

(04)

# Badanie optycznej koherentnej tomografii (OCT) u chorych z zatorom tętnicy środkowej siatkówki

## *Optical Coherence Tomography (OCT) examination in patients with central retinal artery occlusion*

Joanna Dolar-Szczasny<sup>1</sup>, Anna Święch-Zubilewicz<sup>1</sup>, Agnieszka Oleszczuk<sup>2</sup>, Jerzy Mackiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciąła Szklonego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Kierownik: dr hab. n. med. Jerzy Mackiewicz

<sup>2</sup> Klinika Okulistyki Ogólnej Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Kierownik: dr hab. n. med. Robert Rejdak

**Streszczenie:** Cel: przedstawienie zmian ilościowych i jakościowych w obrazie OCT zachodzących w czasie w oczach chorych z zatorom tętnicy środkowej siatkówki.  
**Material i metody:** analizie poddano badania OCT oczu 8 chorych z zatorom tętnicy środkowej siatkówki. Wiek chorych wynosił od 56 do 81 lat (mediana – 63 lata). W grupie tej znalazło się 5 mężczyzn i 3 kobiety. Okres obserwacji wynosił od 6 do 28 miesięcy (mediana – 14 miesięcy). Chorzy badani byli w fazie ostrej schorzenia (w 1.–3. dniu), a także 1 miesiąc, 3 miesiące, 6, 9, 12 miesięcy i 24 miesiące od wystąpienia zatoru. Badania OCT wykonywano aparatem Cirrus OCT (Zeiss) i analizowano obszar plamki z użyciem standardowego protokołu skanowania Macula Thickness: Macular Cube 512x128.  
**Wyniki:** w ostrej fazie schorzenia stwierdzono pogrubienie i wysoką reflektywność warstw wewnętrznych siatkówki z towarzyszącym jej, znajdującym się poniżej, pasmem charakteryzującym się hyporeflektywnością. W miarę upływu czasu grubość warstw wewnętrznych siatkówki oraz całkowita grubość siatkówki ulegały stopniowemu zmniejszeniu. Jednocześnie warstwy zewnętrzne uzyskiwały większy współczynnik odbicia. W 6. miesiącu obserwacji we wszystkich przypadkach widoczne były atrofie warstw siatkówki oraz utrata profilu dolka.  
**Wnioski:** wydaje się, że badanie SD-OCT jest doskonałą metodą wykorzystywaną do określania dynamiki zmian obrzękowo-zanikowych, które zachodzą na obszarze plamki po zatorze tętnicy środkowej siatkówki.

**Słowa kluczowe:** zator tętnicy środkowej siatkówki, optyczna koherentna tomografia (OCT).

**Summary:** Purpose: To present qualitative and quantitative changes in OCT image evolving during time in eyes with central retinal artery occlusion.  
**Material and methods:** Results of OCT examination of 8 patients with central retinal artery occlusion were studied. The patients age ranged from 56 to 81 years (median – 63). The Group consisted of 5 men and 3 women. Follow-up period ranged from 6 to 28 months (median – 14 months). Patients were examined in acute stage of CRAO (1–3 days), 1, 3, 6, 9, 12 and 24 months after CRAO episode. The OCT examination was performed using Cirrus OCT (Zeiss) and macular region analyzed using a standard scanning protocol Macula Thickness: Macular Cube 512x128.  
**Results:** In an acute stage of CRAO increased thickness and hyperreflectivity of the inner retinal layers with corresponding hyporeflectivity layer below was detected. During follow-up period thickness of inner retinal layers and total retinal thickness gradually decreased. The other retinal layers presented increased reflectivity over time. After 6 months of observation we observed an atrophy of the retinal layers and lack of fovea profile in all cases.  
**Conclusions:** The SD-OCT examination appears to be a perfect method for the determination of the dynamics of the edematous and atrophic changes evolving after CRAO in the macular area.

**Key words:** central retinal artery occlusion, optical coherence tomography (OCT).

### Wstęp

Zator tętnicy środkowej siatkówki (Central Retinal Artery Occlusion – CRAO) jest schorzeniem powodującym nagłą utratę widzenia i większości przypadków nie rokuje poprawy. W ostrej fazie choroby typowo występuje zblednięcie siatkówki obejmujące obszar odżywiany przez zatkane naczynie i rozwija się obrzęk głównie warstwy włókien nerwowych i komórek zwo-

jowych siatkówki. W dolku widoczny jest czerwony refleks pochodzący z naczyńówki, której unaczynienie zostało zachowane, daje on objaw „wiśniowej plamki”. Z czasem, po udrożnieniu zatkanej tętnicy lub jej rekanalizacji, obrzęk ustępuje, ale pozostają zmiany wywołane niedokrwieniem zajętego obszaru siatkówki. Dokładne tempo zmian oraz zmiany w grubości siatkówki obserwować można za pomocą nieinwazyjnego badania OCT. Spektralne OCT pozwala dodatkowo przyrzeć się dokład-

nie zmianom, które zachodzą w poszczególnych warstwach zmienionej klinicznie siatkówki.

### Cel

Celem pracy jest przedstawienie zmian ilościowych i jakościowych w obrazie OCT, które zachodzą w czasie w oczach chorych z zatorem tętnicy środkowej siatkówki.

### Materiał i metody

Analizie poddano badania OCT oczu z zatorem tętnicy środkowej siatkówki 8 chorych leczonych w naszej klinice w latach 2010–2011. Wiek chorych wynosił od 56 do 81 lat (mediana – 63 lata). W grupie tej znalazło się 5 mężczyzn i 3 kobiety. Okres obserwacji wynosił od 6 do 28 miesięcy (mediana – 14 miesięcy). Ostrość widzenia z najlepszą możliwą korekcją w momencie zgłoszenia się chorego z dolegliwościami wahała się od ruchu ręki przed okiem do 0,05, a pod koniec obserwacji – od liczenia palców przed okiem do 0,08. Chorzy badani byli w fazie ostrej choroby (w 1.–3. dniu), a także 1 miesiąc, 3 miesiące, 6, 9, 12 miesięcy i 24 miesiące od wystąpienia zatoru. U wszystkich chorych wykonano pełne badanie okulistyczne, a u 3 dodatkowo wykonano angiografię fluoresceinową.

Badania OCT wykonywano aparatem Cirrus OCT (Zeiss) i analizowano obszar plamki z użyciem standardowego protokołu skanowania Macula Thickness: Macular Cube 512x128 (wartości mierzone: Central Subfield Thickness, Cube Volume i Cube Average Thickness). W badanej grupie porównywano wartość centralnej grubości siatkówki (Central Subfield Thickness) i średnią grubość siatkówki w mierzonym polu (Cube Average Thickness).

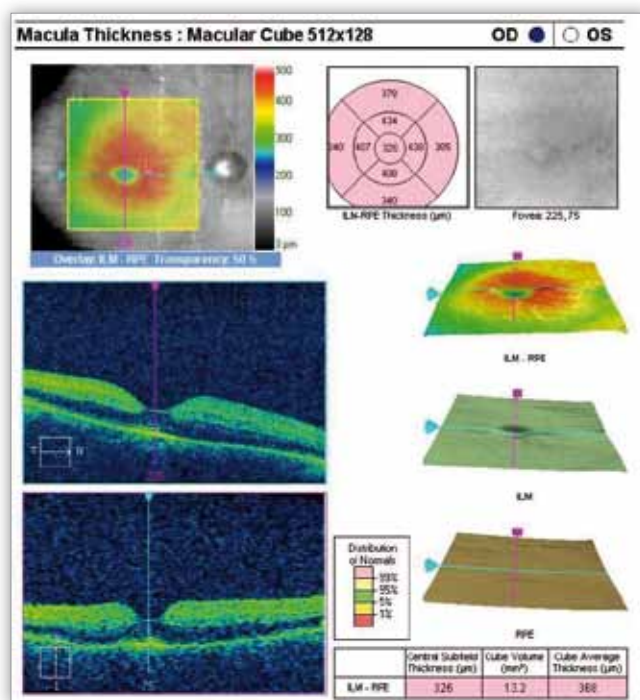
Do analizy statystycznej zastosowano test sumy rang Kruskala-Wallis.

### Wyniki

Zakres oraz medianę otrzymanych wartości w wykonanych badaniach OCT w poszczególnych przedziałach czasowych przedstawiono w tabeli I. Wartości w poszczególnych przedziałach czasowych w badanej grupie były istotnie statystycznie różne ( $p = 0,034$ ).

W ostrej fazie schorzenia we wszystkich obrazach OCT stwierdzono pogrubienie i wysoką refleksywność warstw we-

wnętrznych siatkówki z towarzyszącym jej, znajdującym się poniżej, pasmem, które charakteryzowało się hyporeflektywnością.



**Ryc. 1.** Obraz badania OCT oka prawego 73-letniej kobiety z rozpoznaną ostrą fazą CRAO – przedstawia zwiększoną grubość warstw wewnętrznych siatkówki. Widoczny jest pas o zmniejszonym współczynniku odbicia, znajduje się poniżej.

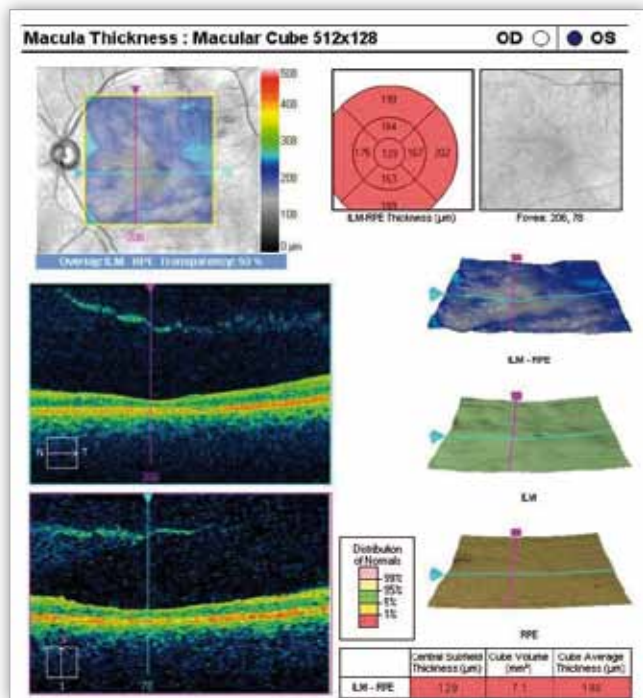
**Fig. 1.** OCT image of the right eye of 73 years old woman with acute stage of CRAO. Increased thickness of the inner retinal layers and hyporeflecting strip below.

W miarę upływu czasu grubość warstw wewnętrznych siatkówki i – co z tego wynika – całkowita grubość siatkówki ulegały stopniowemu zmniejszeniu. Jednocześnie warstwy zewnętrzne uzyskiwały większy współczynnik odbicia. W 6. miesiącu obserwacji we wszystkich przypadkach widoczna była atrofia warstw siatkówki. Po 6. miesiącu tempo zmian uległo zahamowaniu, a wyniki dotyczące grubości warstw siatkówki uległy stabilizacji i nie różniły się istotnie statystycznie ( $p = 0,643$ ).

Czas/ Time	Centralna grubość siatkówki ( $\mu\text{m}$ )/ Central Subfield Thickness ( $\mu\text{m}$ )			Średnia grubość siatkówki ( $\mu\text{m}^3$ )/ Cube Average Thickness ( $\mu\text{m}^3$ )		
	mediana	minimum	maksimum	mediana	minimum	maksimum
1–3 dni/ 1–3 days	279	172	408	259	229	368
1 miesiąc/ 1 month	244	206	270	216	196	226
3 miesiące/ 3 months	222,5	199	246	192,5	177	208
6 miesięcy/ 6 months	182,5	160	217	170,5	145	227
9 miesięcy/ 9 months	164	164	169	173	163	179
12 miesięcy/ 12 months	173,5	158	189	171	154	188
24 miesiące/ 24 months	159,5	129	186	186	155	198

**Tab. I.** Wartości grubości centralnej (Central Subfield Thickness) i średniej grubości analizowanego obszaru plamki (Cube Average Thickness) w analizowanych obrazach OCT w czasie wizyt kontrolnych chorych z CRAO.

**Tab. I.** Central Subfield Thickness and Cube Average Thickness values in analyzed OCT images of patients with CRAO during follow-up visits.



Ryc. 2. Obraz badania OCT oka lewego 56-letniego chorego w fazie przewlekłej CRAO (9 miesięcy od wystąpienia zatoru). Widoczne jest znaczne ścieńczenie warstw wewnętrznych siatkówki oraz zanik profilu dołka.

Fig. 2. OCT image of the left eye of 56 years old man with chronic stage of CRAO (9 months after occlusion onset). Significant decrease of inner retinal layers thickness and loss of a foveal profile.

Dodatkowo po 6 miesiącach obserwacji wraz ze ścieńczeniem warstw siatkówki zaobserwowano trwały zanik profilu dołka we wszystkich przypadkach.

### Omówienie

Zjawisko zwiększonego współczynnika odbicia wewnętrznych warstw siatkówki z jednoczesnym obniżeniem refleksywności warstwy leżącej poniżej w oczach po zatorze tętnicy środkowej siatkówki po raz pierwszy opisali Puliafito i wsp. (1). Autorzy ci sugerowali, że opisywany obraz wiąże się ze zmianami morfologicznymi, które zachodzą w warstwie nerwowej siatkówki wtórnie do niedokrwienia. Pasma o obniżonym współczynniku odbicia, znajdujące się poniżej, nie wskazują jednak na zanik w warstwach zewnętrznych siatkówki, tylko

powstaje prawdopodobnie jako zacienienie leżącej powyżej warstwy. Wskazują na to badania histologiczne, które uwidaczniają nieodwracalne zmiany w warstwach wewnętrznych siatkówki, jakie zachodzą po 2 godzinach od zatoru powstającego w warunkach eksperymentalnych. Stwierdzono w nich, że warstwy zewnętrzne łącznie z 1/3 warstwy jądrowej wewnętrznej pozostają niezmienione (2). Powstawanie zmian w warstwach wewnętrznych potwierdzają doniesienia dotyczące obrazowania OCT u chorych z CRAO (3-5). Nie stwierdzono jednak, aby ostrość wzroku lub rokowanie były zależne od wartości grubości warstw siatkówki (6).

Wyniki dotyczące wyglądu okolicy plamki oraz grubości warstw siatkówki, otrzymane w badaniu OCT w fazie przewlekłej schorzenia, wyjaśniają utrzymywanie się słabej ostrości wzroku mimo cofnięcia się zmian obrzękowych. Zanik warstwy włókien nerwowych odpowiada za brak dobrej prognozy odnośnie poprawy ostrości wzroku.

### Wnioski

Badanie SD-OCT – jak się wydaje – jest doskonałą metodą wykorzystywaną do określania dynamiki zmian obrzękowo-zanikowych, które zachodzą na obszarze plamki po zatorze tętnicy środkowej siatkówki. Jest to również dobra metoda służąca określaniu faz ostrej lub przewlekłej CRAO, które cechuje charakterystyczny wygląd.

### Piśmiennictwo:

1. Puliafito CA, Hee MR, Schuman JS, Fujimoto JG: *Optical coherence tomography of ocular diseases*. 1st Ed. Thorofare: Slack Inc 1996.
2. Hayreh SS, Kolder HE, Weingeist TA: *Central retinal artery occlusion and retinal tolerance time*. *Ophthalmology* 1980, 87, 75-78.
3. Ikeda F, Kishi S: *Inner neural retina loss in central retinal artery occlusion*. *Jpn J Ophthalmol* 2010, 54, 423-429.
4. Salinas-Alamán A, García-Layana A, Heras-Mulero H, García-Gómez PJ: *Optical coherence tomography in central retinal artery occlusion*. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2006, 81, 553-556.
5. Mejzlíková E, Novák J, Adámková H: *Examination of the acute central retinal artery occlusion (CRAO) by means of optical coherence tomography (OCT3)*. *Cesk Slov Oftalmol* 2009, 65, 75-78.
6. Schmidt D, Kube T, Feltgen N: *Central retinal artery occlusion: findings in optical coherence tomography and functional correlations*. *Eur J Med Res* 2006, 30, 11, 250-252.

Praca wpłynęła do Redakcji 17.11.2011 r. (1341)  
Zakwalifikowano do druku 31.12.2011 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
dr n. med. Joanna Dolar-Szczasny  
Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklatego  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
ul. Chmielna 1  
20-079 Lublin  
e-mail: joannaszczasny@op.pl