

(48)

Kalkulacja mocy implantów soczewek wewnątrzgałkowych u pacjentów po chirurgii refrakcyjnej rogówki – doświadczenia własne

Intraocular lens power calculation in patients after keratorefractive surgery – personal experience

Iwona Liberek^{2,3}, Wojciech Kołodziejczyk¹, Jacek P. Szafflik¹, Jerzy Szafflik^{1,2}

¹ Z Katedry i Kliniki Okulistyki II Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jerzy Szafflik

² Z Centrum Mikrochirurgii Oka „Laser” w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jerzy Szafflik

³ Z Kliniki Okulistyki Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego Szpitala im. W. Orłowskiego w Warszawie
Po. kierownika: dr n. med. Iwona Liberek

Summary:

Purpose: To assess the efficacy of intraocular lens power calculation in patients with previous corneal refractive surgery.

Material and methods: Retrospective analysis of patients after laser refractive procedures, in whom cataract removal with phacoemulsification method was performed. Corneal power, which in conventional measurements after refractive surgery tends to increase value and results in postoperative hyperopic shift, were calculated with five methods, and the results were compared. To assess IOL power SRK/T formula was used.

Results: Mean spherical equivalent three months after procedures according to target refraction in examined patients ranged from $-1.0D$ to $+1.75D$. The difference between obtained and target refraction in 55% of patients ranged from $-0.5D$ to $+0.5D$, and in 77% from $-0.75D$ to $+0.75D$.

Best results were obtained in calculations performed with Rossa method. The least effective appeared to be traditional IOL power calculation method without correcting factors.

Conclusions: In patients after laser correction of myopia, value of the measured keratometry should always be corrected. The most effective is Rosa method in combination with SRK/T calculation algorithm.

Słowa kluczowe:

kalkulacja mocy soczewek wewnątrzgałkowych, chirurgia refrakcyjna rogówki, keratometria.

Key words:

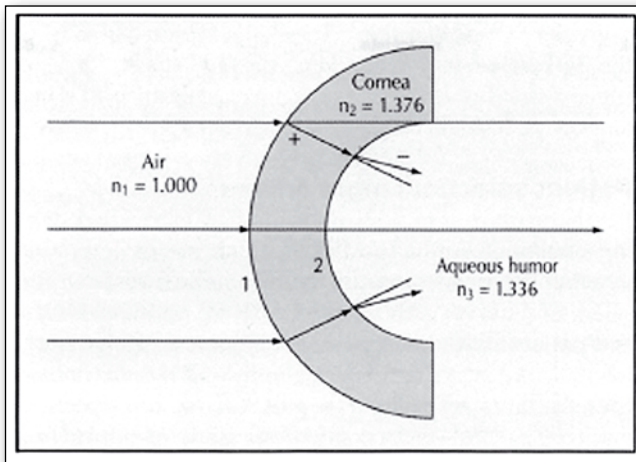
intraocular lens power calculation, keratorefractive surgery, keratometry.

Wstęp

U pacjentów poddanych w przeszłości laserowej korekcji wady wzroku istnieją duże trudności z dokładnym obliczeniem mocy wszczepu przed planowanym usunięciem zaćmy. Ponieważ od pierwszych zabiegów za pomocą lasera ekscymerowego upłynęło niemal 20 lat, stale wzrasta liczba osób dojrzewających do wieku, w którym dotyczy ich problem zaćmy. Często są to bardzo wymagający pacjenci, którzy oczekują, że po operacji usunięcia zaćmy uzyskają ostrość widzenia przynajmniej tak dobrą, jak po przebytej w przeszłości chirurgii refrakcyjnej. Laserowe zabiegi indukują zmiany krzywizny, kształtu i struktury rogówki, uniemożliwiając precyzyjne oznaczenie mocy refrakcyjnej rogówki za pomocą standardowych metod. Przy tradycyjnym podejściu do kalkulacji mocy implantu u pacjentów po korekcji krótkowzroczności uzyskujemy zbyt małą moc wszczepu i pooperacyjną nadwzroczność(!) (2,3,5,6). Błędy w kalkulacji soczewek wynikają przede wszystkim z zawyżonych wartości keratometrii (mierzonej tradycyjnymi metodami), w mniejszym stopniu z niedokładnych pomiarów długości gałki ocznej oraz z wy-

boru niewłaściwej formuły obliczeniowej soczewki. Podczas keratometrii metodą Javalla po laserowej korekcji krótkowzroczności zawsze otrzymujemy wartości zawyżone w stosunku do rzeczywistej mocy rogówki (7,8,11,19). W aparacie Javalla, zaprojektowanym dla prawidłowej rogówki, pomiary promienia krzywizny przedniej powierzchni przeliczane są na moc rogówki za pomocą standardowego współczynnika 1,337, który uwzględnia całą drogę optyczną przez dwie powierzchnie łamiące rogówki i trzy ośrodki optyczne o różnych współczynnikach refrakcji (ryc. 1).

Po zabiegu laserowym obliczanie mocy z wartości promienia krzywizny przedniej powierzchni rogówki z zastosowaniem współczynnika 1,337 ustalonego dla fizjologicznej rogówki traci sens, ponieważ nastąpiły zmiany proporcji pomiędzy przednią a tylną krzywizną rogówki. Istotne znaczenie ma również miejsce pomiaru, które w aparacie Javalla znajduje się w 4 punktach w odległości 3,5 mm od centrum. Jednak po zabiegach chirurgii refrakcyjnej pomiar w 4 punktach jest niereprezentatywny, ponieważ nastąpiła zmiana kształtu rogówki, natomiast miejsce pomiaru (3,5 mm od



Ryc. 1. Droga wiązki światła przez rogówkę, przez dwie powierzchnie łamiące i trzy ośrodki optyczne o różnych współczynnikach refrakcji.

Fig. 1. Optical pathway through the cornea with two refracting surfaces and three optic medium with different indices of refraction.

centrum) znajduje się poza strefą największych zmian ablacji lasera ekscymerowego. Dlatego też wielu klinicystów na całym świecie pracuje nad ustaleniem wzorów korygujących wartości keratometrii, dzięki którym, uwzględniając zmiany kształtu i struktury rogówki, będzie można obliczyć rzeczywistą moc rogówki i dokładnie określić moc wszczepu. Obecnie w praktyce klinicznej stosowanych jest kilka metod obliczeniowych ustalonych na podstawie analizy matematycznej i doświadczeń klinicznych i choć refrakcja rogówki obliczona poszczególnymi metodami różni się czasem nawet o 2-3 Dpt., to autorzy przedstawiają liczne prace potwierdzające wysoką skuteczność stosowanych przez nich metod (16,17,18,20,23).

Pierwszą powszechnie znaną metodą obliczenia rzeczywistej refrakcji rogówki jest metoda opisana w 1989 r. przez Holladaya (10) dla oczu po RK, znana w literaturze światowej jako metoda kalkulatoryjna (calculation method). W 1995 r. po zmodyfikowaniu przez Hoffera (9) została nazwana metodą danych klinicznych z wywiadu (clinical history method). Obie metody wymagają zachowania dokumentacji pacjenta sprzed zabiegu laserowego. Dlatego, aby zwiększyć dokładność pomiarów, konieczne jest rzetelne prowadzenie historii choroby oraz dobre, powtarzalne pomiary, możliwe do uzyskania wówczas, gdy ośrodki chirurgii refrakcyjnej zostaną wyposażone w wysokiej jakości nowoczesne urządzenia pomiarowe. Od 1989 r. powstało wiele publikacji, dotyczących kalkulacji mocy implantów wewnątrzgałkowych po chirurgii refrakcyjnej, w których przedstawiono kilka innych metod obliczenia mocy rogówki, również w przypadku braku danych sprzed zabiegu: metodę Shammasa (20), Rosy (16) czy metodę z wykorzystaniem pomiarów skaningowej szczelinowej topografii optycznej.

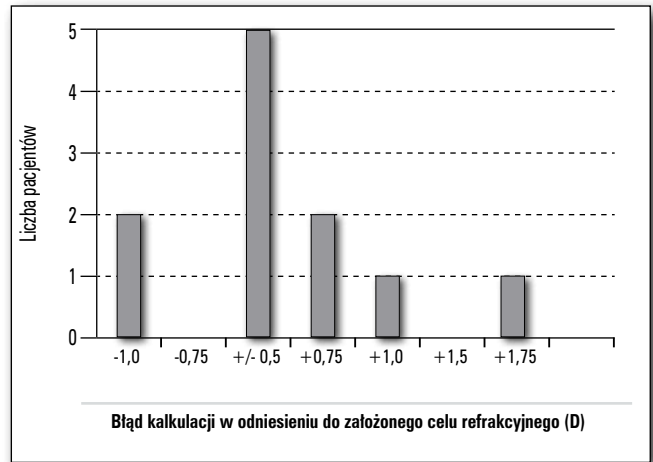
Najczęściej stosowane wzory korygujące keratometrię po laserowych zabiegach refrakcyjnych rogówki to:

1. Obliczenie K na podstawie dokumentacji I; metoda Holladaya

$$K = K \text{ pre} - C \text{ kor}$$

K – rzeczywista moc rogówki (D)

K pre – moc rogówki przed chirurgią refrakcyjną (D)



Ryc. 2. Korekcja pooperacyjna w odniesieniu do założonego celu refrakcyjnego.

Fig. 2. Postoperative refraction according to target refraction.

C kor – efekt zabiegu refrakcyjnego, czyli różnica pomiędzy korekcją przed zabiegiem refrakcyjnym (przeliczoną na powierzchnię rogówki) a ustabilizowaną korekcją po zabiegu (D)

2. Obliczenie K na podstawie dokumentacji II (12)

$$K = K \text{ pre} - (C \text{ pre} \times 0,76)$$

K – rzeczywista moc rogówki (D)

K pre – moc rogówki przed chirurgią refrakcyjną (D)

C pre – korekcja okularowa przed zabiegiem (D)

3. Metoda Shammasa I

(brak informacji o wartościach keratometrii sprzed zabiegu)

Niestety, często nie dysponujemy dokładnymi danymi sprzed zabiegu lub są one niewiarygodne. Wówczas możemy wykorzystać wzór opracowany przez Shammasa i wsp. na podstawie dużych badań na grupie 200 pacjentów (20). Obliczyli oni, że na każdą dioptrię skorygowaną podczas PRK lub Lasik przypada błąd w aktualnie mierzonej keratometrii równy 0,23 Dpt. Dzięki temu, znając jedynie moc rogówki zmierzoną po zabiegu (K post) i efekt zabiegu (C kor), możemy określić rzeczywistą refrakcję rogówki (K).

$$K = K \text{ post} - (0,23 \times C \text{ kor})$$

K – rzeczywista moc rogówki (D)

K post – aktualnie mierzona moc rogówki (po chirurgii refrakcyjnej)

C kor – efekt zabiegu refrakcyjnego, skorygowana moc (D)

Jeśli nie znamy żadnych wyników badań sprzed zabiegu refrakcyjnego, możemy zastosować metodę Shammasa II lub wzór korygujący Rosy.

4. Metoda Shammasa II (brak informacji o wartościach keratometrii przed zabiegiem, a także brak danych o korekcji okularowej przed zabiegiem i po nim)

$$K = 1,14 K \text{ post} - 6,8$$

K – rzeczywista moc rogówki (D)

K post – aktualnie mierzona moc rogówki (po chirurgii refrakcyjnej)

5. Metoda Rosy (brak informacji o wartościach keratometrii przed zabiegiem, a także brak danych o korekcji przed zabiegiem i po nim)

Rosa i wsp. ustalili współczynnik korygujący promień krzywizny rogówki (R kor), zmieniający się w zależności od długości gałki ocznej (4,16).

W metodzie tej w pierwszym etapie obliczany jest współczynnik korygujący promień krzywizny rogówki z wzoru:

$$Y = 0,0276 \times ax + 0,3635$$

Y – współczynnik korygujący,
ax – długość gałki ocznej.

W drugim etapie obliczana jest skorygowana wartość promienia krzywizny:

$$R = Y \times r$$

R – skorygowana wartość promienia krzywizny, którą po przeliczeniu na moc rogówki podstawiamy do algorytmów kalkulacyjnych soczewki,

r – promień krzywizny mierzony po zabiegu laserowym.

6. Metoda z wykorzystaniem Orbscan II (22)

Obecnie duże nadzieje wiązane są z wykorzystaniem skaningowej szczelinowej topografii rogówki (Orbscan II firmy Bausch & Lomb), umożliwiającej pomiary promienia krzywizny przedniej i tylnej powierzchni, a także grubości rogówki. Stosując Orbscan, można zmierzyć moc rogówki, która jest uśrednioną wartością pomiaru w 1000 punktach w strefie centralnej 3 mm, czyli w obszarze największych zmian podczas zabiegów laserowych. Rzeczywista moc rogówki K obliczana jest z formuły optycznej Gaussa:

$$K = [1/r1 - (n1 - n0)] + [1/r2 - (n2 - n1)] - [d/n1] \times [1/r1 - (n1 - n0)] \times [1/r2 - (n2 - n1)],$$

n0 – współczynnik refrakcji powietrza (1,0),

n1 – współczynnik refrakcji przedniej powierzchni rogówki (1,376),

n2 – współczynnik refrakcji cieczy wodnistej (1,336),

r1 – promień krzywizny przedniej powierzchni rogówki (mm),

r2 – promień krzywizny tylnej powierzchni rogówki (mm),

D – grubość rogówki (m).

Metoda z wykorzystaniem pomiarów szczelinowej skaningowej topografii optycznej wymaga dalszych badań oraz sprawdzenia skuteczności na większej grupie pacjentów.

Po ustaleniu refrakcji rogówki należy zmierzyć długość gałki ocznej. Z czysto teoretycznych rozważań wynika, że grubość rogówki, zmniejszona po zabiegach laserowych czasem o 100 μm, może powodować nieznaczące zawyżenie mocy implantu. Choć błędy w pomiarach długości gałki ocznej w przypadku gałek krótkowzrocznych są mniej dotkliwe niż w gałkach normowzrocznych i nadwzrocznych (tab. I), to każdy, nawet najmniejszy cząstkowy błąd może okazać się bardzo istotny w ostatecznej kalkulacji mocy implantu. Pomyłka w pomiarze długości gałki normowzrocznej o 1 mm daje błąd w wyliczeniu

| | Długość gałki ocznej Axial length | Błąd kalkulacji soczewki IOL predicted error |
|------------|--------------------------------------|--|
| myopia | 30,0 mm | 1,75 D/mm |
| emmetropia | 23,5 mm | 2,35 D/mm |
| hyperopia | 20,0 mm | 3,75 D/mm |

Tab. I. Przewidywany błąd w kalkulacji soczewki przy niedokładności w pomiarze biometrii wynoszącej 1 mm w zależności od długości gałki ocznej.

Tab. I. Predicted error in IOL power due to 1 mm biometry inaccuracy depending on axial length.

implantu równy 2,35 D, a w gałce krótkowzrocznej o długości 30 mm – odpowiednio 1,75 D (21).

Dokładne pomiary można uzyskać w biometrii interferometrycznej za pomocą aparatu IOL Master (Carl Zeiss Jena). Jednakże jej przydatność w zaawansowanej zaćmie jest ograniczona. W takich przypadkach zaleca się stosowanie biometrii ultradźwiękowej immersyjnej, skutecznej i dokładnej bez względu na zaawansowanie zmętnienia soczewki (14).

Precyzyjne obliczenie mocy implantu w dużej mierze uzależnione jest od zastosowania odpowiednich algorytmów kalkulacyjnych. Najlepsze rezultaty pozwalają osiągnąć algorytmy III generacji (SRK/T, Holladay, Hoffer Q) i IV generacji (Holladay II), które uwzględniają położenie soczewki i głębokość komory przedniej (1,13,24).

Z doświadczenia autorów wynika, że dla gałek z wysoką krótkowzrocznością, o długości powyżej 26 mm należy stosować wzór SRK/T, co potwierdza się w literaturze światowej (9) (tab. II).

| Długość gałki ocznej Axial length | Algorytm kalkulacyjny IOL formula |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <22,0 mm | Hoffer Q, Holladay 2 |
| 22,0 mm – 24,5 mm | Hoffer Q, Holladay 1 |
| 24,5 mm – 26,0 mm | SRK/T, Holladay 1 |
| >26,0 mm | SRK/T |

Tab. II. Wybór algorytmu kalkulacyjnego w zależności od długości gałki ocznej.

Tab. II. IOL formula depending on axial length.

Material i metodyka

Dokonano retrospektywnej analizy skuteczności kalkulacji mocy implantów wewnątrzgałkowych przed usunięciem zaćmy u pacjentów po przebytych zabiegach PRK (2 oczu) oraz LASIK (8 oczu) i LASEK (1 oko). Badaniem objęto 9 pacjentów, w tym: 5 kobiet (6 oczu), 4 mężczyzn (5 oczu) w wieku od 43 do 57 lat (średnio 52,3 roku). Pomiary keratometrii wykonywane były kilkoma metodami (aparat Javalla, Orbscan, TMS, IOL Master). Rzeczywistą refrakcję rogówki obliczano, stosując opisane powyżej metody uwzględniające zmianę kształtu rogówki po chirurgii refrakcyjnej, a następnie porównano wyniki. W przypadkach, w których znane były wartości keratometrii, a także korekcja okularowa przed zabiegiem i po nim, zastosowano metody danych klinicznych I i II, Shammasa I i II oraz wzór Rosy. W dwóch przypadkach u osób poddanych laserowej korekcji krótkowzroczności w innych ośrodkach, które nie dostarczyły żadnej dokumentacji sprzed chirurgii refrakcyjnej, użyto wzorów Rosy i Shammasa. Pomiary biometrii wykonywane były dwiema metodami: interferometryczną (IOL Master, Carl Zeiss Jena) oraz ultradźwiękową (Tomey Bio & Pachymeter). Otrzymane wartości keratometrii i biometrii podstawiono do algorytmu kalkulacyjnego SRK/T. Docelową refrakcją była emmetropia w 8 przypadkach, -2,0 D w 2 przypadkach oraz -1,0 D w 1 przypadku.

| Nr | Długość osiowa axial (mm) | Wielkość wady przed chirurgią refrakcyjną Myopia pre- refractive Surgery (D, spherical equivalent) | Wielkość wady po chirurgii refrakcyjnej Myopia post- refractive Surgery (D, spherical equivalent) | Keratometria przed chirurgią refrakcyjną Keratometry pre- refractive surgery (D) | Keratometria po chirurgii refrakcyjnej (przed zastosowaniem wzorów korygujących) Keratometry post- refractive surgery (before applying correcting formulas) (D) |
|----|---------------------------|--|---|--|---|
| 1 | 27,23 | -9,5 | -1,25 | 44,15 | 40,75 |
| 2 | 27,50 | -11,0 | -1,5 | 44,3 | 41,0 |
| 3 | 28,90 | -13,0 | -2,5 | 43,6 | 37,0 |
| 4 | 29,52 | -15,0 | -2,0 | brak danych no data | 36,5 |
| 5 | 31,45 | -18,0 | -2,0 | brak danych no data | 33,2 |
| 6 | 25,60 | -7,0 | -2,0 | 43,5 | 39,65 |
| 7 | 25,70 | -10,5 | -4,0 | 43,2 | 37,5 |
| 8 | 27,75 | -10,0 | -3,0 | 44,3 | 38,91 |
| 9 | 26,82 | -10,0 | -2,5 | 43,83 | 39,32 |
| 10 | 25,75 | -8,0 | 0,0 | 44,0 | 39,38 |
| 11 | 28,20 | -7,25 | -0,5 | 44,30 | 37,21 |

Tab. III. Przed- i pooperacyjne dane kliniczne.

Tab. III. Pre- and postoperative clinical data.

Wyniki

Ekwiwalent sferyczny 3 miesiące po operacji w odniesieniu do założonego celu refrakcyjnego w badanej grupie pacjentów zawarty był w przedziale od -1,0 D do +1,75 D (ryc. 2). W 55% oczu uzyskano refrakcję $\pm 0,5$ Dpt., w 77% przypadków $\pm 0,75$ D. W tabelach III i IV przedstawiono obliczenia mocy implantu z wykorzystaniem pięciu metod korygujących moc rogówki i porównano z wynikami bez zastosowania żadnych wzorów. We wszystkich przypadkach uzyskane wyniki podstawiono do algorytmu kalkulacyjnego SRK/T. Kolorem niebieskim zaznaczono wyniki metody, która w danym przypadku byłaby najskuteczniejsza. W 9 oczach na 11 badanych, stosując metodę Rosy, można było uzyskać najdokładniejsze obliczenia.

Podsumowanie

We wszystkich przypadkach, stosując standardową kartoometrię u pacjentów po przebytej chirurgii refrakcyjnej, uzyskano fałszywie zawyżone wartości w stosunku do rzeczywistej mocy rogówki, np. u pacjenta z nr 1 (po PRK) keratometria przed chirurgią refrakcyjną wynosiła 44,15 D, po zabiegu w tradycyjnej keratometrii uzyskano 40,75 D, po zastosowaniu wzoru korygującego Rosy 36,56 D. W związku z tym, aby uniknąć pooperacyjnej nadwzroczności, wyniki keratometrii muszą być skorygowane za pomocą jednej z dostępnych metod. Nie istnieje idealna metoda kalkulacji mocy implantu po przebytej chirurgii refrakcyjnej. Niedoskonałość metod wynika z tego, że dostępne urządzenia pomiarowe zostały zaprojektowane dla fizjologicznej rogówki o sferocylindrycznym kształcie i standardowym współczynniku refrakcji. Bardzo istotnym utrudnie-

niem jest często brak rzetelnej informacji o parametrach oka zarówno sprzed laserowej korekcji wady wzroku, jak również udokumentowanej stabilnej ostrości widzenia po operacji. Metoda Rosy w chwili obecnej wydaje się najdokładniejsza i, co jest bardzo istotne, nie wymaga znajomości danych z historii choroby sprzed zabiegu laserowej korekcji krótkowzroczności. Wobec narastającej skali problemu niezbędne są badania kliniczne na większej grupie pacjentów, a także ciągle doskonalenie metod pomiarowych.

Wnioski

1. U pacjentów po laserowej korekcji krótkowzroczności zawsze należy skorygować wartości mierzonej keratometrii.
2. Najlepsze rezultaty osiągnięto, obliczając rzeczywistą moc rogówki za pomocą wzorów Rosy. W przypadkach, w których metoda Rosy była niedokładna, uzyskano zawyżoną moc implantu, co w gałkach krótkowzrocznych można nazwać mniejszym złem, w przeciwieństwie do innych metod, w których zaniżona moc wszczepu mogłaby prowadzić do pooperacyjnej nadwzroczności i konieczności stosowania „dodatniej” korekcji zarówno do bliży, jak i dali.
3. Najdokładniejsze pomiary keratometrii w strefie centralnej 3 mm uzyskano po zastosowaniu skaningowej szczelinowej topografii optycznej (Orbscan II, Orbtex).
4. Najlepszą metodą biometrii jest metoda ultradźwiękowa immersyjna, a w przypadkach niewielkiego zaawansowania zaćmy – interferometryczna (IOL Master).
5. Zalecaną formułą obliczeniową dla gałek o długości powyżej 26 mm jest SRK/T.

| Nr | Metoda danych klinicznych I Clinical history method I (D) | Metoda danych klinicznych II Clinical history method II (D) | Metoda Rosy Rossas method (D) | Metoda Shammasa I Shammas method I (D) | Metoda Shammasa II Shammas method II (D) | Bez wzorów korygujących keratometrię Without keratometry correction (D) | Zastosowana moc implantu Used IOL power (D) | Korekcja pooperacyjna Postoperative refraction (D) | Błąd Error (D) |
|----|--|--|----------------------------------|---|---|--|--|---|----------------|
| 1 | +18,0 (0) | +17,5 (0) | +17,5 (0) | +15,5 (0) | +14,5 (0) | +12,5 (0) | +20,5 (-2) | -3,0 | -1,0 |
| 2 | +19,5 (0) | +18,5 (0) | +17,5 (0) | +14,5 (0) | +14,0 (0) | +12,5 (0) | +19,0 (-2,0) | -2,5 | -0,5 |
| 3 | +18,0 (0) | +17,5 (0) | +19,5 (0) | +16,5 (0) | +15,5 (0) | +13,5 (0) | +18,0 (-1,0) | +0,75 | +1,75 |
| 4 | brak danych no data | brak danych no data | +19,0 (0) | +16,5 (0) | +15,0 (0) | +13,0 (0) | +18,0 (0) | +1,0 | +1,0 |
| 5 | brak danych no data | brak danych no data | +19,5 (0) | +15,5 (0) | +14,5 (0) | +11,5 (0) | +19,5 (0) | -0,5 | -0,5 |
| 6 | +20,0 (0) | +20,5 (0) | +22,0 (0) | +20,5 (0) | +20,5 (0) | +19,0 (0) | +21,0 (0) | +0,75 | +0,75 |
| 7 | +22,0 (0) | +23,5 (0) | +24,0 (0) | +22,5 (0) | +22,5 (0) | +20,5 (0) | +24,5 (0) | 0,0 | 0,0 |
| 8 | +16,0 (0) | +16,5 (0) | +19,0 (0) | +17,0 (0) | +16,0 (0) | +14,0 (0) | +18,5 (0) | -1,0 | -1,0 |
| 9 | +19,5 (0) | +19,5 (0) | +20,0 (0) | +18,0 (0) | +17,5 (0) | +16,0 (0) | +19,5 (0) | +0,5 | +0,5 |
| 10 | +22,5 (0) | +20,0 (0) | +21,0 (0) | +21,0 (0) | +20,0 (0) | +19,0 (0) | +20,5 (0) | -0,5 | -0,5 |
| 11 | +14,5 (0) | +13,0 (0) | +16,5 (0) | +14,0 (0) | +14,0 (0) | +12,0 (0) | +15,0 (0) | +0,75 | +0,75 |

Tab. IV. Porównanie dokładności kalkulacji mocy implantu w przypadku zastosowania różnych metod korygujących moc rogówki. W nawiasach refrakcja docelowa.

Tab. IV. Comparison of the IOL power accuracy after applying different methods of keratometry correction. The value of target refraction is given in brackets.

PIŚMIENNICTWO:

- Aramberri J.: *Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: double-K method.* J. Cataract. Refract. Surg., 2003, Nov., 29(11), 2063-2068.
- Argento C., Cosentino M.J., Badoza D.: *Intraocular lens power calculation after refractive surgery.* J. Cataract. Refract. Surg., 2003, Jul., 29(7), 1346-1351.
- Chen L., Mannis M.J., Salz J.J.: *Analysis of intraocular lens power calculation in post-radial keratotomy eyes.* J. Cataract. Refract. Surg., 2003, Jan., 29(1), 65-70.
- Ferrara G., Cennamo G., Marotta G., Loffredo E.: *New formula to calculate corneal power after refractive surgery.* J. Refr. Surg., 2004, Sep.-Oct., 20(5), 465-471.
- Gimbel H.V., Sun R.: *Accuracy and predictability of intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis.* J. Cataract. Refract. Surg., 2001, Apr., 27(4), 571-576.
- Gimbel H., Sun R., Kaye G.B.: *Refractive error in cataract surgery after previous refractive surgery.* J. Cataract. Refract. Surg., 2000, Jan., 26(1), 142-144.
- Hamed A. et al.: *A comparative analysis of five methods of determining corneal refractive power in eyes that have undergone Myopic Laser In Situ Keratomileusis.* Ophthalmology, 2002, 109, 651-658.
- Hamilton D.R., Hardten D.R.: *Cataract surgery in patients with prior refractive surgery.* Curr. Opin. Ophthalmol., 2003, Feb., 14(1), 44-53.
- Hoffer K.J.: *Intraocular lens power calculation for eyes after refractive keratotomy.* J. Refract. Surg., 1995, 11, 490-493.
- Holladay J.T.: *IOL calculations following radial keratotomy surgery. Questions and answers.* Refract. Corneal Surgery, 1989, 5, 36.
- Kim J.H., Lee D.H., Joo C.K.: *Measuring corneal power for intraocular lens power calculation after refractive surgery. Comparison of methods.* J. Cataract. Refract. Surg., 2002, Nov., 28(11), 1932-1938.
- Liberek I., Gadomska M., Archacka E.: *Operacje zaćmy po korekcji laserowej wad wzroku.* Okulistyka, 2000, 2, 21-22.
- Packer M., Brown L.K., Hoffman R.S., Fine I.H.: *Intraocular lens power calculation after incisional and thermal keratorefractive surgery.* J. Cataract. Refract. Surg., 2004, Jul., 30(7), 1430-1434.
- Packer M., Fine I.H., Hoffman R.S., Coffman P.G., Brown L.K.: *Immersion A-scan compared with partial coherence interferometry.* J. Cataract. Refract. Surg., 2002, Nov., 28(11), 1932-1938.

- rometry: outcomes analysis. J. Cataract. Refract. Surg., 2002, Feb., 28(2), 239-242.
15. Randleman J.B., Loupe D.N., Song C.D., Waring G.O. 3rd, Stulting R.D.: *Intraocular lens power calculations after laser in situ keratomileusis*. Cornea, 2002, Nov., 21(8), 751-755.
 16. Rosa N., Capasso L., Romano A.: *A new method of calculating intraocular lens power after photorefractive keratectomy*. J. Refract. Surg., 2002, Nov.-Dec., 18(6), 720-724.
 17. Seitz B., Langenbucher A., Haigis W.: *Pitfalls of IOL power prediction after photorefractive keratectomy for high myopia – case report, practical recommendations and literature review*. Klin. Monatsbl. Augenheilkd., 2002, Dec., 219(12), 840-850, German.
 18. Seitz B., Langenbucher A.: *Intraocular lens power calculation in eyes after corneal refractive surgery*. J. Refract. Surg., 2000, May-Jun., 16(3), 349-361.
 19. Seitz B., Langenbucher A.: *Intraocular lens calculations status after corneal refractive surgery*. Curr. Opin. Ophthalmol., 2000, Feb., 11(1), 35-46.
 20. Shammas H.J., Shammas M.C., Garabet A., Kim J.H., Shammas A.: *Correcting the corneal power measurements for intraocular lens power calculations after myopic laser in situ keratomileusis*. Am. J. Ophthalmol., 2003, Sep., 136(3), 426-3221.
 21. Speicher L.: *Intra-ocular lens calculation status after corneal refractive surgery*. Curr. Opin. Ophthalmol., 2001, Feb., 12(1), 17-29.
 22. Srivannaboon S. et al.: *Accuracy of Orbscan total optical power maps in detecting refractive change after myopic laser in situ keratomileusis*. J. Cataract. Refract. Surg., 1999, 25, 1596-1599.
 23. Stakheev A., Balashevich L.J.: *Corneal Power determination after previous corneal refractive surgery for intraocular lens calculation*. Cornea, 2003, 22(3), 214-220.
 24. Wang L., Booth M.A., Koch D.D.: *Comparison of intraocular lens power calculation methods in eyes that have undergone LASIK*. Ophthalmology, 2004, Oct., 111(10), 1825-1831.

Praca wpłynęła do Redakcji 7.01.2005 r. (673).
Zakwalifikowano do druku 24.04.2006 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
lek. med. Wojciech Kołodziejczyk
SPKSO
ul. Sierakowskiego13
03-709 Warszawa

12-14.04.2007 Poznań

Przewodnicząca Komitetu Naukowego:

Prof. dr hab. med. Krystyna Raczyńska
Klinika Chorób Oczu AM w Gdańsku
ul. Dębinki 7, Gdańsk, tel./fax +48 (58) 349 23 70

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego:

Dr hab. n. med. Jarosław Kocięcki
Katedra i Klinika Okulistyki AM w Poznaniu
ul. Długa 1/2, Poznań, tel./fax +48 (61) 854 90 84

Tematy główne

Plamka - postępy w diagnostyce i leczeniu

Powikłania oczne w cukrzycy

Tematy wolne dotyczące ciała szklistego i siatkówki

Za udział w konferencji
przewidziano punkty edukacyjne

Termin nadsyłania streszczeń
30 listopada 2006 r.

W sprawach organizacyjnych prosimy o kontakt

agora

ul. Żurawia 10-12/31, 60-680 Poznań
tel/fax +48(61)842 74 65, tel. +48(61) 842 70 94
e-mail: agora@poczta.onet.pl



XXVIII

Symposium Retinologiczne

www.retina2007.pl