagnosis are „blue-on-yellow” static perimetry and hemifield PVEP.

**Słowa kluczowe:** guzy przysadki, perymetria, wzrokowe potencjały wywołane.

**Key words:** pituitary tumours, perimetry, visual evoked potentials.

Guzy przysadki mózgowej stanowią 8-10% nowotworów mózgu. Poglądy dotyczące celowości wykonywania badań okulistycznych u pacjentów z nowotworami przysadki nie są ugruntowane i w piśmiennictwie spotyka się je rzadko. Większość autorów uważa, że do zaburzeń okulistycznych dochodzi dopiero wtedy, gdy guz osiąga duże rozmiary i wywiera nacisk na drogi wzrokowe (6,13). Inni autorzy, przeciwnie, podają, że zmiany okulistyczne można zaobserwować także u pacjentów we wczesnych stadiach choroby (4).

### Cel badania

Celem pracy jest ocena wartości badań okulistycznych w wykrywaniu neuropatii nerwu wzrokowego towarzyszącej guzom przysadki.

### Pacjenci i metodyka

Przebadano 38 pacjentów, w tym 25 (66%) kobiet i 13 (34%) mężczyzn w wieku 21 lat – 73 lata (średnia –  $42,9 \pm 12,3$  roku) z gruczolakami przysadki mózgowej, potwierdzonym badaniem metodą rezonansu magnetycznego (MRI – Magnetic Resonance Imaging).

### Pacjentów podzielono na dwie grupy:

- ❖ grupa I – pacjenci z pierwotnie rozpoznany guzem przysadki, w tym:
  - Ia – o średnicy  $\leq 10$  mm (mikrogruczolaki) – 13 osób,
  - Ib – o średnicy  $> 10$  mm (makrogruczolaki) – 15 osób;
- ❖ grupa II – pacjenci z guzem nawrotnym po zabiegu chirurgicznym – 10 osób.

Z grupy badanej wykluczono pacjentów, u których występowały inne schorzenia, mogące mieć wpływ na wyniki badań perymetrycznych i PVEP.

Wykonano rutynowe badania okulistyczne (ostrości wzroku bez korekcji i z korekcją – tablice Snellena, ciśnienia śródgałkowe, badanie biomikroskopowe przedniego odcinka oka, badanie dna oka w obrazie prostym i odwróconym, widzenia barw – test Farnsworth-Panel D15), badania perymetryczne (HFA II-750): pole widzenia kinetyczne (PK) i statyczne – screening całopolowy (test nadprogowy), white-on-white (Ps W-W) i blue-on-yellow (Ps B-Y) w zakresie 30° centralnego pola widzenia (Full Threshold). Kryteria znamiennego ubytku pola widzenia w perymetrii statycznej przyjęto z literatury (5,12).

Badanie wzrokowych potencjałów wywołanych (PVEP – pattern visual evoked potentials), całopolowych i półkulowych przeprowadzono z zastosowaniem systemu UTAS E-2000, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowego Stowarzyszenia Elektrofizjologii Klinicznej Narządu Wzroku (ISCEV) (8). Analizowano wartość amplitudy, latencji oraz asymetrię międzyoczną i międzypółkulową amplitud i latencji fali P<sub>100</sub> dla zapisu uzyskanego w wyniku uśrednienia w trybie off-line dwóch przebiegów średnich, 80 powtórzeń każdy. Wyniki badań PVEP porównano z wynikami grupy kontrolnej, zgodnej co do płci, wieku oraz wady refrakcji.

Za zakres normy przyjęto wartość średniej arytmetycznej ± 2,5 SD, jeżeli rozkład badanych zmiennych był zgodny z rozkładem normalnym, oraz 2,5-97,5 percentyla w przypadkach rozkładów niezgodnych z rozkładem normalnym.

Zgodność rozkładu analizowanych parametrów badań PVEP sprawdzono, stosując parametryczny test istotności Shapiro-Wilka. Analizę statystyczną dla prób zależnych przeprowadzono, stosując test McNemara, a dla prób niezależnych – test niezależności chi-kwadrat. Jako dopuszczalne prawdopodobieństwo błędu pierwszego rodzaju (poziom istotności testu) przyjęto p = 0,05.

### Wyniki

Charakterystykę kliniczną guzów przysadki przedstawiono w tab. I.

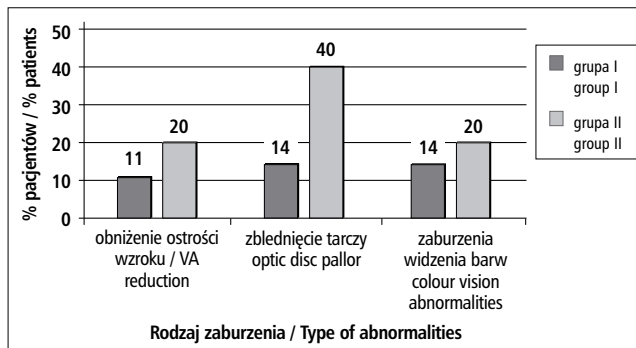
Typ guza Tumour type	Grupa I Group I	Grupa II Group II
<i>prolactinoma</i>	17	3
<i>somatotropinoma</i>	7	2
hormonalnie nieczynny non-functioning	4	5

Tab. I. Częstość występowania gruczolaków przysadki.

Tab. I. Pituitary tumours frequency.

Częstość występowania objawów, sugerujących neuropatię nerwu wzrokowego w grupach I i II, które stwierdzono w wyniku rutynowego badania okulistycznego, zobrazowano na ryc. 1.

W grupie I zaobserwowano redukcję ostrości wzroku w zakresie 0,5/50-0,8, a w grupie II u dwóch pacjentów z zaburzeniami ostrości widzenia – 0,2. Zaburzenia widzenia barw zaobserwowano u 4 pacjentów z makrogruczolakiem i u dwóch, w tym u jednego obustronne, ze wznową guza. Łącznie w obydwu grupach niecharakterystyczne zaburzenia widzenia barw stwierdzono w 3 oczach,



Ryc. 1. Częstość występowania zaburzeń okulistycznych w grupie I i II.  
Fig. 1. Frequency of ophthalmological abnormalities in group I and II.

zaburzenie w osi czerwono-zielonej – w 3 oczach i zaburzenia widzenia barw w trzech osiach – w 1 oku. Obniżeniu ostrości wzroku i zaburzeniom widzenia barw zawsze towarzyszyło zblednięcie tarczy nerwu wzrokowego. Nie zaobserwowano obniżenia ostrości wzroku i zaburzenia widzenia barw u 3 osób z widocznym zblednięciem tarczy nerwu wzrokowego.

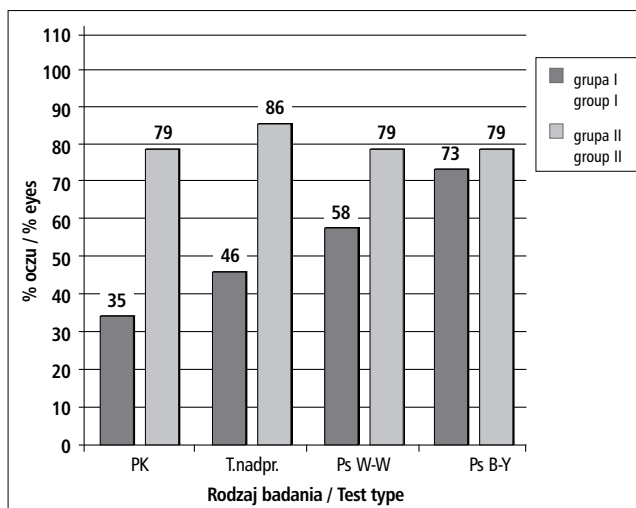
Różnica częstości występowania objawów, sugerujących neuropatię nerwu wzrokowego w I i II grupie pacjentów, nie była istotna statystycznie.

Żaden z pacjentów grupy Ia nie miał zaburzeń w rutynowym badaniu okulistycznym. U pacjentów z objawami przedmiotowymi wszystkie gruczolaki naciskały skrzyżowanie wzrokowe (potwierdzone badaniem MRI).

We wszystkich badaniach perymetrycznych w analizowanych grupach pacjentów stwierdzono łącznie defekty pola widzenia w liczbie:

- ❖ Ia – 5 z 13 osób (37%), 8 z 26 oczu (31%),
- ❖ Ib – 8 z 15 osób (53%), 15 z 30 oczu (50%),
- ❖ II – 7 z 10 osób (70%), 13 z 20 oczu (65%).

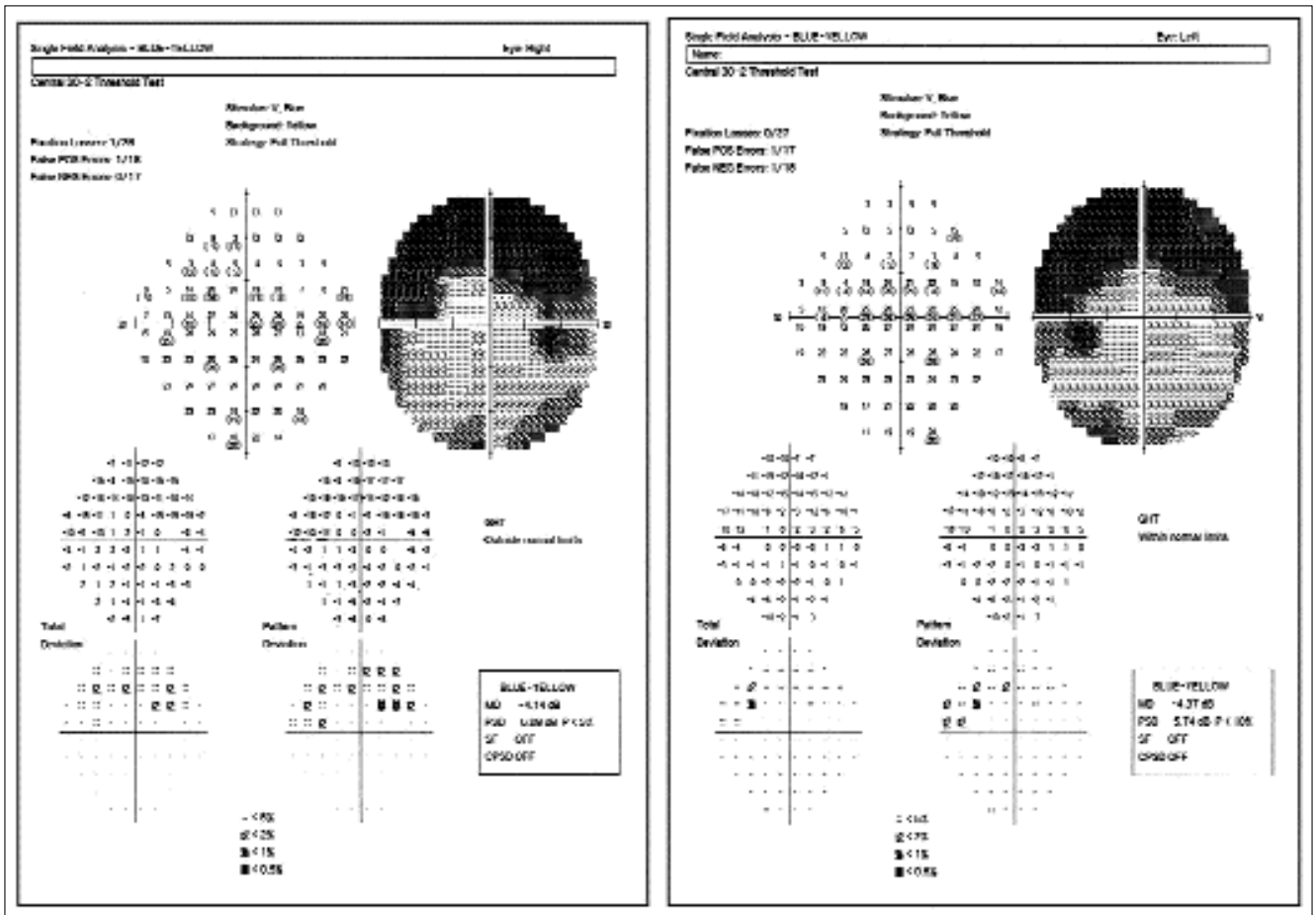
Efektywność wykrywania defektów pola widzenia w czterech metodach badań perymetrycznych przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Efektywność wykrywania ubytków pola widzenia w badaniach perymetrycznych.

Fig. 2. Efficacy of visual field defects detection in different perimetric tests.

- PK – pole widzenia kinetyczne/ kinetic perimetry;
- T. nadpr. – test nadprogowy/ suprathereshold test;
- Ps W-W – perymetria statyczna/ static perimetry „white-on-white”;
- Ps B-Y – perymetria statyczna/ static perimetry „blue-on-yellow”



Ryc. 3. Pole widzenia pacjenta z makrogruczolakiem przysadki.  
 Fig. 3. Visual field of patient with pituitary macroadenoma.

W grupie I najwięcej defektów pola widzenia wykryto w perymetrii statycznej B-Y, u 11 z 13 pacjentów (85%), w 19 z 26 oczu (73%), prezentujących ubytki w polu widzenia. Każda z metod perymetrii statycznej ujawniła większą liczbę defektów pola widzenia niż PK, jednakże tylko w perymetrii B-Y i kinetycznej różnica liczby wykrytych defektów pola widzenia była istotna statystycznie –  $p < 0,025$  (test McNemara). Przykładowy wynik perymetrii B-Y pacjenta z makrogruczolakiem przysadki przedstawiono na ryc. 3.

W grupie II liczba wykrytych defektów pola widzenia z zastosowaniem różnych metod badania pola widzenia była porównywalna.

Większą liczbę defektów pola widzenia stwierdzono w grupie II niż w grupie I oraz w grupie Ib niż w grupie Ia. Wyniki porównań między grupami przedstawiono w tab. II.

W badaniu wzrokowych potencjałów wywołanych zmiany stwierdzono u 21 osób (55%), w 31 oczach (41%). Zaobserwowano różnice w liczbie wykrytych zaburzeń w PVEP całopolowym i półkulowym:

- ❖ w PVEP całopolowym u 11 pacjentów (29%), w 13 oczach (17%),
- ❖ w PVEP półkulowym u 20 pacjentów (53%), w 29 oczach (38%).

Żadna z osób grupy Ia nie prezentowała zmian w całopolowym PVEP. Nieprawidłowy PVEP stwierdzono u 7 z 13 osób (47%), w 8 z 26 oczu (27%) z grupy Ib. W grupie II nieprawidłowy PVEP występował u 4 z 10 osób (40%), w 5 z 20 oczu (25%). Między grupą I i grupą II nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w częstości występowania nieprawidłowego PVEP.

Rodzaj perymetrii Type of perimetry	Grupa (% oczu) Group (% eyes)					
	I	II	p	Ia	Ib	p
kinetyczna kinetic	35	79	<0,0007*	30	38	ns
test nadprogowy suprathreshold test	46	84	<0,002*	40	50	ns
styczna W-W static W-W	58	79	<0,03*	60	56	ns
styczna B-Y static B-Y	73	79	ns	50	88	<0,04*

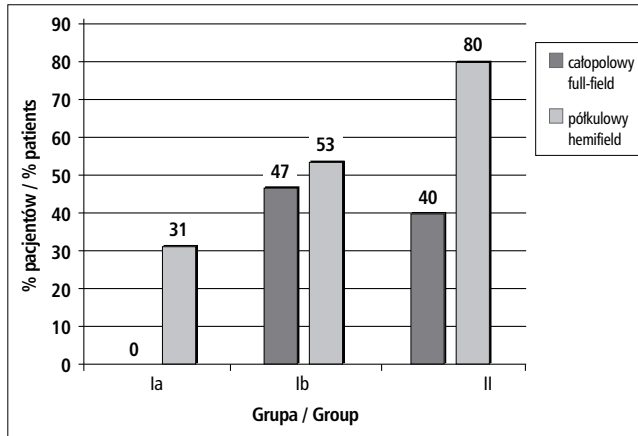
Tab. II. Porównanie częstości występowania defektów pola widzenia w grupach I, II i Ia, Ib.

Tab. II. Comparison of visual field defects frequency between groups I, II and Ia, Ib.

\* test chi-kwadrat/ chi-square test; ns – nieistotna statystycznie/ not statistical significant

Nieprawidłowy półkulowy PVEP w grupie I uwidocznił się już u pacjentów z mikrogruczolakami i występował u 4 z 13 osób (31%), w 7 z 26 oczu (27%), a w grupie pacjentów z makrogruczolakami u 8 z 15 badanych (53%), w 12 z 30 oczu (40%). W II grupie nieprawidłowy półkulowy PVEP stwierdzono u 8 z 10 osób (80%), w 10 z 20 oczu (50%).

Porównanie liczby nieprawidłowych wyników całopolowego i półkulowego PVEP w odniesieniu do poszczególnych grup przedstawiono na ryc. 4.



Ryc. 4. Częstość występowania nieprawidłowego całopolowego i półkulowego zapisu PVEP.

Fig. 4. Frequency of abnormal full-field and hemifield PVEPs.

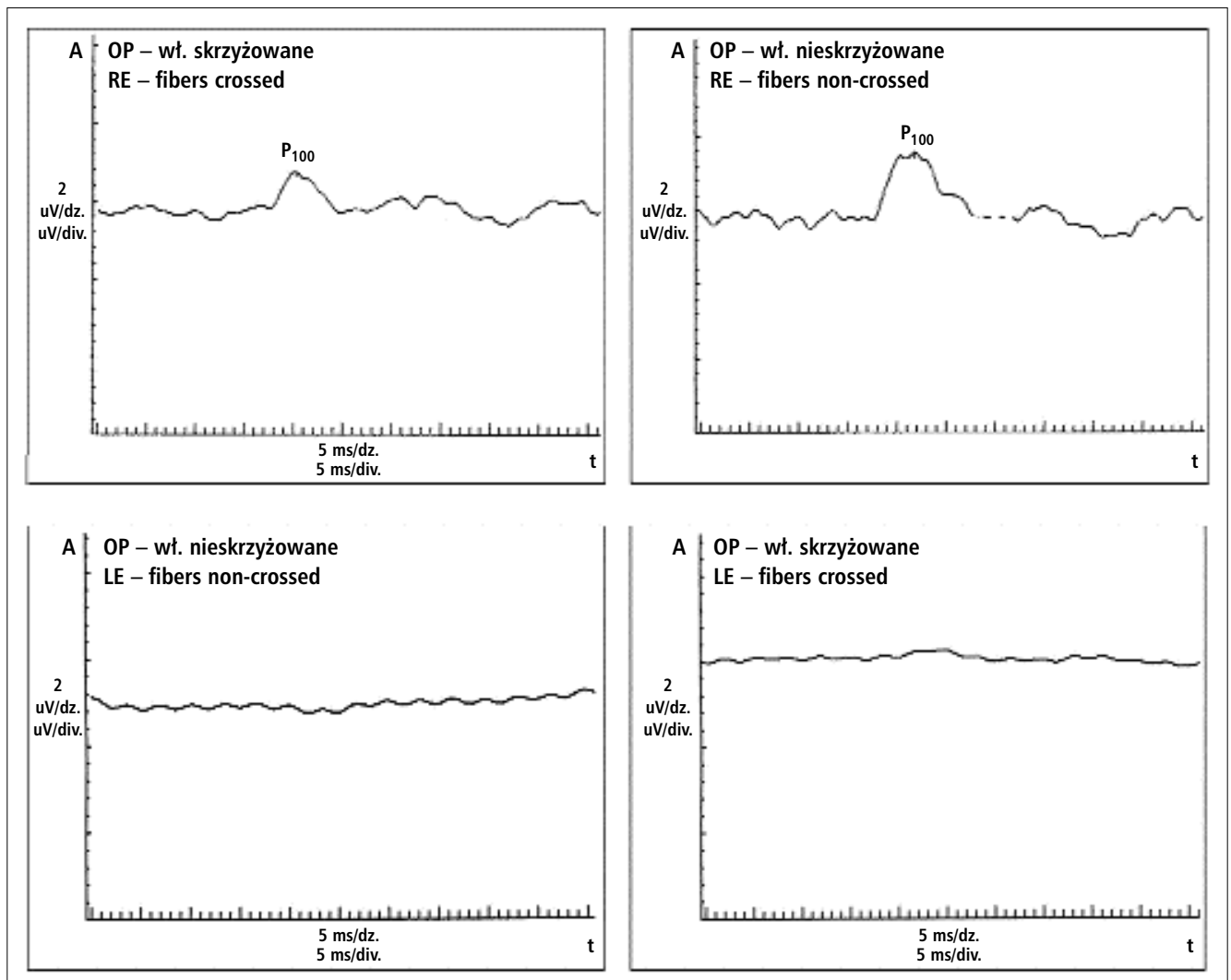
Nieprawidłowy zapis półkulowego PVEP występował częściej niż nieprawidłowy zapis całopolowego PVEP we wszystkich badanych grupach, a w grupie I – istotnie statystycznie częściej po uwzględnieniu liczby oczu ( $p < 0,01$  – test McNemara). Przykład półkulowego zapisu PVEP pacjenta z makrogruczolakiem przedstawiono na ryc. 5.

W grupie Ia nie stwierdzono ani jednego nieprawidłowego zapisu całopolowego PVEP, natomiast nieprawidłowy PVEP półkulowy występował u 4 spośród 13 osób (31%). Stwierdzone zaburzenia dotyczyły redukcji amplitudy i/ lub znaczącej asymetrii latencji fal P<sub>100</sub>, międzyocznicy oraz międzypółkulowej, sugerując występowanie wczesnej dysfunkcji nerwu wzrokowego.

W grupie Ib i grupie II, mimo że więcej zaburzeń zaobserwowano w półkulowym zapisie PVEP, różnice nie były istotne statystycznie.

Częstość występowania objawów neuropatii w badaniach przedmiotowych (obniżenie ostrości wzroku, zblednięcie tarczy nerwu wzrokowego, zaburzenie widzenia barw), perymetrycznych i elektrofizjologicznych z uwzględnieniem liczby oczu przedstawiono w tab. III.

W grupie I przeważały objawy pojedyncze bądź perymetryczne, bądź elektrofizjologiczne i występowały w 40% badanych oczu, w grupie II – tylko w 10% oczu.



Ryc. 5. Wynik badania półkulowego PVEP pacjenta z makrogruczolakiem przysadki.

Fig. 5. Hemifield PVEP of patient with pituitary macroadenoma.

Rodzaj zaburzenia Type of abnormality	Grupa I Group I	Grupa II Group II	Porównanie I i II I and II comparison	Grupa Ia Group Ia	Grupa Ib Group Ib	Porównanie Ia i Ib Ia and Ib comparison
	liczba oczu number of eyes			Liczba oczu Number of eyes		
P lub V	22	2	p<0,05*	9	13	ns
P i V	5	4	ns	3	2	ns
O i P i V	6	6	ns	0	6	p<0,05*

Tab. III. Częstość występowania objawów neuropatii nerwu wzrokowego.

Tab. III. Frequency of the optic neuropathy symptoms.

O – objawy przedmiotowe/ routine ophthalmological symptoms, P – ubytki pola widzenia/ visual field defect

V – nieprawidłowy zapis PVEP/ abnormal PVEP

\* test chi-kwadrat/ chi-square test; ns – nieistotna statystycznie/ not statistical significant

wym zapisem PVEP wynosił 69%. O możliwościach występowania pojedynczych zaburzeń perymetrycznych bądź elektrofizjologicznych donoszą także inni badacze (3,6).

Na uwagę zasługuje fakt, że u pacjentów z guzami przysadki bez objawów w przedmiotowym badaniu okulistycznym występują ubytki w polu widzenia i/ lub nieprawidłowy PVEP. W związku z tym uzasadnione jest wprowadzenie badań perymetrycznych i PVEP do diagnostyki neuropatii nerwu wzrokowego, nawet w przypadkach małych guzów przysadki.

### Wnioski

W diagnostyce neuropatii nerwu wzrokowego towarzyszącej guzom przysadki istotną rolę odgrywiają perymetria statyczna, zwłaszcza blue-on-yellow, oraz półkulowe wzrokowe potencjały wywołane. Są to badania wzajemnie uzupełniające się i powinny być wykonywane nawet u pacjentów z gruczolakami przysadki bez cech ucisku skrzyżowania w obrazie MRI.

### PIŚMIENICTWO:

- Anderson D., Faber P., Marcovitz S.: *Pituitary tumours and the ophthalmologist*. Ophthalmology, 1983, 90 (11), 1265-1270.
- Beck R. W., Bergstrom T. J., Lichter P. R.: *A clinical comparison of*

Rodzaj zaburzenia Type of abnormality	Wyniki własne Our results	Wyniki innych autorów Other authors results
	% pacjentów/ % patients	
obniżenie ostrości wzroku visual acuity reduction	13	4-46**
zblednięcie tarczy nerwu wzrokowego optic disc pallor	21	2-31**
zaburzenia widzenia barw colour vision abnormalities	16	56*
ubytki pola widzenia visual field defects	53	9-96**
nieprawidłowy zapis PVE Pabnormal PVEP	55	35-100***

Tab. IV. Porównanie wyników własnych i innych autorów.

Tab. IV. Comparison of our and other authors results.

\* (13)

\*\* (1,4,13)

\*\*\* (6,8,10,15)

*visual field testing with a new automated perimeter the Humphrey Field Analyser, and the Goldmann Perimeter*. Ophthalmology, 1985, Jan., 92 (1), 77-82.

3. Precelj J.: *Electrodiagnostics of chiasmal compressive lesions*. Int. J. Psychophysiol., 1994, 16, 263-272.
4. Cannavo S., De Natale R., Curto L.: *Effectiveness of computer-assisted perimetry in the follow-up of patients with pituitary microadenoma responsive to medical treatment*. Clin. Endocrinol., 1992, 37, 157-161.
5. Fujimoto N., Saeki N., Miyauchi O., Adachi-Usami E.: *Criteria for early detection of temporal hemianopia in asymptomatic pituitary tumor*. Eye, 2002, 16, 731-738.
6. Hershfeld S. A., Sharpe J. A.: *Monocular temporal hemianopia*. Br. J. Ophthalmol., 1993, 77, 424-427.
7. Holder G. E., Bullock P. R.: *Visual evoked potentials in the assessment of patients with non-functioning chromophobe adenomas*. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 1989, 52, 31-37.
8. Odum J. W., Bach M., Barber C.: *Visual evoked potentials standard (2004)*. Doc. Ophthalmol., 2004, 108, 115-123.
9. Palacz O., Lubiński W., Penkala K.: *Elektrofizjologiczna diagnostyka kliniczna układu wzrokowego*. Oftal, Warszawa, 2003.
10. Pietrangeli A., Jandolo B., Occhipinti E.: *The VEP in evaluation of pituitary tumors*. Electromyogr. Clin. Neurophysiol., 1991, 31, 163-165.
11. Pojda-Wilczek D., Pojda S. M., Hendryk S.: *Ocena stanu funkcjonalnego narządu wzroku u pacjentów po przebytych operacjach guzów wewnątrzczaszkowych*. Neur. Neurochir. Pol., 2000, 6 (34), 1173-1186.
12. Polo V., Larossa J. M., Pinilla I.: *Optimum criteria for short-wavelength automated perimetry*. Ophthalmology, 2001, Feb., 108 (2), 285-289.
13. Poon A., McNeill P., Harper A.: *Patterns of visual loss associated with pituitary macroadenomas*. Austr. N. Z. J. Ophthalmol., 1995, 23 (2), 107-115.
14. Rivoal O., Brezin A. P., Feldman-Billard S., Luton J. P.: *Goldmann perimetry in acromegaly*. Ophthalmology, 2000, May, 107 (5), 991-997.
15. Stark Fraco D. J., Lenton L.: *Electrophysiological assessment of compressive lesions of anterior visual pathway*. Austr. J. Ophthalmol., 1981, 9, 135-141.

Praca wpłynęła do Redakcji 5.07.2004 r. (616).

Zakwalifikowano do druku 4.05.2005 r.

Pomimo większej liczby wykrytych zaburzeń w PVEP całopolo- wym nie stwierdzono istotnej statystycznie przewagi PVEP całopolo-owego nad rutynowym badaniem okulistycznym w wykrywaniu neuropatii nerwu wzrokowego we wszystkich grupach pacjentów.

Istotną statystycznie przewagę badań półkulowego PVEP nad rutynowym badaniem okulistycznym wykazano w przypadku grupy pacjentów z mikrogruczolakiem ( $p < 0,025$  – test McNemara) i makrogruczolakiem przysadki ( $p < 0,05$  – test McNemara).

Porównując wyniki badań perymetrycznych i całopoloowego PVEP, wykazano większą wartość diagnostyczną Ps B-Y w grupie I ( $p < 0,01$  – test McNemara) oraz Ps W-W w grupie pacjentów z mikrogruczolaka- mi ( $p < 0,05$ ). W grupie II bardziej przydatnymi badaniami są nawet perymetria kinetyczna ( $p < 0,05$  – test McNemara) i screening całopolo-owy ( $p < 0,025$ , test McNemara) niż PVEP całopolo-owy.

Porównanie wyników PVEP półkulowego z 4 metodami bada- nia pola widzenia nie wykazało istotnej statystycznie przewagi żadnej z metod diagnostycznych we wszystkich badanych grupach.

## Dyskusja

Częstość występowania objawów neuropatii nerwu wzrokowe- go w badaniach własnych w porównaniu z danymi z piśmiennictwa (1,3,7,10,15) przedstawiono w tab. IV.

Wyniki badań własnych są zbliżone do wyników uzyskanych przez innych autorów, z których wynika, że najczęściej zaburzeń spotyka się w badaniach pola widzenia. Badania własne sugeru- ją podobną wartość diagnostyczną PVEP półkulowego. Cannavo i wsp. (4), wykazując występowanie ubytków w polu widzenia w Ps W-W u 88,2% pacjentów z mikrogruczolakami przysadki, potwierdzili, że nie tylko guzy uciskające skrzyżowanie powodują defekty pola widzenia. Mogą one być efektem oddziaływania podwyższonego lokalnego ciśnienia spowodowanego uwypukle- niem przepony siodła, zaburzeniami w naczyniach odżywczych nerwu wzrokowego i występowaniem odczynów zapalnych oraz niższego położenia skrzyżowania, a zwłaszcza jego przedniej czę- ści (4,6,14). W naszych badaniach w grupie z pierwotnie rozpo- znanymi guzami przysadki odsetek pacjentów z zaburzeniami

pola widzenia był nieco niższy i wynosił 46%. Różnice w porów- naniu z danymi z piśmiennictwa wynikają z różnic metodyki badania pola widzenia i doboru pacjentów do grupy badanej (1,2,4,13). W PK, nawet w połączeniu z testem screeningowym, wykrywa się mniej ubytków pola widzenia niż w innych rodza- jach badań perymetrycznych (2). Włókna nerwowe przewodzące bodźce z okolicy plamki w większości ulegają skrzyżowaniu, stąd łatwo mogą ulegać uszkodzeniu w wyniku ucisku skrzyżowania wzrokowego. Dokładne badanie centralnego pola widzenia, z zastosowaniem Ps może więc ujawnić wczesne, niewielkich roz- miarów ubytki (14). Brak różnic istotnych statystycznie pomiędzy Ps B-Y i W-W, pomimo większej liczby wykrytych ubytków, być może wynika z niewielkiej liczebności grupy, w której ujawniono ubytki pola widzenia, i wymaga dalszych badań. Wcześniejsze ujawnienie się ubytków pola widzenia w Ps B-Y wynikać może z niedużej liczby włókien przewodzących impulsy nerwowe z czopków niebieskoczułych, które stanowią około 5% wszystkich włókien nerwu wzrokowego. Stąd nawet niewielkie uszkodzenia nerwów wzrokowych mogą wywoływać proporcjonalnie duże zmiany w drodze krótkofalowej, które mogą być wykryte w PS B-Y, i nawet o kilka lat wyprzedzać pojawienie się ubytków w Ps W-W. Ubytki, stwierdzone w Ps B-Y, są głębsze i bardziej rozległe niż w Ps W-W.

Stwierdzono istotnie statystycznie większą częstość wykrywa- nia zaburzeń nerwu wzrokowego w półkulowym PVEP, co jest zgod- ne z wynikami innych autorów (3,10,15). Wynikać to może z oddzielnej rejestracji przewodnictwa przez włókna skrzyżowane i nieskrzyżowane (9) i odzwierciedla ich izolowane uszkodzenie. W takiej sytuacji zapis całopoloowego PVEP może być prawidłowy, kompensowany przewodzeniem impulsów poprzez włókna nieusz- kodzone. W grupie II dochodzić mogło do dodatkowych, jatrogen- nych, większych uszkodzeń nerwu wzrokowego w trakcie interwen- cji neurochirurgicznej (11), dlatego być może nie wykazano istotnej przewagi PVEP półkulowego nad całopolo-owym.

W grupie I procent pacjentów bez objawów przedmiotowych, lecz z perymetrycznymi objawami neuropatii i/ lub z nieprawidłó-

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

Anna Piekarska  
Katedra i Klinika Okulistyki PAM  
al. Powstańców Wlkp. 72  
70-111 Szczecin