

(54)

Analiza zmian morfologicznych i czynnościowych plamki po leczeniu chirurgicznym idiopatycznego otworu plamki – wyniki własne

The analysis of morphological and functional macular changes after surgical treatment of idiopathic macular hole – the single centre experience

Monika Jasielska, Paweł Bieliński, Joanna Tomaszewska, Elżbieta Jarosławska, Jerzy Mackiewicz

Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklonego Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Kierownik: dr hab. n. med. Jerzy Mackiewicz

Streszczenie:

Cel: ocena zmian morfologicznych i czynnościowych plamki po chirurgicznym leczeniu idiopatycznego otworu plamki.

Materiał i metody: badaniem objęto retrospektywnie 25 chorych (30 oczu) operowanych z powodu idiopatycznego otworu plamki. Mężczyźni stanowili 27% badanych, a kobiety 73%. Średni wiek poddanych analizie to 67 lat. U wszystkich chorych wykonywano witrektomię przez pars plana z usunięciem błony granicznej wewnętrznej siatkówki i podaniem gazu (SF6 lub C3F8). Analizie poddano wiek, płeć, a także ostrość wzroku i obraz spektralnej optycznej tomografii komputerowej plamki przed interwencją chirurgiczną oraz po zakończeniu leczenia. Okres obserwacji wynosił 6 miesięcy.

Wyniki: średnia ostrość wzroku z najlepszą korekcją u chorych przed leczeniem operacyjnym kształtowała się na poziomie 0,15 w skali Snellena ($\leq 0,1$ – 13 oczu, $> 0,1$ – 17 oczu), a po leczeniu chirurgicznym – 0,5. Przedoperacyjnie wyodrębniono 5 oczu z otworem w stadium 2. wg skali Gassa, 13 oczu w stadium 3. oraz 13 oczu w stadium 4. Wśród pooperacyjnych typów zamknięcia otworów plamki wyodrębniono: 25 typu „U” i 5 typu „V”.

Wnioski: leczenie chirurgiczne otworu plamki z zastosowaniem witrektomii przez pars plana poprawia funkcję plamki – ostrość wzroku do dali i bliży. Wydaje się, że pooperacyjna morfologia plamki typu „U” warunkuje najlepszą jakość widzenia.

Słowa kluczowe:

idiopatyczny otwór plamki, optyczna koherentna tomografia (OCT), witrektomia przez pars plana.

Abstract:

Purpose: To evaluate morphological and functional macular changes after surgical treatment of idiopathic macular hole.

Material and methods: A retrospective study included 25 patients (30 eyes) who underwent surgery for idiopathic macular hole. Male patients constituted 27% and female patients 73% of the study group. Mean age was 67 years. All patients underwent pars plana vitrectomy with internal limiting membrane peeling and gas tamponade (C3F8 or SF6). We evaluated age, sex, best corrected visual acuity as well as optical coherence tomography scans prior to surgery and postoperatively. The mean follow-up was 6 months.

Results: The mean preoperative best corrected visual acuity was 0.15 in Snellen charts (≤ 0.1 – 13 eyes, > 0.1 – 17 eyes) and it increased to 0.5 postoperatively. Five eyes were preoperatively classified as stage 2 Gass scale, 13 eyes as stage 3 and 13 eyes as stage 4. Postoperatively, 25 eyes were assorted as “U” shaped and 5 as “V” shape closure.

Conclusions: Surgical treatment of macular hole with pars plana vitrectomy significantly improves macular function measured by the best corrected visual acuity. The „U” shaped closure of macular hole promotes better visual outcomes.

Key words:

idiopathic macular hole, optical coherence tomography OCT, pars plana vitrectomy.

Wstęp

Opisana w 1991 roku przez Kelly’ego i Wendela (1) metoda chirurgicznego leczenia idiopatycznych otworów plamki z wykorzystaniem witrektomii przez pars plana znajduje zastosowanie po dzień dzisiejszy. Mimo że etiopatogeneza otworu w plamce nie została w pełni poznana, zmniejszenie poziomych trakcji poprzez usunięcie błony granicznej wewnętrznej siatkówki w ponad 90% przypadków gwarantuje zamknięcie otworu plamki (2). Badania przeprowadzone w ostatnich latach wskazują jednak, że sukces morfologiczny – zamknięcie otworu plamki – nie zawsze koreluje z dobrym wynikiem funkcjonalnym – poprawą ostrości wzroku.

Klasyfikacja otworów plamki Gassa (3), opisana w 1988 roku, ułatwia kwalifikowanie chorych do leczenia chirurgicznego oraz pozwala na określenie powodzenia operacji. Wprowadzona przed kilku laty do użytku codziennego spektralna optyczna koherentna tomografia (spectral optical coherence tomography – SOCT) wniosła nowe możliwości oceny morfologii plamki, wizualizacji niedostrzegalnych dotychczasowymi metodami zaburzeń w tylnym biegunie gałki ocznej i na styku siatkówki i ciała szklanego, a także umożliwiła monitorowanie procesów leczenia. Imai i wsp. (4) w 1999 roku, na podstawie analizy SOCT plamki, wyróżnili pooperacyjne typy zamknięcia otworów plamki.

Cel

Celem pracy jest ocena zmian morfologicznych i czynnościowych plamki po chirurgicznym leczeniu idiopatycznego otworu plamki.

Materiał i metody

Badaniem objęto retrospektywnie 30 oczu 25 chorych operowanych z powodu idiopatycznego otworu plamki. W grupie tej mężczyźni stanowili 27% badanych, a kobiety 73%. Wiek chorych wahał się od 53 do 80 lat. Średni wiek pacjentów poddanych analizie to 67 lat.

U wszystkich chorych wykonywano witekтомię przez pars plana z usunięciem błony granicznej wewnętrznej siatkówki barwionej zielenią indocyjaninową i podaniem gazu (SF6 lub C3F8).

Analizie poddano ostrość wzroku badanych na tablicy Snellena z najlepszą możliwą korekcją przed wdrożeniem leczenia oraz 1 miesiąc i 6 miesięcy po zabiegu chirurgicznym. Oceniano także obrazy optycznej koherentnej tomografii plamki (SOCT Copernicus): morfologię dołka i grubość siatkówki w dołku przed interwencją chirurgiczną oraz po zakończeniu leczenia.

Okres obserwacji wynosił 6 miesięcy.

Wyniki

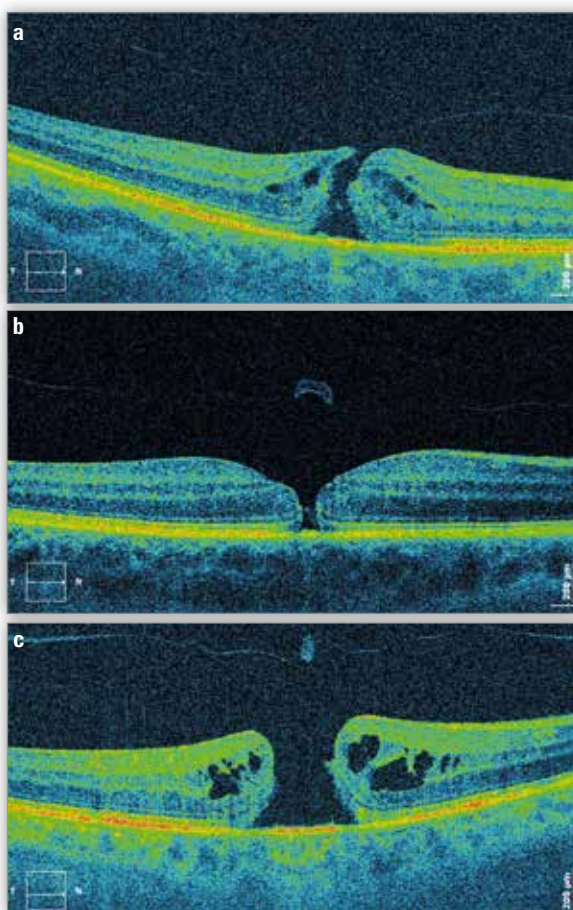
W badanej grupie przedoperacyjnie wyróżniono wg skali Gassa 5 oczu z otworem w stadium 2., 13 – w stadium 3. i 12 – w stadium 4. Obrazy SOCT ilustrujące stopień zaawansowania otworu plamki prezentuje rycina 1.

Wśród pooperacyjnych typów zamknięcia otworów plamki wyodrębniono: 25 oczu z zamknięciem otworu typu „U”, stanowiło to 83,3% badanych oczu, oraz 5 oczu z zamknięciem typu „V” (16,7% analizowanych). Przykładowe obrazy SOCT przedstawiono na rycinie 2.

Średnia ostrość wzroku badanych oczu z najlepszą korekcją u chorych przed leczeniem operacyjnym kształtowała się na poziomie 0,15 w skali Snellena (od 0,01 do 0,4) i była równa lub mniejsza od 0,1 w skali Snellena u 13 chorych, a wyższa niż 0,1 w 17 analizowanych przypadkach. W pierwszym miesiącu po leczeniu chirurgicznym ostrość wzroku badanych oczu z najlepszą możliwą korekcją wynosiła od 0,05 do 0,5 w skali Snellena (średnia 0,3). Po pół roku po witekтомii najlepiej skorygowana ostrość wzroku wahała się od 0,05 do 1,0 w skali Snellena (średnia 0,5) i była równa 0,1 lub mniejsza od 0,1 w skali Snellena w 2 przypadkach, a wyższa niż 0,1 u 28 badanych (ryc. 3.).

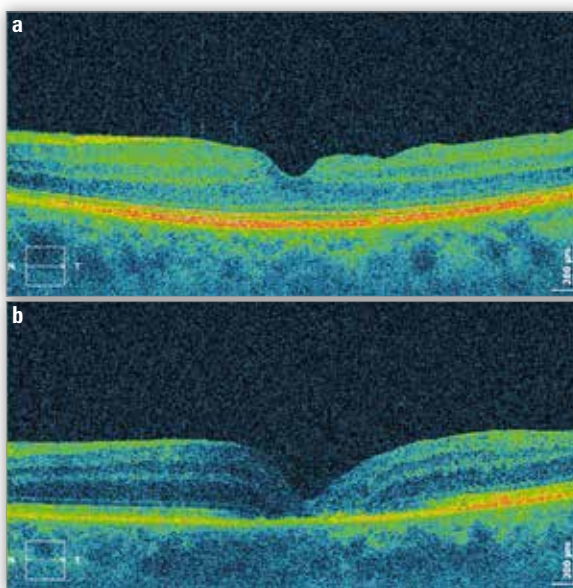
Średnia grubość siatkówki w dołku po leczeniu chirurgicznym wynosiła 239,8 μm (od 175 μm do 299 μm). W oczach z ostrością wzroku mniejszą lub równą 0,1 w skali Snellena (4 przypadki) grubość siatkówki dołka wahała się od 179 μm do 199 μm (średnia 191 μm), podczas gdy w oczach z lepszym widzeniem (powyżej 0,1 w skali Snellena) średnia grubość siatkówki dołka wynosiła 245 μm (od 175 μm do 299 μm) (ryc. 4.).

Typ „U” zamknięcia otworu plamki obserwowano u chorych z 2. stadium (20% przypadków typu „U”), 3. stadium (52% oczu) i 4. stadium (28% przypadków) otworu plamki wg Gassa. W grupie oczu prezentujących pooperacyjny typ „U” zamknięcia otworu plamki średnia najlepiej skorygowana ostrość wzroku kształtowała się przed leczeniem na poziomie 0,15 w skali Snellena (od 0,01 do 0,4), 1 miesiąc po witekтомii wynosiła 0,3 w skali Snellena (od 0,05 do 0,5), a 6 miesięcy po leczeniu



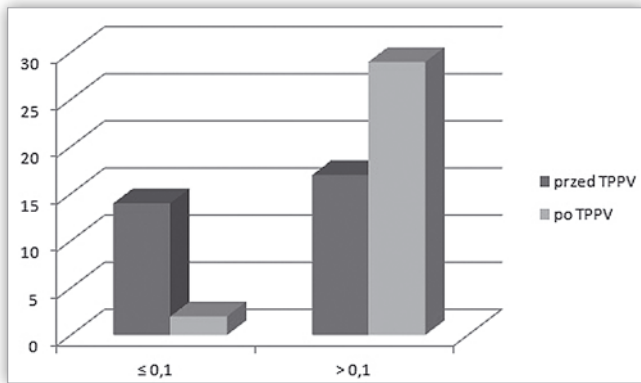
Ryc. 1. Obrazy SOCT plamki przed witekтомią – otwór plamki w stadium 2. (a), otwór plamki w stadium 3. (b), otwór plamki w stadium 4. (c).

Fig. 1. Spectral domain optical coherence tomography scans prior to vitrectomy – macular hole stage 2 Gass scale (a), stage 3 Gass scale (b), stage 4 Gass scale (c).



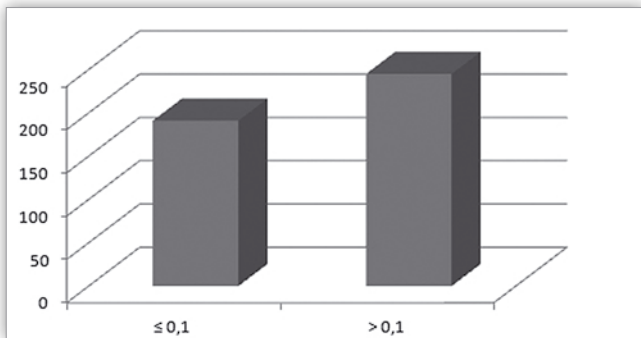
Ryc. 2. Obraz badania SOCT plamki po witekтомii z powodu otworu plamki – zamknięcie otworu plamki typu „U” (a), zamknięcie otworu plamki typu „V” (b).

Fig. 2. Spectral domain optical coherence tomography scans of patients after the vitrectomy performed for idiopathic macular hole – “U” shape closure (a), “V” shape closure (b).



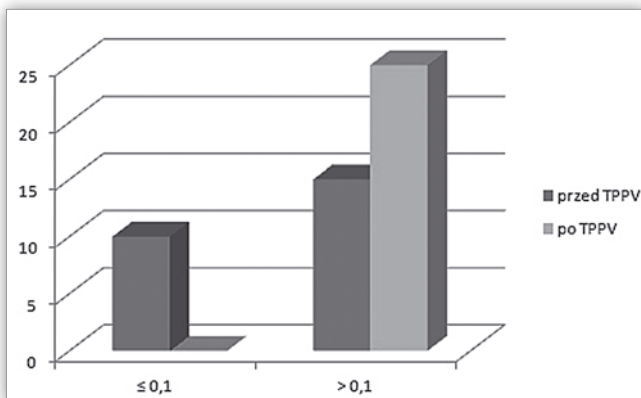
Ryc. 3. Ostrość wzroku u chorych leczonych z powodu otworu plamki – przed witrektomią i po leczeniu chirurgicznym.

Fig. 3. Best corrected visual acuity in patients treated for idiopathic macular hole prior to vitrectomy and postoperatively.



Ryc. 4. Grubość siatkówki w plamce u chorych leczonych z powodu otworu plamki.

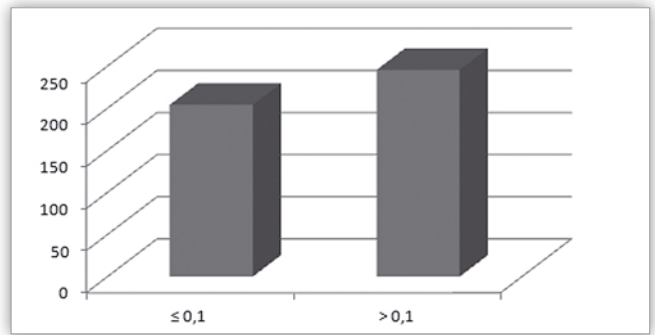
Fig. 4. Macular thickness in patients operated for idiopathic macular hole.



Ryc. 5. Ostrość wzroku u chorych leczonych z powodu otworu plamki – przed witrektomią i po leczeniu chirurgicznym (typ „U” zamknięcia otworu).

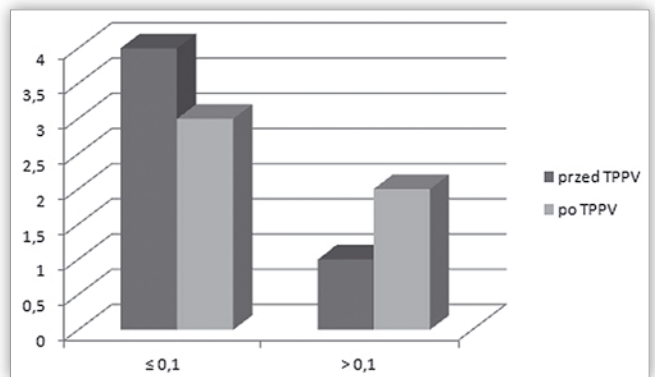
Fig. 5. Best corrected visual acuity in patients treated for idiopathic macular hole prior to vitrectomy and postoperatively (“U” shape closure).

chirurgicznym – 0,5 w skali Snellena (od 0,2 do 1,0) (ryc. 5.). Natomiast średnia grubość siatkówki w dołku po leczeniu chirurgicznym wynosiła 243,9 μm (od 175 μm do 299 μm). W grupie tej w jednym oku ostrość wzroku w skali Snellena nie przekroczyła 0,1 i w tym przypadku grubość siatkówki dołka wynosiła 204 μm . W pozostałych przypadkach z tej grupy u chorych z ostrością wzroku większą niż 0,1 w skali Snellena grubość siatkówki dołka wahała się od 175 μm do 299 μm (średnia 245,5 μm) (ryc. 6.).



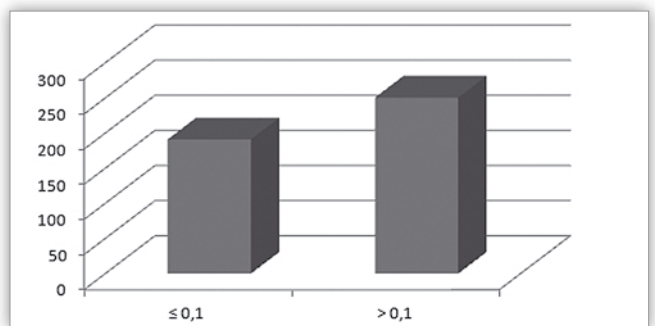
Ryc. 6. Grubość siatkówki plamki u chorych leczonych z powodu otworu plamki – typ „U” zamknięcia otworu.

Fig. 6. Macular thickness in patients operated for idiopathic macular hole – (“U” shape closure).



Ryc. 7. Ostrość wzroku u chorych leczonych z powodu otworu plamki – przed witrektomią i po leczeniu chirurgicznym (typ „V” zamknięcia otworu).

Fig. 7. Best corrected visual acuity in patients treated for idiopathic macular hole prior to vitrectomy and postoperatively (“V” shape closure).



Ryc. 8. Grubość siatkówki plamki u chorych leczonych z powodu otworu plamki – typ „V” zamknięcia otworu.

Fig. 8. Macular thickness in patients operated for idiopathic macular hole – (“V” shape closure).

Wszystkie przypadki (5 oczu) pooperacyjnego typu „V” zamknięcia otworu plamki wystąpiły w oczach z 4. stopniem otworu plamki wg Gassa. Średnia przedoperacyjna ostrość wzroku w tej grupie wynosiła 0,1 w skali Snellena (od 0,01 do 0,3). Miesiąc po zastosowanym leczeniu średnia ostrość wzroku nie uległa zmianie i zawierała się w przedziale od 0,01 do 0,2 w skali Snellena, a pół roku po witrektomii wynosiła 0,15 w skali Snellena (od 0,01 do 0,4) (ryc. 7.). Średnia grubość siatkówki dołka w tej grupie po wykonanej witrektomii równała się 214,8 μm , a w 3 oczach z ostrością wzroku mniejszą niż 0,1 w skali Snellena – 191 μm (179 μm do 199 μm) (ryc. 8.).

Ostrość wzroku przed leczeniem operacyjnym/ Best corrected visual acuity prior to vitrectomy		Ostrość wzroku 1 miesiąc po leczeniu/ Best corrected visual acuity 1 month postoperatively		Ostrość wzroku pół roku po leczeniu/ Best corrected visual acuity 6 months postoperatively	
0,15		0,3		0,5	
≤ 0,1	> 0,1	≤ 0,1	> 0,1	≤ 0,1	> 0,1
13 oczu/ eyes	17 oczu/ eyes	2	28	2 oczu/ eyes	28 oczu/ eyes

Tab. I. Ostrość wzroku u chorych leczonych z powodu otworu plamki – przed witrektomią i po leczeniu chirurgicznym.

Tab. I. Best corrected visual acuity in patients treated for idiopathic macular hole prior to vitrectomy and postoperatively.

Ostrość wzroku pół roku po leczeniu operacyjnym otworu plamki (w skali Snellena)/ Best corrected visual acuity at 6 months postoperatively (Snellen chart)	Średnia grubość siatkówki dołka/ Mean foveal thickness (µm)
≤ 0,1	191
> 0,1	245

Tab. II. Ostrość wzroku i grubość siatkówki u chorych leczonych z powodu otworu plamki 6 miesięcy po witrektomii.

Tab. II. Best corrected visual acuity and macular thickness in patients treated for idiopathic macular hole at 6 months postoperatively.

Otwór plamki/ Macular hole		Średnia ostrość wzroku przed leczeniem operacyjnym (w skali Snellena)/ Mean best corrected visual acuity preoperatively (Snellen chart)	Średnia ostrość wzroku pół roku po leczeniu operacyjnym (w skali Snellena)/ Mean best corrected visual acuity postoperatively (Snellen chart)	Pooperacyjny typ zamknięcia się otworu plamki/ Postoperative type of macular hole closure	Średnia grubość siatkówki dołka/ Mean foveal thickness (µm)
Stopień (wg Gassa)/ Gass scale	Liczba oczu/ Number of eyes				
2.	5	0,15	0,5	U	243,9
3.	13				
4.	7				
2.	0	0,1	0,15	V	214,8
3.	0				
4.	5				

Tab. III. Ostrość wzroku i grubość siatkówki a pooperacyjny typ zamknięcia się otworu plamki u chorych operowanych z powodu otworu plamki.

Tab. III. Best corrected visual acuity and macular thickness vs. postoperative type of macular hole closure in patients treated for idiopathic macular hole.

Omówienie

Korelację zmian morfologicznych plamki po leczeniu chirurgicznym z powodu otworów plamki obrazowanych za pomocą SOCT i pooperacyjnej ostrości wzroku opisywano już niejednokrotnie (5–11). Niejednorodność wniosków płynąca z tych publikacji skłoniła nas do własnych badań i oceny ich wyników.

Interesujące spostrzeżenia, wynikające ze śródoperacyjnej analizy zmian obrazów SOCT plamki, przedstawili Hayashi i wsp. (12). Z ich badania wynika, że samo usunięcie błony granicznej wewnętrznej siatkówki zmniejsza średnicę podstawy otworu plamki, natomiast po wymianie płynu na powietrze zamyka się otwór, a więc pooperacyjne pozycjonowanie chorego głową na dół być może nie jest bezwzględnie konieczne. Także rodzaj gazu stosowanego w trakcie zabiegu w celu tamponady, prawdopodobnie nie ma istotnego znaczenia. Wielu autorów sugeruje, że podanie krócej działającego sześciofluorku siarki (SF₆) jest w pełni wystarczające w celu zamknięcia otworu plamki (13).

Według Uemoto i wsp. (7) usunięcie błony granicznej wewnętrznej siatkówki warunkuje lepszą konfigurację plamki niż jej nieusuwanie, ale jednocześnie badacze ci podkreślali brak różnic w pooperacyjnej ostrości wzroku w obu grupach. Wyniki tych

badań są zbieżne z rezultatami badań Christensena i wsp. (5), którzy w oczach bez usunięcia błony granicznej wewnętrznej siatkówki również obserwowali zamknięcie otworu plamki, ale było to związane z mniejszą grubością siatkówki plamki w porównaniu z oczami, w których tą błonę usuwano. Autorzy nie odnotowali natomiast istotnej zależności między pooperacyjną ostrością wzroku a pooperacyjną grubością siatkówki plamki. W naszym badaniu, zgodnie z obecnie panującymi standardami chirurgicznego leczenia otworu plamki, u wszystkich chorych wykonywano witrektomię z usunięciem błony granicznej wewnętrznej siatkówki.

Nasze badanie potwierdza doniesienia, że stadium zaawansowania otworu plamki kwalifikowanego do leczenia chirurgicznego znajduje odzwierciedlenie w uzyskiwanej pooperacyjnie ostrości wzroku (14). Podobnie jak autorzy innych publikacji wykazaliśmy, że mimo pooperacyjnego anatomicznego sukcesu zamknięcia otworów plamki w stadium 3. i stadium 4. nie uzyskujemy dobrych efektów funkcjonalnych – poprawy ostrości wzroku (9, 14). Wakely i wsp. (10) porównując różne metody przedoperacyjnej oceny otworu plamki, podkreślili, że najbardziej użyteczną zmienną, mającą wpływ

na pooperacyjną ostrość wzroku i morfologię plamki, ma przedoperacyjną średnicę podstawy otworu plamki. W ostatnich miesiącach wykazano istotną statystycznie zależność między rozległością przedoperacyjnego uszkodzenia warstwy zewnętrznych segmentów czopków a ostrością wzroku po chirurgicznym leczeniu otworu plamki (11). Wydaje się więc, że wykonywanie witrektomii we wczesnych stadiach zaawansowania otworu plamki, cechujących się mniejszym pierwotnym uszkodzeniem struktury siatkówki, powinno skutkować lepszą pooperacyjną funkcją plamki.

W 2005 roku Villate i wsp. (8) donosili, że morfologia i grubość warstwy fotoreceptorów plamki obserwowana w obrazach OCT korelują z funkcją plamki po zakończonym sukcesem chirurgicznym leczeniu otworu plamki. Michalewska i wsp. (9) obserwowali dobrą pooperacyjną ostrość wzroku u chorych z typem „U” zamknięcia otworu plamki. Podobne spostrzeżenia wynikają też z naszej analizy.

Opisywane w obrazach SOCT we wczesnym okresie pooperacyjnym nieprawidłowości w strukturze siatkówki plamki: nieregularność warstwy fotoreceptorów, defekt fotoreceptorów, torbiele zewnętrznych warstw siatkówki, nieprawidłowości warstwy włókien nerwowych, ubytki pełnej grubości siatkówki i nieprawidłowości nabłonka barwnikowego siatkówki, skutkowały gorszą ostrością wzroku w porównaniu z ostrością wzroku oczu bez ww. nieprawidłowości (9). Interesujące jest odmienne doniesienie Miury i wsp. (6), którzy w swym sześciomiesięcznym okresie obserwacji nie wykryli istotnych statystycznie różnic w pooperacyjnej ostrości wzroku między oczami z nieprawidłową i prawidłową morfologią plamki we wczesnym okresie pooperacyjnym. Być może istotną rolę w uzyskiwanej pooperacyjnie ostrości wzroku odgrywa dotychczas niewyodrębniony element uszkodzeń siatkówki plamki bądź też nie jest to jeden czynnik, a pewien zespół nieprawidłowości.

W doniesieniu z ostatnich miesięcy Baba i wsp. (15) sugerują, że zmniejszenie grubości warstwy komórek zwojowych siatkówki, będące rezultatem usunięcia błony granicznej wewnętrznej siatkówki podczas witrektomii w oczach z otworem plamki, nie wpływa negatywnie na uzyskiwaną pooperacyjnie ostrość wzroku, natomiast wywiera istotny wpływ na zmniejszenie czułości centralnej siatkówki badanej za pomocą mikroperymetrii. Także Chen i wsp. (16) wykazali, że stopień uszkodzenia połączeń zewnętrznych i wewnętrznych segmentów fotoreceptorów znajduje odzwierciedlenie w pooperacyjnej czułości siatkówki, a nie w uzyskiwanej pooperacyjnie ostrości wzroku.

Najnowsze doniesienia informują o alternatywnej metodzie leczenia patologii z pogranicza siatkówki i ciała szklatego. Metoda ta polega na zastosowaniu enzymatycznej witreolizy z użyciem oksyplazminy i może być skuteczna w leczeniu początkowych stadiów otworu plamki i zespołów trakcyjnych plamki (17).

Wydaje się, że wiele zmiennych może mieć wpływ na uzyskiwaną pooperacyjnie ostrość wzroku: przedoperacyjny stopień zaawansowania zmian w plamce, stale modyfikowana technika zabiegu, a być może również pooperacyjne pozycjonowanie chorego. Nowe technologie stosowane w diagnostyce i monitorowaniu procesu leczenia odślaniają aspekty, których wcześniej nie znano. Ich poznanie warunkuje postęp i uzyskiwanie lepszych rezultatów leczenia.

Wnioski

Leczenie chirurgiczne otworu plamki z zastosowaniem witrektomii przez pars plana poprawia funkcję plamki – ostrość wzroku. Wykonanie witrektomii we wczesnym stadium otworu plamki rzuca lepiej w aspektach morfologicznym i funkcjonalnym. Wydaje się, że pooperacyjna morfologia plamki typu „U” warunkuje najlepszą jakość widzenia, ponieważ architektura siatkówki i struktura warstw siatkówki są najbardziej zbliżone do prawidłowych.

Piśmiennictwo:

1. Kelly N.E., Wendel R.E.: *Vitreous surgery for idiopathic macular holes Results of a pilot study*. Arch. Ophthalmol. 1991; 109: 654–659.
2. Christensen U.C., Kroyer K., Sander K., Larsen M., Henning V., Villumsen J., et al.: *Value of internal limiting membrane removal during macular hole stage 2 and 3: a randomized clinical trial*. Br. J. Ophthalmol. 2009; 93(8): 1005–1015.
3. Gass J.D.: *Idiopathic senile macular hole. Its early stage and pathogenesis*. Arch. Ophthalmol. 1988; 106: 629–639.
4. Imai M., Iijima H., Gotoh T., Tsukahara S.: *Optical coherence tomography of successfully repaired idiopathic macular holes*. Am. J. Ophthalmol. 1999; 128: 621–627.
5. Christensen U.C., Kroyer K., Sander B., Jorgensen T.M., Larsen M., la Cour M.: *Macular morphology and visual acuity after macular hole surgery with or without internal limiting membrane peeling*. Br. J. Ophthalmol. 2010; 94: 41–47.
6. Miura G., Mizunoya S., Arai M., Hayashi M., Yamamoto S.: *Early postoperative macular morphology and functional outcomes after successful macular hole surgery*. Retina 2007; 27: 165–168.
7. Uemoto R., Yamamoto S., Aoki T., Tsukahara I., Yamamoto T., Takeuchi S.: *Macular configuration determined by optical coherence tomography after idiopathic macular hole surgery with or without internal limiting membrane peeling*. Br. J. Ophthalmol. 2002; 86: 1240–1242.
8. Villate N., Lee J.E., Venkatraman A., Smiddy W.E.: *Photoreceptor layer features in eye with closed macular holes: optical coherence tomography findings and correlation with visual outcomes*. Am. J. Ophthalmol. 2005; 139: 280–289.
9. Michalewska Z., Michalewski J., Cisiecki S., Adelman R., Nawrocki J.: *Correlation between foveal structure and visual outcome following macular hole surgery: a spectral optical coherence tomography study*. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 2008; 246: 823–830.
10. Wakely L., Rahman R., Stephenson J.: *A comparison of several methods of macular hole measurement using optical coherence tomography, and their value in predicting anatomical and visual outcomes*. Br. J. Ophthalmol. 2012; 96(7): 1003–1007.
11. Itoch Y., Inoue M., Rii T., Hiraoka T., Hirakata A.: *Correlation between length of foveal cone outer segment tips line defect and visual acuity after macular hole closure*. Ophthalmology 2012; 119(7): 1438–1446.
12. Hayashi A., Yagou T., Nakamura T., Fujita K., Oka M., Fuchizawa C.: *Intraoperative changes in idiopathic macular holes by spectral-domain optical coherence tomography*. Case Rep. Ophthalmol. 2011; 2: 149–154.
13. Xirou T., Theodossiadis P., Apostolopoulos M., Kabanarou S.A., Feretis E., Ladas I.D., et al.: *Macular hole surgery with short-*

- acting gas and short-duration face-down positioning. *Clinical Ophthalmology* 2012; 6: 1107–1112.
14. Sanisoglu H., Sevim M.S., Aktas B., Sevim S., Nohutcu A.: *Outcomes of 23-gauge pars plana vitrectomy and internal limiting membrane peeling with brilliant blue in macular hole*. *Clin. Ophthalmol.* 2011; 5: 1177–1183.
15. Baba T., Yamamoto S., Kimoto R., Oshitari T., Sato E.: *Reduction of thickness of ganglion cell complex after internal limiting membrane peeling during vitrectomy for idiopathic macular hole*. *Eye (Lond)* 2012; 26(9): 1173–1180.
16. Chen W.C., Wang Y., Li X.X.: *Morphologic and functional evaluation before and after successful macular hole surgery using spectral-domain optical coherence tomography combined with microperimetry*. *Retina* 2012; 32(9): 1733–1742.
17. Stalmans P., Benz M.S., Gandorfer A., Kampik A., Girach A., Pakola S., et al.: *Enzymatic vitreolysis with ocriplasmin for vitreomacular traction and macular holes*. *N. Engl. J. Med.* 2012; 367(7): 606–615.

Praca wpłynęła do Redakcji 04.10.2012 r. (1413)
Zakwalifikowano do druku 02.01.2014 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr hab. n. med. Jerzy Mackiewicz
Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklistego
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
ul. Chmielna 1
20-079 Lublin
e-mail: jerzy.mackiewicz@am.lublin.pl

Polskie Towarzystwo Okulistyczne
www.pto.com.pl