

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-29-35>

Сравнительный анализ результатов коррекции роговичного астигматизма торическими ИОЛ с применением различных методов разметки

И.Э. Иошин¹, А.О. Мурашев² ✉, А.Н. Демин³

¹ ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации, ул. Лосиноостровская, д. 45, Москва, 107150, Россия

² ООО «Ковровская глазная клиника "Био Абсолют"», ул. Димитрова, д. 26, Ковров, 601900, Россия

³ ООО «Вологодская глазная клиника "Визус-Абсолют"», ул. Марии Ульяновой, д. 13, Вологда, 160000, Россия

Цель работы — проанализировать результаты коррекции роговичного астигматизма в хирургии катаракты при использовании двух методов разметки расчетной оси торической ИОЛ с применением векторного анализа *Alpins*. **Материал и методы.** В ретроспективную группу исследования вошли 212 пациентов (259 глаз) с катарактой и исходным роговичным астигматизмом от 0,75 до 8,25 дптр. Пациентам были имплантированы торические ИОЛ: Alcon AcrySof Toric (113 пациентов, 135 глаз) и Zeiss AT Torbi 709M (99 пациентов, 124 глаза). Расчет ИОЛ проводился на оптическом биоиметре IOLMaster 500 (Carl Zeiss), целевая рефракция — эмметропия. Расчет оси положения торической ИОЛ определялся на онлайн-калькуляторах фирм-производителей. Пациенты были разделены на две группы в соответствии с методом разметки: в 1-й группе (149 глаз) разметка проводилась по авторской методике с использованием угловой шкалы щелевой лампы, во 2-й (110 глаз) — с применением навигационных систем Verion (Alcon) и CallistoEye (Zeiss). Для оценки эффективности коррекции астигматизма использовался метод векторного анализа по *Alpins*. **Результаты.** В обеих группах после операции выявлено значительное повышение некорректируемой (НКОЗ) и максимально корректируемой (МКОЗ) остроты зрения. В 1-й группе через месяц после операции НКОЗ составила $0,67 \pm 0,19$, МКОЗ — $0,80 \pm 0,17$. Во 2-й группе НКОЗ составила $0,690 \pm 0,065$, МКОЗ — $0,80 \pm 0,49$. Индекс успеха (IOS) был равен 0,14 в 1-й группе и 0,11 — во 2-й группе. Вектор различия (DV) составил 0,37 и 0,31 дптр соответственно в обеих группах, что говорит о высокой точности коррекции астигматизма. Среднее значение угла ошибки (AOFE) в 1-й группе составило $3,29^\circ$ и во 2-й группе — $3,29^\circ$, среднее значение вектора целевого астигматизма (TIA) в 1-й группе — $2,69 \pm 1,01$ дптр по оси $87,3^\circ$, во 2-й группе — $2,75 \pm 1,09$ дптр по оси $95,1^\circ$, среднее значение вектора хирургически исправленного астигматизма (SIA) в 1-й группе — $2,32 \pm 0,99$ дптр по оси 87° , во 2-й группе — $2,44 \pm 1,03$ дптр по оси $99,6^\circ$. **Заключение.** Применение авторского способа разметки торических ИОЛ с применением угловой шкалы щелевой лампы позволяет получить высокие функциональные результаты коррекции роговичного астигматизма. Сравнительный векторный анализ двух групп исследования показывает сопоставимые результаты предложенного типа разметки и разметки интраоперационными навигационными системами.

Ключевые слова: роговичный астигматизм; векторный анализ Альпинса; факоэмульсификация; торическая ИОЛ

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Иошин И.Э., Мурашев А.О., Демин А.Н. Сравнительный анализ результатов коррекции роговичного астигматизма торическими ИОЛ с применением различных методов разметки. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (1): 29-35. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-29-35>

A comparative analysis of the results of corneal astigmatism correction by toric IOL using various markup methods

Igor E. Ioshin¹, Alexander O. Murashev² ✉, Alexey N. Demin³

¹ Clinical Hospital of the Office of the President's Affairs, 45, Losinoostrovskaya St., Moscow, 107150, Russia

² Kovrov Eye Clinic "Bio Absolut", 2B, Dimitrov St., Kovrov, 601900, Russia

³ Vologda Eye Clinic "Vizus Absolut", 13, Maria Ulyanova St., Vologda, 160000, Russia
89100906300@yandex.ru

Purpose: to analyze the results of corneal astigmatism correction by cataract surgery using two methods of marking the calculated toric IOL axis with Alpíns vector analysis. **Materials and methods.** The retrospective study group included 212 patients (259 eyes) with cataracts and baseline corneal astigmatism from 0.75 to 8.25 D. The patients were implanted with two varieties of toric IOLs: Alcon Acrysof Toric (113 patients, 135 eyes) and Zeiss AT Torbi 709M (99 patients, 124 eyes). IOL parameters were calculated using an IOLMaster 500 (Carl Zeiss) optical biometer, the target refraction being emmetropy. The axis of toric IOL alignment was determined by online calculators provided by the producers. The patients were divided into two groups in accordance with the marking method: group 1 patients (149 eyes) were marked using by the authors' techniques that used the angular scale of the slit lamp, while group 2 (110 eyes) was treated with Verion (Alcon) and Callisto Eye (Zeiss) navigation systems. The effectiveness of astigmatism correction was assessed using the Alpíns vector analysis method. **Results.** After surgery, both groups showed a significant increase in uncorrected (UCVA) and best corrected visual acuity (BCVA). In group 1, one month after the operation, the UCVA was 0.67 ± 0.19 , and the BCVA was 0.80 ± 0.17 . In group 2, UCVA was 0.69 ± 0.07 , and BCVA was 0.80 ± 0.49 . The success index (IOS) was 0.14 in group 1 and 0.11 in group 2. The difference vector (DV) in the two groups was 0.37 and 0.31 D, respectively, suggesting highly precise astigmatism correction. The average error angle (AOFE) in group 1 was 3.29° , and in group 2 — 3.29° . The average value of the TIA vector was 2.69 ± 1.01 D along the axis of 87.3° , in group 1, while that of group 2 was 2.75 ± 1.09 D along the axis of 95.1° . The average values of the SIA vector were 2.32 ± 0.99 D along the axis of 87° in group 1 and 2.44 ± 1.03 D along the axis of 99.6° in group 2. **Conclusion.** The authors' markup method using the angular scale of the slit lamp yields high functional results of corneal astigmatism correction. The comparative vector analysis of the two study groups shows similar results in applying the authors' type of markup and that of intraoperative navigation systems.

Keywords: corneal astigmatism; Alpíns vector analysis; phacoemulsification; toric IOL

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Ioshin I.E., Murashev A.O., Demin A.N. A comparative analysis of the results of corneal astigmatism correction by toric IOL using various markup methods. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (1): 29-35 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-29-35>

По данным разных исследователей, астигматизм более 0,5 дптр встречается у 24,5–77 % населения всех стран мира [1], причем роговичный астигматизм более 1,0 дптр был обнаружен в 36,03 % случаев [2].

В настоящее время целью хирургии катаракты является не только восстановление прозрачности оптических сред, но и коррекция разных видов аметропий, включая астигматизм, что обеспечивает пациентам в послеоперационном периоде высокое качество зрения и избавляет от необходимости дополнительных средств коррекции [3, 4].

Одним из основных методов коррекции астигматизма при хирургии катаракты считается имплантация торических ИОЛ [5, 6]. Для совпадения расчетного и итогового позиционирования торической ИОЛ с учетом циклоторсии используются различные способы предоперационной и интраоперационной разметки [7]. В частности, применяются лимбальные разметчики на 3, 6 и 9 ч [8], используется YAG-лазер [9], метод картографии с определением расстояния от сосудов-ориентиров [10], специальные приспособления в держателе аппланационного тонометра [11], одновременная маркировка торической оси и проекции капсулорексиса

на поверхность роговицы [12], навигационные системы CallistoEye (Zeiss) и Verion (Alcon) [13, 14].

Все перечисленные выше способы имеют некоторые особенности: необходимость специальных разнообразных приспособлений либо высокую стоимость систем, поэтому поиск альтернативных методов разметки остается актуальным.

Наиболее информативным методом оценки коррекции роговичного астигматизма в рефракционной хирургии считается векторный анализ по Alpíns. Метод позволяет оценить точность расчета, отклонение от запланированного результата, смещение оси астигматизма и другие параметры. Метод стал стандартным подходом в анализе коррекции астигматизма, подтвержденным American National Standards Institute (ANSI) [15].

ЦЕЛЬ работы — на основе векторного анализа Alpíns сравнить результаты коррекции астигматизма торическими ИОЛ при использовании двух методов разметки торической оси — авторского метода с применением угловой шкалы щелевой лампы и с помощью навигационных систем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 212 пациентов (259 глаз), которым были имплантированы два вида торических ИОЛ: AlconAcrysofToric и ZeissATTorbi. В зависимости от методов разметки торической оси пациенты были разделены на две группы: в 1-й группе — 120 пациентов (149 глаз) — была выполнена разметка торической оси с использованием шкалы щелевой лампы, во 2-й группе — 92 пациента (110 глаз) — для разметки торической оси применяли навигационные системы AlconVerion и ZeissCallistoEye.

Все случаи с некорректируемой послеоперационной остротой зрения ниже 0,2 через месяц после операции были исключены из исследования, так как у данных пациентов затруднительно адекватно оценить результаты коррекции астигматизма. Расчет интраокулярных торических ИОЛ производился на онлайн-калькуляторах: acrysoftoriccalculator.com и zcalc.com для ИОЛ Alcon и Zeiss соответственно. Для расчета использовались кератометрические данные IOL-Master, в том числе и значение оси дооперационного роговичного астигматизма. Итоговая послеоперационная ось суммарного астигматизма определялась по данным субъективной рефракции.

Среднее значение некорректированной остроты зрения (НКОЗ) до операции в 1-й группе составило $0,14 \pm 0,11$, во 2-й группе — $0,16 \pm 0,14$. Максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) до операции составляла $0,40 \pm 0,22$ и $0,43 \pm 0,25$ соответственно. Исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, исходной остроте зрения (табл. 1).

Всем пациентам выполнялись следующие диагностические методы исследования: авторефрактокератометрия, визометрия, оптическая биометрия на приборе IOL-Master-500, кератотопография для оценки регулярности астигматизма.

Данные по распределению величины роговичного астигматизма в группах приведены в таблице 2.

Оценка результатов проводилась через месяц после операции. Пациенты были прооперированы тремя хирургами в трех клиниках: офтальмологическом отделении клинической больницы УДП РФ (Москва), в ковровской глазной клинике «Био Абсолют», вологодской глазной клинике «Визус-Абсолют».

Предложен простой способ разметки для позиционирования ИОЛ [16]. Суть его заключается в следующем: на щелевой лампе устанавливается узкий луч света по горизонтальной оси, и его положение сверяется по стандартному приложению «Уровень» на смартфоне (рис. 1).

Затем световая щель на щелевой лампе поворачивается по торической оси, рассчитанной на онлайн-калькуляторах (рис. 2).

С помощью одноразового инсулинового шприца с нанесенным на иглу красителем по заданной оси выполняется скарификация по лимбу (рис. 3).

Отметки оси сохраняются видимыми в течение 4–5 ч, что позволяет нанести разметку всем пациентам до начала операционного дня. Способ не требует специальных устройств и является общедоступным: для его выполнения требуется только инсулиновый шприц и стандартный краситель — метиленовый синий (рис. 4).

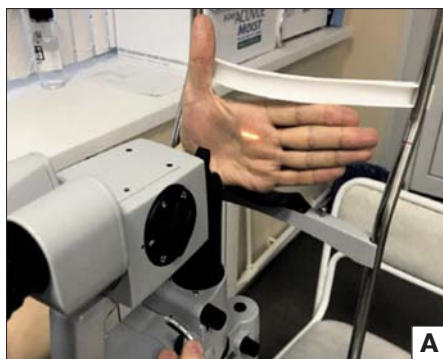


Рис. 1. Подготовительный этап: А — на щелевой лампе устанавливается световая щель по горизонтальной оси; Б — положение луча сверяется по стандартному приложению «Уровень» на смартфоне

Fig. 1. Preparatory stage: А — a light slit is installed on the slit lamp along the horizontal axis; Б — the position of the beam is checked by the standard application “Level” on the smartphone

Таблица 1. Общая характеристика пациентов
Table 1. General characteristics of patients

Группы Groups	Пол Sex	Средний возраст, лет Mean age, yrs	НКОЗ до операции UCVA before surgery	МКОЗ до операции MCVA before surgery
1-я группа — разметка за щелевой лампой 1 st group — marking by slit lamp	M/Male 64 Ж/Female 85	$60,78 \pm 8,77$ $65,62 \pm 10,88$	$0,14 \pm 0,10$	$0,40 \pm 0,22$
2-я группа — навигационные системы 2 nd group — navigation systems	M/Male 43 Ж/Female 67	$61,35 \pm 8,82$ $61,7 \pm 10,7$	$0,16 \pm 0,13$	$0,43 \pm 0,25$

Таблица 2. Распределение пациентов по величине роговичного астигматизма в группах
Table 2. Patients’s distribution by magnitude of corneal astigmatism’s level in groups

Группы Groups	Величина роговичного астигматизма, дптр Corneal astigmatism’s level, D	Количество глаз Number of eyes
1	< 1,5	23
	1,51–3,0	81
	> 3,01	45
2	< 1,5	17
	1,51–3,0	59
	> 3,01	34

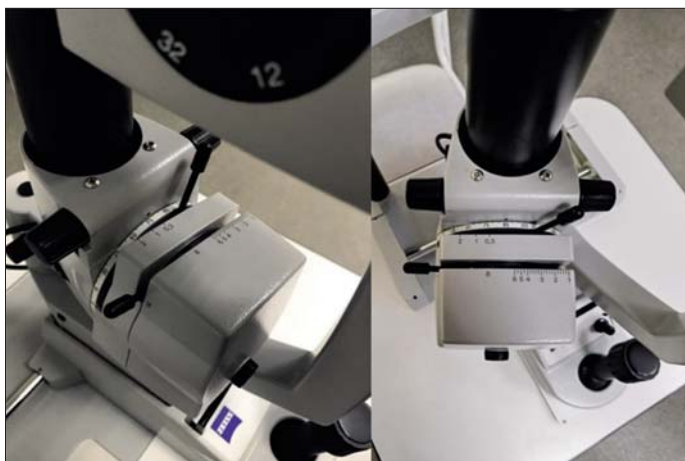


Рис. 2. Поворот луча света по заданной оси на угловой шкале щелевой лампы

Fig. 2. Rotation of the light beam along the specified axis on the angular scale of the slit lamp

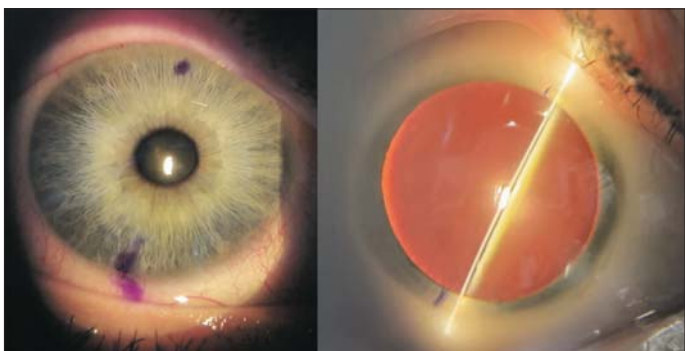


Рис. 4. Вид разметки по лимбу, нанесенной с помощью одноразового инсулинового шприца

Fig. 4. View of marking on the limb applied with a disposable insulin syringe

Существующие интраоперационные навигационные системы CallistoEyeZeiss и VerionAlcon позволяют позиционировать торическую ИОЛ по специальным цифровым ориентирам, которые проецируются в окуляры операционного микроскопа, при этом происходит слежение приборами за центром роговицы на основе предварительно полученных изображений с диагностических приборов (рис. 5, 6).

Фактоэмюльсификация проводилась по стандартной методике на аппарате Infinity или Constellation (Alcon), операционный доступ — 2,2 мм на 130°, бимануальная техника. Интраоперационно ИОЛ позиционируется по исходной разметке (рис. 7).

Для детальной оценки коррекции астигматизма применялся метод векторного анализа по Alpíns, который позволяет вычислить основные параметры целевого астигматизма и достигнутой хирургическим путем его коррекции; оценить вектор различия в целевой и достигнутой коррекции, индексы успеха и коррекции. Кроме того, имеется возможность оценить величину ошибки угла и величину коррекции астигматизма.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После операции величина НКОЗ была сопоставима в обеих группах и составила $0,69 \pm 0,18$ и $0,81 \pm 0,16$ соответственно, МКОЗ была также сопоставима — $0,80 \pm 0,04$ и $0,80 \pm 0,18$ соответственно (рис. 8).

Согласно векторному анализу по Alpíns определялись следующие параметры. Вектор целевого астигматизма (TIA) —



Рис. 3. Выполнение скарификации эпителия по лимбу с помощью одноразового инсулинового шприца

Fig. 3. Performing scarification of the limb's epithelium using a disposable insulin syringe

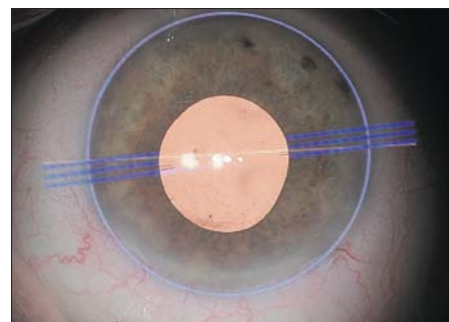


Рис. 5. Вид цифровой разметки в системе CallistoEye

Fig. 5. Type of digital markup in CallistoEye system

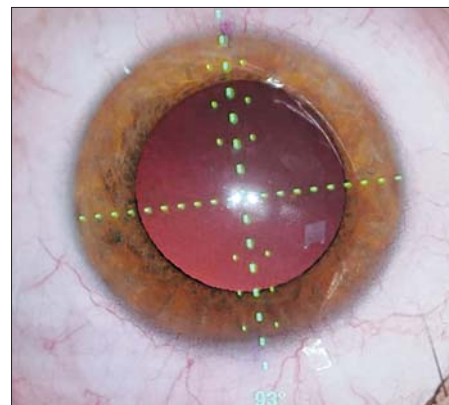


Рис. 6. Вид цифровой разметки в системе Verion

Fig. 6. Type of digital markup in Verion

это значение астигматизма, на которое направлена коррекция. Вектор хирургически исправленного астигматизма (SIA) характеризует значение астигматизма, достигнутое в ходе хирургии. В идеале вектор SIA должен быть равен вектору TIA. Вектор различия (DV) является абсолютной величиной успешности коррекции астигматизма и характеризует разницу между векторами TIA и SIA. Поправочный индекс, или индекс коррекции (CI) — это отношение вектора SIA к TIA, является относительной величиной успеха коррекции астигматизма и стремится к 1,0. Индекс успеха (IOS) является мерой успеха коррекции астигматизма и характеризует отношение вектора DV к TIA; данный индекс стремится к нулю. Угол ошибки (AOFE) является арифметической разницей между осями TIA и SIA. Если значения этого индекса положительны, это говорит о смещении оси по часовой стрелке, если значения индекса отрицательны, смещение происходит против часовой стрелки.

Все вышеперечисленные параметры нашего исследования приведены в таблице 3.

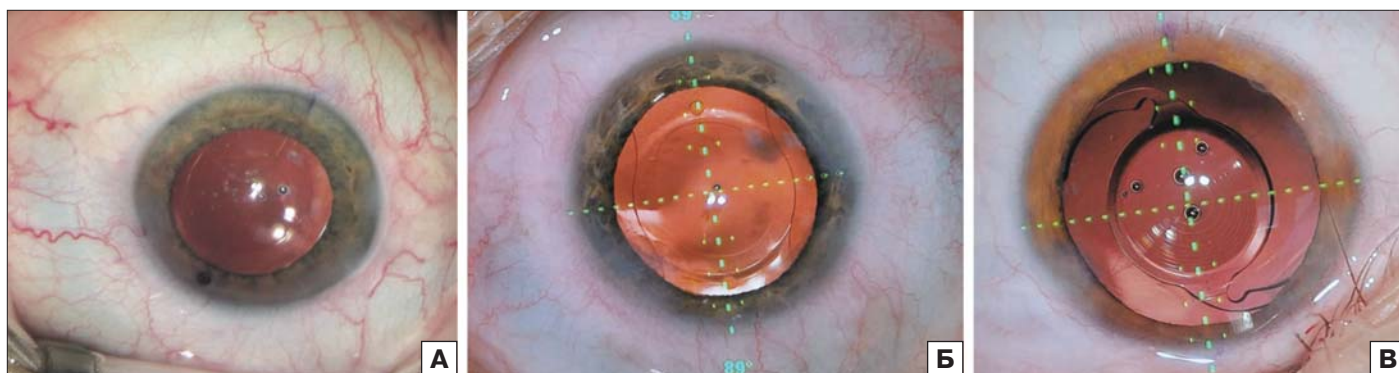


Рис. 7. Итоговое позиционирование торической ИОЛ по выполненной разметке согласно авторскому методу (А) и с помощью навигационной системы (Б), одновременная разметка и авторским методом, и с помощью навигационной системы (В)

Fig. 7. Final positioning of toric IOL by performed marking according to author's method (A) and using navigation system (Б), simultaneous marking by author's method and using navigation system (B)

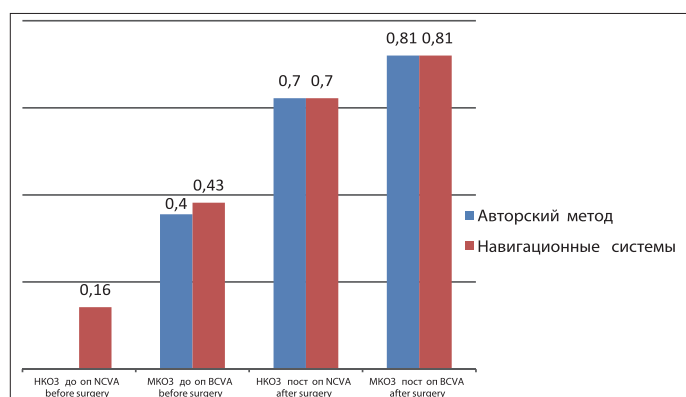


Рис. 8. Сравнение остроты зрения в двух группах, $p > 0,05$

Fig. 8. Comparing of visual acuity in two groups: blue bars — method by authors, red bars — navigation systems, $p > 0,05$

Среднее значение величины TIA (целевой астигматизм) в обеих группах сопоставимо, что демонстрирует сравнимые выборки оперированных пациентов для проведения данного исследования. Значения достигнутой коррекции астигматизма или средняя величина SIA практически равны в обеих группах. DV — является абсолютной мерой успеха и стремится к нулю) также близок по величине в обеих группах, и его значения не превышают 0,39 дптр (рис. 9, 10).

Таблица 3. Данные векторного анализа по Alpins
Table 3. Alpins Vector Analysis Data

Показатели Indicators	1-я группа 1 st group	2-я группа 2 nd group
Величина TIA, дптр The TIA vector's level, D	2,73 ± 1,07	2,728 ± 1,010
Ось TIA, град The axis of the TIA vector, degree	86,57	95,99
Величина SIA, дптр The SIA vector's level, D	2,35 ± 1,03	2,34 ± 0,91
Ось SIA, град The axis of the vector SIA, degree	87,41	101,38
Вектор различия (DV) Difference vector (DV)	0,38	0,389
Индекс коррекции (CI) Correction index (CI)	0,861	0,857
Индекс успеха (IOS) Success Index (IOS)	0,139	0,142
Угол ошибки (AOFE), град Angle of error (AOFE), degree	+3,94	+4,24

CI — относительная величина коррекции астигматизма: этот индекс больше единицы, если имеет место гиперкоррекция, и меньше единицы, если имеет место недокоррекция. В нашем исследовании данный индекс меньше единицы и тоже сравним по величине в обеих группах.

IOS является относительной мерой успеха и стремится к нулю. В проведенном исследовании данный индекс также сравним в обеих группах и имеет низкие значения, что свидетельствует о высоком уровне коррекции роговичного астигматизма.

AOFE — угол, обозначающий вектор достигнутой коррекции SIA по сравнению с целевой TIA. Угол положительный при повороте полученной оси SIA против часовой стрелки относительно целевой оси и отрицательный — при повороте по часовой стрелке. Угол ошибки в 1-й группе положительный и имеет среднее значение +4,15°, во 2-й группе угол также положительный и его среднее значение +3,29°. Отличие 2-й группы от 1-й по показателю AOFE незначительно.

Обе группы сравнения сопоставимы между собой. Статистически значимых различий как по величине целевого астигматизма, так и по величине хирургически индуцированного не обнаружено ($p > 0,05$).

Сравнение по критерию Манна — Уитни показывает, что статистически значимых различий в группах по признаку SIA IOL не выявлено ($p > 0,05$): $U = 7932$, $Z = -0,44$, $p = 0,66$.

Аналогичный результат сравнения по критерию Манна — Уитни получен и по признаку Ast (по ИОЛ-мастер): статистически значимых различий в группах не выявлено ($p > 0,05$): $U = 8089$, $Z = -0,18$, $p = 0,86$.

Парный критерий Стьюдента для сравнения средних величин двух связанных выборок продемонстрировал тот же результат: статистически значимых различий в группах по исследуемым признакам не выявлено: $p = 0,47$ и $0,75$ соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ коррекции роговичного астигматизма торическими ИОЛ с применением двух методов разметки показал высокую эффективность авторского метода разметки. Функциональные результаты

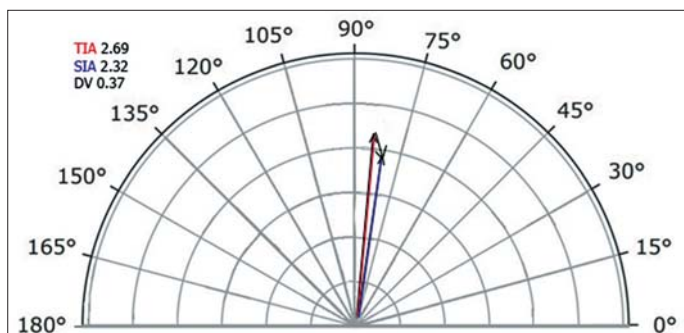


Рис. 9. Одноугловой полярный график средних значений TIA и SIA и DV для 1-й группы (TIA, SIA, DV)
Fig. 9. Single-angle polar plot of mean values of TIA and SIA vectors and difference vector DV for the first group (TIA, SIA, DV)

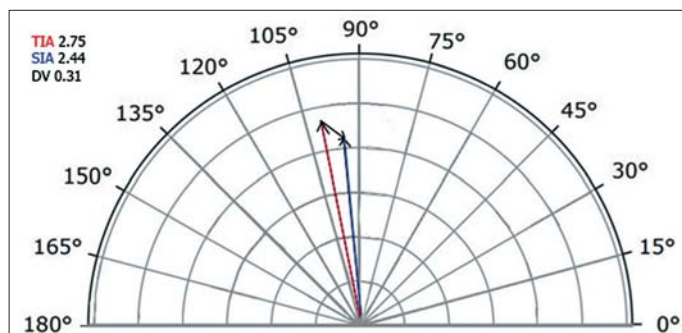


Рис. 10. Одноугловой полярный график средних значений TIA и SIA и DV для 2-й группы (TIA, SIA, DV)
Fig. 10. Single-angle polar plot of mean values of TIA and SIA vectors and difference vector DV for the second group (TIA, SIA, DV)

лечения пациентов и векторный анализ эффективности коррекции роговичного астигматизма с применением авторского метода сопоставимы с таковыми, полученными с помощью навигационных систем. Простота и доступность разработанного метода разметки позволяют использовать его в любых лечебных учреждениях вне зависимости от уровня финансирования.

Литература/References

1. Hashemi H., Rezvan F., Yekta A.A., et al. The prevalence of astigmatism and its determinants in a rural population of Iran: the "Nooravaran Salamat" mobile eye clinic experience. Middle East. Afr. J. Ophthalmol. 2014; 21 (2): 175–81. doi: 10.4103/0974-9233.129772
2. Varssano D. Etiology and clinical presentation of astigmatism. In: Goggin M., eds. Astigmatism — Optics, Physiology and Management. London; 2012: 15–32. doi:10.5772/18338
3. Астахов С.Ю., Хрипун К.В. Коррекция астигматизма при высоких степенях астигматизма — какой способ выбрать? Офтальмологические ведомости. 2014; 7 (2): 9–12. [Astakhov S.Ju., Hripun K.V. Correction of high astigmatism's degrees — what method would be choose? Oftal'mologicheskie vedomosti. 2014; 7 (2): 9–12 (in Russian)]. doi: https://doi.org/10.17816/OV201429-12
4. Федяшев Г.А. Коррекция астигматизма дореческими интраокулярными линзами у пациентов, оперирующихся по поводу катаракты. Офтальмология. 2013; 10 (2): 8–12. [Fedjashev G.A. Correction of astigmatism by toric IOLs for patients with cataract. Oftal'mologija. 2013; 10 (2): 8–12 (in Russian)].
5. Holladay J.T. Exact toric intraocular lens calculations using currently available lens constants. Arch. Ophthalmol. 2012; 130 (7): 946–47; author reply 948–9. doi: 10.1001/archophthalmol.2011.1917
6. Бачук Н.Ю. Опыт имплантации торических интраокулярных линз у больных катарактами с роговичным астигматизмом. Международный медицинский журнал. 2013; 1: 63–6. [Bachuk N.Ju. Experience of toric IOLs implantation for patients with cataracts and corneal astigmatism. Mezhdunarodnyj medicinskij zhurnal. 2013; 1: 63–6 (in Russian)].
7. Трубилин В.Н., Ильинская И.А., Трубилин А.В. Интраокулярная коррекция роговичного астигматизма в ходе хирургии катаракты. Обзор литературы. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2014; 14 (3): 4–10. [Trubilin V.N., Il'inskaja I.A., Trubilin A.V. Intraocular correction of corneal astigmatism in

- cataract surgery. Obzor literatury. Kataraktal'naja i refrakcionnaja hirurgija. 2014; 14 (3): 4–10 (in Russian)].
8. Assaf A., Qabeel M.A.F., Zaki J.M. Analysis of ocular cyclotorsion in lying position after peribulbar block. Medical Journal of Cairo University. 2020; 88 (3): 933–8. doi: 10.21608/mjcu.2020.105127.
9. Курносов С.В. Интраокулярная коррекция астигматизма. Способы разметки его оси. Медицинский вестник Башкортостана. 2018; 13 (1) (73): 122–6. [Kurnosov S.V. Intraocular correction of astigmatism. The methods of marking. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2018; 13 (1) (73): 122–6 (in Russian)].
10. Cha D., Kang S.Y., Kim S.H., et al. New axis-marking method for a toric intraocular lens: mapping method. J. Refract. Surg. 2011; 27 (5): 375–9. doi: 10.3928/1081597X-20101005-01
11. Devgan U. Ocular Surgery News Europe Edition. 2011; 22 (2): 22.
12. Трубилин В.Н., Конаев С.Ю., Ильинская И.А. Оптимизированная методика разметки оси имплантации торической интраокулярной линзы у пациента с увеальной катарактой (клинический случай). Сибирский научный медицинский журнал. 2014; 5: 93–6. [Trubilin V.N., Kopaev S.Ju., Il'inskaja I.A. The optimisation method of marking axis of toric IOL for patient with uveal cataract. (clinical case). Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal. 2014; 5: 93–6 (in Russian)].
13. Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. Вестник офтальмологии. 2014; 130 (6): 80–8. [Maljugin B.E. Cataract surgery and intraocular correction in the modern stage of ophthalmology progress. Vestnik oftal'mologii. 2014; 130 (6): 80–8 (in Russian)].
14. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Окунева М.В. и др. Хирургическая коррекция астигматизма в ходе факэмульсификации катаракты с применением системы VERION. Офтальмохирургия. 2018; 2: 23–9. [Tereshhenko A.V., Trifanenkova I.G., Okuneva M.V., et al. Surgical astigmatism correction in phacoemulsification of cataract with using VERION system. Oftal'mohirurgija. 2018; 2: 23–9 (in Russian)]. doi: 10.25276/0235-4160-2018-2-23-29
15. Alpíns N. Astigmatism analysis by the alpíns method. J. Cataract. Refract. Surg. 2001; 27 (1): 31–49. doi 10.1016/s0886-3350(00)00798-7
16. Иошин И.Э., Мурашев А.О. Способ позиционирования торической интраокулярной линзы при имплантации. Патент РФ на изобретение № 2643417 от 01.02.2018 [Ioshin I.E., Murashev A.O. Method for positioning a toric intraocular lens during implantation. RU Patent № 2643417, 01.02.2018 (in Russian)].

Вклад авторов в работу: И.Э. Иошин — идея и дизайн исследования, редактирование статьи; А.О. Мурашев — сбор, анализ и интерпретация данных, написание статьи; А.Н. Демин — сбор, анализ и интерпретация данных.
Authors' contribution: I.E. Ioshin — concept and design of the study, editing of the article; A.O. Murashev — data collection, processing and interpretation, writing of the article; A.N. Demin — data collection, processing and interpretation.

Поступила: 29.12.2021. Переработана: 20.01.2022. Принята к печати: 24.01.2022
 Originally received: 29.12.2021. Final revision: 20.01.2022. Accepted: 24.01.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации, ул. Лосиноостровская д. 45, Москва, 107150, Россия
Игорь Эдуардович Йошин — д-р мед. наук, профессор, заведующий Центра офтальмологии

ООО «Ковровская глазная клиника "Био Абсолют"», ул. Димитрова, д. 26, Ковров, 601900, Россия

Александр Олегович Мурашев — врач-офтальмолог

ООО «Вологодская глазная клиника "Визус-Абсолют"», ул. Марии Ульяновой, д. 13, Вологда, 160000, Россия

Алексей Николаевич Демин — врач-офтальмолог

Для контактов: Александр Олегович Мурашев,
89100906300@yandex.ru

Clinical Hospital of the Office of the President's Affairs, 45, Losinoostrovskaya St., Moscow, 107150, Russia

Igor E. Ioshin — Dr. of Med. Sci., professor, head of the Center ophthalmology

Kovrov Eye Clinic "Bio Absolut", 2B, Dimitrov St., Kovrov, 601900, Russia

Alexander O. Murashev — ophthalmologist

Vologda Eye Clinic "Vizus Absolut", 13, Maria Ulyanova St., Vologda, 160000, Russia

Alexey N. Demin — ophthalmologist

Contact information: Alexandr O. Murashev,
89100906300@yandex.ru