

(40)

# Ocena grubości siatkówki w okolicy plamki w populacji zdrowych osób wykonana za pomocą analizatora grubości siatkówki RTA

*Evaluation of retinal thickness in the macula region in a population of healthy subjects by using the retinal thickness analyzer RTA*

Barbara Polaczek-Krupa, Iwona Grabska-Liberek

Z Kliniki Okulistyki Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie  
Kierownik: dr hab. n. med. Iwona Grabska-Liberek

## Summary:

**Purpose:** The Aim of this study is an evaluation of retina thickness in macula region in healthy subjects, by using retina thickness analyzer RTA and determination of gender and age relationships of the retina thickness.

**Material and methods:** Eighty healthy subjects (155 eyes), 24 to 70 years old (average age 45.7 years), underwent full ophthalmologic examination and also retinal thickness analysis with RTA analyzer. In particular, foveola average thickness VAV, foveal average thickness FAV, peri-foveal average thickness PFAV and posterior pole average thickness PPAV, were determined. The data were statistically evaluated.

**Results:** Average values of VAV ( $163.6 \pm 21.7 \mu\text{m}$ ), FAV ( $172.4 \pm 19.0 \mu\text{m}$ ), PFAV ( $199.2 \pm 14.2 \mu\text{m}$ ) and PPAV ( $194.5 \pm 12.8 \mu\text{m}$ ), were determined. No statistically significant differences between male and female groups and between right and left eyes were found. The retinal thickness increased slightly with age but the regression analysis revealed no significant linear correlation between any of the parameter values and age.

**Conclusions:** The retinal thickness in macula region in Polish healthy subjects did not differ substantially from the world literature data.

**Słowa kluczowe:** grubość siatkówki, plamka, analizator grubości siatkówki, RTA.

**Key words:** retinal thickness, macula, retinal thickness analyzer, RTA.

## Wstęp

Większość procesów chorobowych zachodzących w siatkówce prowadzi do zmiany jej grubości. Do zwiększenia grubości siatkówki może dochodzić w wyniku jej obrzęku w przebiegu retinopatii cukrzycowej lub po zakrzepie żyły środkowej siatkówki, natomiast zmniejszenie grubości może nastąpić na skutek zaniku komórek nerwowych w przebiegu jaskry lub innych chorób degeneracyjnych siatkówki. Zastosowanie obiektywnych technik oceny grubości siatkówki w tylnym biegunie, z użyciem analizatora grubości siatkówki RTA (retinal thickness analysis), optycznej koherentnej tomografii OCT (optical coherent tomography) oraz laserowej skaningowej oftalmoskopii HRT (Heidelberg retinal tomography) umożliwiła wczesną diagnostykę i dokładne monitorowanie zachodzących procesów patologicznych (1,2). Obecnie powszechnie stosowane metody kliniczne badania siatkówki, opierające się na biomikroskopii w lampie szczelinowej lub stereoskopowej fotografii dna oka, dostarczają informacje na temat zmian strukturalnych siatkówki. Metody te są jednak subiektywne i nie pozwalają na ilościową ocenę grubości siatkówki. Metodę RTA już w roku 1989 opracowali R. Zeimer i wsp., zastosowali ją do oceny grubości siatkówki w tylnym biegunie oka ludzkiego (3).

## Cel

Celem pracy jest ocena grubości siatkówki w tylnym biegunie oka w populacji osób zdrowych w zależności od wieku i płci.

## Materiał i metoda

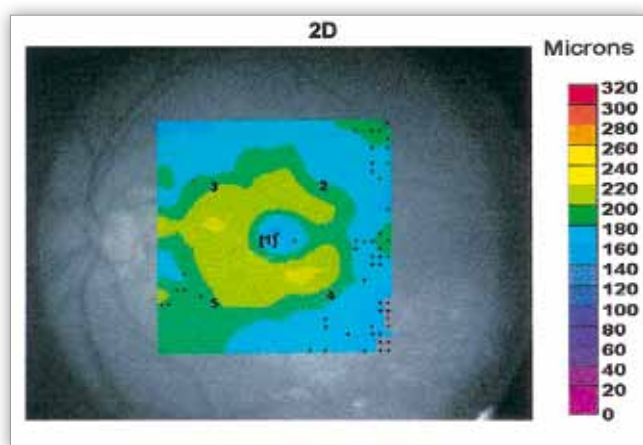
Do badania zakwalifikowano 80 zdrowych pacjentów (155 oczu), w wieku od 24 lat do 70 lat (średnia wieku 45,7 roku), którzy w latach 2007-2008 zgłosili się do ambulatorium Kliniki CMKP w Warszawie w celu wykonania badań profilaktycznych lub doboru okularów. Pacjentom wykonano szczegółowe badania okulistyczne obejmujące ocenę ostrości wzroku do dali i bliży (z uwzględnieniem odpowiedniej korekcji okularowej), ocenę wady refrakcji za pomocą autorefraktometru firmy Nikon, pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego za pomocą tonometru aplanacyjnego Goldmanna, ocenę przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej z uwzględnieniem przezierności rogówki i soczewki oraz ocenę dna oka za pomocą soczewki Volka (78 D) po rozszerzeniu źrenicy 1% roztworem tropikamidu. Jako kryteria wykluczające uznano zaawansowane nadciśnienie tętnicze, cukrzycę, nadczynność tarczycy, stan po usunięciu zaćmy lub po innych zabiegach chirurgicznych przeprowadzonych na gałce ocznej, stan po zakrzepie żyły środkowej siatkówki, zaawansowaną

jaskrę oraz pozapalne lub pourazowe zmiany degeneracyjne siatkówki, zmiany związane z wiekiem i wadę refrakcji większą niż 2 Dsph. Z badania wyłączone również oczy, w których nie można było ocenić grubości siatkówki za pomocą aparatu RTA z powodu zmętnienia ośrodków optycznych, niemożności odpowiedniego poszerzenia źrenicy lub słabej ostrości wzroku. Ponadto z badań wykluczono te osoby, w przypadku których uzyskane wyniki badania grubości siatkówki miały złą jakość. Podział zbiorowości według płci przedstawiamy w tabeli I.

		Płeć/ Gender		Razem/ Together
		Mężczyźni/ Men	Kobiety/ Women	
Oko/ Eye	Prawe/ Right	16	62	78
	Lewe/ Left	17	60	77
Razem/ Together		33	122	155

Tab. I. Podział badanej zbiorowości według płci.  
Tab. I. The studied population according to the gender.

Badanie grubości siatkówki w okolicy plamki wykonano za pomocą analizatora grubości siatkówki RTA (Talia Technology Ltd., Izrael) po rozszerzeniu źrenicy 1% roztworem tropikamidu. Analizator ten jest urządzeniem działającym na zasadzie biomikroskopii laserowej. Wiązka światła lasera helowo-neonowego jest rzutowana na siatkówkę poprzez rozszerzoną źrenicę, jest zobrazowana jako rozproszenie między odbiciem wiązki od powierzchni szklistkowo-siatkówkowej a odbiciem wiązki od powierzchni naczyńkowo-siatkówkowej, z określeniem stopnia rozproszenia. Stopień rozproszenia odzwierciedla grubość siatkówki w badanym obszarze. Każdy skan pokrywa obszar siatkówki o rozmiarach 3 mm x 3 mm i składa się z 16 przekrojów optycznych. Pięć skanów pokrywa obszar 6 mm x 6 mm tylnego bieguna, co odpowiada 20° centralnej siatkówki. Jako wynik badania uzyskuje się kolorowe mapy grubości siatkówki (ryc. 1), wykresy graficzne oraz wartości liczbowe wskaźników otrzymywanych ze standardowej mapy grubości siatkówki (4,5).



Ryc. 1. Przykładowa mapa bezwzględnych wartości grubości siatkówki w oczach zdrowego pacjenta.  
Fig. 1. A map example of the absolute values of retina thickness in healthy subject.

Pacjentom we wszystkich grupach oceniano średnią grubość siatkówki w dołeczku (obszar o średnicy 300 μm ze środkiem w punkcie fiksacji) VAV (foveola average thickness), średnią grubość siatkówki w dołku (obszar o promieniu 600 μm od punktu fiksacji) FAV (foveal average thickness), średnią grubość siatkówki w obszarze okołodołkowym (pierścień otaczający dołek o zewnętrznej średnicy 2500 μm) PFAV (peri-foveal average thickness) oraz średnią grubość siatkówki w tylnym biegunie (obszar 6 mm x 6 mm z wyłączeniem dołka) PPAV (posterior pole average thickness).

Macierz danych pomiarowych została zapisana na komputerze (arkusz Excel) i poddana analizie statystycznej. Brak istotności różnic między średnimi wartościami oznaczonych parametrów u pacjentów w badanych grupach (mężczyźni i kobiety, oko prawe i oko lewe) oceniono za pomocą testu t-Studenta. Aby ocenić zależności tych parametrów od wieku badanych, zastosowano regresję liniową (6).

Badanie otrzymało zgodę Komisji Bioetycznej Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie (uchwały z dnia 2.03.2005 r. oraz 30.01.2008 r.). Mimo tego, że nie stosowano żadnych inwazyjnych metod badania, pacjenci zostali poinformowani o celu badania oraz jego przebiegu i wyrazili na nie zgodę.

### Wyniki badań

Wartości średnie wielkości VAV, FAV, PFAV i PPAV dla badanej zbiorowości zestawiono w tabeli II. Wyniki oceny istotności różnic między mierzonymi parametrami grubości siatkówki u mężczyzn a tymi samymi parametrami u kobiet oraz między prawym okiem a lewym okiem podano w tabelach III i IV. Test t nie wykazał istnienia różnic między tymi populacjami. W związku z tym dalszej ocenie poddawano całą badaną zbiorowość łącznie.

	VAV	FAV	PFAV	PPAV
Wielkość/ Size (μm)	163,6	172,4	199,2	194,5
Odchylenie standardowe/ Standard deviation	21,7	19,0	14,2	12,8

Tab. II. Wartości średnie VAV, FAV, PFAV i PPAV dla badanej zbiorowości.

Tab. II. Average VAV, FAV, PFAV and PPAV values in the studied population.

		VAV	FAV	PFAV	PPAV
Średnia grubość/ Mean thickness (μm)	Mężczyźni/ Men	166,4	175,90	196,2	191
	Kobiety/ Women	163,4	172,43	200	195,4
Test t/ Test t		0,5	0,29	0,18	0,1
Istotność różnicy/ Significance of differences		Nie stwierdzono/ Absent			

Tab. III. Ocena istotności różnic w pomiarach VAV, FAV, PFAV i PPAV u mężczyzn i kobiet.

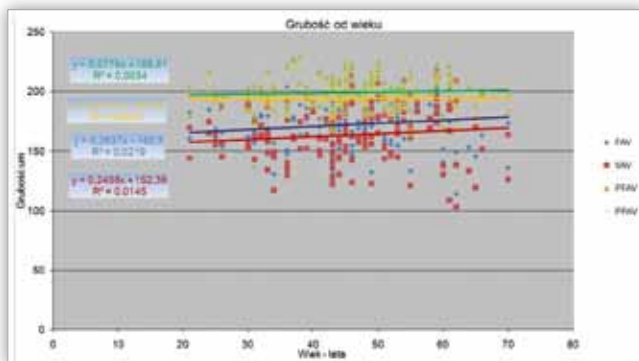
Tab. III. Evaluation of significance of differences in the VAV, FAV, PFAV and PPAV values in male and female groups.

		VAV	FAV	PFAV	PPAV
Średnia grubość/ Mean thickness ( $\mu\text{m}$ )	Oko prawe/ Right eye	164,2	173,4	200	194,5
	Oko lewe/ Left eye	164,2	172,6	198,5	194,6
Test t/ Test t		0,87	0,6	0,53	0,9
Istotność różnicy/ Significance of differences		Nie stwierdzono/ Absent			

**Tab. IV.** Ocena istotności różnic w pomiarach VAV, FAV, PFAV i PPAV dla prawego oka i lewego oka.

**Tab. IV.** Evaluation of significance in the VAV, FAV, PFAV and PPAV values in the right eye and left eye.

Zależność zmierzonych wielkości VAV, FAV, PFAV i PPAV od wieku pacjentów przedstawiono na rycinie 2. Wielkości te aproksymowano liniami prostymi o współczynnikach kierunkowych (nachylenia) i współczynnikach regresji podanych w tabeli V. Wielkości te nieznacznie rosły wraz z wiekiem pacjentów, jednakże wzrost ten nie był statystycznie istotny.



**Ryc. 2.** Zależność grubości siatkówki w okolicy plamki od wieku pacjentów w badanej populacji.

**Fig. 2.** Age dependence of the retinal thickness in macula region in the examined population.

	VAV	FAV	PFAV	PPAV
Nachylenie proste/ Straight slope	0,2784	0,3001	0,0778	0,0147
Współczynnik regresji/ Regression coefficient	0,0171	0,0264	0,0034	0,0001

**Tab. V.** Współczynniki nachylenia prostych oraz współczynniki regresji dla zależności mierzonych wartości FAV, VAV, PFAV i PPAV od wieku pacjentów.

**Tab. V.** Slopes and regression coefficients for the linear age relation of VAV, FAV, PFAV and PPAV values.

## Omówienie

Znajomość parametrów grubości siatkówki w okolicy plamki w oczach osób zdrowych ma istotne znaczenie w diagnostyce chorób oczu, które powodują zwiększenie tej grubości lub jej zmniejszenie. Mapy grubości siatkówki uzyskane w przeprowadzonych badaniach wykazują charakterystyczne jej ukształtowanie z pogrubieniem w kształcie litery „C” powyżej dołka, poniżej dołka i od dołka w kierunku nosa. Oznaczone średnie wartości

grubości siatkówki były nieco większe niż wartości podane przez producenta RTA jako standardowe, jednakże mieściły się w dopuszczalnych granicach. Zmierzone wartości grubości siatkówki nie odbiegają też w sposób zasadniczy od danych publikowanych w literaturze światowej w odniesieniu do innych populacji osób zdrowych (tab. VI) (7-14). Bardziej szczegółowe porównanie jest trudne do przeprowadzenia, ze względu na to, że autorzy nie uściślali w sposób precyzyjny miejsca dokonania pomiaru.

Grubość siatkówki/ Thickness of retina ( $\mu\text{m}$ )		Literatura/ Literature
w dołku/ in foveola	w tylnym biegunie/ in posterior pole	
167	229	7
158,6 $\pm$ 24,8	171,9 $\pm$ 25,3	8
152 $\pm$ 15	175 $\pm$ 14	9
160,0 $\pm$ 23,0	brak danych/ lack of data	10
168,57 $\pm$ 22,27	168,88 $\pm$ 26,41	11
brak danych/ lack of data	165,1	12
178 $\pm$ 44	308 $\pm$ 62	13
185	300-560	14

**Tab. VI.** Zestawienie danych z literatury na temat grubości siatkówki w oczach osób zdrowych.

**Tab. VI.** Literature data on retinal thickness in healthy subjects.

Stwierdzony w badaniach brak istotnej zależności grubości siatkówki od płci i wieku jest zgodny z doniesieniami innych autorów (7,8,9,10,11). Niemniej jednak istnieją doniesienia, w których autorzy publikują dane na temat zaobserwowanego zmniejszania się grubości siatkówki wraz z wiekiem pacjenta (15,16) lub jej zwiększania się (13), jak też na temat różnic wynikających z płci (11).

## Wnioski

W oczach populacji zdrowych Polaków grubość siatkówki w okolicy plamki nie odbiega zasadniczo od wartości podanych w literaturze światowej.

W podzbiórce oczu mężczyzn w porównaniu z podzbiorem oczu kobiet nie zaobserwowano istotnych różnic w grubości siatkówki w plamce.

Grubość siatkówki w plamce wzrasta wraz z wiekiem pacjenta, jednakże wzrost ten nie jest statystycznie istotny.

Praca jest finansowana w ramach projektu CMKP (nr 501-2-1-14-54/08).

## Piśmiennictwo:

- Guan K, Hudson Ch, Flanagan JG: *Comparison of Heidelberg retina tomograph II and retinal thickness analyzer in the assessment of diabetic macular edema*. Invest. Ophthalmol Vis Sci 2004, 45, 610-616.
- Konno S, Akiba J, Yoshida A: *Retinal thickness measurements with optical coherence tomography and the scanning retinal thickness analyzer*. Retina 2001, 21, 57-61.

3. Zeimer R, Mori M, Khoobehi B: *Feasibility test of a new method to measure retinal thickness noninvasively*. Invest Ophthalmol Vis Sci 1989, 30, 2099-2105.
4. Zeimer R, Shahidi M, Mori M. et al.: *A new method for rapid mapping of the retinal thickness at the posterior pole*. Invest Ophthalmol Vis Sci 1996, 37, 1994-2001.
5. Asrani S, Zeimer R, Goldberg MF et al.: *Application of rapid scanning retinal thickness analysis in retinal diseases*. Ophthalmol 1997, 104, 1145-1151.
6. Petrie A, Sabin C: *Statystyka medyczna w zarysie*. Wyd Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
7. Zeimer R: *Application of the retinal thickness analyzer to the diagnosis and management of ocular diseases*. Ophthalmic Physics Laboratory, Wilmer Eye Institute, Baltimore USA 1998.
8. Chan CM, Yu JH, Chen LJ et al.: *Posterior pole retinal thickness measurements by the retinal thickness analyzer in healthy Chinese subjects*. Retina 2006, 26, 176-181.
9. Fritsche P, Heijde R, Suttorp-Schulten et al.: *Retinal thickness analysis (RTA): an objective method to assess and quantify the retinal thickness in healthy controls and in diabetics without diabetic retinopathy*. Retina 2002, 22, 768-771.
10. Zou H, Zhang X, Xu X, Yu S: *Quantitative in vivo retinal thickness measurement in Chinese healthy subjects with retinal thickness analyzer*. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006, 47, 341-347.
11. Zhikuan Y, Shuhua D: *Measurement of retinal thickness in normal subjects with retinal thickness analyzer*. J. of Tongji Medical Univ 1999 19, 314-318.
12. Knudsen LL: *Identification of diabetic macular oedema using retinal thickness measurements*. Acta Ophthalmol Scand 2007, 85, 27-31.
13. Landau D, Schneidmann EM, Jacobovitz T, Rozenmann Y: *Quantitative in vivo retinal thickness measurements in healthy subjects*. Ophthalmology 1997, 104, 639-642.
14. Shahidi M, Zeimer RC, Mori M: *Topography of the retinal thickness in normal subjects*. Ophthalmology 1990, 97, 1120-1124.
15. Alamouti B, Funk J: *Retinal thickness decreases with age: an OCT study*. Brit J Ophthalmol 2003, 87, 899-901.
16. Neubauer AS, Chryssafis C, Thiel M et al.: *Age effect on retina and optic disc normal values*. Ophthalmic Res 2005, 37, 243-249.

Praca wpłynęła do Redakcji 27.01.2009 r. (1100)  
Zakwalifikowano do druku 01.07.2009 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
lek. med. Barbara Polaczek-Krupa  
Klinika Okulistyki CMKP  
ul. Czerniakowska 231  
00-416 Warszawa  
e-mail: krupam.rea@gmail.com

O G Ł O S Z E N I E

**Pomagam w redagowaniu prac naukowych, posterów naukowych oraz ustnych prezentacji w języku angielskim, a także w przygotowaniu zdjęć mikroskopowych i wysyłaniu artykułów naukowych do czasopism zagranicznych.**

**Profesor Karin Warfvinge**  
**[www.sciencesupport.se](http://www.sciencesupport.se)**