

(03)

# Zmiany w przednim odcinku oka u chorych na cukrzycę typu 2. w zależności od wartości HbA<sub>1c</sub>

*HbA<sub>1c</sub> – dependent changes in the anterior segment of the eye in patients with type 2 diabetes*

Magdalena Mazurek<sup>1</sup>, Danuta Karczewicz<sup>1</sup>, Wojciech Lubiński<sup>1</sup>, Maria Pietrzak-Nowacka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Okulistyki Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Wojciech Lubiński

<sup>2</sup> Klinika Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Kazimierz Ciechanowski

## Abstrakt:

Badania UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) oraz DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) wykazały liniową zależność między wartościami hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>) a występowaniem przewlekłych powikłań w przebiegu cukrzycy. Te powikłania mogą obejmować wiele narządów, w tym także przedni odcinek oka.

**Cel:** ocena zmian w przednim odcinku gałki ocznej u chorych na cukrzycę typu 2. w zależności od wartości HbA<sub>1c</sub>.

**Materiał i metody:** badaniom poddano 87 chorych na cukrzycę typu 2. (170 oczu), którzy znajdowali się pod opieką Poradni Diabetologicznej SPSK-2 w Szczecinie. Na potrzeby badania ze względu na różne wartości HbA<sub>1c</sub> utworzono trzy grupy. Chorych na cukrzycę typu 2. z HbA<sub>1c</sub> poniżej 6,5% włączono do grupy A, chorych z HbA<sub>1c</sub> mieszczącym się w przedziale od 6,5 do 7,5% – do grupy B, a chorych z HbA<sub>1c</sub> powyżej 7,5% – do grupy C. U wszystkich pacjentów wykonano badanie przedniego odcinka gałki ocznej za pomocą biomikroskopu i gonioskopię, oceniano zmętnienie soczewki, fałdy spojówkowe równoległe do brzegu powieki, czas przerwania filmu łzowego i wynik testu Schirmera I, wykonano pomiary centralnej grubości rogówki, gęstości komórek śródbłonka rogówki, grubości soczewki, głębokości komory przedniej i długości gałki ocznej oraz oceniano dno oka. Wartości HbA<sub>1c</sub> oznaczono w Laboratorium Centralnym SPSK Nr 2 PUM w Szczecinie.

**Wyniki:** u chorych na cukrzycę typu 2. z wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub> stwierdza się bardziej zaawansowane cechy zespołu suchego oka, większe zmętnienie soczewki, większą centralną grubość rogówki i niższą gęstość komórek śródbłonka rogówki. Naczynia w obrębie kąta przesączania najczęściej obserwowano u chorych z wartościami HbA<sub>1c</sub> > 7,5%. Soczewka osiągała największą grubość u chorych z HbA<sub>1c</sub> mieszczącym się w przedziale od 6,5% do 7,5%.

**Wnioski:** wyniki tego badania wskazują, że chorzy na cukrzycę są w grupie podwyższonego ryzyka wystąpienia powikłań, nie tylko w obrębie siatkówki, ale także w obrębie struktur umiejscowionych w przednim odcinku oka. Większość z nich jest związana z wyższym odsetkiem HbA<sub>1c</sub>.

## Słowa kluczowe:

cukrzyca, HbA<sub>1c</sub>, przedni odcinek oka.

## Abstract:

**Introduction:** The United Kingdom Prospective Diabetes Study and Diabetes Control and Complications Trial showed a linear relationship between the HbA<sub>1c</sub> and the incidence of chronic complications of diabetes. They affect many organs, including the structures of the anterior part of the eye. The aim of this study was to evaluate HbA<sub>1c</sub>– dependent changes in the anterior segment of the eye in patients with type 2 diabetes.

**Material and methods:** 87 patients (170 eyes) with type 2 diabetes (DM2) seen at the diabetes clinic were enrolled. They were divided into three groups depending on HbA<sub>1c</sub> levels. Group A consisted of patients with HbA<sub>1c</sub> below 6.5%, group B consisted of patients with HbA<sub>1c</sub> levels ranging between 6.5% and 7.5%, whereas group C consisted of patients with HbA<sub>1c</sub> above 7.5%. The anterior segment assessment performed in each patient included biomicroscopy, Schirmer test I, gonioscopy, lens opacity rating, the assessment of lid-parallel conjunctival folds, tear break-up time (TBUT), central corneal thickness (CCT), endothelial cell density (ECD), lens thickness evaluation, anterior chamber depth, axial length of the eye and indirect ophthalmoscopy. Serum HbA<sub>1c</sub> levels were determined by the Central Laboratory of No. 2 University Hospital in Szczecin.

**Main outcome measures:** Diabetic patients with higher HbA<sub>1c</sub> (> 7.5%) levels presented with more advanced features of dry eye syndrome, higher degrees of lens opacity, greater central corneal thickness, decreased endothelial cell density, and blood vessels within the anterior chamber angle. The lens was the thickest in the group with HbA<sub>1c</sub> levels ranging between 6.5% and 7.5%.

**Conclusions:** The current results support the elevated risk of ocular complications affecting the anterior segment of the eye in patients with type 2 diabetes mellitus. The majority of these complications are associated with higher HbA<sub>1c</sub> levels, which should be taken into account in daily practice.

## Key words:

diabetes mellitus, HbA<sub>1c</sub>, anterior segment of the eye.

## Wstęp

Według WHO liczba chorych na cukrzycę zwiększa się systematycznie i w 2030 roku ulegnie podwojeniu. W ostatnich latach zaobserwowano wzrost chorobowości we wszystkich grupach wiekowych, najbardziej jednak w średniej grupie wiekowej (45–64 lata). Szacuje się, że w Polsce na cukrzycę choruje 5% społeczeństwa, czyli ponad 2 miliony osób. Dodatkowo około 10% polskiej populacji ma stan przedcukrzycowy. Cukrzyca typu 2. stanowi około 90% wszystkich przypadków tej choroby. Częstość występowania cukrzycy typu 1. nie jest do końca znana. Ocenia się, że stanowi ona około 10% wszystkich przypadków tej choroby (1, 2). Z tego powodu można się spodziewać dalszego nasilenia wykrywanych powikłań spowodowanych cukrzycą. Do poważniejszych spośród nich należy retinopatia cukrzycowa, która jest jedną z głównych przyczyn utraty wzroku u chorych z grupy wiekowej między 20. a 65. rokiem życia zamieszkujących kraje rozwinięte. Zmiany spowo-

Grupa A – chorzy z wartościami HbA<sub>1c</sub> nieprzekraczającymi 6,5%,

Grupa B – chorzy z wartościami HbA<sub>1c</sub> mieszczącym się przedziale od 6,5% do 7,5%,

Grupa C – chorzy z wartościami HbA<sub>1c</sub> przekraczającymi 7,5%.

Kwalifikowani do badania pacjenci spełniali następujące kryteria:

1. wiek powyżej 40 lat,
2. brak wcześniej wykonywanych zabiegów okulistycznych,
3. brak chorób ogólnych i miejscowych mogących wpływać na funkcję gałki ocznej.

U badanych z ww. grup nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w długości gałek ocznych.

Charakterystykę wszystkich badanych grup przedstawiono w tabeli I.

Badania, którym zostali poddani wszyscy pacjenci, obejmowały ocenę: przedniego odcinka gałki ocznej za pomocą biomikroskopu,

Grupy badane/ Study groups	Wartości HbA <sub>1c</sub> / HbA <sub>1c</sub> levels	N	Płeć/ Sex								Wiek (lata)/ Age (years) M ± SD	Czas trwania cukrzycy (lata)/ duration of diabetes (years) M ± SD
			Mężczyźni/ Male				Kobiety/ Female					
			n	% n	N	% N	n	% n	N	% N		
A	< 6,5%	40	10	50	20	50	10	50	20	50	67,55 ± 8,06	9,85 ± 8,06
B	6,5–7,5%	42	12	57,14	24	57,14	9	42,86	18	42,86	67,10 ± 6,46	11,19 ± 8,00
C	> 7,5%	88	25	54,35	46	52,27	21	45,65	42	47,73	63,90 ± 7,21	15,43 ± 7,63

N – liczba oczu/ number of eyes, n – liczba osób/ number of people, M – średnia arytmetyczna/ arithmetic mean, SD – odchylenie standardowe/ standard deviation

**Tab. I.** Charakterystyka grup badanych.

**Tab. I.** The characteristics of study groups.

dowane cukrzycą jednak nie dotyczą jedynie siatkówki. Mogą się pojawić praktycznie we wszystkich strukturach gałki ocznej. Badania UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) oraz DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) wykazały liniową zależność między wartościami hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>) a występowaniem przewlekłych powikłań w przebiegu cukrzycy. Stwierdzono, że im niższy jest odsetek HbA<sub>1c</sub>, tym mniejsze ryzyko pojawienia się przewlekłych powikłań cukrzycy. W 1998 roku Europejska Grupa ds. Postępowania w Cukrzycy (European Diabetes Policy Group – EDPG) przyporządkowała docelowe wartości HbA<sub>1c</sub> rodzajowi ryzyka możliwych powikłań naczyniowych. Jeśli wartości HbA<sub>1c</sub> nie przekraczają 6,5%, ryzyko powikłań naczyniowych jest małe, jeśli zaś przekraczają 7,5%, ryzyko mikro- i makroangiopatii cukrzycowej znacznie wzrasta. Wartości HbA<sub>1c</sub> przekraczające 6,5% wiążą się z ryzykiem rozwoju miażdżycy. Dotychczasowe wyniki badań nad występowaniem zmian w przednim odcinku oka nie są zgodne (3).

## Cel

Celem pracy jest ocena zmian w przednim odcinku gałki ocznej u chorych na cukrzycę typu 2. w zależności od wartości HbA<sub>1c</sub>.

## Metody

Badania wykonano u 87 chorych na cukrzycę typu 2. (170 oczu), którzy znajdowali się pod opieką Poradni Diabetologicznej SPSK-2 w Szczecinie. Na potrzeby badania ze względu na różne wartości HbA<sub>1c</sub> utworzono trzy grupy:

zmętnienia soczewki wg skali Lens Opacity Classification System III (LOCS III), fałdów spojówkowych równoległych do brzegu powieki (Lid-Parallel Conjunctival Folds – LIPCOF), czasu przzerwiania filmu łzowego (Break-Up Time – BUT), wyniku testu Schirmera I, gonioskopii za pomocą trójłustra Goldmanna, centralnej grubości rogówki (Central Corneal Thickness – CCT) za pomocą pachymetru SP-2000 firmy TOMÉY, gęstości komórek śródbłonka rogówki (Endothelial Cell Density – ECD) w mikroskopie lustrzanym SP-1000 firmy TOPCON połączonym z systemem IMAGEnet do analizy uzyskanego obrazu, grubości soczewki (Lens Thickness – LT), głębokości komory przedniej (Anterior Chamber Depth – ACD), długości gałki ocznej w badaniu USG w projekcji A za pomocą ultrasonografu okulistycznego OCULUS US-3300 Echo Scan oraz dna oka za pomocą oftalmoskopii pośredniej. Wszyscy pacjenci byli badani w jednakowym pomieszczeniu przez tę samą osobę. Wartości HbA<sub>1c</sub> oznaczono w Laboratorium Centralnym SPSK Nr 2 PUM w Szczecinie, z krwi pobieranej do próbki z wersenianem potasu K<sub>3</sub>EDTA (1,2 mg/1 ml krwi) metodą immunoturbidymetryczną (aparatura Cobas Integra HbA<sub>1c</sub> 150:20753521322, CV=2,8%). Wszystkie zmienne ciągle sprawdzano ze względu na normalność rozkładów testem Kołmogorowa-Smirnowa. Sprawdzenie różnic statystycznych między dwoma grupami wykonano testami t-Studenta lub U Manna-Whitneya. Dla wielu grup stosowano test analizy wariancji (ANOVA) lub test Kruskala-Wallis. Zmienne nieciągłe opisano poprzez liczbę i częstość ich występowania. Do badania statystycznych zależności między zmiennymi nieciągłymi zastosowano test  $\chi^2$  Pearsona lub dokładny test Fishera. Za różnice istotne statystycznie w wynikach wszystkich przeprowadzonych testów uznano te, dla których prawdopodobo-

bieństwo  $p < 0,05$ . Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu statystycznego STATA 11.

**Wyniki**

**Diagnostyka zespołu suchego oka**

Wartości testu Schirmera I były niższe u pacjentów z wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub> (tab. II). Po szczegółowej analizie statystycznej wyników uzyskanych u badanych z grup A, B i C istotne statystycznie okazały się różnice między wartościami u badanych z grup A i C.

Czas przerwania filmu łzowego był krótszy u badanych, u których wartości HbA<sub>1c</sub> były wyższe. Istotne statystycznie

okazały się różnice wyników uzyskanych u badanych z grup A i C oraz z grup B i C (tab. III).

U badanych z grup A i B najczęściej stwierdzano 1. stopień LIPCOF, odpowiednio: u 35% pacjentów i u 45,24% pacjentów, a u badanych z grupy C – 2. stopień LIPCOF (u 50% pacjentów). Różnice między stopniami LIPCOF u badanych z grup A, B i C były istotne statystycznie ( $p = 0,0497$ ). Po szczegółowym porównaniu istotne statystycznie różnice między stopniami LIPCOF wykazano jedynie u badanych z grup A i C ( $p = 0,0299$ ).

**Ocena zmętnienia soczewki**

Średnie wartości opalescencji jądra soczewki (NO), zabarwienia jądra soczewki (NC), zmętnienia kory soczewki (C)

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	Test Schirmera I/ Schirmer I test (mm)							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		A	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	10,93	10,00	3,00	20,00	6,00	15,00	5,17	} <b>0,0287</b>
B	42	9,90	9,50	5,00	25,00	7,00	11,00	4,24	
C	88	8,59	7,00	2,00	19,00	5,00	11,50	4,00	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p = 0,0179$ ; B vs. C  $p = NS$ . / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p = 0,0179$ ; B vs. C  $p = NS$ . NS – wynik nieistotny statystycznie/ not statistically significant, N – liczba oczu/ number of eyes.

**Tab. II.** Charakterystyka wartości testu Schirmera I u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. II.** Schirmer I test results in the study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	TBUT (s)							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	6,95	7,00	4,00	10,00	6,00	8,00	1,50	} <b>&lt; 0,0001</b>
B	42	6,55	6,00	3,00	15,00	5,00	8,00	2,63	
C	88	5,31	5,00	2,00	15,00	4,00	6,00	2,10	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p < 0,0001$ ; B vs. C  $p = 0,0031$ . / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p < .0001$ ; B vs. C  $p = .0031$

**Tab. III.** Charakterystyka czasu przerwania filmu łzowego (TBUT) u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. III.** TBUT parameters in the study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	NO							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	2,30	2,20	1,00	3,70	1,60	2,80	0,80	} <b>&lt; 0,0001</b>
B	42	2,63	2,70	1,30	3,50	2,30	3,10	0,56	
C	88	3,00	3,10	0,80	4,30	2,50	3,60	0,73	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B  $p = 0,0386$ ; A vs. C  $p < 0,0001$ ; B vs. C  $p < 0,0016$ . / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B  $p = .0386$ ; A vs. C  $p < .0001$ ; B vs. C  $p < .0016$

**Tab. IV.** Stopień opalescencji jądra soczewki (NO) w skali LOCS III u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. IV.** LOCS III grade of nuclear opalescence (NO) in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	NC							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	2,46	2,40	0,90	3,70	1,85	3,15	0,84	} <b>&lt; 0,0001</b>
B	42	2,52	2,50	1,20	3,50	2,10	3,10	0,66	
C	88	2,99	3,15	0,80	4,10	2,50	3,60	0,73	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p < 0,0011$ ; B vs. C  $p < 0,0002$ . / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B  $p = NS$ ; A vs. C  $p < .0011$ ; B vs. C  $p < .0002$

**Tab. V.** Stopień zabarwienia jądra soczewki (NC) w skali LOCS III u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. V.** LOCS III grade of nuclear colour in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	C							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	2,38	2,40	0,40	3,80	1,85	2,95	0,82	} 0,0036
B	42	2,58	2,50	1,30	4,60	2,10	3,10	0,71	
C	88	2,83	2,90	0,70	4,10	2,40	3,50	0,78	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = NS; A vs. C p < 0,0021; B vs. C p < 0,0281 / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = NS; A vs. C p < .0021; B vs. C p < .0281

**Tab. VI.** Stopień zmętnienia kory soczewki (C) w skali LOCS III u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. VI.** LOCS III grade of cortical opacity (C) in study groups.

i zmętnienia tylnej torby soczewki (P) w skali LOCS III wzrastały u badanych, u których wartości HbA<sub>1c</sub> były wyższe. Różnice istotne statystycznie dla parametrów NC, C i P zaobserwowano między grupami A i C oraz grupami B i C, a dla parametru NO między grupami A i B, grupami A i C oraz B i C (tab. IV–VII).

#### Ocena biometrycznych parametrów przedniego odcinka gałki ocznej

Centralna grubość rogówki wzrastała wraz ze wzrostem wartości HbA<sub>1c</sub>. Różnice istotne statystycznie zaobserwowano między grupami A i C (tab. VIII).

U badanych ze wszystkich grup nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w głębokości komory przedniej.

Soczewka była najgrubsza u badanych z grupy B. Istotne statystycznie różnice wykazano między grupami A i B (tab. IX).

#### Gęstość komórek śródbłonka

Gęstość komórek śródbłonka ulega zmniejszeniu wraz ze wzrostem wartości HbA<sub>1c</sub>. Po porównaniu wyników w badanych grupach istotne statystycznie różnice wykazano tylko między grupami A i C (tab. X).

#### Ocena kąta przesączania

U badanych ze wszystkich grup najczęściej stwierdzano 3. stopień wg klasyfikacji Shaffera, a różnice między grupami nie były istotne statystycznie.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	P							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	1,64	1,40	0,50	4,10	0,85	2,25	0,98	} 0,0003
B	42	1,82	2,10	0,40	4,90	0,90	2,40	0,98	
C	88	2,32	2,45	0,20	4,10	1,75	3,10	0,98	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = NS; A vs. C p < 0,0004; B vs. C p < 0,0045 / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = NS; A vs. C p < .0004; B vs. C p < .0045

**Tab. VII.** Stopień zmętnienia tylnej torby soczewki (P) w skali LOCS III u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. VII.** LOCS III grade of posterior capsule opacity (P) in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	CCT (μm)							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	572	571	508	632	535	605	37	} 0,0231
B	42	583	581	518	630	562	608	29	
C	88	593	596	520	676	567	614	35	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = NS; A vs. C p < 0,0074; B vs. C p = NS / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = NS; A vs. C p < .0074; B vs. C p = NS

**Tab. VIII.** Centralna grubość rogówki (CCT) u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. VIII.** Central corneal thickness (CCT) in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	Grubość soczewki/ Lens thickness (mm)							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	4,83	4,86	4,18	5,52	4,55	5,07	0,37	} NS
B	42	4,99	4,96	4,21	5,66	4,67	5,29	0,36	
C	88	4,93	4,92	3,51	5,84	4,65	5,21	0,44	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = 0,0436; A vs. C p = NS; B vs. C p = NS / Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = .0436; A vs. C p = NS; B vs. C p = NS

**Tab. IX.** Grubość soczewki u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. IX.** Lens thickness in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	N	ECD (liczba/mm <sup>2</sup> )/ ECD (cells/mm <sup>2</sup> )							p (porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
		M	Me	Min.	Max.	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>	SD	
A	40	2519	2596	1842	2814	2384	2711	251	} <b>0,0026</b>
B	42	2453	2436	2035	3553	2204	2600	315	
C	88	2313	2384	1374	3111	2069	2578	351	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = NS; A vs. C p = 0,0007; B vs. C p = NS/ Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = NS; A vs. C p = .0007; B vs. C p = NS

**Tab. X.** Gęstość komórek śródbłonka (ECD) u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. X.** Endothelial cell density (ECD) in study groups.

Grupy różniące się wartościami HbA <sub>1c</sub> / Groups according to HbA <sub>1c</sub> levels	Obecność naczyń w kącie przesączenia/ The presence of blood vessels in the anterior chamber angle				χ <sup>2</sup> porównanie trzech grup/ comparison of three groups)
	Brak naczyń/ No blood vessels		Naczynia obecne/ Blood vessels present		
	N	%	N	%	
A	33	82,50	7	17,50	} <b>p = 0,0074</b>
B	39	92,86	3	7,14	
C	61	69,32	27	30,68	

Poziomy istotności statystycznej (p) w poszczególnych grupach: A vs. B p = NS; A vs. C p = NS; B vs. C p = 0,0029/ Statistical significance levels (p) for individual comparisons: A vs. B p = NS; A vs. C p = NS; B vs. C p = .0029.

**Tab. XI.** Obecność naczyń w kącie przesączenia u badanych ze wszystkich grup.

**Tab. XI.** The presence of blood vessels in the anterior chamber angle in study groups.

Naczynia w kącie przesączenia występowały najczęściej u badanych z grupy C (u 30,68% pacjentów). Charakterystykę oraz rozkład procentowy obecności naczyń u badanych z opisanych grup przedstawiono w tabeli XI. Po dokładnej analizie istotne statystycznie różnice wykazano tylko między grupami B i C.

### Omówienie

Wyniki badań UKPDS oraz DCCT wykazały ścisły związek kontroli glikemii z obecnością przewlekłych powikłań cukrzycy (3–5).

Creuzot-Garcher i wsp. oraz Baek i wsp. zaobserwowali u chorych na cukrzycę obniżenie wartości testu Schirmera oraz czasu przerwania filmu łzowego. Na różnice w wynikach nie miały wpływu czas trwania choroby i wartości HbA<sub>1c</sub> (6, 7). Seifart i wsp. wykazali, że objawy zespołu suchego oka występowały częściej u chorych z wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub> (8).

W przeprowadzonym przez nas badaniu odnotowano istotne różnice w wynikach testu Schirmera między grupami, w których znaleźli się pacjenci z najniższymi i najwyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub>. Czas przerwania filmu łzowego różnił się istotnie u badanych, u których wartości HbA<sub>1c</sub> były mniejsze niż 6,5%, i u badanych, u których były większe niż 7,5%, oraz u badanych, u których mieściły się w przedziale od 6,5 do 7,5%, i u których były większe niż 7,5%. Te informacje sugerują, że wydzielanie łez zależy od stopnia wyrównania glikemii u chorych na cukrzycę (9). Również wyniki LIPCOF zależały od wartości HbA<sub>1c</sub>.

Zaobserwowano także, że odsetek HbA<sub>1c</sub> wpływa na parametry zmętnienia soczewki. W Bever Dam Eye Study wykryto korelację między wartościami HbA<sub>1c</sub> a zmętnieniem jądra i kory soczewki (10, 11).

Nishitsuka, Su i Tan na podstawie wyników badań własnych uważają, że podwyższone wartości HbA<sub>1c</sub> mogą wpływać na grubość rogówki u chorych na cukrzycę (12–14). Wyniki ich badań

są podobne do tych, które uzyskali Scheler i wsp., zaobserwowali oni, że chorzy na cukrzycę z wartościami HbA<sub>1c</sub> przekraczającymi 7% lub równymi 7% mają grubszą rogówkę niż chorzy, u których te wartości są mniejsze niż 7% (15). Autorzy części doniesień jednak zaprzeczają istnieniu opisanej powyżej zależności (16, 17).

Wyniki badania przeprowadzonego przez nas dowiodły zależności między wartościami HbA<sub>1c</sub> a zmniejszeniem gęstości komórek śródbłonka rogówki. Busted i wsp. wykazali zależność między czasem trwania cukrzycy a zmniejszeniem gęstości komórek śródbłonka rogówki (18, 19). Część badaczy jednak zaprzecza istnieniu ww. powiązań (20–22).

Opinie na temat, czy stopień wyrównania glikemii ma wpływ na grubość soczewki, są sprzeczne. Jonas i wsp. nie zaobserwowali, aby wartości HbA<sub>1c</sub> wpływały na grubość soczewki (23). Saito i wsp. natomiast opisali wzrost jej grubości u chorych na słabo wyrównaną cukrzycę po rozpoczęciu intensywnej terapii hiperglikemii (24). Także Kato i wsp. zaobserwowali wzrost grubości soczewki u chorych ze źle kontrolowaną cukrzycę typu 2. (25). W prezentowanym przez nas badaniu największą grubość soczewki odnotowano u chorych na cukrzycę z HbA<sub>1c</sub> mieszczącym się w przedziale od 6,5% do 7,5%. Ta różnica była istotna statystycznie tylko w porównaniu do wartości u badanych z niższym odsetkiem HbA<sub>1c</sub>.

W naszych badaniach nie zaobserwowaliśmy istotnego statystycznie spłylenia komory przedniej u chorych na cukrzycę z różnymi wartościami HbA<sub>1c</sub>. Wyniki naszego badania są zgodne z wynikami, które w badaniu własnym uzyskali Tan i wsp. (14).

Częstość występowania naczyń w kącie przesączenia była najniższa (7,1%) u pacjentów z wartościami HbA<sub>1c</sub> mieszczącymi się w przedziale od 6,5% do 7,5%, a najwyższa (30,7%) u pacjentów z wartościami HbA<sub>1c</sub> przekraczającymi 7,5%. Na szerokość kąta przesączenia nie miały wpływu wartości HbA<sub>1c</sub>.

Przedstawione wyniki badań uświadamiają nam, jak ważne jest podjęcie współpracy lekarzy okulistów i diabetologów w celu zapewnienia optymalnej opieki chorym na cukrzycę typu 2. Ta współpraca może się przyczynić do szybszego wykrywania niezdiagnozowanych przypadków cukrzycy i zmniejszenia powikłań przez nią spowodowanych. Wydaje się również, że dzięki dobremu wyrównaniu cukrzycy typu 2. można uniknąć wielu powikłań w przednim odcinku oka.

### Wnioski

1. U chorych na cukrzycę typu 2. wraz ze wzrostem HbA<sub>1c</sub> stwierdza się bardziej zaawansowane cechy zespołu suchego oka, większy stopień zmętnienia i grubość soczewki, większą centralną grubość rogówki, mniejszą gęstość komórek śródbłonka rogówki oraz częstszą obecność naczyń w kącie przesączania.
2. U chorych na cukrzycę typu 2. grubość rogówki powinna być zawsze brana pod uwagę podczas oceny ciśnienia wewnątrzgałkowego.
3. U chorych na cukrzycę typu 2. nie zaobserwowano spłykania komory przedniej oraz zmiany szerokości kąta przesączania wraz ze wzrostem wartości HbA<sub>1c</sub>.

### Piśmiennictwo:

1. International Diabetes Federation: *IDF Diabetes Atlas*. 5<sup>th</sup> edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2011.
2. Januszewicz W, Kokot F: *Interna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004, Wyd. 1 (dodruk), T. 3, 1093–1095.
3. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group: *The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus*. N Engl J Med. 1993; 329(14): 977–986.
4. Nicollerat JA: *Implications of the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) results on patient management*. Diabetes Educ. 2000; 26 (Suppl): 8–10.
5. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. UKPDS 33: *Intensive blood glucose control with sulfonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes*. Lancet. 1998; 352: 837–853.
6. Creuzot-Garcher C, Lafontaine PO, Gualino O, D'Athys P, Petit JM, Bron A: *Study of ocular surface involvement in diabetic patients*. J Fr Ophtalmol. 2005; 28(6): 583–588.
7. Baek J, Doh SH, Chung SK: *Assessment of the Tear Meniscus Using Optical Coherence Tomography in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus*. Cornea. 2015; 34(12): 1534–1540.
8. Seifart U, Stempel I: *The dry eye and diabetes mellitus*. Ophthalmologie. 1994; 91(2): 235–239.
9. Stafiej J, Kaźmierczak K: *Objawy suchego oka w chorobach ogólnoustrojowych i powstające w wyniku ich leczenia*. Okuliśtyka. 2005; 8(4): 54–58.
10. Klein BE, Klein R, Lee KE: *Diabetes, cardiovascular disease, selected cardiovascular disease risk factors, and the 5-year incidence of age-related cataract and progression of lens opacities: the Beaver Dam Eye Study*. Am J Ophthalmol. 1998; 126(6): 782–790.
11. Klein BE, Klein R, Wang Q, Moss SE: *Older-onset diabetes and lens opacities. The Beaver Dam Eye Study*. Ophthalmic Epidemiol. 1995; 2(1): 49–55.
12. Nishitsuka K, Kawasaki R, Kanno M, Tanabe Y, Saito K, Honma K, et al.: *Determinants and risk factors for central corneal thickness in Japanese persons: the Funagata Study*. Ophthalmic Epidemiol. 2011; 18(5): 244–249.
13. Su DH, Wong TY, Wong WL, Saw SM, Tan DT, Shen SY, et al.: *Diabetes, hyperglycemia, and central corneal thickness: the Singapore Malay Eye Study*. Ophthalmology. 2008; 115(6): 964–968.e1
14. Tan DK, Chong W, Tay WT, Yuen LH, He M, Aung T, et al.: *Anterior chamber dimensions and posterior corneal arc length in Malay eyes: an anterior segment optical coherence tomography study*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012; 53(8): 4860–4867.
15. Scheler A, Spoerl E, Boehm AG: *Effect of diabetes mellitus on corneal biomechanics and measurement of intraocular pressure*. Acta Ophthalmol. 2012; 90(6): e447–451.
16. Ozdamar Y, Cankaya B, Ozalp S, Acaroglu G, Karakaya J, Ozkan SS: *Is there a correlation between diabetes mellitus and central corneal thickness?* J Glaucoma. 2010; 19(9): 613–616.
17. Wiemer NG, Dubbelman M, Kostense PJ, Ringens PJ, Polak BC: *The influence of chronic diabetes mellitus on the thickness and the shape of the anterior and posterior surface of the cornea*. Cornea. 2007; 26(10): 1165–1170.
18. Busted N, Olsen T, Schmitz O: *Clinical observations on the corneal thickness and the corneal endothelium in diabetes mellitus*. Br J Ophthalmol. 1981; 65(10): 687–690.
19. Bitirgen G, Ozkagnici A, Malik RA, Kerimoglu H: *Corneal nerve fibre damage precedes diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus*. Diabet Med. 2014; 31(4): 431–438.
20. de la Messeliere S, Renard G: *The corneal endothelium of diabetic patients. A study using specular microscopy*. J Fr Ophtalmol. 1987; 10(11): 647–655.
21. Inoue K, Kato S, Inoue Y, Amano S, Oshika T: *The corneal endothelium and thickness in type II diabetes mellitus*. Jpn J Ophthalmol. 2002; 46(1): 65–69.
22. Wesolek-Czernik A, Bartela J, Zamojska E, Omulecki W: *Ocena stanu śródbłonka rogówki u pacjentów z cukrzycą*. Klin Oczna. 2007; 109(10–12): 410–412.
23. Jonas JB, Nangia V, Gupta R, Sinha A, Bhate K: *Lens thickness and associated factors*. Clin Experiment Ophthalmol. 2012; 40(6): 583–590.
24. Saito Y, Ohmi G, Kinoshita S, Nakamura Y, Ogawa K, Harino S, et al.: *Transient hyperopia with lens swelling at initial therapy in diabetes*. Br J Ophthalmol. 1993; 77(3): 145–148.
25. Kato S, Oshika T, Numaga J, Kawashima H, Kitano S, Kaiya T: *Influence of rapid glycemic control on lens opacity in patients with diabetes mellitus*. Am J Ophthalmol. 2000; 130(3): 354–355.

Praca wpłynęła do Redakcji 07.04.2016 r. (KO-00069-2016)  
Zakwalifikowano do druku 10.04.2017 r.

#### Adres do korespondencji (Reprint requests to):

dr n. med. Magdalena Mazurek  
al. Powstańców Wielkopolskich 72  
70-111 Szczecin  
e-mail: mag-maz@o2.pl