

ХИРУРГИЯ КАТАРАКТЫ И ИМПЛАНТАЦИЯ ИОЛ CATARACT SURGERY AND IOL IMPLANTATION

Научная статья

УДК 617.741-004.1-08

doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-6-13

Клиническая эффективность хирургического лечения катаракты у пациентов после ПРК с использованием основных формул расчета оптической силы ИОЛ

Е.К. Цыренжапова, О.И. Розанова

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Иркутский филиал, Иркутск

РЕФЕРАТ

Цель. Проанализировать возможные рефракционные ошибки при расчете оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ) у пациентов после передней радиальной кератотомии (ПРК). **Материал и методы.** Были проанализированы данные расчета оптической силы ИОЛ у 46 пациентов (46 глаз) с ПРК в анамнезе, прооперированных по поводу катаракты. Расчет ИОЛ выполнен с учетом данных, полученных на аппарате Lenstar LS 900 (HAAG-STREIT AG, Швейцария), и кератотопографии (Pentacam HR, Oculus, Германия), с целевой рефракцией, соответствующей эметропии до ± 0.50 дптр. **Результаты.** Проведен анализ клинической эффективности фактоэмульсификации с ИОЛ у пациентов после ПРК с расчетом рефракционной ошибки (РО) и рефракционной прогнозируемой ошибки (РПО) расчета по формулам. Было выявлено, что эметропия (до ± 0.5 дптр) в послеоперационном периоде достигнута в 52% случаев. Величина РПО не

имела достоверной зависимости от значений длины глазного яблока, зависела от оптической силы роговицы в центральной зоне роговицы только при некоторых формулах расчета ИОЛ (Barrett, Barrett Universal II, MIKOFRK/ALF). Полученные результаты анализа дают обоснования для более глубокого изучения посткератотомической деформации как патологического состояния с наличием скрытых факторов риска. **Заключение.** Выполнение фактоэмульсификации с ИОЛ у пациентов с ПРК в анамнезе сопровождается достижением целевой рефракции в 52% случаев. Высокая доля ошибки расчета ИОЛ в хирургии катаракты у пациентов после ПРК во многом зависит от скрытых факторов, что определяет необходимость детального исследования посткератотомической деформации роговицы как патологического состояния.

Ключевые слова: расчет оптической силы ИОЛ, передняя радиальная кератотомия, эметропия ■

Для цитирования: Цыренжапова Е.К., Розанова О.И. Клиническая эффективность хирургического лечения катаракты у пациентов после ПРК с использованием основных формул расчета оптической силы ИОЛ. Офтальмохирургия. 2023;3: 6–13.
doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-6-13

Автор, ответственный за переписку: Екатерина Кирилловна Цыренжапова, katyakel@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Clinical efficacy of cataracts surgical treatment in patients after ARK using IOL power calculation basic formulas

E.K. Tsirenzhapova, O.I. Rozanova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Irkutsk Branch, Irkutsk, Russian Federation

Purpose. To analyze possible refractive errors when calculating IOL power in patients after ARK (anterior radial keratotomy). **Material and methods.** The data of Intraocular lens (IOL) power calculation in 46 patients (46 eyes) with anterior radial keratotomy (ARK) who also underwent cataract surgery were analyzed. The IOL calculation was performed taking into account the data obtained by the Lenstar LS 900 (HAAG-STREIT AG, Switzerland) and keratotopography (Pentacam HR, Oculus, Germany), with a target refraction corresponding to emmetropia up to ± 0.50 D. **Results.** The analysis of the clinical efficacy of phacoemulsification with IOL implantation in patients after ARK with

the refractive error (RE) calculation and refractive prediction error (RPE) calculation according to the basic formulas were performed. It was found that emmetropia (up to ± 0.5 D) in the postoperative period was achieved in 52% of cases. The value of the postoperative RPE had no reliable dependence on the values of the eyeball length, it was depended on the corneal optical power in the central zone of the cornea only with some formulas for IOL calculation (Barrett, Barrett Universal II, MIKOFRK/ALF). The obtained results of the analysis provide justification for a deeper study of post keratotomy corneal deformation as a pathological condition with the presence of hidden risk factors. **Conclusion.** Phacoemulsification

with IOL implantation in patients with previously performed ARK is accompanied by the achievement of target refraction in 52% of cases. The high proportion of IOL calculation errors in cataract surgery in patients after ARK largely depends on hidden factors, which determines

the need for a detailed study of post keratotomy corneal deformation as a pathological condition.

Key words: IOL power calculation, anterior radial keratotomy, emmetropia ■

For citation: Tsirenzhapova E.K., Rozanova O.I. Clinical efficacy of cataracts surgical treatment in patients after ARK using IOL power calculation basic formulas. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2023;3: 6–13. doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-6-13

Corresponding author: Ekaterina K. Tsirenzhapova, katyakel@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

На современном этапе до сих пор отсутствует единый подход к оптимизации расчета оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ) у пациентов с возрастной катарактой, перенесших ранее переднюю радиальную кератотомию (ПРК). Это обусловлено как измененной топографией роговицы у таких пациентов, так и отсутствием четких критериев, используемых при расчете оптической силы ИОЛ, что нередко приводит к значительным отклонениям от целевой рефракции после операции.

Долгое время считалось, что в результате ПРК происходит равнозначное уплощение обеих роговичных поверхностей, сохраняются соотношение радиусов кривизны их окружностей и кератометрический индекс (1,3375) [1]. Однако внедрение Шеймпфлюг-визуализации в клиническую практику позволило доказать, что после ПРК задняя поверхность роговицы претерпевает более явное уплощение, чем передняя, что ведет к изменению кератометрического индекса [2]. Кроме того, малые оптические зоны ($\leq 3,2$ мм) имеют высокую вероятность ошибки радиуса кривизны роговицы. Вышеперечисленные факторы могут привести к неправильной оценке преломляющих свойств роговицы и, как следствие, неправильному расчету оптической силы ИОЛ и появлению послеоперационной гиперметропии [3–5].

Современные формулы расчета оптической силы ИОЛ учитывают не только длину глазного яблока и оптическую силу роговицы, но и целый ряд дополнительных факторов – таких как послеоперационная глубина передней камеры, толщина сетчатки (SRK I/II, SRK/T), персонализированный фактор хирургии, расстояние между плоскостью радужки и ИОЛ (Holladay I, Haigis), предоперационная рефракция глаза и возраст пациента (Olsen, Holladay II), фактор хрусталика, диаметр роговицы (Barrett Universal II, Holladay II), радиусы кривизны передней и задней поверхностей роговицы, толщина роговицы, корональные сферические аберрации (BESSt 1.0, 2.0) и т.д.

Для расчета оптической силы ИОЛ у пациентов после ПРК разные авторы применяют, как правило, свой алгоритм расчета, используя приведенные выше формулы и дополнительные поправки к ним [6–14]. В настоя-

щее время проведены глубокие научные исследования и разработаны индивидуальные системы расчетов оптической силы ИОЛ у таких пациентов [15–17]. В клиническую практику внедрены методы расчета в онлайн-режиме – калькуляторы ASCRS (www.ascrs.org); Barrett (www.aracrs.org), формулы BESSt 1.0, 2.0 и MIKOFRK/ALF (www.mntk.ru). Многие авторы предпочитают алгебраический метод расчета оптической силы ИОЛ с использованием формул по принципам интерполяции и аппроксимации [18–22].

Чрезвычайное многообразие различных методов расчета оптической силы ИОЛ у пациентов после рефракционных операций свидетельствует о том, что единого мнения в этом вопросе не существует. Именно поэтому корректный расчет оптической силы ИОЛ у пациентов после ПРК и анализ послеоперационных рефракционных ошибок остается крайне актуальной задачей.

ЦЕЛЬ

Проанализировать возможные рефракционные ошибки при расчете оптической силы ИОЛ у пациентов после ПРК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Группа пациентов – 46 пациентов (46 глаз) с ПРК в анамнезе, прооперированных по поводу катаракты в Иркутском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» в период с 2018 по 2021 г. Средний возраст пациентов составил $59,33 \pm 5,95$ года (от 46 до 76 лет). Распределение по полу: 34 женщины и 12 мужчин. Критерии включения пациентов в группу исследования: передне-задняя ось глаза (ПЗО) не более 28 мм, 12 радиальных кератотомических рубцов, отсутствие кератэктазии (толщина роговицы не менее 450 мкм). Всем пациентам выполнена фактоэмульсификация с ИОЛ: ZCB00 (n=22; Johnson & Johnson Surgical Vision, Inc.), а также SN60WF (n=24; Alcon Laboratories, Inc.). Все операции выполнены одним хирургом. Предоперационный расчет ИОЛ проведен на основе данных оптической биометрии (Lenstar LS 900, HAAG-STREIT AG, Швейцария) и данных кератометрии, полученных различными методами кератопо-

Таблица 1

Формулы расчета рефракционной ошибки и рефракционной прогнозируемой ошибки

Table 1

Refractive error calculation formulas and refractive prediction error

Параметр Parameter	Формула Formula	Примечание Note
Рефракционная ошибка (РО), дптр Refractive error (RE), D	$PO=SE/0,7$ $RE=SE/0,7$	SE – сферический эквивалент рефрактометрии прооперированного глаза, коэффициент 0,7 – перевод рефракции из очковой плоскости в плоскость ИОЛ SE – spherical refractive equivalent in operated eye, coefficient 0,7 – refraction transposition from glass plane to IOL plane
ИОЛидеальная, дптр IOLideal, D	ИОЛидеальная = ИОЛклиническая + РО $IOLideal = IOLclinical + RE$	ИОЛидеальная – оптическая сила ИОЛ, необходимой для достижения эметропии, ИОЛклиническая – оптическая сила имплантированной ИОЛ, РО – рефракционная ошибка со знаком «+» или «-» IOLideal – optic power of IOL needed for emmetropia realization, IOLclinical – optic power of implanted IOL, RE – refractive error with mark «+» or «-»
Рефракционная прогнозируемая ошибка (РПО), дптр Refractive Prediction Error (RPE), D	РПО = ИОЛидеальная – ИОЛрассчитанная $RPE = IOLideal - IOLcalculated$	ИОЛидеальная – оптическая сила ИОЛ, необходимой для достижения эметропии, ИОЛрассчитанная – оптическая сила ИОЛ, рассчитанной в эметропию по формуле IOLideal – optic power of IOL needed for emmetropia realization, IOLcalculated – optic power of IOL calculated by formula for emmetropia realization

графии (Lenstar LS 900, HAAG-STREIT AG, Швейцария, и Pentacam HR, Oculus, Германия), А – константы ИОЛ на онлайн-калькуляторе ASCRS (www.ascrs.org) с учетом наличия хирургически модифицированной роговицы и зрительных потребностей пациента. Оптическая сила имплантированной ИОЛ определена хирургом. Длительность послеоперационного наблюдения составила 3,5 месяца и более.

Дизайн исследования – ретроспективный анализ прогнозируемого расчета оптической силы ИОЛ по формулам Barrett Universal II, SRK/T, Holladay, Olsen, Barrett, Barrett True-K, MIKOFRK/ALF [23, 24]. В качестве кератометрических данных были приняты значения эквивалентного кератометрического показателя (EKR) в 3-миллиметровой зоне по дисплею Holladay EKR Detail Report (Pentacam, Oculus, Германия), который учитывает оптическую силу передней и задней поверхности роговицы и рекомендован к применению в расчете оптической силы ИОЛ у пациентов с нерегулярной роговицей и после кераторефракционных хирургических вмешательств [25]. Проведено вычисление рефракционной ошибки (РО), ошибки прогнозирования расчета (ОПР). При переводе сферического эквивалента рефракции в очковой плоскости в сферический эквивалент рефракции в плоскости ИОЛ была рассчитана величина РО (табл. 1). С помощью РО определена величина оптической силы идеаль-

ной ИОЛ, соответствующей эметропии. Разница между оптической силой идеальной ИОЛ и оптической силой ИОЛ, рассчитанной по формуле на эметропию, соответствовала рефракционной прогнозируемой ошибке (РПО).

Статистический анализ проведен с применением компьютерной программы Statistica 8.0. Для статистического анализа были использованы параметры правого глаза. Рассчитывали средние значения М, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значение параметров, стандартные отклонения от среднего SD. Проведен корреляционный анализ с применением критерия Пирсона (для независимых переменных). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные оптико-анатомические характеристики глаза у пациентов представлены в таблице 2.

При анализе результатов хирургического лечения катаракты у пациентов после ПРК была выявлена большая дисперсия данных послеоперационной клинической рефракции.

Эметропия была достигнута у 24 пациентов, что составило 52%. При этом некорригированная остро-

Таблица 2

Основные опико-анатомические характеристики глаза у пациентов до факоэмульсификации катаракты

Table 2

The main optical and anatomical characteristics of the eye in patients before cataract phacoemulsification

Параметр Parameter	M±SD	Min; max
ПЗО (Lenstar LS 900), мм (A-P) axis (Lenstar LS 900), mm	25,88±1,00	23,42; 27,61
Пахиметрия (Lenstar LS 900), мкм Pachymetry (Lenstar LS 900), microns	560,40±37,49	465; 620
Передняя камера (Lenstar LS 900), мм Anterior chamber (Lenstar LS 900), mm	2,78±0,34	2,03; 3,66
Толщина хрусталика (Lenstar LS 900), мм Lens thickness (Lenstar LS 900), mm	4,25±0,36	3,14; 5,34
Кератометрический показатель в крутом меридиане, (Lenstar LS 900), дптр Steep meridian keratometry index, (Lenstar LS 900), D	37,84±3,05	32,81; 45,21
Кератометрический показатель в плоском меридиане, (Lenstar LS 900), дптр Flat meridian keratometry index, (Lenstar LS 900), D	36,11±2,89	31,88; 43,20
Кератометрический показатель в крутом меридиане EKR, (Pentacam HR), дптр Steep meridian keratometry index EKR, (Pentacam HR), D	37,80±3,00	31,79; 43,04
Кератометрический показатель в плоском меридиане EKR, (Pentacam HR), дптр Flat meridian keratometry index EKR, (Pentacam HR), D	36,17±3,40	28,81; 42,09

та зрения (НКОЗ) составила $0,63 \pm 0,23$, максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) – $0,82 \pm 0,20$. Сферический компонент объективной рефракции составил в среднем $-0,25 \pm 0,15$ дптр (min $-0,5$; max $0,5$).

У 13 пациентов (28,0%) была выявлена слабая миопическая рефракция. НКОЗ составила $0,53 \pm 0,18$, МКОЗ – $0,65 \pm 0,17$, сферический компонент объективной рефракции составил в среднем $-1,34 \pm 0,59$ дптр (min $-3,0$; max $-0,75$), у 3 пациентов (7%) была выявлена миопическая рефракция средней и высокой степени и имела большой разброс данных (min $-5,50$; max $-3,75$).

У 5 пациентов (11,0%) была выявлена послеоперационная гиперметропическая рефракция слабой степени более $\pm 0,5$ дптр с большим разбросом данных по SE (min $+0,75$; max $+2,50$). У одного пациента (2,0%) был выявлен «гиперметропический шифт» в $+3,25$ дптр. Распределение пациентов в зависимости от полученной послеоперационной рефракции представлено на рисунке 1.

Результаты анализа РПО с учетом выбранных формул расчета ИОЛ для каждого клинического случая (с целью достижения эмметропии) представлены в таблице 3.

Видно, что среднее значение РПО при применении формулы Barrett True-K имеет легкий сдвиг в миопическую сторону, в то же время в остальных формулах расчета отклонение среднего значения отмечается в сторо-

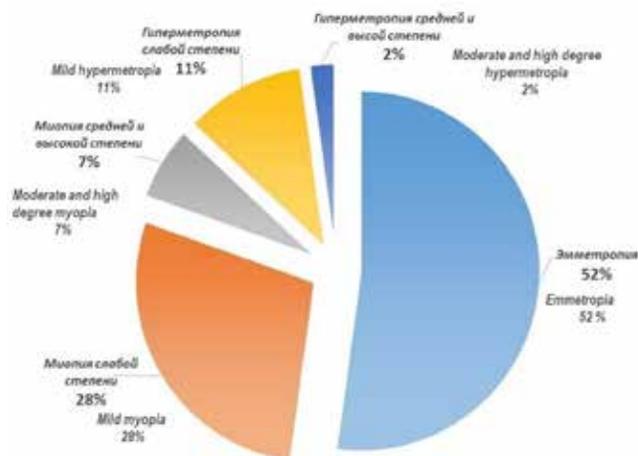


Рис. 1. Распределение сферического эквивалента у пациентов

Fig. 1. Distribution of the spherical equivalent in patients

ну гиперметропии. При этом, учитывая минимальные и максимальные значения РПО во всех вариантах расчета, имеется значительная дисперсия данных от $-3,5$ до $+3,5$ дптр. При сравнении дисперсии значений РПО в зависимости от формул расчета установлено, что при использовании формулы Barrett True-K отмечен сдвиг расчета в миопическую сторону в 59% случаев, при использовании

Таблица 3

Рефракционная прогнозируемая ошибка расчета оптической силы ИОЛ
в зависимости от формулы расчета (дптр, M±SD)

Table 3

Refractive prediction error of the IOL power depending on the calculation formula (D, M±SD)

Формула расчета ИОЛ IOL calculation formula	Рефракционная прогнозируемая ошибка Refractive prediction error n=46	
	M±SD	min; max
Barrett True-K	-0,69±1,53	-3,50; 3,00
Olsen	0,38±1,21	-2,00; 2,75
Barrett	0,64±1,20	-1,50; 3,50
Holladay	0,56±1,04	-1,25; 2,75
SRK/T	0,98±1,23	-2,25; 3,50
Barrett U II	1,32±1,09	-0,75; 4,00
MIKOFRK/ALF	0,03±1,46	-3,25; 3,50

формулы Olsen отмечено достижение эмметропии в 42% случаев. РПО в сторону гиперметропической рефракции при применении формул расчета Barrett, Holladay, SRK/T, Barrett U II, отмечено в 47–69% случаев. При использовании формулы расчета MIKOF RK/ALF отклонение РПО в сторону гиперметропии установлено в 28% случаев и в 36% случаев в сторону миопии (рис. 2).

На следующем этапе для выявления факторов, оказывающих влияние на величину РПО у пациентов после ПРК, проведен корреляционный парный анализ по

Пирсону. Проанализирована парная взаимозависимость между степенью РПО с одной стороны и величиной ПЗО и ЕКР в 3-миллиметровой зоне – с другой. Выявлено, что РПО по представленным формулам расчета не имеет достоверной зависимости от ПЗО. Со стороны кератометрических показателей отмечается зависимость при использовании определенных формул расчета, таких как Barrett, Barrett Universal II, MIKOFRK/ALF. Коэффициент корреляции, ошибки и тренды зависимости представлены на рисунках 3, 4.

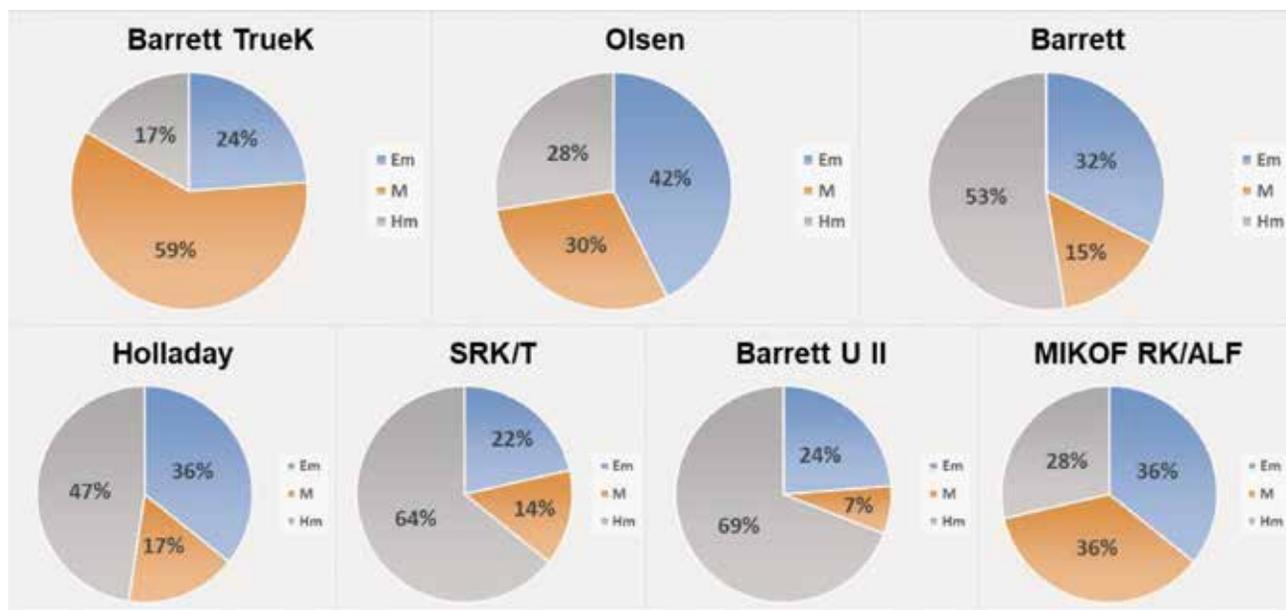


Рис. 2. Распределение пациентов в зависимости от степени рефракционной прогнозируемой ошибки при использовании различных формул расчета
Fig. 2. Distribution of patients depending on the degree of refractive prediction error when using various calculation formulas

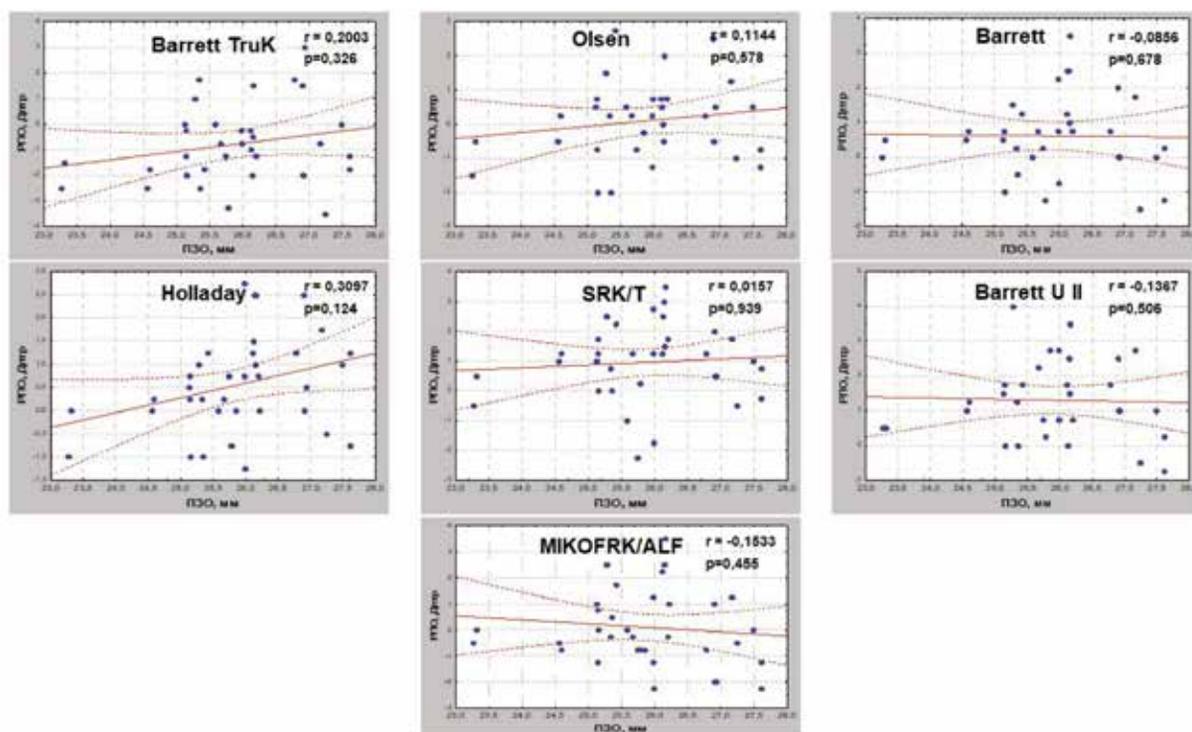


Рис. 3. Зависимость рефракционной прогнозируемой ошибки от ПЗО при использовании различных формул расчета (коэффициент корреляции; ошибка достоверности)

Fig. 3. The dependence of the refractive prediction error on the APA when using various calculation formulas (correlation coefficient; reliability error)

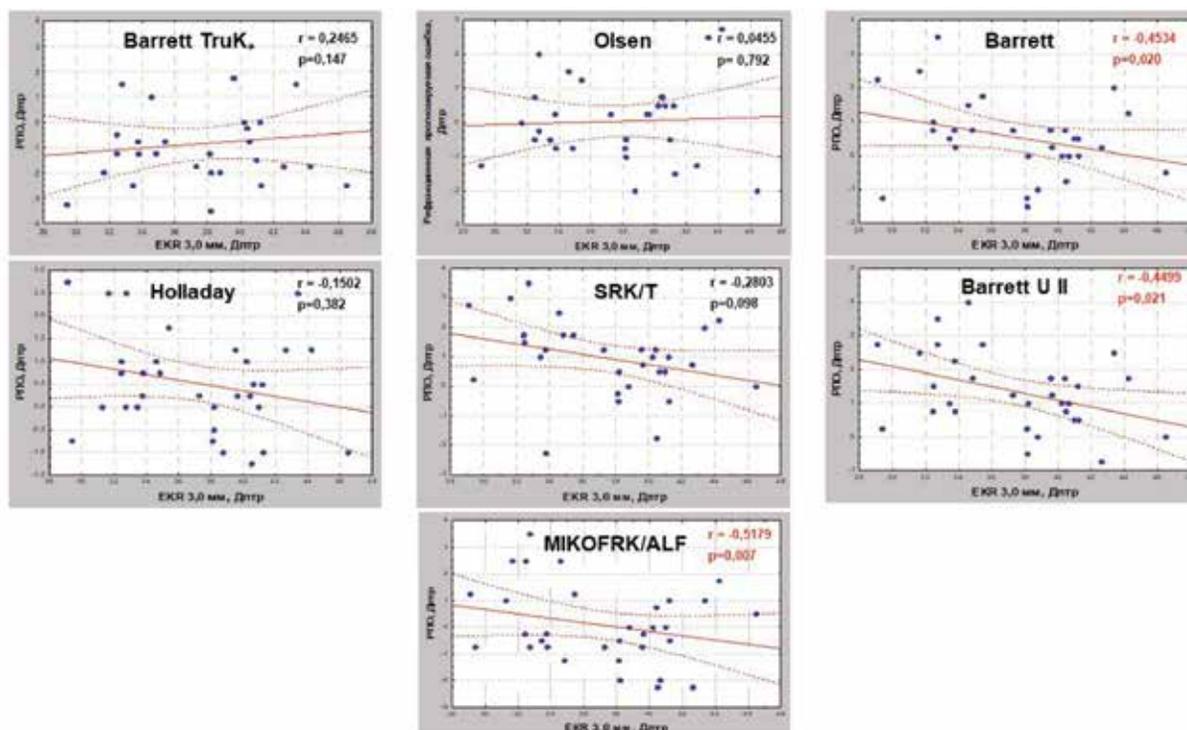


Рис. 4. Зависимость рефракционной прогнозируемой ошибки от ЕКР в 3-мм зоне по данным Pentacam при использовании различных формул расчета (коэффициент корреляции; ошибка достоверности)

Fig. 4. The dependence of refractive prediction error on EKR in the 3 mm zone according to Pentacam data when using various calculation formulas (correlation coefficient; reliability error)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при оценке клинической эффективности существующих формул расчета оптической силы ИОЛ при хирургическом лечении катаракты у пациентов после ПРК было установлено, что достижение эметропии в послеоперационном периоде наблюдается в 52% случаев, что сопоставимо с данными литературы [21–24]. В 48% случаев послеоперационная рефракция была более $\pm 0,5$ дптр, из них миопическая рефракция была отмечена у 16 пациентов (35%), гиперметропическая – у 6 пациентов (13%). Установлено, что РПО не имеет достоверной зависимости от величины ПЗО, зависит от ЕКР в центральной зоне роговицы только при некоторых формулах расчета ИОЛ (Barrett, Barrett Universal II, MКОFRK/ALF). Полученные данные свидетельствуют о высоком риске РПО у пациентов после ПРК и определяют необходимость детального исследования посткратотомической деформации роговицы как патологического состояния с выявлением скрытых факторов риска и требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Langenbucher A, Haigis W, Seitz B. Difficult lens power calculations. *Curr Opin Ophthalmol.* 2004;15(1): 1–9. doi: 10.1097/00055735-200402000-00002
- Camellin M, Savini G, Hoffer KJ, Carbonelli M, Barboni P, Scheimpflug camera measurement of anterior and posterior corneal curvature in eyes with previous radial keratotomy. *J Refract Surg.* 2012;28(4): 275–279. doi: 10.3928/1081597X-20120221-03
- Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р. Кераторефракционная хирургия. М.: Полигран; 1993. [Avetisov SE, Mamikonyan VR. Keratorefractive surgery. M.: Poligran; 1993. (In Russ.)]
- Балашевич Л.И. Операции, изменяющие кривизну центральной части роговицы за счет вмешательств на ее периферии. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. М.: Человек; 2009. [Balashevich LI. Operations that change the curvature of the central part of the cornea due to interventions on its periphery. Surgical correction of refraction and accommodation anomalies. M.: Chelovek; 2009. (In Russ.)]
- Chen L, Mannis MJ, Salz JJ, Garcia-Ferrer FJ, Ge J. Analysis of intraocular lens power calculation in post-radial keratotomy eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(1): 65–70. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01693-0
- Беликова Е.И. Интраокулярная коррекция пресбиопии и астигматизма у пациентов после LASIK и радиальной кератотомии. Офтальмохирургия. 2011;3: 5–9. [Belikova YeI. Intraocular correction of presbyopia and astigmatism in patients after LASIK and radial keratotomy. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2011;3: 5–9. (In Russ.)]
- Бикбулатова А.А., Пасикова Н.В. Особенности фактоэмульсификации катаракты у пациентов после передней радиальной кератотомии. Современные технологии в офтальмологии. 2015;4: 23–26. [Bikbulatova AA, Pasikova NV. Features of cataract phacoemulsification in patients after anterior radial keratotomy. *Modern technologies in ophthalmology.* 2015;4: 23–26. (In Russ.)]
- Иошин И.Э., Хачатрян Г.Т., Виговский А.В. Расчет оптической силы ИОЛ после кераторефракционной хирургии. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2006;2(6): 28–32. [Ioshin IE, Khachatryan GT, Vigovski AV. Calculation of the optical strength of the IOL after keratorefractive surgery. *Refractive Surgery and Ophthalmology.* 2006;2(6): 28–32. (In Russ.)]
- Сенченко Н.Я., Розанова О.И., Шантурова М.А. и др. Оптимизация расчета оптической силы торической ИОЛ у пациентов с катарактой и измененной топографией роговицы. Офтальмохирургия. 2016;1: 6–13. [Senchenko NYa, Rozanova OI, Shanturova MA, et al. Optimization of the calculation of the optical strength of toric IOL in patients with cataracts

and altered corneal topography. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2016;1: 6–13. (In Russ.)]

- Титаренко Е.М., Шиловских О.В., Ульянов А.Н., Кремешков М.В. Особенности обследования и расчета ИОЛ на глазах после перенесенной ранее радиальной кератотомии. Современные технологии в офтальмологии. 2015;4: 104–106. [Titarenko YeM, Shilovskikh OV, Ulyanov AN, Kremeshkov MV. Features of examination and calculation of IOL in the eyes after a previous radial keratotomy. *Modern technologies in ophthalmology.* 2015;4: 104–106. (In Russ.)]

- Шиловских О.В., Ульянов А.Н., Кремешков М.В., Титаренко Е.М. Сравнение рефракционных результатов расчета ИОЛ с использованием формул IV поколения в случае ранее проведенной радиальной кератотомии. Офтальмология. 2018;15(2): 121–125. [Shilovskikh OV, Ulyanov AN, Kremeshkov MV, Titarenko YeM. Comparison of refractive results of IOL calculation using IV generation formulas in the case of previously performed radial keratotomy. *Ophthalmology in Russia.* 2018;15(2): 121–125. (In Russ.)]

- Юсеф Ю.Н., Касьянов А.А., Иванов М.Н. и др. Расчет оптической силы интраокулярных линз в нестандартных клинических ситуациях. Вестник офтальмологии. 2013; 5: 62–66. [Yusef YuN, Kas'yanov AA, Ivanov MN, et al. Calculation of the optical strength of intraocular lenses in non-standard clinical situations. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2013;5: 62–66. (In Russ.)]

- Geggel HS. Intraocular lens power selection after radial keratotomy: topography, manual, and IOLMaster keratometry results using Haigis formulas. *Ophthalmology.* 2015;122(5): 897–902. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.12.002

- Kane JX, Heerden A, Van, Atik A, et al. Intraocular lens power formula accuracy: Comparison of 7 formulas. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42(10): 1490–1500. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.07.021

- Богуш И.В. Разработка системы расчета оптической силы интраокулярных линз в хирургии катаракты после ранее проведенной радиальной кератотомии. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011. [Bogush IB. Development of a system for calculating the optical strength of intraocular lenses in cataract surgery after previously performed radial keratotomy. [Dissertation]. M.; 2011. (In Russ.)]

- Жежелева Л.В. Персонализированный алгоритм расчета оптической силы интраокулярных линз у пациентов с катарактой после перенесенной ранее радиальной кератотомии. Дис. ...канд. мед. наук. М.; 2017. [Zhezheleva LV. Personalized algorithm for calculating the optical strength of intraocular lenses in patients with cataracts after a previous radial keratotomy. [Dissertation]. M.; 2017. (In Russ.)]

- Малогин Б.Э., Пантелеев Е.Н., Бессарабов А.Н., Агафонов С.Г. Оптимизация константы А при расчете иол на глазах после радиальной кератотомии. Современные технологии в офтальмологии. 2017;6: 83–85. [Malyugin BE, Panteleev YeN, Bessarabov AN, Agafonov SG. Optimization of constant A in the calculation of iol in the eyes after radial keratotomy. *Modern technologies in ophthalmology.* 2017;6: 83–85. (In Russ.)]

- Aramberri J. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: double-K method. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(11): 2063–2068. doi: 10.1016/s0886-3350(03)00957-x

- Barrett GD. An improved universal theoretical formula for intraocular lens power prediction. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(6): 713–720. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80339-2

- Rosa N, De Bernardo M, Borrelli M, Lanza M. New factor to improve reliability of the clinical history method for intraocular lens power calculation after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(12): 2123–2128. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.07.017

- Reitblat O, Levy A, Kleinmann G, et al. Intraocular lens power calculation for eyes with high and low average keratometry readings: Comparison between various formulas. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43(9): 1149–1156. doi: 10.1016/j.jcrs.2017.06.036

- Savini G, Barboni P, Carbonelli M, Ducoli P, Hoffer KJ. Intraocular lens power calculation after myopic excimer laser surgery: selecting the best method using available clinical data. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(9): 1880–1888. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.10.026

- Gale RP, Saldana M, Johnston RL, Zuberhuhler B. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery. *Eye.* 2009;23: 149–152. doi: 10.1038/sj.eye.6702954

- Hoffer KJ, Savini G. IOL Power Calculation in Short and Long Eyes. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2017;6(4): 330–331. doi: 10.22608/APO.2017338

- Holladay JT, Hill WE, Steinmueller A. Corneal power measurements using scheimpflug imaging in eyes with prior corneal refractive surgery. *J Refract Surg.* 2009;25(10): 862–868. doi: 10.3928/1081597X-20090917-07

Информация об авторах

Екатерина Кирилловна Цыренжапова, врач-офтальмолог высшей категории, katyakel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6804-8268>
Ольга Ивановна Розанова, д.м.н., заведующая лечебно-консультационным отделением, врач-офтальмолог высшей категории, olgrozanova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3139-2409>

Information about the authors

Ekaterina K. Tsirenzhapova, Ophthalmologist of the highest category, katyakel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6804-8268>
Olga I. Rozanova, Doctor of Sciences in Medicine, Head of the medical consulting department, Ophthalmologist, olgrozanova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3139-2409>

Вклад авторов в работу:

Е.К. Цыренжапова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

О.И. Розанова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Authors' contribution:

E.K. Tsirenzhapova: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

O.I. Rozanova: significant contribution to the concept and design of the work, statistical data processing, writing, editing, final approval of the version to be published.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 22.03.2023

Переработана: 10.05.2023

Принята к печати: 22.07.2023

Originally received: 22.03.2023

Final revision: 10.05.2023

Accepted: 22.07.2023



11 ноября 2023 г.
ЦДП, Москва: ул. Покровка, 47

ВОСПАЛЕНИЕ ГЛАЗА

III Всероссийская конференция с международным участием

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМАТИКИ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Конъюнктивиты, кератиты, язвы роговицы
- Сухой глаз
- Воспалительные заболевания слезных путей
- Герпесвирусные инфекции
- Грибковые поражения глаз
- Клинические случаи воспаления переднего отрезка
- Лабораторная диагностика
- Фундаментальные исследования
- Увеиты
- Эндофтальмиты
- Воспалительные процессы придаточного аппарата глаза



ОРГАНИЗАТОРЫ



Общероссийская
общественная организация
«Общество офтальмологов России»



ФГАУ «НМИЦ
«МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России

РАБОТА С УЧАСТНИКАМИ:

Татьяна Тимошкина

Тел.: +7 (925) 202-90-52

E-mail: info@oor.ru



vospalenie.oor.ru