

(43)

Zastosowanie optycznej koherentnej tomografii w monitorowaniu leczenia zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem metodą terapii fotodynamicznej

Application of Optical Coherent Tomography in monitoring age-related macular degeneration after photodynamic therapy

Jarosław Piłat¹, Edward Wylęgała^{1,2}

¹ Z Oddziału Okulistyki Okręgowego Szpitala Kolejowego
Z Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Katowicach
Ordynator: prof. dr hab. n. med. Edward Wylęgała

² Z Zakładu Pielęgniarstwa i Społecznych Problemów Medycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Edward Wylęgała

Summary:

Purpose: Of our study is to check usefulness of OCT exam in qualification for PDT, and as independent diagnostic tool. OCT exam gives quantification of parameters for monitoring PDT. Correlation between the results of OCT exams and visual acuity was estimated as well as the prognosis of PDT efficacy on the basis of results from OCT exams

Material and methods: 59 eyes of 56 patients with CNV caused by AMD were examined and treated PDT. OCT and BCVA examination were done before PDT, 1 week, 4 weeks and 12 weeks after PDT. OCT measurement: minimal retinal thickness in fovea, average retinal thickness in fovea, retinal volume in fovea and total retinal volume in macula. STRATUS OCT 3000 with soft. v.4.0.2 (0056) was used. All 59 eyes form group D. The eyes were divided into two antagonist subgroup: D1 – 38 eyes with visual acuity stabilization or worsening and D2 – 21 eyes with visual acuity improvement 12 weeks after PDT.

Results: There was correlation between results in exams of retinal thickness and volume in macula. Group D has significant decrease of minimal retinal thickness, average retinal thickness in fovea and retinal volume in fovea 4 weeks after PDT. In subgroup D1 there was statistically significant decrease of minimal retinal thickness and total retinal volume in macula, 12 weeks after PDT. There was in subgroup D1 positive correlation between relative changes of total retinal volume in macula and relative changes of BCVA four weeks after PDT.

Conclusions: OCT exam is very useful in qualification for PDT, but it could not be an independent diagnostic tool. Useful quantification of parameters in OCT exam are retinal thickness and retinal volume. OCT does not allow to prognosis efficacy of PDT.

Słowa kluczowe:

Optyczna koherentna tomografia, grubość siatkówki, objętość siatkówki, terapia fotodynamiczna, centralna neowaskularyzacja, zwyrodnienie plamki związane z wiekiem.

Key words:

OCT, retinal thickness, retinal volume, PDT, CNV, AMD.

Wstęp

Optyczna tomografia koherentna (ang. optical coherent tomography – OCT) jest techniką obrazowania umożliwiającą ocenę *in vivo* struktury tkanki w badanym przekroju. Huang i Swanson w 1991 roku na łamach „Science” opisali podstawy działania optycznego tomografu koherentnego (1). Fujimoto w 1990 roku pierwszy uzyskał obraz przekroju siatkówki *in vitro* w OCT. W okulistyce po raz pierwszy obraz siatkówki uzyskano *in vivo* w 1993 roku (2), natomiast w badaniu klinicznym prototyp OCT wykorzystano w 1994 roku w New England Eye Center w Bostonie. STRATUS OCT to tomograf optyczny, w którym zastosowano światło częściowo spójne. Źródłem światła jest dioda luminescencyjna – LED – o długości fali 820 nm i dostarczanej mocy równej 750 mW, co pozwala na osiągnięcie roz-

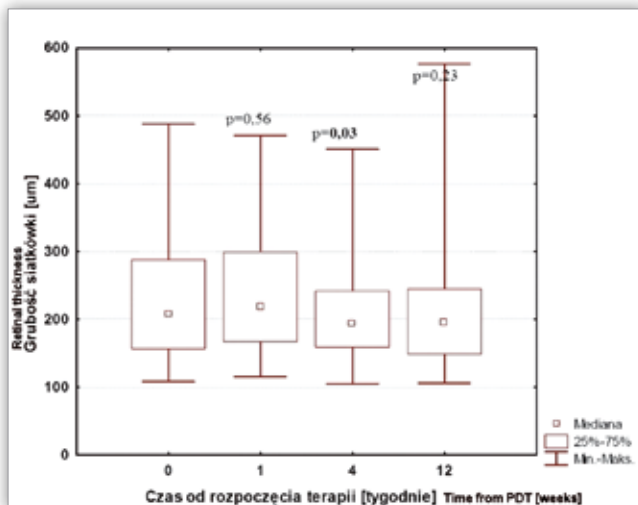
dzielczości osiowej rzędu 10 μm , a poprzecznej – rzędu 20 μm . Umożliwia ona uzyskanie przekrojów siatkówki i map topograficznych grubości siatkówki i jej objętości. Za jej pomocą można porównać mapy z normatywną bazą danych. Dotychczas nie znaleźliśmy w piśmiennictwie prac dotyczących pomiaru objętości plamki po PDT (ryc. 1, 2, 3) (tab. I).

Terapia fotodynamiczna z użyciem verteporfiny jest wykorzystywana do niszczenia patologicznego unaczynienia występującego pod postacią splecionych, kłębiastych naczyń, formujących neowaskularną błonę naczyniówkową, za pomocą podanego dożylnie światłouczulacza, aktywowanego światłem lasera o długości fali 689 nm. U większości pacjentów leczenie prowadzi do stabilizacji ostrości wzroku. Jest to procedura lecz-



Ryc. 1. Obraz dna oka na fotografii barwnej i odpowiadający mu przekrój siatkówki w plamce uzyskany w OCT za pomocą 6-milimetrowego skanu liniowego. Rzut skanu w postaci białej linii, widoczny na fotografii barwnej w plamce.

Fig. 1. Retinal fundus color photo and corresponding to cross section of linear retinal 6 -mm OCT scan. The white line in color photo match position OCT scan.

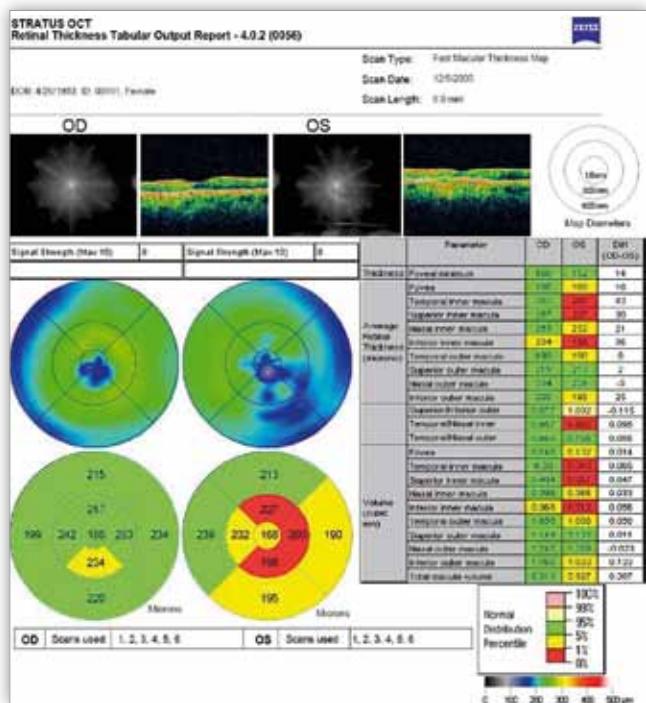


Ryc. 3. Zmiany GMSD w kolejnych punktach czasowych badania przeprowadzonego pacjentom w grupie D.

Fig. 3. Minimal retinal thickness changes in following time points in group D.

Rodzaj pomiaru w bazie normatywnej/ Kind of measurement in standard base	Zakres normy/ Range of standard
Grubość minimalna siatkówki w dołku – GMSD/ Minimal thickness of the retina in the foveola – GMSD	135 – 215 μm
Grubość średnia siatkówki w dołku – GSSD/ Mean thickness of the retina in the foveola – GSSD	168 – 239 μm
Objętość siatkówki w dołku – OSD/ Volume of the retina in the foveola – OSD	0,13 – 0,19 mm ³
Objętość siatkówki całkowita w plamce – OSCP/ Whole volume of the retina in the foveola – OSCP	6,18 – 7,42 mm ³

Tab. I. Rozkład grubości siatkówki i jej objętości.
Tab. I. Retinal thickness and volume schedule.



Ryc. 2. Siatkówka – standaryzowana mapa grubości siatkówki i jej objętości w plamce uzyskana w badaniu OCT.

Fig. 2. Retina – standardized OCT map of retinal thickness and volume in macula.

nicza uznana przez NFZ, może stanowić terapię samodzielną lub skojarzoną z doszkliskowymi preparatami anti-VEGF.

Założenia pracy i jej cele

Założeniem jest opracowanie protokołu badania zmian zachodzących po PDT i metod ich oceny za pomocą nowoczesnej techniki optycznego obrazowania przekrojów tkanek, a także stwierdzenie, czy badanie OCT jest użyteczne podczas kwalifikacji do terapii fotodynamicznej i czy może stanowić samodzielne narzędzie diagnostyczne, oraz próba odpowiedzi na pytanie, jakie parametry ilościowe badania siatkówki w OCT, obejmującego plamkę, są użyteczne w monitorowaniu efektu terapii fotodynamicznej?

Pacjenci i metoda

W badaniu OCT oceniano obiektywną grubość siatkówki w plamce i jej objętość na podstawie wykonywanych standaryzowanych map siatkówki i ich analizy porównawczej. Badano obecność przestrzeni płynowych świadczących o aktywności błony neowaskularnej, w przypadku jej wizualizacji – samą neowaskularyzacją naczyniówkową.

Grupę badaną stanowiło 56 pacjentów poddanych terapii fotodynamicznej z powodu występowania poddołczkowej neowaskularyzacji naczyniówkowej w przebiegu zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem – AMD. Poddano ich podstawowym i specjalistycznym badaniom narządu wzroku. Zabiegi wy-

Rodzaje pomiarów siatkówki poddanych analizie:	
GMSD	grubość minimalna siatkówki w dołeczku – analizie podlega centralne pole nr 1 mapy siatkówki/ Minimal thickness of the retina in the foveola – analysis of central area no 1 in the retinal map
GŚSD	grubość średnia siatkówki w dołku – analizie podlega centralne pole nr 1 mapy siatkówki/ Mean thickness of the retina in the foveola – analysis of central area no 1 in the retinal map
OSD	objętość siatkówki w dołku – analizie podlega centralne pole nr 1 mapy siatkówki/ Volume of the retina in the foveola – analysis of central area no 1 in retinal map
OSCP	objętość siatkówki w całej plamce – analizie podlega wszystkie 9 pól mapy siatkówki/ Volume of the retina in whole macula – analysis of all 9 areas in retinal map

Tab. II. Rodzaje mierzonych w OCT wartości grubości siatkówki i jej objętości.

Tab. II. Kinds of measured OCT parameters in retinal thickness and volume.

konano w 59 oczach – u trzech pacjentów obuocznie. W grupie badanej znajdowało się 36 kobiet (38 oczu) i 20 mężczyzn (21 oczu), u których wystąpiła poddołeczkowa neowaskularyzacja naczyńwłokowa potwierdzona w angiografii fluoresceinowej siatkówki oraz optycznej koherentnej tomografii, nieprzekraczająca 5400 μm , a ostrość wzroku wynosiła 0,3-1,0 w skali logMAR. Wiek pacjentów wahał się w granicach 53-85 lat (średnio 72,07 roku). Badano odcinki gałki ocznej – przedni i tylny, refrakcję, mierzono ciśnienie wewnątrzgałkowe. Wykonywano angiografię fluoresceinową. Ostrości wzroku badano na tablicach ETDRS w skali logMAR. OCT wykonywano przed terapią fotodynamiczną oraz 1 tydzień, 4 tygodnie i 12 tygodni po PDT. Analizę statystyczną przeprowadzono dla wszystkich 59 oczu, klasyfikując je w grupie D. Wyodrębniono dwie przeciwstawne podgrupy. Do pierwszej – D1 – zaliczono 38 oczu ze stabilizacją ostrości wzroku lub jej pogorszeniem po trzech miesiącach, do drugiej – D2 – zaliczono 21 oczu z poprawą ostrości wzroku po trzech miesiącach. OCT wykonywano za pomocą aparatu STRA-

TUS OCT 3000 firmy Carl Zeiss Meditec z oprogramowaniem v.4.0.2 (0056). Skanowano przekrój siatkówki w obszarze plamki o średnicy 6 mm. W celu oceny przekroju siatkówki używano protokołu Macular Thickness Map. W celu wykonania pomiarów grubości siatkówki i otrzymania jej standaryzowanych map używano protokołu Fast macular thickness ze względu na jego zgodność z normatywną bazą danych (tab. II).

W przeprowadzonych zabiegach PDT zastosowano standardowy schemat leczenia.

Rozkład większości zmiennych nie spełniał warunków rozkładu normalnego, co zweryfikowano za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa, w celu weryfikacji hipotez zastosowano testy nieparametryczne. Zależności, dla których wartość p wyniosła $<0,05$, uznawano za znamienne statystycznie.

Wyniki

Oceniano 59 oczu 56 pacjentów. W tabelach III-V przedstawiono zmiany ostrości wzroku oraz grubości i objętości siatkówki w plamce, które nastąpiły u wszystkich pacjentów (grupa D) oraz u pacjentów ze stabilizacją ostrości wzroku lub jej pogorszeniem (podgrupa D1) i pacjentów z poprawą ostrości wzroku po terapii fotodynamicznej (podgrupa D2).

Skorygowana optymalnie ostrość wzroku – S00W – uległa pogorszeniu u pacjentów w podgrupie D1. Po czterech tygodniach wystąpiła statystycznie znamienna poprawa S00W, która okazała się przejściowa u pacjentów w grupie D, a trwała – u pacjentów w podgrupie D2. Po dwunastu tygodniach pogorszenie ostrości wzroku u pacjentów w podgrupie D1 oraz poprawa ostrości wzroku u pacjentów w podgrupie D2 okazały się statystycznie znamienne.

U wszystkich pacjentów (grupa D) nastąpiła stabilizacja ostrości wzroku.

W wynikach badania OCT u pacjentów w grupie D po 4 tygodniach odnotowano statystycznie znamienne obniżenie wartości dla GMSD, GŚSD i OSD, natomiast dla OSCP – w 12. tygodniu. U pacjentów w podgrupie D1 zaś w 12. tygodniu nastąpiło statystycznie znamienne obniżenie GMSD i OSCP.

Wartości badane/ tested values	Przed PDT/ PDT before	Po 1 tyg./ after 1 week	p (vs. przed)/ vs. before	Po 4 tyg./ After 4 weeks	p (vs. przed)/ vs. before	Po 12 tyg./ After 12 weeks	p (vs. przed)/ vs. before
GMSD Grubość minimalna (μm)/ Minimal thickness	208 (108-488)	218 (115-471)	0,56	194 (105-451)	0,03	196 (106-577)	0,23
GŚSD Grubość średnia dołka (μm)/ Mean thickness of the foveola	225 (136-504)	236 (141-471)	0,62	210 (133-439)	0,02	219 (132-571)	0,14
OSD Objętość dołka (mm^3)/ Volume of the foveola	0,18 (0,11-0,4)	0,19 (0,11-0,37)	0,51	0,17 (0,1-0,35)	0,02	0,17 (0,1-0,45)	0,21
OSCP Objętość plamki (mm^3)/ Volume of the macula	6,64 (5,31-11,21)	6,94 (5,85-10,91)	0,07	6,59 (4,42-9,79)	0,07	6,49 (4,96-9,64)	0,00009
S00W Ostrość wzroku w skali logMAR/ Visual acuity in logMAR scale	0,7 (0,3-1,0)	0,7 (0,3-1,0)	0,06	0,6 (0,2-1,0)	0,005	0,7 (0,2-1,0)	0,08

Tab. III. Porównanie parametrów tomografii optycznej i ostrości wzroku w kolejnych punktach czasowych badania z wartościami wyjściowymi u pacjentów w grupie D.

Tab. III. Comparison of OCT parameters and visual acuity in following time points, regarding initial parameters in group D.

Wartości badane/ tested values	Przed PDT/ PDT before	Po 1 tyg./ after 1 week	p (vs. przed)/ vs. before	Po 4 tyg./ After 4 weeks	p (vs. przed)/ vs. before	Po 12 tyg./ After 12 weeks	p (vs. przed)/ vs. before
GSMD Grubość minimalna (μm)/ Minimal thickness	230 (128-488)	224 (142-471)	0,62	202 (133-435)	0,07	208 (115-577)	0,04
GŚSD Grubość średnia dołka (μm)/ Mean thickness of the foveola	244 (156-504)	243 (165-471)	0,54	218 (160-439)	0,054	220 (137-571)	0,07
OSD Objętość dołka (mm ³)/ Volume of the foveola	0,19 (0,12-0,4)	0,19 (0,13-0,37)	0,34	0,17 (0,13-0,35)	0,09	0,17 (0,11-0,45)	0,13
OSCP Objętość plamki (mm ³)/ Volume of the macula	6,72 (5,31-11,21)	7,02 (5,92-10,44)	0,33	6,65 (0,75-9,79)	0,1	6,5 (5,51-9,64)	0,0005
S00W Ostrość wzroku w skali logMAR/ Visual acuity in logMAR scale	0,7 (0,3-1,0)	0,8 (0,4-1,0)	0,005	0,7 (0,4-1,0)	0,98	0,8 (0,3-1,0)	0,003

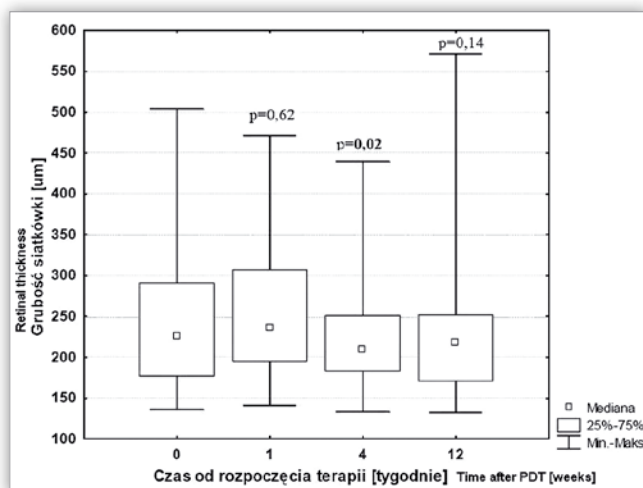
Tab. IV. Porównanie parametrów tomografii optycznej i ostrości wzroku w kolejnych punktach czasowych badania z wartościami wyjściowymi u pacjentów w podgrupie D1.

Tab. IV. Comparison of OCT parameters and visual acuity in following time points, regarding initial parameters in group D1.

Wartości badane/ tested values	Przed PDT/ PDT before	Po 1 tyg./ after 1 week	p (vs. przed)/ vs. before	Po 4 tyg./ After 4 weeks	p (vs. przed)/ vs. before	Po 12 tyg./ After 12 weeks	p (vs. przed)/ vs. before
GSMD Grubość minimalna (μm)/ Minimal thickness	192 (108-358)	180 (115-465)	0,96	180 (105-451)	0,29	172 (106-389)	0,35
GŚSD Grubość średnia dołka (μm)/ Mean thickness of the foveola	216 (136-335)	201 (141-465)	0,85	197 (133-436)	0,19	191 (132-383)	1,0
OSD Objętość dołka (mm ³)/ Volume of the foveola	0,17 (0,11-0,26)	0,16 (0,11-0,37)	0,75	0,15 (0,1-0,34)	0,11	0,15 (0,1-0,3)	0,9
OSCP Objętość plamki (mm ³)/ Volume of the macula	6,63 (5,51-7,76)	6,58 (5,85-10,9)	0,09	6,41 (0,42-7,97)	0,5	6,38 (4,96-8,72)	0,07
S00W Ostrość wzroku w skali logMAR/ Visual acuity in logMAR scale	0,6 (0,3-1,0)	0,6 (0,3-1,0)	0,55	0,5 (0,2-0,9)	0,0002	0,5 (0,2-0,8)	0,00006

Tab. V. Porównanie parametrów tomografii optycznej i ostrości wzroku w kolejnych punktach czasowych badania z wartościami wyjściowymi u pacjentów w podgrupie D2.

Tab. V. Comparison of OCT parameters and visual acuity in following time points, regarding initial parameters in group D2.



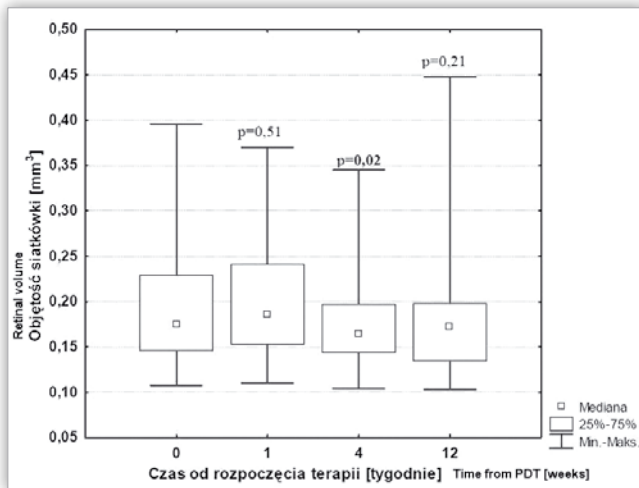
Ryc. 4. Zmiany GŚSD w kolejnych punktach czasowych badania przeprowadzonego pacjentom w grupie D.

Fig. 4. Average of retinal thickness in fovea changes in following time points in group D.

Wykresy prezentowane na rycinach 4-6 przedstawiają wyniki badań grubości i objętości siatkówki w kolejnych punktach czasowych u pacjentów w grupie D. Zostały na nich podane wartości *p* w kolejnych punktach czasowych po terapii fotodynamicznej, przedstawiające znamienność statystyczną powstałych różnic między wartościami wyjściowymi a wartościami otrzymanymi po PDT.

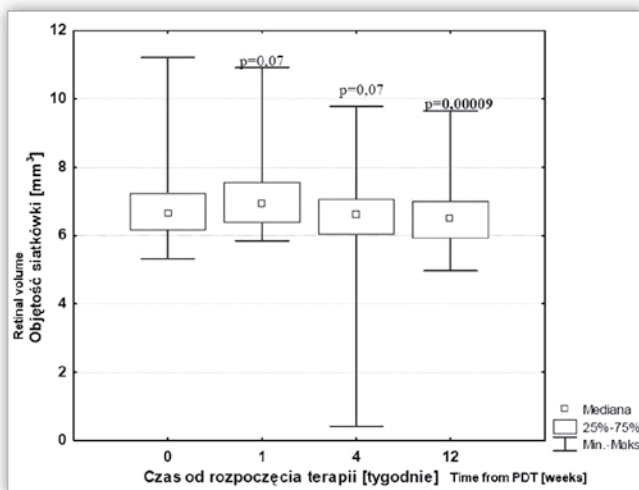
W przeprowadzonych badaniach w 5% przypadków wykazano ponadto, że zmierzona minimalna grubość siatkówki była większa niż średnia grubość siatkówki mierzona w polu centralnym. Wynikało to z tego, że za grubość minimalną urządzenie uznawało grubość siatkówki w centrum dołeczka, natomiast w rzeczywistości siatkówka była najcieńsza w obszarze okołodołeczkowym.

Przeprowadzono analizę bezwzględnych zmian poszczególnych parametrów tomografii optycznej w punktach czasowych, wykazując istnienie ścisłych korelacji między nimi we wszystkich trzech grupach pacjentów – z wyjątkiem zależności między OSCP a pozostałymi parametrami OCT u pacjentów w grupie D2 w 4. tygodniu po PDT.



Ryc. 5. Zmiany OSD w kolejnych punktach czasowych badania przeprowadzonego pacjentom w grupie D.

Fig. 5. Retinal volume in fovea changes in following time points in group D.



Ryc. 6. Zmiany OSCP w kolejnych punktach czasowych badania przeprowadzonego pacjentom w grupie D.

Fig. 6. Total retinal volume changes in following time points in group D.

Dyskusja

Optyczna koherentna tomografia od początków zastosowania w okulistyce była wykorzystywana do badania zmian chorobowych siatkówki, w szczególności plamki (3,4). Wiązało się to z przełomową możliwością oceny przekroju siatkówki *in vivo*. Rozdzielczość 10 μm i wyższa umożliwiają uzyskanie obrazu zbliżonego do histopatologicznego, co spowodowało, że część naukowców zajmująca się chorobami siatkówki nazwała to badanie biopsją optyczną (5). Pierwotnie badanie to służyło ocenie jakościowej przekroju siatkówki, wprowadzone oprogramowanie pozwoliło na mierzenie parametrów ilościowych, tj. grubości siatkówki i jej objętości (6). Pierwszą neowaskularyzację naczyniówkową w przebiegu AMD w obrazie OCT opisali Hee i wsp. w 1996 roku (7). Costa i wsp. przeprowadzali na 9 osobach badania OCT i ICG co dwadzieścia minut w ciągu dwóch pierwszych godzin po PDT, następnie po tygodniu, miesiącu i trzech miesiącach po zabiegu (8). Po zastosowanym leczeniu wykazali redukcję obszarów płynowych oraz zmniejszenie grubości siatkówki po tygodniu i po miesiącu. Dzięki temu,

że możemy odnieść się do tych samych punktów czasowych, które obrano w niniejszej pracy, badanie to jest pomocne do porównania. W przeciwieństwie do autorów tej pracy innym nie udało się stwierdzić statystycznie znamiennej różnicy w grubości siatkówki tydzień po PDT – ani w GMSD, ani w GSSD. Nie nastąpiły również zmiany w objętości dołeczka w wartościach OSD. Po czterech tygodniach stwierdzono natomiast statystycznie znamienne obniżenie się wartości GMSD i GSSD u pacjentów w grupie D.

Montero i wsp. opisują zmniejszenie się obszarów płynowych w OCT korelujące z zanikiem przecieku w angiografii fluoresceinowej oraz zmniejszenie się grubości siatkówki, badali nie tylko grubość średnią siatkówki odpowiadającą GSSD, ale także objętość siatkówki w obszarze odpowiadającym OSD (9). Obszar ten, jak wykazano w niniejszej pracy, ściśle koreluje z grubością średnią centrum siatkówki, a zatem jest mniej wartościowy jako samodzielny parametr od OSCP. Koozekani i wsp. w 2000 roku opublikowali wyniki badań świadczące o wysokiej powtarzalności wyników automatycznych pomiarów grubości siatkówki w tomografii optycznej, podkreślając jednak niewłaściwe oznaczanie granic siatkówki w niektórych przypadkach (10). Velthoven i wsp. w opublikowanych w 2006 roku wynikach badań użyli do diagnostyki siatkówki tych samych protokołów, które wykorzystano w badaniach przedstawionych w niniejszej pracy. Zastosowali jednak OCT STRATUS z wersją oprogramowania A1.1, opierając się na pomiarach manualnych (11). Wykazali wysoką wartość badania OCT nie tylko podczas podejmowania decyzji o włączeniu pacjenta do terapii PDT, lecz również podczas podejmowania decyzji nt. kontynuacji terapii. Większą zgodność uzyskali podczas interpretacji wyników obecności przestrzeni płynowych w skanach OCT niż przy podczas rozpoznawania obecności przecieku w obrazach angiografii fluoresceinowej. Krebs i wsp. badali możliwość użycia OCT w czasie podejmowania decyzji o kontynuacji leczenia PDT, wykorzystali komputerowo wspomaganie manualne umieszczanie kursorów mierzących grubość siatkówki (12). Pacjentów podzielono na dwie podgrupy. Gdy decyzję o leczeniu podejmowano na podstawie FA i OCT, utratę ostrości wzroku do dali trzech rzędów odnotowano u 17,8% pacjentów, gdy tylko na podstawie FA – aż u 66,7% pacjentów. W niniejszym opracowaniu potwierdzono wartość OCT w diagnostyce CNV i podczas podejmowania decyzji terapeutycznych, na podstawie obecności przestrzeni płynowych śród- lub podsiatkówkowych OCT pozwala określać aktywność błony neowaskularnej. Zaobserwowano, że trudniej interpretować zmiany neowaskularne, gdy linia nabłonka barwnikowego jest niezachowana, lecz nie zauważono bezpośrednich związków z czasem rozwoju choroby. Podobne problemy z określeniem zmian objętości CNV i jej grubości mieli Joeres i wsp. (13).

W przeprowadzonym badaniu opierano się na wynikach grubości siatkówki i jej objętości przeprowadzonych automatycznie, za pomocą protokołu Fast Macular Thickness, co pozwoliło skrócić czas badania, zmniejszyć wpływ ruchów oka pacjenta na wynik badania, a przede wszystkim uzyskać zgodność ze standardyzowanymi mapami grubości siatkówki i jej objętości. Za przyjęciem kryteriów badawczych w OCT – GMSD, GSSD, OSD i OSCP – jako podstawowe przemawiały też znaczne trudności w wykonaniu obiektywnych bezpośrednich pomiarów określających rozmiary przestrzeni płynowych i CNV. Produkowany przez

blonę neowaskularną płyn, jak i sama błona, mogą ulegać przemieszczeniu. Wpływ pojedynczego błędnego pomiaru grubości siatkówki w określonym punkcie nie wpływa znacząco na wynik badania objętości siatkówki lub jej średniej grubości. Wyniki uzyskane w niniejszym badaniu mogą sugerować, o ile będzie można je potwierdzić na większej liczbie pacjentów, że tylko u pacjentów dobrze rokujących z podgrupy D2 tydzień po terapii fotodynamicznej występuje tendencja do zmniejszania się objętości całkowitej plamki cztery tygodnie – SOCP 6,58 (5,85-10,9), $p = 0,09$ – i dwanaście tygodni – SOCP 6,38 (4,96-8,72), $p = 0,07$ – po PDT. Regresja zmian obrzękowych wystąpiła u nich najszybciej, co wskazuje na dobrą odpowiedź na leczenie.

Wnioski

Badanie OCT jest wysoce użyteczne podczas kwalifikacji do terapii fotodynamicznej, lecz tomograf optyczny nie może stanowić samodzielnego narzędzia diagnostycznego. Użytecznymi parametrami ilościowymi badania siatkówki w OCT, ukazującymi dynamikę zmian zachodzących w plamce, są grubość siatkówki i jej objętość. Koherentna tomografia optyczna nie pozwala na prognozowanie skuteczności terapii fotodynamicznej.

Piśmiennictwo:

1. Huang D, Swanson EA, Lin CP et al.: *Optical coherence tomography*. Science 1991, 254, 1178-1181.
2. Fujimoto JG, Brezinski ME, Tearney GJ et al.: *Optical biopsy and imaging using optical coherence tomography*. Nat Med 1995, 1, 970-972.
3. Puliafito CA, Hee MR, Lin CP: *Imaging of macular diseases with optical coherent tomography*. Ophthalmology 1995 Feb, 102(2), 217-229.
4. Kęćik T, Kasprzak J, Kęćik D i wsp.: *Obraz prawidłowej siatkówki w badaniu metodą optycznej koherentnej tomografii*. Nowa Okulistyka 1998, 1, 3-5.
5. Tuchin VV, Izatt JA, Fujimoto JG: *Coherence domain optical methods in biomedical science and clinical applications*. SPIE 2001, 4251, 183-187.
6. Hee MR, Puliafito CA, Wong C et al.: *Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography*. Arch Ophthalmol 1995, 113, 1019-1029.
7. Hee MR, Baumal CR, Puliafito CA: *Optical coherence tomography of age-related macular degeneration and choroideal neovascularisation*. Ophthalmology 1996, 103(8), 1260-1270.
8. Costa RA, Farah ME, Cardillo JA, Calucci D, Williams GA: *Immediate indocyanine green angiography and optical coherence tomography evaluation after photodynamic therapy for subfoveal choroidal neovascularization*. Retina. 2003, 23(2), 159-165.
9. Montero J A, Ruiz-Moreno J, Tavolato M: *Follow-up of age-related macular degeneration patients treated by photodynamic therapy with optical coherence tomography 3*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003, 241(10), 797-802.
10. Koozekanani D, Roberts C, Katz SE et al.: *Intersession repeatability of macular thickness measurements with the Humphrey 2000 OCT*. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000, 41, 1486-1491.
11. van Velthoven ME, de Smet MD, Schlingemann RO: *Added value of OCT in valuating the presence of leakage in patients with age-related macular degeneration treated with PDT*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2006 Sep, 244(9), 1119-1123.
12. Krebs I, Binder S, Stolba U et al.: *Optical coherence tomography guided retreatment of photodynamic therapy*. Br J Ophthalmol 2005, 89, 1184-1187.
13. Joeres S, Tsong JW, Updike PG et al.: *Reproducibility of quantitative optical coherence tomography subanalysis in neovascular age-related macular degeneration*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007 Sep, 48(9), 4300-4307.

Praca wpłynęła do Redakcji 16.04.2008 r. (1034)
Zakwalifikowano do druku 01.07.2009 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

dr n. med. Jarosław Piłat
Okręgowy Szpital Kolejowy
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
Oddział Okulistyczny
ul. Panewnicka 65
40-760 Katowice

Zapraszamy na naszą stronę internetową

www.okulistyka.com.pl