



Fakoemulsyfikacja zaćmy i wszczep soczewki torycznej w oku po keratotomii radialnej

Bartłomiej Kałużny^{1,2}, Krzysztof Czosnyka¹

¹Klinika Okulistyki i Optometrii, Katedra Chorób Oczu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

²Klinika Okulistyczna Oftalmika w Bydgoszczy

STRESZCZENIE

Ponad 40% pacjentów zgłaszających się na zabieg usunięcia zaćmy ma astygmatyzm rogówkowy o wartości co najmniej 1 D. Metodą z wyboru w leczeniu astygmatyzmu u pacjentów ze współistniejącą zaćmą jest zabieg fakoemulsyfikacji z wszczepieniem wewnątrzgałkowej soczewki torycznej (*toric intraocular lenses* – TIOL). W przypadku gdy pacjent miał wcześniej wykonywane zabiegi refrakcyjne w obrębie rogówki, mogą się pojawić proble-

my z ustaleniem mocy wszczepu, trudności śródoperacyjne oraz zmiany kształtu powierzchni rogówki w okresie pooperacyjnym. Celem pracy jest prezentacja przypadku fakoemulsyfikacji zaćmy i wszczepienia soczewki torycznej w oku po keratotomii radialnej oraz omówienie najczęstszych problemów, jakie chirurg może napotkać w takich sytuacjach.

SŁOWA KLUCZOWE: zaćma, fakoemulsyfikacja, astygmatyzm, keratotomia radialna, soczewka toryczna.

WSTĘP

Astygmatyzm jest jedną z najczęstszych wad refrakcji. Istnieje wiele metod zachowawczych i chirurgicznych pozwalających na jego korekcję. Jedną z nich jest wszczepienie soczewki torycznej po usunięciu soczewki własnej. Metoda ta jest bardzo korzystna, gdy pacjent z powodu zaćmy zmuszony jest do poddania się procedurze wymiany soczewki, a astygmatyzm jest pochodzenia rogówkowego. Dobierając odpowiednią moc soczewki i ustawiając ją prawidłowo we wcześniej zaplanowanej osi cylindra, operator jest w stanie zminimalizować astygmatyzm pooperacyjny, co stanowczo zwiększa szansę na uzyskanie wyższej nieskorygowanej ostrości widzenia u pacjentów z tą wadą [1]. Za pomocą torycznych soczewek wewnątrzgałkowych (*toric intraocular lenses* – TIOL) można skutecznie skorygować astygmatyzm rogówkowy regularny, jednak znacznie trudniej podjąć decyzję o sposobie postępowania w przypadku zaćmy współistniejącej z nieźornością nieregularną, jak w przypadku rogówki po keratotomii radialnej.

OPIS PRZYPADKU

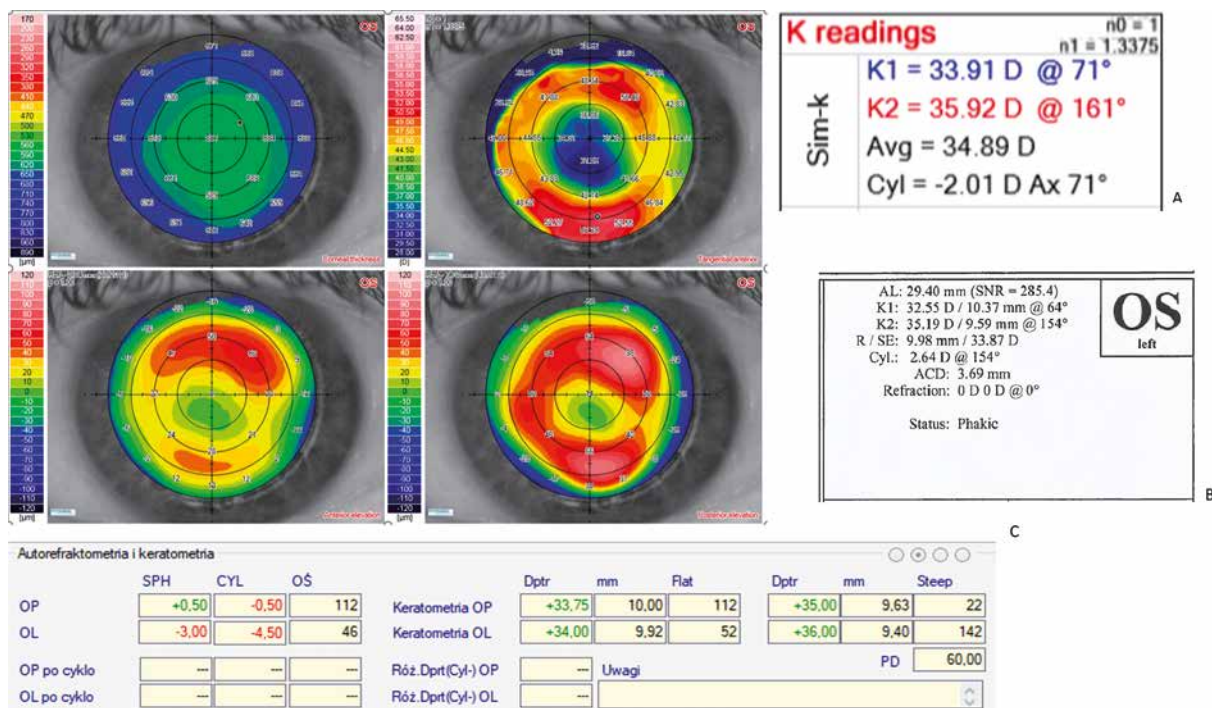
Pacjentka, lat 61, zgłosiła się do Kliniki Okulistycznej Oftalmika w maju 2015 r. z powodu pogorszenia widzenia. W wywiadzie keratotomia radialna obu oczu wykonana w 1990 r. z powodu krótkowzroczności (ok. 4,5 D), fakoemulsyfikacja zaćmy z wszczepieniem sztucznej soczewki do oka prawego w styczniu 2015 r. W maju 2015 r. stwierdzono

tworzący się otwór w płamce oka prawego. Vod: 1,0f cc +2,75 Dsph –1,75 Dcyl axis 110°, Vos: 0,8 cc +1,0 Dsph –3,5 Dcyl axis 65°. Zwraca uwagę znaczna nadwzroczność i astygmatyzm po operacji zaćmy w oku prawym. Z powodu dalszego, stopniowego pogorszenia widzenia oka prawego pacjentkę zakwalifikowano do witrektomii tylnej oka prawego, którą wykonano w październiku 2018 r. W maju 2019 r. podjęto decyzję o operacji usunięcia zaćmy oka lewego z wszczepieniem soczewki torycznej. Przed zabiegiem Vos: 0,6 poj. cc –1,5 Dsph –3,0 Dcyl axis 45°. Na rycinach 1 i 2 przedstawiono najważniejsze dane, które zostały wykorzystane do obliczenia mocy sferycznej wszczepu oraz wymaganej toryczności soczewki. Do obliczeń użyto kalkulatora dla oczu po keratotomii radialnej znajdującego się na stronie ASCRS oraz kalkulatora *on-line* soczewek torycznych firmy Alcon. W badaniu przedoperacyjnym zwraca uwagę rogówka o wyraźnych cechach astygmatyzmu nieregularnego oraz różne wartości mierzzonej nieźorności w zależności od wykorzystanej metody pomiaru.

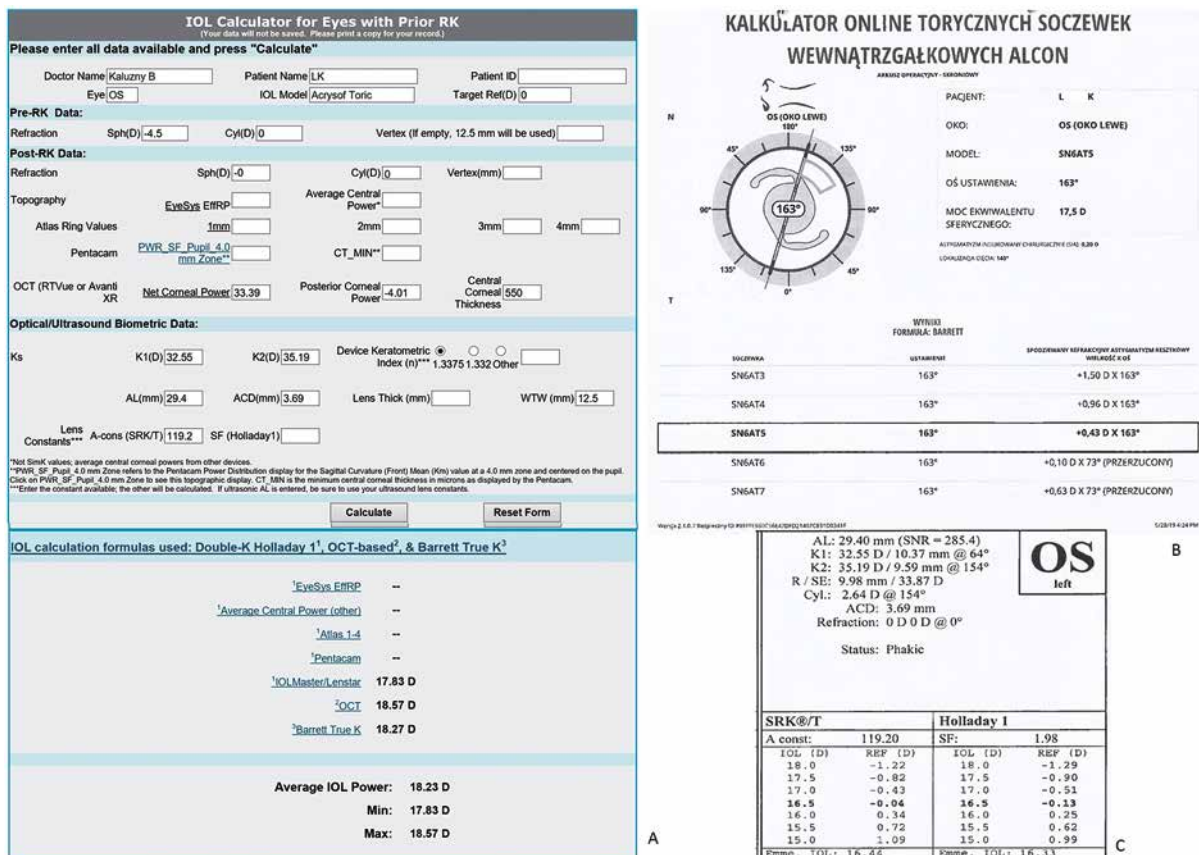
Zabieg chirurgiczny wykonano w czerwcu 2019 r. Wszczepiono soczewkę toryczną Alcon SN6ATS o mocy +17,5 D w osi ustawienia 163°. Film przedstawiający najważniejsze etapy zabiegu jest dołączony w formie elektronicznej (http://www.klinikaoczna.pl/Czasopismo/Klinika_Oczna-124/Video). Główne cięcie tunelowe zostało wykonane między nacięciami promienistymi, było dłuższe i poprowadzone bardziej obwodowo niż w przypadku rutynowej operacji.

AUTOR DO KORESPONDENCJI

prof. dr hab. n. med. Bartłomiej Kałużny, Klinika Okulistyki i Optometrii, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. J. Biziela, ul. Ujejskiego 75, 85-168 Bydgoszcz, tel. +48 52 365 58 49, e-mail: bartka@by.onet.pl



Rycina 1. A) Tomografia rogówki i symulowana keratometria. B) Wartość keratometrii zmierzona IOL Master. C) Wartości refrakcji i keratometrii automatycznej



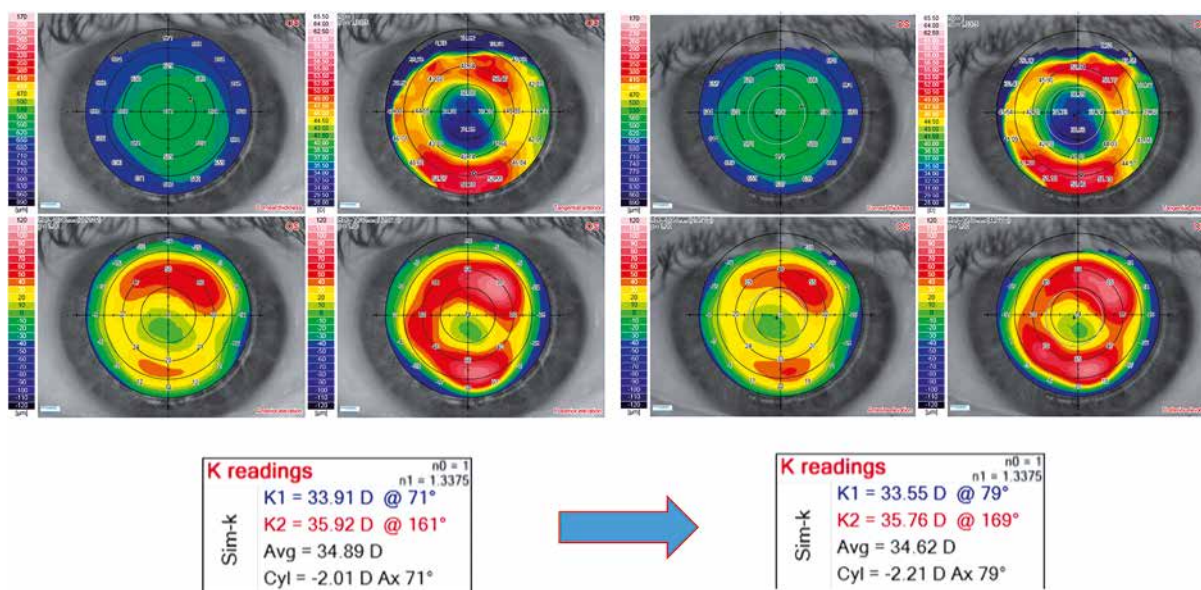
Rycina 2. Wyniki kalkulacji mocy soczewki. A) Kalkulator ASCRS. B) Kalkulator on-line torycznych soczewek wewnątrzgałkowych Alcon. C) Wynik z IOL Master

W sierpniu 2019 r. podczas wizyty kontrolnej uzyskano Vos 1,0 cc +0,5 Dsph, mimo że autokeratometria wykazała znaczący astygmatyzm przedniej powierzchni rogówki (rycina 3). Wynik refrakcyjny usunięcia zaćmy w oku lewym należy uznać za wysoce zadowalający, szczególnie w porównaniu

z okiem prawym, w którym prawdopodobnie zastosowano standardowe metody kalkulacji mocy soczewki i wszczepiono implant bez komponentu torycznego. Podczas wyboru mocy implantu do oka lewego uwzględniono fakt, że oko prawe jest nadwzroczne. Zmiany w tomografii rogówki przed i po

Autorefraktometria i keratometria											
	SPH	CYL	OŚ		Dptr	mm	Flat	Dptr	mm	Steep	
OP	+1.00	-0.50	111	Keratometria OP	+34.00	9.96	115	+35.25	9.58	25	
OL	+0.75	-1.75	17	Keratometria OL	+34.50	9.78	57	+36.25	9.30	147	
OP po cyklo	--	--	--	Róż.Dptr(Cyl-) OP	--	Uwagi				PD	59.50
OL po cyklo	--	--	--	Róż.Dptr(Cyl-) OL	--						
Korekcja zbadana do dali											
	Visus bez korekcji do dali	SPH	CYL(-)	OŚ	ADD	Visus zbadany do dali				PD-dal	
OP	0,3	+2.25	-1.25	100	+2.25	0,6					
OL	0,8	+0.50	--	--	+2.25	1,0	f				

Rycina 3. Wyniki autorefraktometrii, keratometrii i badania ostrości widzenia do dali po operacji



Rycina 4. Zmiany w tomografii rogówki i symulowanej keratometrii przed i po operacji

operacji oraz symulowanej keratometrii przedstawia rycina 4. Można zaobserwować tylko niewielkie zmiany w topografii rogówki.

OMÓWIENIE

Jednym z pionierów rogówkowej chirurgii refrakcyjnej był ojciec Wacław Szuniewicz, który za pomocą nacięć rogówki próbował korygować wady wzroku. Doktor Szuniewicz urodził się w 1892 r. w miejscowości Głębokie na Białorusi, a zmarł w 1963 r. w mieście Irati w Brazylii. Po ukończeniu specjalizacji z okulistyki na wydziale okulistyki Uniwersytetu im. Stefana Batorego w Wilnie służył jako misjonarz w Shun-tehfu w Chinach, gdzie łączył pracę duchownego z pracą lekarza. Szuniewicz w ciągu roku wykonywał ponad 5000 operacji i przyjmował 145 000 pacjentów. Po przeniesieniu do Stanów Zjednoczonych opisał swoje doświadczenia związane z chirurgią refrakcyjną. W 1981 r. w czasopiśmie „Ophthalmic Surgery” dr Fasanelli opublikował artykuł „Surgery in an attempt to change corneal curvature”, w którym po raz pierwszy przedstawiono historyczne już wyniki uzyskane przez Szuniewicza [2]. W 1936 r. japoński okulista Tsutomu Sato opisał zabieg, który polegał na nacięciu rogówki w celu

korekcji stożka rogówki, krótkowzroczności i astygmatyzmu [3]. Była to wczesna wersja keratotomii radialnej. W 1974 r. Światosław Fyodorov usunął szkło z oczu chłopca, który miał wypadek rowerowy. W tym celu wykonał wiele promienistych nacięć rogówki. Po zagojeniu ran Fyodorov zauważył, że ostrość wzroku pacjenta stanowczo się polepszyła. W ten sposób rozwinął metodę leczenia krótkowzroczności, którą nazwano keratotomią radialną [4].

Keratotomia radialna była bardzo popularną procedurą w latach osiemdziesiątych. Stanowiła obiekt licznych badań okulistów, również w Polsce. Uzyskiwano zadowalające wyniki refrakcyjne, mimo że często po zabiegu pojawiał się astygmatyzm nieregularny, a blizny powstałe na skutek cięć powodowały rozpraszanie się światła na rogówce. Wywoływało to wrażenia rozbłysków i olśnienia, które były najbardziej nasilone w takich sytuacjach jak oświetlenie przez reflektory nadjeżdżającego z naprzeciwka samochodu. W przypadku bardzo uciążliwych objawów pacjenci wymagali dalszego leczenia operacyjnego, by załagodzić te dolegliwości [5]. Kolejną trudnością było utrzymanie stabilności rogówki, która objawiała się zmianami w ukształtowaniu powierzchni rogówki zarówno w okresie pooperacyjnym, jak i wiele miesięcy

i lat po wykonaniu zabiegu. Zmiany te można zaobserwować w badaniu tomografii i topografii rogówki.

W przypadku współistniejącej zaćmy i astygmatyzmu rogówkowego metodą z wyboru jest fakoemulsyfikacja soczewki własnej i wszczepienie TIOL [6]. W praktyce większość chirurgów zaleca implantację TIOL przy astygmatyzmie przedoperacyjnym większym bądź równym 0,75 D [7]. Szacuje się, że ok. 40% pacjentów zgłaszających się na zabieg usunięcia zaćmy ma astygmatyzm wynoszący co najmniej 1 D [8]. Dziesięć procent pacjentów ma astygmatyzm większy lub równy 2 D. Po raz pierwszy toryczną soczewkę wewnątrzgałkową zastosowano w 1992 r. W 1994 r. opisano badanie, w którym 47 pacjentom wszczepiono trzyczęściową TIOL [9]. Do implantacji soczewki użyto cięcia o szerokości 5,7 mm. Od tego czasu dokonał się duży postęp w zakresie techniki operacyjnej oraz materiału i kształtu soczewki. Obecnie standardem jest cięcie od 2,2 mm do 2,8 mm [10].

U pacjentów, którzy uprzednio przeszli zabieg keratotomii radialnej, można napotkać wiele problemów na etapie planowania i wykonywania operacji zaćmy. Keratotomia radialna w znacznym stopniu zmienia krzywiznę rogówki, często w sposób nieregularny [11]. Następnym problemem jest zmniejszenie strefy optycznej poniżej 3 mm, co skutkuje tym, że standardowa keratometria dokona pomiaru obszaru pomiędzy naciętą rogówką a pośrednio spłaszczoną strefą centralną [12]. Prowadzi to do przewartościowania mocy optycznej rogówki, w wyniku czego przy wykorzystaniu standardowych formuł kalkulacyjnych istnieje wysokie ryzyko uzyskania nadwzroczności pooperacyjnej. Na stronie ASCRS znajduje się bezpłatny kalkulator dla oczu po keratotomii radialnej wykorzystujący 7 różnych formuł kalkulacyjnych w zależności od dostępnych danych przed- i pooperacyjnych. Dobrym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie średniej formuły ze wszystkich dostępnych.

Kolejnym problemem dotyczącym oczu po keratotomii radialnej jest obecność na powierzchni rogówki wielu naprzemiennych stref płaskich i stromych, co czyni określenie płaskiego i stromego południka bardzo trudnym. W topografii rogówki astygmatyzm jest nieregularny, a wyniki z po-

szczególnych aparatów umożliwiających keratometrię się różnią. W przypadku opisanego pacjenta do obliczeń przyjęto wartości zbliżone do średniej uzyskanej za pomocą różnych aparatów z założeniem, że korzystniej jest niedokorygować niezborność niż przekorygować. Należy uprzedzić pacjenta, że niewielkie zmiany astygmatyzmu rogówkowego mogą zachodzić nawet po wielu latach od zabiegu.

Poza wymienionymi trudnościami istnieje również ryzyko śródoperacyjnego otwarcia promienistych nacięć. Skutecznym sposobem uniknięcia otwarcia nacięć promienistych rogówki jest umieszczenie cięcia tunelowego pomiędzy nimi, tak jak zostało to wykonane w opisywanym przypadku. Cięcie było dłuższe, położone bardziej obwodowo i miało wymiar 2,2 mm.

Konieczna jest ponadto szczególna ochrona śródbłonna z powodu wysokiego ryzyka obniżenia stabilności rogówki w okresie pooperacyjnym [13]. Zabieg powinien trwać możliwie najkrócej, a operator musi zminimalizować ruchy głowicy w obrębie komory przedniej, gdyż może to skutkować zwiększeniem astygmatyzmu indukowanego chirurgicznie poprzez rozciągnięcie cięcia głównego.

Podsumowując – w przypadku zaćmy współistniejącej z niezbornością nieregularną spowodowaną keratotomią radialną, stosując zabieg fakoemulsyfikacji zaćmy i implantacji TIOL, można uzyskać zadowalające wyniki refrakcyjne. Wymaga to jednak indywidualnego podejścia zarówno na etapie planowania zabiegu, jak i w trakcie jego wykonywania. Podczas kwalifikacji do operacji trzeba mieć na uwadze trudności związane z planowaniem zabiegu i dokonywaniem pomiarów, by prawidłowo ustalić wielkość astygmatyzmu, który powinien być skorygowany. Zmiany zachodzące w ukształtowaniu powierzchni rogówki w okresie pooperacyjnym, jak również wiele miesięcy i lat po zabiegu mogą mieć istotny wpływ na ostateczny rezultat.

OŚWIADCZENIE

Bartłomiej Kałużny deklaruje współpracę z firmą Alcon – realizacja wykładów na zlecenie, Krzysztof Czosnyka nie zgłasza konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Nanavaty MA, Bedi KK, Ali S i wsp. Toric intraocular lenses versus peripheral corneal relaxing incisions for astigmatism between 0.75-2.5 dioptres during cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2017; 180: 165-177.
2. Orłowski W, Fryczkowski A, Bieganowski L. Father Waclaw Szuniewicz, M.D., an ophthalmologist of unusual courage and devotion. *Doc Ophthalmol* 1990; 74: 49-56.
3. Sato T. Treatment of conical cornea (incision of Descemet's membrane). *Acta Soc Ophthalmol Jpn* 1939; 43: 544-555.
4. Kishkovsky S. Svyatoslav Fyodorov, 72, Eye Surgery Pioneer. Retrieved from www.nytimes.com (4 czerwca 2000).
5. Bergmanson JP, Farmer EJ. A return to primitive practice? Radial keratotomy revisited. *Cont Lens Anterior Eye* 1999; 22: 2-10.
6. Remón L, Monsoriu JA, Furlan WD. Influence of different types of astigmatism on visual acuity. *J Optom* 2016; 10: 141-148.
7. Rubenstein JB, Raciti M. Approaches to corneal astigmatism in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2013; 24: 30-34.
8. Bouchet C, Day AC, Keith MS i wsp. Analysis of real-world outcomes related to astigmatism in cataract patients. ASCRS 2017.
9. Shimizu K, Misawa A, Suzuki Y. Toric intraocular lenses: Correcting astigmatism while controlling axis shift. *J Cataract Refract Surg* 1994; 20: 523-526.
10. Ammar H, Anbar M, Abdellah MM. Comparison of Visian toric collamer lens and toric acrylic intraocular lens implantation for the treatment of myopia with astigmatism. *Clin Ophthalmol* 2016; 11: 105-114.
11. Camellin M, Savini G, Hoffer K i wsp. Scheimpflug camera measurement of anterior and posterior corneal curvature in eyes with previous radial keratotomy. *J Refract Surg* 2012; 28: 275-279.
12. Chen L, Mannis MJ, Salz JJ i wsp. Analysis of intraocular lens power calculation in post-radial keratotomy eyes. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29: 65-70.
13. Turnbull AMJ, Crawford GJ, Barrett GD. Methods for intraocular lens power calculation in cataract surgery after radial keratotomy. *Ophthalmology* 2020; 127: 45-51.

