

Влияние хирургического лечения горизонтального косоглазия на рефракционные изменения у взрослых пациентов



М.Г. Катаев



М.А. Захарова



И.Ю. Трофимова

ФГАУ НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс “Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Федорова”»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Беснудниковский бульвар, 59а, 127486, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2023;20(1):76–81

Содружественное косоглазие и аномалии рефракции — нередко совместно встречающиеся патологические состояния у взрослых пациентов. Желание пациента избавиться от обеих проблем ставит перед хирургом вопрос об очередности хирургических вмешательств. При неаккомодационном содружественном косоглазии вопрос не так однозначен. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных этой теме, все еще не существует однозначного мнения о значимости рефракционной ошибки после операций по поводу косоглазия. Таким образом, актуальной задачей остается исследование возможных хирургически индуцированных изменений рефракции после вмешательства на экстраокулярных мышцах и их оценка в течение периода наблюдения. **Цель:** анализ влияния хирургического лечения горизонтального косоглазия у взрослых на рефракционный и астигматический статус. **Пациенты и методы.** Проспективное исследование проведено с участием 30 пациентов с содружественным сходящимся или расходящимся косоглазием. Каждому пациенту была выполнена хирургическая операция, которая заключалась в рецессии и резекции экстраокулярных мышц одного глаза. Значения сферозэквивалента (SE) и цилиндра (Cyl) определяли до операции, через 1, 3 и 6 месяцев после хирургического вмешательства. Изменения рефракции рассчитывались в послеоперационном периоде как для сферозэквивалента, так и для цилиндра, через 1 (SIRC1), 3 (SIRC2) и 6 месяцев (SIRC3). В дополнение рассчитывали разницу (d) между SIRC1 и SIRC3, чтобы определить, были они временными или постоянными. Анализ индуцированных изменений величины и направления астигматизма выполняли, используя векторный анализ. **Результаты.** Динамика значений SE в течение 6 месяцев после операции сместилась в незначительную миопию, однако значимой статической разницы по этому параметру не было выявлено ($p = 0,17$). Среднее изменение сферического эквивалента (SE) рефракции составило $0,22 \pm 0,47$ дптр в SIRC1, $0,15 \pm 0,44$ дптр в SIRC2, и $0,12 \pm 0,51$ дптр в SIRC3. Статистически значимой разницы между изменениями хирургически индуцированной рефракции в разные сроки после операции выявлено не было ($p = 0,34$). Разница (SIRC d) между SIRC1 и SIRC3 для сферозэквивалента составила $0,096 \pm 0,480$ и может быть интерпретирована как уменьшение ошибки хирургически индуцированной рефракции в течение 6 месяцев после операции. Хирургически индуцированный астигматизм в разные сроки после операции составил: SIRC1 = $0,44 \pm 0,39$, SIRC2 = $0,47 \pm 0,41$, SIRC3 = $0,43 \pm 0,29$. Статистически значимой разницы по этому параметру в исследуемый период обнаружено не было ($p = 0,1$). Разница (SIRC d) между SIRC1 и SIRC3 для астигматизма составила $0,0001 \pm 0,3200$, что свидетельствует о стабильности значений астигматизма. По данным векторного анализа величина и ось дооперационного астигматизма составила $1,131 \pm 0,410$ ах172 и приближена к фактическим послеоперационным значениям $1,17 \pm 0,50$ ах172. Вектор хирургически индуцированного астигматизма составил $0,43 \pm 0,10$ ах84. Эти изменения не были статистически и клинически значимыми. **Заключение.** В целом рефракционный и астигматический статус после хирургического лечения горизонтального косоглазия не изменился. Однако в исследовании был отмечен миопический сдвиг рефракции в сроки 3–6 месяцев после операции, поэтому можно рекомендовать выполнение рефракционных операций взрослым пациентам через 3–6 месяцев после операции по поводу косоглазия.

Ключевые слова: горизонтальное косоглазие, хирургическое лечение косоглазия, рефракционный статус, рефракционные изменения, индуцированный астигматизм

Для цитирования: Катаев М.Г., Захарова М.А., Трофимова И.Ю. Влияние хирургического лечения горизонтального косоглазия на рефракционные изменения у взрослых пациентов. *Офтальмология*. 2023;20(1):76–81. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-76-81>

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

Конфликт интересов отсутствует



The Effect of Surgical Treatment of Horizontal Strabismus on Refractive Changes in Adult Patients

M.G. Kataev, M.A. Zakharova, I.Y. Trofimova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovskiy Blvd, 59A, 127486, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2023;20(1):76–81

Concomitant strabismus and refractive anomalies are often common pathological conditions in adult patients. The patient's desire to get rid of both problems poses a question to the surgeon about the order of surgical interventions. With non-accommodative concomitant strabismus, the question is not so unambiguous. Despite a significant number of studies devoted to this topic, there is still no unequivocal opinion on the significance of refractive error after strabismus surgery. Thus, it remains an urgent task to study of possible surgically induced refractive changes after interventions on extraocular muscles and their assessment during the observation period. **Purpose.** Evaluation of the effect of surgical treatment of horizontal strabismus in adults on refractive and astigmatic status. **Patients and methods.** A prospective study of 30 patients with concomitant convergent or divergent strabismus. Each patient underwent surgery for horizontal strabismus, which consisted in recession and resection of the extraocular muscles of one eye. The spherocylindrical (SE) and cylinder (Cyl) values were determined before surgery, 1, 3, and 6 months after surgery. Refractive changes were calculated in the postoperative period, both for the spherocylindrical and for the cylinder, after 1 month (SIRC1), 3 months (SIRC2) and 6 months (SIRC3). In addition, the difference (d) between SIRC1 and SIRC3 was calculated to determine if they were temporary or permanent. Analysis of the induced changes in the magnitude and direction of astigmatism was performed using vector analysis. **Results.** The dynamics of SE values within 6 months after surgery shifted to insignificant myopia, however, no significant static difference in this parameter was found ($p = 0.17$). The mean change in spherical equivalent (SE) refraction was 0.22 ± 0.47 diopters in SIRC1, 0.15 ± 0.44 diopters in SIRC2, and 0.12 ± 0.51 diopters in SIRC3. There was no statistically significant difference between changes in surgically induced refraction at different times after surgery ($p = 0.34$). The difference (SIRC d) between SIRC1 and SIRC3 for the spherocylindrical was 0.096 ± 0.480 and can be interpreted as a decrease in surgically induced refraction error within 6 months after surgery. Surgically induced astigmatism at different times after surgery was: SIRC1 = 0.44 ± 0.39 , SIRC2 = 0.47 ± 0.41 , SIRC3 = 0.43 ± 0.29 . There was no statistically significant difference in this parameter during the study period ($p = 0.1$). The difference (SIRC d) between SIRC1 and SIRC3 for astigmatism was 0.0001 ± 0.3200 , which indicates stable values of astigmatism. According to the vector analysis, the magnitude and axis of preoperative astigmatism was 1.131 ± 0.410 ax172 and is close to the actual postoperative values of 1.17 ± 0.50 ax172. The vector of surgically induced astigmatism was 0.43 ± 0.10 ax84. These changes were not statistically or clinically significant. **Conclusion.** In general, the refractive and astigmatic status does not change after surgical treatment of horizontal strabismus. However, in this study, there was a myopic refraction shift during the first 3–6 months after surgery. In this connection, it is possible to recommend refractive operations to adult patients 3–6 months after strabismus surgery.

Keywords: horizontal strabismus, surgical treatment of strabismus, refractive status, refractive changes, induced astigmatism

For citation: Kataev M.G., Zakharova M.A., Trofimova I.Y. The Effect of Surgical Treatment of Horizontal Strabismus on Refractive Changes in Adult Patients. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(1):76–81. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-76-81>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Содружественное косоглазие и аномалии рефракции — нередко совместно встречающиеся патологические состояния у взрослых пациентов. Желание пациента избавиться от обеих проблем ставит перед хирургом вопрос об очередности хирургических вмешательств. При неаккомодационном содружественном косоглазии вопрос не так однозначен. Индуцированные аномалии рефракции могут возникать после рутинных операций по поводу горизонтального косоглазия. Впервые взаимосвязь между хирургией косоглазия и рефракционными изменениями была описана в 1936 г., при этом сообщалось об изменениях астигматизма у 60 % пациентов [1]. Существует несколько причин развития рефракционных изменений после хирургического вмешательства по поводу косоглазия. Одну из них связывают с изменениями кривизны роговицы вследствие снижения напряжения на склере рецессированной экстраокулярной мышцы [1–7]. Предполагается, что заживление раны, отек век, изменения микроциркуляции

цилиарного тела и кривизны хрусталика также вносят вклад в изменения рефракционного статуса после операции при косоглазии [2, 4–6]. В большинстве случаев рефракционные изменения носят временный характер и сопровождаются незначительными изменениями, возможно, с переходом в миопический сдвиг [1–3, 8–15]. Однако сообщается и о значительных изменениях сферозэквивалента в сторону миопии и их долгосрочном характере [5, 12, 14, 16–18]. Современные исследования предлагают для стандартизации и последующего сравнения применять векторный анализ для оценки хирургического индуцированного изменения рефракционного и астигматического статуса [19–22]. В связи с этим мы представляем долгосрочное исследование с использованием векторного анализа для определения рефракционных и астигматических изменений у пациентов после операции по поводу косоглазия.

Цель: проанализировать влияние хирургического лечения горизонтального косоглазия у взрослых на рефракционный и астигматический статус.

M.G. Kataev, M.A. Zakharova, I.Y. Trofimova

Contact information: Trofimova Irina Yu. irina.trofimova@mail.ru

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В отделении реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России было выполнено проспективное исследование в группе пациентов, прооперированных по поводу горизонтального содружественного косоглазия, в период с 2020 по 2021 г.

Критериями исключения из исследования были: возраст пациентов младше 18 лет; хирургическое лечение косоглазия ранее трех лет до текущей операции; врожденные или прогрессирующие заболевания роговицы или заднего отдела глаза; глаукома; неврологические или системные заболевания; возрастная катаракта; ранее, чем один год, оперированная катаракта.

РЕФРАКЦИЯ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Для каждого пациента были проанализированы следующие данные: возраст на момент операции; пол; максимально корригируемая острота зрения; рефракция глазного яблока; угол косоглазия по Гиршбергу; угол косоглазия, измеряемый с помощью синоптофора; верзионные движения; характер зрения. Визометрию — определение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) — в естественных условиях проводили с использованием проектора знаков (АСР 8, Торсон, Япония) и фороптера (CV5000, Торсон, Япония). За максимальную остроту зрения принимали значение 1,0 по таблице Сивцева — Головина. Циклоплегическую рефракцию измеряли до и после операции с использованием авторефрактометра (KR-8900, Торсон, Япония). Угол косоглазия определяли методом Гиршберга по положению светового рефлекса относительно центра зрачка, при этом величину угла косоглазия оценивали в градусах. Характер зрения определяли на 4-точечном цветотесте. Результаты оценивали через 1, 3 и 6 месяцев после операции. Хирургическая операция по поводу горизонтального косоглазия заключалась в рецессии и резекции прямых мышц одного глаза и проводилась двумя хирургами отделения. Хирургический доступ выполняли с помощью горизонтального разреза конъюнктивы. Объем резекции и рецессии мышц был основан на предоперационном угле косоглазия, длине глазного яблока и тракционном тесте во время операции.

Изменения рефракции, вызванные хирургическим вмешательством, определяли как разницу в рефракции между каждой послеоперационной рефракцией и соответствующей предоперационной рефракцией. Выведенное уравнение

$$SIRC = \text{pre-Rx} - \text{post-Rx},$$

где SIRC — изменение рефракции, вызванное хирургическим вмешательством, pre-Rx — предоперационная рефракция, а post-Rx — послеоперационная рефракция.

Изменения рефракции, вызванные операцией, рассчитывали в послеоперационном периоде через 1 (SIRC1),

3 (SIRC2) и 6 месяцев (SIRC3). Послеоперационные рефракционные изменения сравнивали с соответствующим предоперационным значением. В дополнение рассчитывали разницу (d) между SIRC1 и SIRC3, чтобы определить, были они временными или постоянными. Таким образом, при $d = SIRC1 - SIRC3$ результаты интерпретировались следующим образом: если $d = 0$, рефракция была стабильной; если $d > 0$, ошибка рефракции уменьшилась, а если $d < 0$, ошибка рефракции увеличилась.

Анализ индуцированных изменений величины и направления астигматизма выполняли по методу Альпинса, рассчитываемого с использованием программного обеспечения AstigMATIC [23]. В ходе векторного анализа оценивали 3 основных индекса, значения которых в нашем случае были следующими: целевой вектор астигматизма (TIA) — предполагаемое изменение астигматизма после рефракционной операции, т.е. астигматизм, который необходимо исправить операцией, в нашем случае это имеющийся у пациента астигматизм до операции; индуцированный вектор астигматизма (SIA) — изменение величины и оси астигматизма, вызванное операцией; вектор разницы (DV) — фактический измеренный послеоперационный астигматизм роговицы, в нашем случае он должен соответствовать TIA, так как мы не выполняем рефракционную операцию, а хирургически индуцированный астигматизм, как мы предполагаем, должен быть минимальным.

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Statistica 10.0 (StatSoft, США) и Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft, США). Характер распределения данных определяли при помощи критерия Шапиро — Уилка. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M (Mean) — среднее арифметическое значение, SD (standard deviation) — стандартное отклонение. Для сравнения данных до и в различные сроки после операции использовали t -критерий Стьюдента для зависимых выборок, дисперсионный анализ Фридмана и критерий Уилкоксона в зависимости от типа распределения данных. Для сравнения качественных признаков между группами использовался критерий χ^2 . Статистическую достоверность различий в оцениваемых показателях признавали при значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего 30 пациентов (53,33 % мужчин и 46,67 % женщин; 30 глаз) были включены в исследование. Средний возраст составил $36,27 \pm 11,15$ года (диапазон 18–55 лет). Из 30 пациентов 7 (23,3 %) имели альтернирующую эзотропию, альтернирующая экзотропия встречалась у 10 (33,3 %) пациентов, монолатеральная эзотропия — у 4 (13,3 %) и 9 (30 %) имели монолатеральную экзотропию (табл. 1). Среднее отклонение глазного яблока составляло $18,82 \pm 10,37$ градуса по Гиршбергу, МКОЗ до операции — $0,71 \pm 0,37$, через один месяц после — $0,73 \pm 0,37$,

через 3 месяца — $0,73 \pm 0,37$, через полгода — $0,73 \pm 0,38$ (табл. 2). Динамика остроты зрения до операции и в разные сроки наблюдения после операции представлена на рисунке 1.

Динамика значений сферозэквивалента в течение 6 месяцев после операции сместилась в незначительную миопию (рис. 1), однако значимой статической разницы по этому параметру не было выявлено ($p = 0,17$) (табл. 2). Среднее изменение сферического эквивалента (SE) рефракции составило $0,22 \pm 0,47$ дптр в SIRC1, $0,15 \pm 0,44$ дптр в SIRC2, и $0,12 \pm 0,51$ дптр в SIRC3 (табл. 3). Статистически значимой разницы между изменениями хирургически индуцированной рефракции в разные сроки после операции выявлено не было ($p = 0,34$).

В дополнение рассчитывали разницу (d) между SIRC1 и SIRC3 для сферозэквивалента, чтобы определить, были изменения рефракции, вызванные хирургическим вмешательством, временными или постоянными. SIRC d составил $0,096 \pm 0,480$, что может быть интерпретировано как уменьшение ошибки хирургически индуцированной рефракции в течение 6 месяцев.

Динамика значений цилиндра в течение 6 месяцев после операции была незначительной (табл. 2), статистически значимой разницы по этому параметру в исследуемый период обнаружено не было ($p = 0,1$). Хирургически индуцированный астигматизм в разные сроки после операции составил: SIRC1 = $0,44 \pm 0,39$, SIRC2 = $0,47 \pm 0,41$, SIRC3 = $0,43 \pm 0,29$ (табл. 3). Статистически значимой разницы между изменениями хирургически индуцированного астигматизма в разные сроки после операции выявлено не было. Разница (d) между SIRC1 и SIRC3 для астигматизма составила $0,0001 \pm 0,3200$, что говорит о стабильных значениях астигматизма.

Таблица 2. Визуальные и рефракционные результаты до и в различные сроки после операции по поводу косоглазия

Table 2. Visual and refractive results before and at various times after strabismus surgery

Параметр (средние значения) Parameter (average values)	До операции Before surgery	Сроки после операции / Terms after surgery			p/Kendall's Concordance ¹
		1 месяц / 1 month	3 месяца / 3 months	6 месяцев / 6 months	
МКОЗ	$0,71 \pm 0,37$	$0,73 \pm 0,37$	$0,73 \pm 0,37$	$0,73 \pm 0,38$	0,01/0,12
Mean SE \pm SD, дптр (D)	$-0,22 \pm 2,69$	$-0,44 \pm 2,58$	$-0,38 \pm 2,69$	$-0,34 \pm 2,69$	0,17/0,06
Mean Cyl \pm SD	$-0,16 \pm 1,69$	$-0,38 \pm 1,75$	$-0,28 \pm 1,82$	$-0,28 \pm 1,72$	0,1/0,07
Mean axis	$109,03 \pm 50,21$	$97,97 \pm 62,47$	$104,87 \pm 55,6$	$100,27 \pm 61,17$	0,91/0,06

Примечание: МКОЗ — максимально скорректированная острота зрения, SE — сферозэквивалент, Cyl — сила цилиндра, SD — стандартное отклонение; ¹ — p для дисперсионного анализа по Фридману, коэффициент согласованности Кендалла — чем больше различия между группами, тем ближе коэффициент Кендалла к единице.
Note: MCVA — maximum corrected visual acuity, SE — spherioequivalent, Cyl — cylinder force, SD — standard deviation; ¹ — p for analysis of variance according to Friedman, Kendall's coefficient of concordance — the greater the difference between the groups, the closer Kendall's coefficient is to one.

Таблица 3. Изменения хирургически индуцированной рефракции

Table 3. Changes in surgically induced refraction

	SIRC1 (через 1 месяц) SIRC1 (after 1 month)	SIRC2 (через 3 месяца) SIRC2 (after 3 months)	SIRC3 (через 6 месяцев) SIRC3 (after 6 months)	p/Kendall's Concordance ¹	SIRC d
SE, дптр (D)	$0,22 \pm 0,47$	$0,15 \pm 0,44$	$0,12 \pm 0,51$	0,34/0,04	$0,096 \pm 0,48$
Cyl, дптр (D)	$0,44 \pm 0,39$	$0,47 \pm 0,41$	$0,43 \pm 0,29$	0,56/0,02	$0,0001 \pm 0,32$

Примечание: SIRC — изменение рефракции, вызванное хирургическим вмешательством, ¹ — p для дисперсионного анализа по Фридману, коэффициент согласованности Кендалла — чем больше различия между группами, тем ближе коэффициент Кендалла к единице.
Note: SIRC is the change in refraction caused by surgery, ¹ — p for Friedman analysis of variance, Kendall's coefficient of agreement — the greater the difference between groups, the closer Kendall's coefficient is to unity.

Таблица 1. Распределение пациентов по полу, возрасту, типу косоглазия

Table 1. Distribution of patients by sex, age, type of strabismus

Характеристика группы исследования Characteristics of the study group	Значения Values
Всего пациентов / Total patients	30
Возраст (год, mean \pm SD) / Age (year, mean \pm SD)	$36,27 \pm 11,15$
Пол (м/ж, %) / Sex (m/f, %)	16 мужчин (53,3%), 14 женщин (46,7%)
Альтернирующая эзотропия / Alternating esotropia	7 (23,3%)
Альтернирующая экзотропия / Alternating exotropia	10 (33,3%)
Монолатеральная эзотропия / Monolateral esotropia	4 (13,3%)
Монолатеральная экзотропия / Monolateral exotropia	9 (30%)

Использовали также программное обеспечение AstigMATIC для анализа индуцированных изменений величины и направления астигматизма (рис. 3). Величина и ось дооперационного астигматизма составила $1,131 \pm 0,410$ ax172 и приближена к фактическим послеоперационным значениям $1,17 \pm 0,50$ ax172 (рис. 1А, В).

Вектор хирургически индуцированного астигматизма (рис. 3Б) составил $0,43 \pm 0,10$ ax84. Эти изменения не были статистически и клинически значимыми.

ОБСУЖДЕНИЕ

В этой работе мы описали долгосрочное исследование изменений рефракции и астигматического статуса у взрослых пациентов после хирургического лечения косоглазия. Несмотря на то что большинство операций по поводу косоглазия выполняют в детском возрасте, в наше исследование были включены пациенты старше 18 лет. Это связано с тем, что преломляющая сила

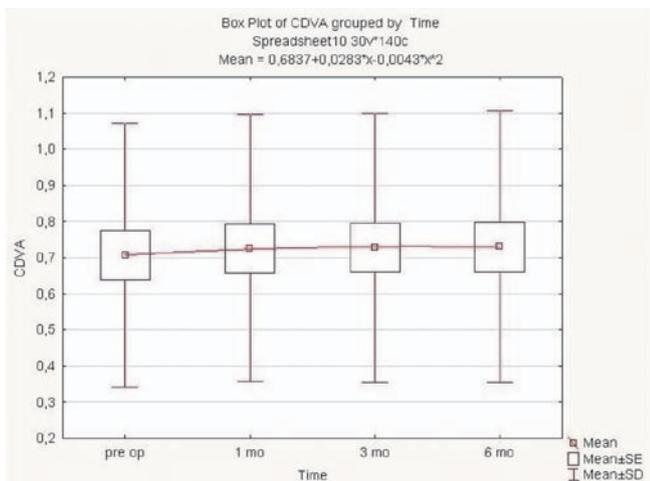


Рис. 1. Динамика изменений остроты зрения до и после операции в течение срока наблюдения

Fig. 1. Dynamics of changes in visual acuity before and after surgery during the observation period

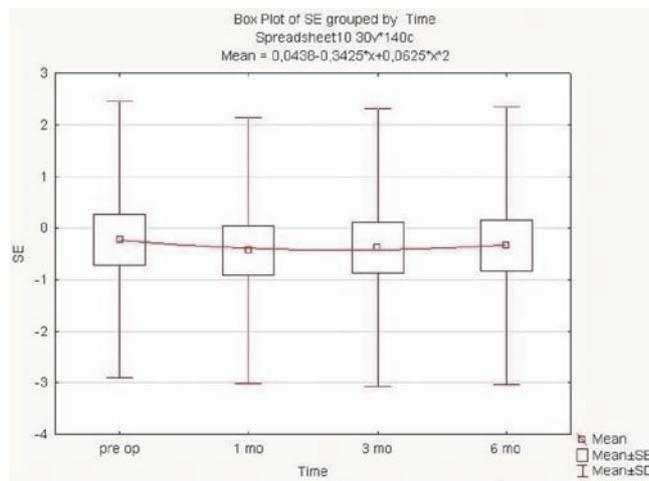


Рис. 2. Динамика изменений сферозэквивалента до и после операции в течение срока наблюдения

Fig. 2. Dynamics of changes in the spheroequivalent before and after surgery during the observation period

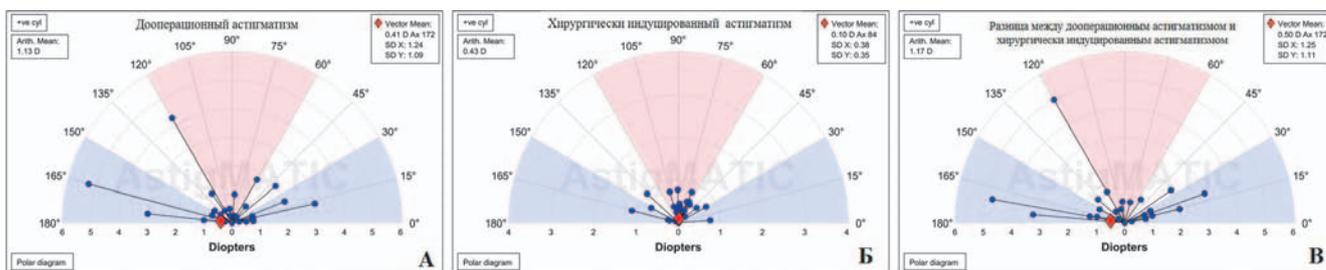


Рис. 3. Диаграммы: А — распределения по оси и силе дооперационного астигматизма; Б — распределения по оси и силе хирургически индуцированного астигматизма; В — показывающая наложения до и хирургически индуцированного астигматизма. Диаграммы А и В практически идентичные

Fig. 3. Diagram: А — of distribution along the axis and strength of preoperative astigmatism; Б — of the distribution along the axis and strength of surgically induced astigmatism; В — showing overlays of pre and surgically induced astigmatism. Diagrams А and В are almost identical

растущего глаза значительно меняется в течение первых лет жизни, осевая длина глаза также увеличивается. В связи с этим мы считаем, что рефракционные изменения после хирургического лечения косоглазия у взрослых более надежно отражаются под влиянием самой операции на рефракцию, чем в детском возрасте.

В нашем исследовании мы получили незначительный миопический сдвиг по сферозэквиваленту, однако данный показатель через 6 месяцев после операции достиг своего дооперационного уровня, а динамика изменений не была статистически значимой. Полученные нами данные сопоставимы с данными других исследований, в которых отмечают изменение сферозэквивалента с миопическим сдвигом в течение первых трех месяцев после операции по поводу косоглазия [11, 12, 14, 24, 25]. С другой стороны, есть исследования, в которых рефракционные изменения могут сохраняться и более длительное время, вплоть до одного года и более после операции [9, 26]. Часть исследователей вообще не отмечает какие-либо послеоперационные изменения рефракции [10, 27, 28].

Астигматический статус пациента в нашем исследовании был стабильным и практически не изменялся.

Хирургически индуцированный астигматизм был незначительным и не был ни клинически, ни статистически значимым в течение всего периода наблюдения, что совпадает с рядом исследований [27–29]. В большинстве исследований отмечаются изменения астигматического статуса в виде увеличения прямого астигматизма после хирургического лечения горизонтального косоглазия в течение первых трех месяцев после операции, причем самые выраженные изменения происходят в первый месяц после операции. Однако следует отметить, что практически во всех случаях статистически значимые изменения астигматизма в течение этого периода не являются клинически значимыми [8, 11, 14, 25, 30].

В настоящее время нет убедительных данных, что рефракционный и астигматический статус после хирургического лечения горизонтального косоглазия стойко изменяется. Однако у нашего исследования, безусловно, есть ограничения: во-первых, небольшое количество исследуемых не позволило нам разделить их в зависимости от вида косоглазия — сходящегося или расходящегося и, соответственно, разделить в зависимости от операции. Кроме того, представляется интересным не только

разделение по виду косоглазия, но также по величине рецессии и резекции мышц. Немаловажным моментом, на наш взгляд, будет являться влияние состояния фиброзной капсулы, длины глаза и толщины роговицы.

ВЫВОДЫ

В настоящее время нет убедительных статистических данных, что рефракционный и астигматический статус после хирургического лечения горизонтального косоглазия изменяется. Однако в исследовании был отмечен

миопический сдвиг рефракции от 3–6 месяцев после операции. В связи с этим можно рекомендовать выполнение рефракционных операций у взрослых пациентов в течение 3–6 месяцев после хирургического лечения косоглазия.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Катаев М.Г. — научное редактирование, окончательное утверждение текста; Захарова М.А. — разработка и дизайн исследования, статистическая обработка данных, написание текста, подготовка иллюстраций; Трофимова И.Ю. — сбор данных, частичная статистическая обработка, оформление библиографии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Marshall D. Changes in refraction following operation for strabismus. *Arch Ophthalmol.* 1936;15:1020–1031.
- Dottan S.A., Hoffman P., Oliver M.D. Astigmatism after strabismus surgery. *Ophthalmic Surg Las.* 1988;19(2):128–129.
- Fix A., Baker J.D. Refractive changes following strabismus surgery. *Am Orthopt J.* 1985;35:59–62.
- Hainsworth D.P., Bierly J.R., Schmeisser E.T., Baker R.S. Corneal topographic changes after extraocular muscle surgery. *J AAPOS.* 1999;3(2):80–86. DOI: 10.1016/s1091-8531(99)70074-1
- Preslan M.W., Cioffi G., Min Y.I. Refractive error changes following strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1992;29(5):300–304.
- Thompson W.E., Reinecke R.D. The changes in refractive status following routine strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1980;17(6):372–374.
- Kwitko S., Feldon S., McDonnell P.J. Corneal topographic changes following strabismus surgery in Grave's disease. *Cornea.* 1992;11(1):36–40. DOI: 10.1097/00003226-199201000-00005
- Bagheri A., Farahi A., Guyton D.L. Astigmatism induced by simultaneous recession of both horizontal rectus muscles. *J AAPOS.* 2003;7(1):42–46. DOI: 10.1067/mpa.2003.S1091853102420071
- Preslan M.W., Cioffi G., Min Y.I. Refractive error changes following strabismus surgery. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus.* 1992;29(5):300–304.
- Denis D., Bardot J., Volot F., Saracco J.B., Maumenee I.H. Effects of strabismus surgery on refraction in children. *Ophthalmologica.* 1995;209(3):136–140. DOI: 10.1159/000310599
- Rajavi Z., Rabei H.M., Ramezani A., Heidari A., Daneshvar F. Refractive effect of the horizontal rectus muscle recession. *International Ophthalmology.* 2008;28(2):83–88. DOI: 10.1007/s10792-007-9116-z
- Hong S.W., Kang N.Y. Astigmatic changes after horizontal rectus muscle surgery in intermittent exotropia. *Korean Journal of Ophthalmology.* 2012;26(6):438–445. DOI: 10.3341/kjo.2012.26.6.438
- Snir M., Nissenkorn I., Buckman G., Cohen S., Ben-Sira I. Postoperative refractive changes in children with congenital esotropia: a preliminary study. *Ophthalmic Surgery.* 1989;20(1):57–62.
- Nardi M., Rizzo S., Pellegrini G., Lepri A. Effects of strabismus surgery on corneal topography. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1997;34(4):244–246.
- Snir M., Nissenkorn I., Buckman G., Cohen S., Ben-Sira I. Postoperative refractive changes in children with congenital esotropia: a preliminary study. *Ophthalmic Surg.* 1989;20(1):57–62.
- Denis D., Bardot J., Volot F., Saracco J.B., Maumenee I.H. Effects of strabismus surgery on refraction in children. *Ophthalmologica.* 1995;209(3):136–140. DOI: 10.1159/000310599
- Killer H.E., Bahler A. Significant immediate and long-term reduction of astigmatism after lateral rectus recession in divergent Duane's syndrome. *Ophthalmologica.* 1999;213(3):209–210. DOI: 10.1159/00027422
- Reynolds R.D., Nelson L.B., Greenwald M. Large refractive change after strabismus surgery. *Am J Ophthalmol.* 1991;111(3):371–372. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)72327-x
- Naylor E.J. Astigmatic difference in refractive errors. *Br J Ophthalmol.* 1968;52(5):422–425. DOI: 10.1136/bjo.52.5.422
- Holladay J.T., Cravy T.V., Koch D.D. Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery. *Journal of Cataract and Refractive Surgery.* 1992;18(5):429–443. DOI: 10.1016/s0886-3350(13)80095-8
- Holladay J.T., Moran J.R., Kezirian G.M. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *Journal of Cataract and Refractive Surgery.* 2001;27(1):61–79. DOI: 10.1016/s0886-3350(00)00796-3
- Alpins N. Astigmatism analysis by the Alpins method. *Journal of Cataract and Refractive Surgery.* 2001;27(1):31–49. DOI: 10.1016/S0886-3350(00)00798-7
- Gauvin M., Wallerstein A. AstigMATIC: an automatic tool for standard astigmatism vector analysis. *BMC Ophthalmol.* 2018;18(1):255. DOI: 10.1186/s12886-018-0920-1
- Schworm H.D., Ullrich S., Hoing C., Dittus C., Boergen K.P. Does strabismus surgery induce significant changes of corneal topography? *Strabismus.* 1997;5(2):81–89. DOI: 10.3109/09273979709057391
- Elham Al-Tamimi M.D., Ghadah Al-Nosair M.D., Sanaa Yassin M.D. Effect of Horizontal Strabismus Surgery on the Refractive Status. *Strabismus.* 2015;23(3):111–116. DOI: 10.3109/09273972.2015.1058401
- Kutlururk I., Eren Z., Koytak A., Sari E.S., Alis A., Öztürk Y. Surgically induced astigmatism following medial rectus recession: short-term and long-term outcomes. *Journal of Pediatric Ophthalmol Strabismus.* 2014;51(3):171–176. DOI: 10.3928/01913913-20140305-01
- Kitthaweesin K., Singhakul S. Effect of horizontal strabismus surgery on the astigmatism. *J Med Assoc Thai.* 2007;90(4):744–747.
- Mun G.H., Heo H., Park S.W., Park Y.G. The changes of corneal astigmatism and refraction after horizontal rectus muscle surgery in intermittent exotropia. *Journal of the Korean Ophthalmological.* 2010;51(4):581–587. DOI: 10.3341/kjos.2010.51.4.581
- Chun B.Y., Kim H.K., Kwon J.Y. Comparison of magnitude of astigmatism induced by lateral rectus recession. *Optometry and Vision Science.* 2010;87(1):61–65. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3181c1d695
- Mezad-Koursh D., Leshno A., Ziv-Baran T., Stolovitch C. Refractive Changes Induced by Strabismus Corrective Surgery in Adults. *Journal of Ophthalmology.* 2017;2017: 2680204. DOI: 10.1155/2017/2680204

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Катаев Михаил Германович
доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, 127486, Москва, Российская Федерация

ФГАУ НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Захарова Мария Андреевна
кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, 127486, Москва, Российская Федерация

ФГАУ НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Трофимова Ирина Юрьевна
ординатор
Бескудниковский бульвар, 59а, 127486, Москва, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Kataev Mikhail G.
MD, Professor, head of the Department of reconstructive and plastic surgery
Beskudnikovskiy Blvd, 59A, 127486, Moscow, Russian Federation

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Zakharova Maria A.
PhD, researcher of the Department of reconstructive and plastic surgery
Beskudnikovskiy Blvd, 59A, 127486, Moscow, Russian Federation

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Trofimova Irina Yu.
resident
Beskudnikovskiy Blvd, 59A, 127486, Moscow, Russian Federation