

(28)

Przydatność optycznej koherentnej tomografii do anatomicznej oceny plamki po konwencjonalnych zabiegach przedarciowego odwarstwienia siatkówki

Utility of optical coherence tomography in assessing macular anatomy after conventional surgical repair of rhegmatogenous retinal detachment

Agnieszka Kubicka-Trzaska, Izabella Karska-Basta, Krzysztof Morawski, Joanna Kobylarz, Bożena Romanowska-Dixon

Klinika Okulistyki i Onkologii Okulistycznej Katedry Okulistyki Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Bożena Romanowska-Dixon

Abstrakt:

Cel: przydatność badania optycznej koherentnej tomografii do oceny plamki u chorych operowanych z powodu przedarciowego odwarstwienia siatkówki obejmującego plamkę.

Materiał i metody: badaniami objęto 42 chorych (42 oczu) operowanych z powodu przedarciowego odwarstwienia siatkówki. U 14 chorych wykonano zabieg z zastosowaniem lokalnego wgłobienia południkowego, u 8 chorych – opierścienienia gąbki ocznej, a u 20 chorych przeprowadzono zabieg z użyciem twardówkowego eksplantu południkowego lub równoleżnikowego i opaski. U wszystkich chorych badano najlepszą skorygowaną ostrość wzroku, wykonywano test Amslera oraz oceniano okolicę plamki w obrazie optycznej koherentnej tomografii w 1. dobie od operacji i następnie po 1, 3 i 6 miesiącach od operacji.

Wyniki: w badaniu optycznej koherentnej tomografii wykonanym w 1. dobie po operacji we wszystkich oczach stwierdzono obecność resztkowego płynu podsiatkówkowego obejmującego dołeczek, a wysokość uniesienia siatkówki centralnej wahała się od 315 μm do 480 μm (średnio 387 μm). W żadnym przypadku nie odnotowano poprawy najlepszej skorygowanej ostrości wzroku. W kolejnych badaniach kontrolnych przeprowadzonych po miesiącu, 3 i 6 miesiącach od operacji wykazano stopniową resorpcję płynu podsiatkówkowego, a średnia wysokość uniesienia siatkówki centralnej wynosiła odpowiednio 371 μm , 286 μm i 219 μm . W ostatnim badaniu brak resztkowego mikroodwarstwienia siatkówki odnotowano w 88,1% oczu. We wszystkich badaniach kontrolnych zależność między zmniejszeniem się uniesienia siatkówki centralnej a poprawą najlepszej skorygowanej ostrości wzroku była istotna statystycznie ($p < 0,01$).

Wnioski: wyniki naszych obserwacji wskazują, że badanie optycznej koherentnej tomografii może mieć zastosowanie w rozpoznaniu mikroodwarstwienia siatkówki w plamce jako przyczyny braku poprawy najlepszej skorygowanej ostrości wzroku lub jej opóźnienia oraz może służyć monitorowaniu dynamiki zmian objętości resztkowego płynu podsiatkówkowego w oczach po odwarstwieniu siatkówki, optyczna koherentna tomografia.

Słowa kluczowe:**Abstract:**

Aim: To determine the utility of optical coherence tomography in assessing macular anatomy of patients treated with conventional surgery for rhegmatogenous retinal detachment involving the macula.

Material and methods: 42 patients (42 eyes) treated for rhegmatogenous retinal detachment with macular involvement were enrolled in the study. 14 of them were treated with segmental scleral buckling, 8 patients – with encircling scleral buckling, and 20 others – with scleral explant placed along the horizontal or vertical meridian and encircling scleral band. The assessment in each case involved the assessment of best corrected visual acuity, Amsler grid test and optical coherence tomography of the macular region performed on day 1. following surgery as well as in months 1, 3 and 6 afterwards.

Results: On day 1. after the surgery, residual retinal detachment with macular involvement was confirmed in all patients with optical coherence tomography and no best corrected visual acuity improvement was noted. The central retinal elevation ranged from 315 μm to 480 μm (mean 387 μm). Subsequent follow-up assessments performed at months 1, 3 and 6 showed a gradual reabsorption of subretinal fluid and the reduction of central retinal elevation to 371 μm , 286 μm and 219 μm , respectively. At the final follow-up, the submacular fluid was completely resolved in 88.1% of eyes. The statistical analysis showed a significant correlation between the reduction of central retinal elevation and best corrected visual acuity improvement ($p < 0.01$).

Conclusions: Our results show that the optical coherence tomography may be a useful tool in assessing the residual retinal detachment responsible for the lack of visual acuity improvement after the uneventful conventional retinal detachment surgery.

Key words:

retinal detachment, optical coherence tomography.

Wprowadzenie

Przedarciowe odwarstwienie siatkówki jest schorzeniem występującym z częstością około 6,3–17,9 przypadka na 100 tysięcy populacji na świecie (1). W 10% przypadków dotyczy obojga oczu (1, 2). Do czynników ryzyka przedarciowego odwarstwienia siatkówki należą: wysoka krótkowzroczność, bezsoczewkowość, rzekomosoczewkowość, dodatni wywiad rodzinny, przebyte odwarstwienie siatkówki w oku towarzyszącym oraz uraz oka (1, 2). Ponadto w przebiegu niektórych schorzeń systemowych, np. zespołu Marfana, mogą wystąpić również powikłania oczne w postaci przedarciowego odwarstwienia siatkówki (3). Przedarciowe odwarstwienie siatkówki stanowi „ostry stan okulistyczny” i wymaga szybkiej interwencji chirurgicznej, przy czym wybór techniki operacyjnej (zabieg konwencjonalny vs pars plana witrektomia) jest uwarunkowany m.in. obecnością proliferacji szkliskowo-siatkówkowych (Proliferative Vitreoretinopathy – PVR) i stopniem ich zaawansowania. Stadia B i C PVR, obecność olbrzymiego przedarcia, współistnienie krwotoku do ciała szklistego czy centralnie położone otwory są wskazaniem do przeprowadzenia pars plana witrektomii z endotamponadą gazem rozprężającym lub olejem silikonowym (4).

Głównym celem leczenia przedarciowego odwarstwienia siatkówki jest zamknięcie otworów siatkówki (tamponada zewnętrzna – implanty lokalne i/ lub opierścienienie gałki ocznej albo tamponada wewnętrzna – olej silikonowy, gaz rozprężający, powietrze), które powoduje resorpcję płynu podsiatkówkowego i odtworzenie anatomicznego przylegania neurosensorycznej siatkówki do nabłonka barwnikowego siatkówki. W większości przypadków poprawa stanu anatomicznego prowadzi do poprawy funkcji operowanego oka. Uzyskanie takiego stanu jest możliwe tylko wówczas, gdy dojdzie do całkowitego wchłonięcia się płynu podsiatkówkowego. Jak wskazują niektóre doniesienia, resztkowe poddołkowe mikroodwarstwienie siatkówki może być przyczyną braku poprawy ostrości wzroku lub jej opóźnienia w oczach z prawidłowym obrazem wzornikowym dna oka po niepowikłanych konwencjonalnych zabiegach odwarstwienia siatkówki (1–3).

Cel

Celem badania opisywanego w tej pracy była anatomiczna ocena plamki w oczach operowanych z powodu przedarciowego odwarstwienia siatkówki obejmującego plamkę – ocena za pomocą spektralnej optycznej koherentnej tomografii (Spectral Domain Optical Coherence Tomography – SD-OCT) – oraz wykazanie, czy to badanie może być narzędziem diagnostycznym służącym wyjaśnieniu, dlaczego nie doszło do poprawy funkcji oka w okresie pooperacyjnym.

Materiał i metody

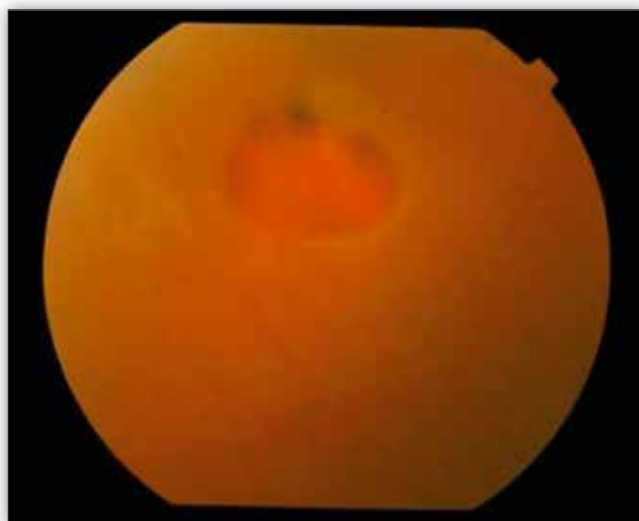
W badaniu uczestniczyło 42 chorych (42 oczu) operowanych w Klinice Okulistyki i Onkologii Okulistycznej w Krakowie z powodu przedarciowego odwarstwienia siatkówki obejmującego plamkę. Do badania zakwalifikowano 18 mężczyzn i 24 kobiety w wieku od 40 do 68 lat, średni wiek badanych to 57,7 roku. W 14 oczach stwierdzono rzekomosoczewkowość. W 14 przypadkach wykonano zabieg z zastosowaniem lokalnego wgłobienia południkowego, w 8 – opierścienia gałki ocznej,

u 20 chorych natomiast przeprowadzono zabieg z użyciem twarówkowego eksplantu południkowego lub równoleżnikowego i opaski. Po zlokalizowaniu otworu/ów siatkówki podczas operacji przeprowadzono ich krioterapię. W 19 przypadkach wykonano drenaż płynu podsiatkówkowego. U wszystkich chorych badano funkcję operowanego oka za pomocą tablic Snellena i testu Amslera oraz oceniano plamkę za pomocą spektralnej OCT RTVue (Optovue Inc., Fremont, Kalifornia, USA) w 1. dobie po operacji i następnie po 1, 3 i 6 miesiącach od niej.

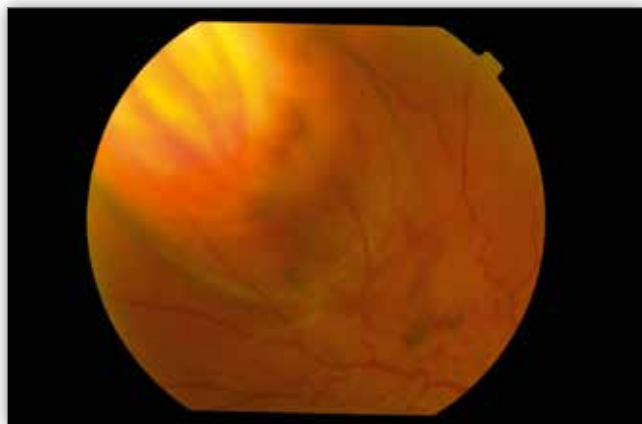
Analizę statystyczną wykonano za pomocą programu StatSoft, Inc. STATISTICA 9.0. Związek między zmiennymi ilościowymi badano testami Chi-kwadrat i t-Studenta, a w celu określenia siły zależności między badanymi cechami użyto współczynnika korelacji rang Spearmana. Jako istotne przyjęto wyniki, dla których $p < 0,01$.

Wyniki

U chorych z badanej grupy rozległość odwarstwienia siatkówki obejmowała od 3 do 10 godzin zegarowych (średnio 5 godzin zegarowych). We wszystkich przypadkach obszar odwarstwienia siatkówki obejmował plamkę. W 35 oczach stwierdzono jedno przedarcie, w 4 – dwa otwory, a w 3 – trzy otwory w obwodowej części siatkówki. W 16 oczach stwierdzono obecność proliferacji szkliskowo-siatkówkowych typu A (PVR-A). W 28 przypadkach odwarstwienie siatkówki dotyczyło oczu z wysoką krótkowzrocznością (zakres wady refrakcji od -4,0 do -13,0 D). Czas trwania objawów chorobowych wahał się od czterech dni do pięciu tygodni, średnio 18 dni. Wyjściowa najlepsza skorygowana ostrość wzroku (Best Corrected Visual Acuity – BCVA) wynosiła od 0,05 do 0,4. W teście Amslera u chorych z badanej grupy odnotowano występowanie względnego mrocza centralnego i/ lub metamorfopsji. W pierwszej dobie od operacji w badaniu oftalmoskopii pośredniej we wszystkich oczach stwierdzono przyłożenie siatkówki w obszarze jej pierwotnego odwarstwienia (ryc. 1a, 1b). U nikogo z badanych nie odnotowano poprawy BCVA w 1. dobie pooperacyjnej. W 18 oczach stwierdzono obecność przegrupowań nabłonka barwnikowego siatkówki (Retinal Pigment Epithelium – RPE) w postaci jego skupisk i zaników w plamce, w pozostałych 24 oczach plamka nie wykazywała odchylenia od stanu prawidłowego.



Ryc. 1a. Przedarciowe odwarstwienie siatkówki.
Fig. 1a. Rhegmatogenous retinal detachment.



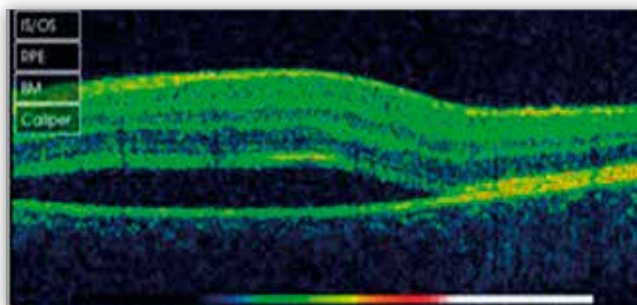
Ryc. 1b. Dno oka po operacji przedarciowego odwarstwienia siatkówki – widoczne wgłobienie, a na nim zablokowane przedarcie siatkówki.

Fig. 1b. Fundus image after the conventional rhegmatogenous retinal detachment surgery – closed retinal tear and indentation induced by the scleral buckle.

Wszystkie oczy poddano badaniu OCT – we wszystkich stwierdzono obecność resztkowego płynu podsiatkówkowego obejmującego dołeczek, a wysokość uniesienia siatkówki centralnej wahała się od 315 μm do 480 μm (średnio 387 μm). W kolejnych badaniach kontrolnych przeprowadzonych po 1, 3 i 6 miesiącach od zabiegu wykazano stopniową redukcję ilości płynu podsiatkówkowego, a średnia wysokość uniesienia siatkówki centralnej wynosiła odpowiednio: 371 μm , 286 μm i 219 μm . W okresie obserwacji średnia grubość centralnej siatkówki (Central Retinal Thickness – CRT) w poszczególnych badaniach kontrolnych nie wykazała istotnych statystycznie różnic i wynosiła: 188 μm , 205 μm , 198 μm i 185 μm odpowiednio w badaniach kontrolnych I, II, III i IV.

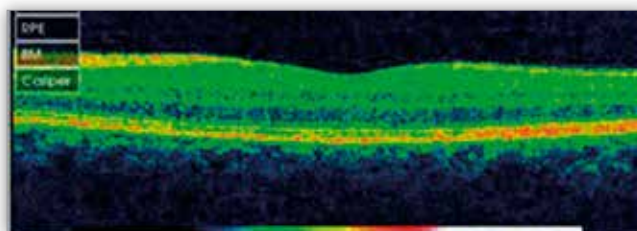
Wykazano, że resorpcji płynu podsiatkówkowego towarzyszyła poprawa BCVA. We wszystkich badaniach kontrolnych zależność między zmniejszeniem się uniesienia siatkówki centralnej a poprawą BCVA była istotna statystycznie ($p < 0,01$), przy czym największą dynamikę wchłaniania się płynu podsiatkówkowego stwierdzono w oczach z najkrótszym czasem trwania objawów odwarstwienia siatkówki i zależność ta była istotna statystycznie ($p = 0,001$). W tych oczach całkowity brak płynu podsiatkówkowego wykazano po miesiącu i po 3 miesiącach od zabiegu, w oczach z dłuższym trwającym odwarstwieniem siatkówki natomiast płyn w przestrzeni podsiatkówkowej utrzymywał się dłużej – wskazywał na to obraz ostatniego badania kontrolnego. Ponadto u chorych, u których resorpcja płynu podsiatkówkowego była szybka, wykazano największą poprawę BCVA ($p = 0,05$). Resorpcji płynu podsiatkówkowego oraz poprawie BCVA towarzyszyło zmniejszanie się zgłaszanych przez chorego objawów w teście Amslera.

W ostatnim badaniu kontrolnym przeprowadzonym po 6 miesiącach od interwencji chirurgicznej całkowity brak płynu podsiatkówkowego odnotowano w 37 oczach (88,1%) (ryc. 2a, 2b). W 32 spośród tych oczu BCVA poprawiła się, a w 5 pozostała niezmienną, najprawdopodobniej miało to związek z obecnością zmian w plamce (zmiany barwnikowe i zaniki RPE), ponadto w tych oczach odwarstwienie siatkówki trwało najdłużej (od 4,5 do 5 tygodni). W obrazie badania OCT tych oczu były widoczne nieprawidłowości linii odpowiadającej war-



Ryc. 2a. Obraz badania OCT – resztkowe odwarstwienie neurosenso-rycznej siatkówki w okolicy dołeczka po miesiącu od zabiegu opierścienienia gałki ocznej.

Fig. 2a. OCT scan – residual neurosensory retinal detachment within the fovea one month after retinal detachment repair with encircling scleral buckle.



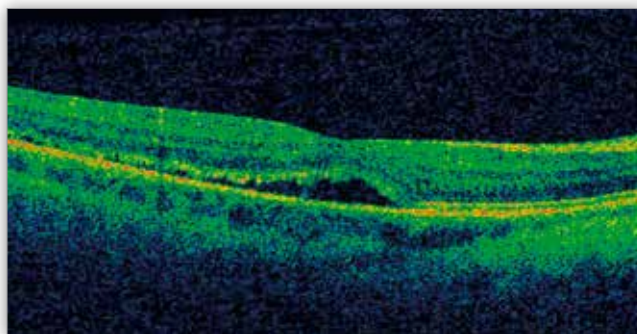
Ryc. 2b. Obraz badania OCT – całkowite wchłonięcie się płynu podsiatkówkowego w plamce po 6 miesiącach od zabiegu.

Fig. 2b. OCT scan – complete resolution of submacular fluid 6 months after surgery.

stwie RPE i komórek fotoreceptorowych siatkówki. W żadnym z tych przypadków nie stwierdzono obecności trakcji plamkowo-szklistkowych. W ostatnim badaniu kontrolnym uniesienie centralnej siatkówki wynosiło od 163 μm do 195 μm , CRT wahała się od 122 μm do 145 μm , a BCVA osiągnęła wartości od 0,2 do 0,5 wg Snellena.

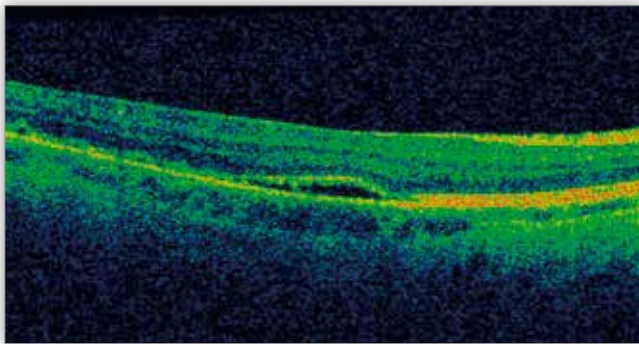
W 5 oczach (11,9%), w których BCVA pozostała niezmienną, pod koniec okresu obserwacji ilość płynu podsiatkówkowego była taka sama jak wcześniej lub niewiele się zmniejszyła (ryc. 3a, 3b). W tych przypadkach BCVA mieściła się w przedziale od 0,05 do 0,2 wg Snellena i nie odnotowano jej poprawy.

Szczegółowe zmiany objętości resztkowego płynu podsiatkówkowego u chorych z badanej grupy, zobrazowane podczas



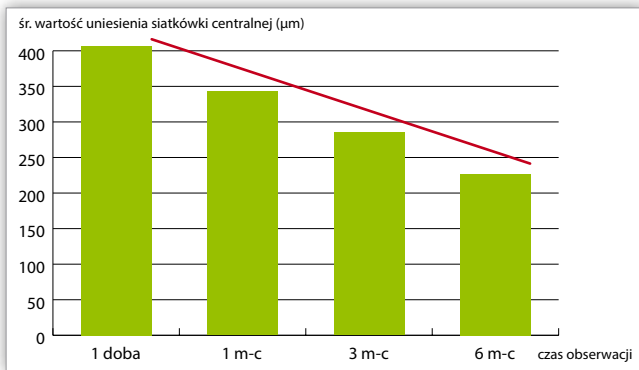
Ryc. 3a. Obraz badania OCT – resztkowe odwarstwienie neurosenso-rycznej siatkówki w okolicy dołeczka po miesiącu od zabiegu naszyca pło- mby południkowej.

Fig. 3a. OCT scan – residual neurosensory retinal detachment within the fovea at one month after retinal detachment repair with scleral explant placed along the meridian.



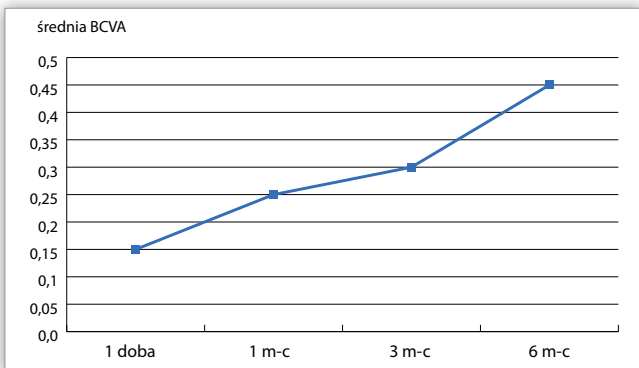
Ryc. 3b. Obraz badania OCT – częściowe wchłonięcie się płynu podsiatkówkowego w plamce po 6 miesiącach od zabiegu.

Fig. 3b. OCT scan – partial reabsorption of submacular fluid 6 months after surgery.



Ryc. 4. Zmiany średniej wartości uniesienia siatkówki centralnej w okresie 6-miesięcznej obserwacji u chorych po konwencjonalnym zabiegu przedarcioowego odwarstwienia siatkówki.

Fig. 4. Changes to the mean central retinal elevation in patients after the conventional rhegmatogenous retinal detachment in a 6-month follow-up period.



Ryc. 5. Zmiany średniej wartości BCVA w okresie 6-miesięcznej obserwacji u chorych po konwencjonalnym zabiegu przedarcioowego odwarstwienia siatkówki.

Fig. 5. Mean BCVA changes in patients after the conventional rhegmatogenous retinal detachment in a 6-month follow-up period.

kolejnych badań kontrolnych, przedstawiono w tabeli I. Ponadto zobrazowano zmiany średniej wartości uniesienia siatkówki centralnej (ryc. 4.) oraz wartości BCVA w okresie 6-miesięcznej obserwacji (ryc. 5.)

U chorych poddanych obserwacji pooperacyjna BCVA oraz wysokość uniesienia neurosensorycznej siatkówki w dołeczku nie wykazały istotnej statystycznie zależności od przeprowadzonego śródoperacyjnie drenażu płynu podsiatkówkowego.

Omówienie

Do przedoperacyjnych czynników wpływających na pooperacyjną funkcję oka z przedarciowym odwarstwieniem siatkówki obejmującym plamkę należą wyjściowa BCVA, czas trwania odwarstwienia siatkówki, wysokość obszaru odwarstwienia siatkówki oraz obecność trakcji szklistkowo-płankowych (5–8). Do czynników pooperacyjnych natomiast należą: cystowaty obrzęk plamki, obecność błon nasiatkówkowych i fałdów siatkówki oraz zmiany na poziomie RPE (6–8). Wiele doniesień wskazuje, że nierzadko późna lub częściowa poprawa BCVA w oczach z całkowicie przyłożoną siatkówką po niepowikłanym konwencjonalnym zabiegu odwarstwienia siatkówki może być związana z obecnością resztkowego odwarstwienia siatkówki, niewidocznego ani klinicznie w oftalmoskopii, ani w angiografii fluoresceinowej (1–4). W tych przypadkach nieocenionym narzędziem diagnostycznym jest OCT, która pozwala na wyjaśnienie przyczyny braku poprawy ostrości wzroku w oczach po niepowikłanych zabiegach przedarcioowego odwarstwienia siatkówki (1–6, 9).

Wcześniejsze obserwacje wykazały, że nawet subkliniczna ilość płynu podsiatkówkowego w okolicy poddołkowej może występować u znaczącej liczby chorych po konwencjonalnych operacjach odwarstwienia siatkówki niezależnie od rodzaju przeprowadzonego zabiegu (3, 5, 10). Wykazano także, że występowanie resztkowego płynu podsiatkówkowego w okolicy poddołkowej jest niezależne od tego, czy został przeprowadzony śródoperacyjny drenaż płynu podsiatkówkowego (9). Podobne spostrzeżenia odnotowaliśmy w naszym badaniu. W 2002 roku Wolfensberger i wsp. wykazali istnienie zależności między obecnością płynu podsiatkówkowego a pooperacyjnym brakiem poprawy BCVA w oczach operowanych z powodu odwarstwienia siatkówki obejmującego plamkę (5). Benson i wsp. natomiast przedstawili poglądy wykluczające taką zależność (11). Wykazali oni, że oczy z przetrwałym mikroodwarstwieniem plamki mogą nie wykazywać żadnych subiektywnych zaburzeń widzenia i mogą mieć pełną ostrość wzroku. U chorych z badanych grup obraz badania OCT wskazywał na to, że warstwa komórek fotoreceptorowych siatkówki jest prawidłowa o niezaburzonej architekturze w obszarze mikroodwarstwienia. Jak podają autorzy, wyjaśnieniem tego zjawiska może być to, że w przypadku

	Płyn podsiatkówkowy bez zmian/ No changes to submacular fluid	Zmniejszenie uniesienia siatkówki centralnej/ Reduced central retinal elevation	Brak płynu podsiatkówkowego/ No submacular fluid
1. miesiąc/ month 1	19 (45,2%)	10 (23,8%)	13 (30,9%)
3. miesiąc/ month 3	11 (26,2%)	11 (26,2%)	20 (47,6%)
6. miesiąc/ month 6	2 (4,8%)	3 (7,1%)	37 (88,1%)

Tab. I. Zmiany objętości resztkowego płynu podsiatkówkowego w okolicy plamki – 6-miesięczna obserwacja chorych operowanych z powodu przedarcioowego odwarstwienia siatkówki.

Tab. I. The changes to the residual submacular fluid in patients after conventional rhegmatogenous retinal surgery in a 6-month follow-up period.

krótko trwającego odwarstwienia oraz obecności niewielkiej ilości płynu podsiatkówkowego w okolicy poddołkowej nie dochodzi do zaburzeń transportu substancji odżywczych i produktów przemiany materii między uniesioną siatkówką a RPE. Przepływ ten ulega dopiero zaburzeniu w przypadku wzrostu ilości płynu podsiatkówkowego i znacznego uniesienia siatkówki. Obserwowane wchłanianie się płynu podsiatkówkowego i/ lub zaburzeń w wewnętrznej/ zewnętrznej warstwie fotoreceptorów stwierdzone w badaniu OCT koreluje z poprawą funkcji plamki, przetrwałe zmiany na granicy fotoreceptorów/ RPE natomiast korelują z pogorszeniem funkcji i słabą ostrością wzroku (8, 12).

U chorych z naszej grupy badanych, u których po niepowikłanym konwencjonalnym zabiegu odwarstwienia siatkówki nie odnotowaliśmy poprawy BCVA, pomimo stwierdzonego w badaniu oftalmoskopowym przyłożenia siatkówki, we wszystkich oczach badanie OCT wykazało obecność resztkowego płynu poddołkowego. To może przemawiać za istnieniem zależności między obecnością mikroodwarstwienia siatkówki a funkcją operowanego oka. Brak poprawy BCVA w oczach z przyłożonym dołkiem natomiast może być wynikiem powstania w tych przypadkach nieodwracalnych zmian na poziomie RPE/ fotoreceptorów – to zostało potwierdzone w badaniu OCT. U chorych z badanej grupy największą dynamikę wchłaniania się płynu podsiatkówkowego stwierdzono w oczach z najkrótszym czasem trwania objawów odwarstwienia siatkówki. Ponadto w tych oczach poprawa BCVA była największa.

Dane z literatury medycznej wskazują, że różny jest czas, w którym dochodzi do wchłaniania się płynu z przestrzeni podsiatkówkowej. Abouzeid i wsp. wykazali, że resorpcja płynu podsiatkówkowego zaczyna się między 6. a 12. miesiącem od zabiegu (9). Obserwacje Kanga i wsp. natomiast wykazały, że płyn podsiatkówkowy może się wchłaniać już po miesiącu od operacji (10). Zaobserwowaliśmy, że u chorych z naszej grupy badanych po miesiącu od zabiegu w 13 oczach (30,9%) płyn podsiatkówkowy wchłonął się całkowicie, w 10 oczach (23,8%) zaś tylko częściowo. Po pół roku od operacji w 88,1% oczu stwierdziliśmy zanik płynu pod neurosensoryczną siatkówką w okolicy plamkowej. W oczach chorych poddanych naszemu badaniu resorpcji płynu podsiatkówkowego towarzyszyła poprawa ostrości wzroku – jest to zgodne z obserwacjami innych autorów (5, 8, 12). W kilku operowanych oczach natomiast pomimo całkowitej resorpcji płynu podsiatkówkowego nie stwierdziliśmy poprawy funkcji oka. Jak wspomniano wcześniej, w tych przypadkach można to tłumaczyć pojawieniem się zmian w plamce w postaci zaników/ przegrupowań barwnika na poziomie warstwy RPE. Nie można także wykluczyć, że to zjawisko może mieć związek z różnym składem płynu podsiatkówkowego, zwrócili uwagę na to Veckeneer i wsp. (3). Płyn podsiatkówkowy może bowiem niekorzystnie wpływać na fotoreceptory siatkówki, które mogą ulegać nieodwracalnym uszkodzeniom, ponieważ znajdują się w jego środowisku (3).

Wyniki naszych obserwacji wskazują, że OCT może być przydatna do wyjaśniania, jak obecność resztkowego płynu podsiatkówkowego w okolicy poddołkowej przyczynia się do braku poprawy ostrości wzroku lub jej opóźnienia u chorych po niepowikłanych konwencjonalnych operacjach przedarciowego odwarstwienia siatkówki.

Piśmiennictwo:

1. Seo JH, Woo SJ, Park KH, Yu YS, Chung H: *Influence of persistent submacular fluid on visual outcome after successful scleral buckle surgery for macula-off retinal detachment*. Am J Ophthalmol. 2008; 145(5): 915–922.
2. Schatz P, Holm K, Andréasson S: *Retinal function after scleral buckling for recent onset rhegmatogenous retinal detachment: assessment with electroretinography and optical coherence tomography*. Retina. 2007; 27(1): 30–36.
3. Veckeneer M, Derycke L, Lindstedt EW, van Meurs J, Cornelissen M, Bracke M, et al.: *Persistent subretinal fluid after surgery for rhegmatogenous retinal detachment: hypothesis and review*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012; 250(6): 795–802.
4. Heimann H, Bartz-Schmidt KU, Bornfeld N, Weiss C, Hilgers RD, Foerster MH: *Primäre Pars-plana Vitrektomie Techniken, Indikationen und Ergebnisse*. Ophthalmologe. 2008; 105: 19–26.
5. Wolfensberger TJ, Gonvers M: *Optical coherence tomography in the evaluation of incomplete visual acuity recovery after macula-off retinal detachments*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2002; 240(2): 85–89.
6. Lecleire-Collet A, Muraine M, Menard JF, Brasseur G: *Predictive visual outcome after macula-off retinal detachment surgery using optical coherence tomography*. Retina. 2005; 25(1): 44–53.
7. Wakabayashi T, Oshima Y, Fujimoto H, Murakami Y, Sakaguchi H, Kusaka S, et al.: *Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair: imaging analysis by Fourier-domain optical coherence tomography*. Ophthalmology. 2009; 116(3): 519–528.
8. Rashid S, Pilli S, Chin EK, Zawadzki RJ, Werner JS, Park SS: *Five-year follow-up of macular morphologic changes after rhegmatogenous retinal detachment repair: Fourier domain OCT findings*. Retina. 2013; 33(10): 2049–2058.
9. Abouzeid H, Becker K, Holz FG, Wolfensberger TJ: *Submacular fluid after encircling buckle surgery for inferior macula-off retinal detachment in young patients*. Acta Ophthalmol. 2009; 87(1): 96–99.
10. Kang SW, Kim JH, Shin WJ, Kim JI: *Subretinal fluid bleb after successful scleral buckling and cryotherapy for retinal detachment*. Am J Ophthalmol. 2008; 146(2): 205–210.
11. Benson SE, Schlottman PB, Bunce C, Xing W, Charteris DG: *Optical coherence tomography analysis of the macula after scleral buckle surgery for retinal detachment*. Ophthalmology. 2007; 114: 108–112.
12. Menke MN, Kowal JH, Dufour P, Wolf-Schnurrbusch UE, Cenklic L, Framme C, et al.: *Retinal layer measurements after successful macula-off retinal detachment repair using optical coherence tomography*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014; 55(10): 6575–6579.

Praca wpłynęła do Redakcji 10.12.2014 r. (1503)
Zakwalifikowano do druku 27.08.2015 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr hab. n. med. Agnieszka Kubicka-Trzaska
Klinika Okulistyki i Onkologii Okulistycznej
Katedry Okulistyki UJ CM
ul. Kopernika 38
31-501 Kraków
e-mail: akubicka@onet.pl