

ISSN 2072-1757 (print)

ISSN 2307-3217 (online)

Научно-практический медицинский журнал

ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА



PRACTICAL MEDICINE

The scientific and practical medical journal

Офтальмология

Ophthalmology

16+

№ 9 (110)' 2017 / том 1

УДК 617.753.5-053.2-08

И.Л. КУЛИКОВА¹, Н.П. ПАШТАЕВ¹⁻³, Н.В. ЧАПУРИН¹

¹Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова МЗ РФ,
428028, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 10

²Институт усовершенствования врачей МЗ ЧР, 428032, г. Чебоксары, Красная площадь, д. 3

³Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, 428010, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15

Лазерный *in situ* кератомилез у детей с гиперметропической анизометропией с применением фемтосекундной системы «ФемтоВизум»

Куликова Ирина Леонидовна — доктор медицинских наук, заместитель директора по лечебной работе, тел. (8352) 36-91-53,
e-mail: koulikova@mail.ru

Паштаев Николай Петрович — доктор медицинских наук, профессор, директор, заведующий курсом офтальмологии ИУВ,
заведующий кафедрой офтальмологии и отоларингологии ЧГУ, тел. (8352) 36-46-88, e-mail: prmntk@chttts.ru

Чапурин Николай Владимирович — врач-офтальмолог детского отделения, тел. +7-919-666-55-99, e-mail: night_elf88@bk.ru

Проведен анализ изменения среднего значения сферического эквивалента рефракции (СЭ), некорригируемой (НОЗ) и максимально корригируемой (КОЗ) остроты зрения у 31 ребенка в сроки от 6 мес. до 1,5 лет (в среднем $9 \pm 2,8$ месяцев) после операции и последующего консервативного лечения амблиопии. Всем пациентам на амблиопическом глазу был выполнен ФемтолАЗИК с использованием эксимерного лазера «Микроскан» 500 Гц (Троицк, Россия) и фемтосекундного лазера «ФемтоВизум» 1 МГц (Троицк, Россия). До операции острота зрения без коррекции (НОЗ) составила $0,07 \pm 0,03$, с максимальной коррекцией (КОЗ) $0,13 \pm 0,05$. Среднее значение сферического эквивалента рефракции СЭ амблиопического глаза составило $+4,34 \pm 2,61$ дптр, анизометропия по СЭ в среднем составила $4,31 \pm 1,56$ дптр. Рефракционные данные парного глаза были близки к эмметропии. Через 9 месяцев после ФемтолАЗИК СЭ составил в среднем $+1,02 \pm 0,28$ дптр ($p=0,00$), анизометропия — $0,58 \pm 0,34$ дптр ($p=0,00$), КОЗ — $0,2 \pm 0,04$ ($p=0,00$), НОЗ — $0,16 \pm 0,1$ ($p=0,00$). Предсказуемость запланированного (для уменьшения анизометропии) рефракционного эффекта в пределах $\pm 0,5$ дптр и $\pm 1,0$ дптр составила 56 и 64% соответственно. В 50% случаев КОЗ увеличилась на 1-2 строки. ФемтолАЗИК с использованием отечественной фемтосекундной установки «ФемтоВизум» 1 МГц у детей с гиперметропией и анизометропией является безопасным и эффективным.

Ключевые слова: рефракционная хирургия у детей, анизометропия, амблиопия, фемтосекундный лазер.

I.L. KULIKOVA¹, N.P. PASHTAEV¹⁻³, N.V. CHAPURIN¹

¹Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 10 Traktorostroiteley Pr., Cheboksary, Russian Federation, 428028

²Postgraduate Medical Institute, 3 Krasnaya Ploshchad', Cheboksary, Russian Federation, 428032

³Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, 15 Moskovskiy Pr., Cheboksary, Russian Federation, 428015

Laser *in situ* keratomileusis in children with hypermetropic anisometropia with femtosecond system «FemtoVisum»

Kulikova I.L. — D. Med. Sc., Deputy Director for Medical Work, tel. (8352) 36-91-53, e-mail: koulikova@mail.ru

Pashtayev N.P. — D. Med. Sc., Professor, Director of Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Head of the course in Ophthalmology of Postgraduate Medical Institute of the Chuvash Republic, Head of the Department of Ophthalmology and Otolaryngology of Chuvash State University, tel. (8352) 36-46-88, e-mail: prmntk@chttts.ru

Chapurin N.V. — ophthalmologist of the Children's Department, tel. +7-919-666-55-99, e-mail: night_elf88@bk.ru

The article presents an analysis of the change of mean spherical equivalent of refraction, uncorrected (UCVA) and maximally corrected (CDVA) visual acuities in 31 children during 6 months — 1.5 years (mean 9 ± 2.8 month) after surgery and subsequent conservative treatment of amblyopia. All patients underwent FS-LASIK on amblyopic eye; 500 Hz «Microscan» (Troitsk, Russia) eximer laser and 1 MHz «FemtoVisum» (Troitsk, Russia) femtosecond laser were used. Before surgery uncorrected visual acuity (UCVA) was 0.07 ± 0.03 , maximal correction (CDVA) was 0.13 ± 0.1 . Mean spherical equivalent refraction (SE) of amblyopic eye was $+4.34 \pm 2.61$ D, mean anisometropia was 4.31 ± 1.56 D. Refraction data of the fellow eye were close to emmetropy. In 9 months after FS-LASIK, the mean SE was $+1.02 \pm 0.28$ D ($p=0.00$), anisometropia — 0.58 ± 0.34 D ($p=0.00$), CDVA 0.2 ± 0.04 ($p=0.00$), UCVA 0.16 ± 0.1 ($p=0.00$). Predictability of the planned (in order to lessen anisometropia) refractive effect was within ± 0.5 D and ± 1.0 D in 56% and 64% of cases respectively. In 50% of cases CVA increased 1-2 lines. FS-LASIK in children with hyperopia and anisometropia with the Russian-made 1MHz «FemtoVisum» femtosecond laser use proved to be safe and effective.

Key words: refractive surgery in children, anisometropia, amblyopia, femtosecond laser.

Амблиопия является наиболее распространенной причиной нарушений зрения у детей [1-4]. Частота встречаемости амблиопии оценивается в 2-5% от общего числа детей всех возрастов [1]. Развитие амблиопии при анизометропии связано с расфокусировкой ретинального изображения худшего глаза [2, 5]. Известно, что консервативное лечение амблиопии зависит от возраста и не дает положительного эффекта в среднем от 20 до 40% случаев [3, 4, 6]. По данным литературы, очковая коррекция у детей не всегда возможна, а контактная коррекция может привести к инфекционным осложнениям [7].

Рефракционная хирургия успешно применяется у взрослых, имеются опубликованные данные об отдаленных результатах операций [8, 9]. В настоящее время особое внимание уделяется предоперационному обследованию пациентов и соблюдению техники операции, обеспечивающих безопасность вмешательства. При невозможности или непереносимости очковой и контактной коррекции у детей с 80-90-х годов прошлого столетия применяются рефракционные операции для создания условий восстановления зрительных функций [10, 11]. Внедрение в практику эксимерных и фемтосекундных лазеров последнего поколения, которые по своим техническим характеристикам превосходят предыдущие аналоги, повышает эффективность лечения рефракционных нарушений и сводит к минимуму риск возможных осложнений.

Цель исследования — анализ первых результатов лазерного *in situ* кератомилеза с фемтолазерным сопровождением (ФемтолАЗИК) с помощью отечественной установки «ФемтоВизум» у детей с гиперметропией и анизометропией.

Таблица 1.
Общая характеристика пациентов

Параметры	n=31	(%)
Мальчики	16	(51,6%)
Девочки	15	(48,4%)
OD	13	(41,9%)
OS	18	(58,1%)
От 6 до 9 лет	15	(48,4%)
От 10 до 14 лет	16	(51,6%)

Материал и методы

Под наблюдением находился 31 ребенок в возрасте от 6 до 14 лет в сроки от 6 месяцев до 1,5 лет (в среднем $9 \pm 2,8$ месяцев) после ФемтолАЗИК. Всего было 16 мальчиков и 15 девочек, прооперировано 13 правых и 18 левых глаз (табл. 1). Всем пациентам по медицинским показаниям при отсутствии эффекта от традиционного лечения на амблиопичном глазу был выполнен ФемтолАЗИК. Целью операции являлось уменьшение или устранение анизометропии, создание рефракционного баланса с ведущим парным глазом и создание дальнейших благоприятных условий для лечения амблиопии.

Все исследования и лечение были выполнены после подписания информированного согласия родителями детей и в соответствии с этическими нормами Хельсинской Декларации. Критерием исключения являлось: тонкая роговица (менее 500 мкм в центре), кератометрия более 48,00 дптр, наличие тяжелых соматических, глазных заболеваний и наличие каких-либо предыдущих операций на глазу.

У всех пациентов операция проводилась в сопровождении общей комбинированной анестезии севофлураном с анальгезией фентанилом (1-2 мкг/кг) с установлением ларингеальной маски и проведением вспомогательной искусственной вентиляции легких (ВИВЛ). Для формирования клапана применяли фемтосекундный лазер «ФемтоВизум» 1 МГц (Троицк, Россия), работающий по принципу двойного сканирования с энергией лазерного излучения в импульсе от 0,1 до 1 мкДж, фотоабляция проводилась с помощью эксимерного лазера «Микроскан» 500 Гц (Россия, Троицк). Гиперметропический ФемтолАЗИК выполняли по усовершенствованной технологии [12] с диаметром клапана роговицы 9,2-9,3 мм, оптической 6,5 и переходной зонами 2,7-3,0 мм. Все операции были выполнены одним хирургом.

После операции курсы консервативного лечения амблиопии были проведены у 10 детей (32,2%). Каждый курс включал в себя: лазерстимуляцию, магнитостимуляцию, электростимуляцию, фотостимуляцию, оптикорефлекторные тренировки на офтальмомомотренажере «Визотроник», лазердиоплоптику на «Форбис» для развития бинокулярного зрения, методику функционального биоуправления на приборе Реамед-А для воздействия на центральные механизмы зрительного анализатора, медикаментозное лечение и др. При необходимости некоторым детям, спустя 6 месяцев после операции при стабилизации рефракции были подобраны очки.

Всем пациентам проводилось стандартное обследование с последующей статистической обработ-

Таблица 2.

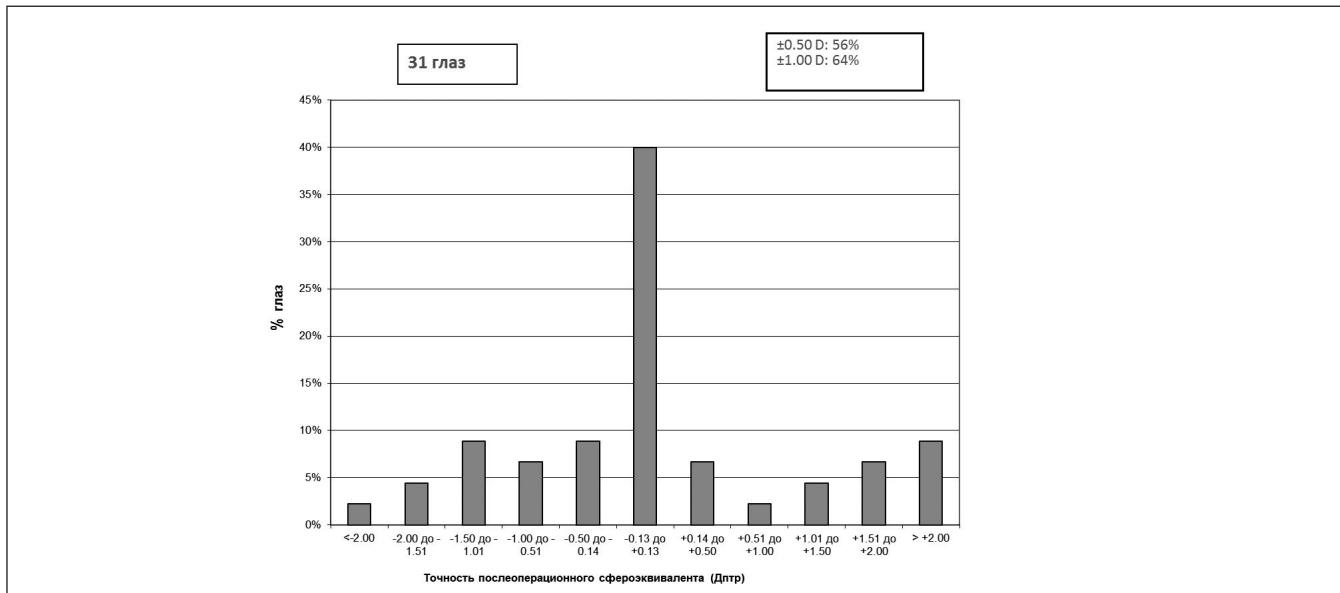
Показатели остроты зрения и рефракционных данных до и после ФемтолАЗИК (Mean \pm SD, диапазон, уровень статистической значимости p<0,05, n=31)

Исследуемые параметры	До операции	Через 9 месяцев	p*
НОЗ Decimal LogMAR	0,07 \pm 0,04 (от 0,02 до 0,2) 1,21 \pm 0,25 (от 1,7 до 0,7)	0,16 \pm 0,1 (от 0,03 до 0,5) 0,84 \pm 0,27 (от 1,5 до 0,3)	p=0,00004
КОЗ Decimal LogMAR	0,13 \pm 0,10 (от 0,02 до 0,5) 0,97 \pm 0,33 (от 1,7 до 0,3)	0,2 \pm 0,04 (от 0,05 до 0,9) 0,62 \pm 0,26 (от 1,3 до 0,05)	p=0,00004
СЭ (дптр)	+4,34 \pm 2,61 (от +4,0 до +6,82)	+1,02 \pm 0,28 (от +0,74 до +1,3)	p=0,00000
Анизометропия по СЭ (дптр)	4,31 \pm 1,56 (от 2,72 до 5,92)	0,58 \pm 0,34 (от 0,24 до 0,92)	p=0,00000

Примечание: *P — t тест Стьюдента

Рисунок 1.

Показатели предсказуемости рефракционного эффекта операции



кой данных согласно общепринятым стандартным анализа результатов рефракционной хирургии [13, 14]. Следует отметить, что данная статистика была разработана для взрослых пациентов, имеющих высокую дооперационную остроту зрения с коррекцией и, как правило, запланированный результат на эмметропию. У детей в настоящем исследовании имелась амблиопия и рефракционный результат был запланирован на создание рефракционного баланса с парным глазом. Тем не менее, если учитывать указанные особенности, эта статистика в определенной мере приемлема и для детей. Для корректного подсчета средней остроты зрения использовали геометрическое среднее (по LogMAR), в этом случае все показатели остроты зрения преобразовывались в LogMAR, затем обратно — в привычную для нас десятичную систему (Decimal). Из описательной статистики были просчитаны среднее значение (Mean) и стандартное отклонение (SD), переменные проверены на нормальность распределения по критерию Колмогорова — Смирнова. Статистически значимым было значение меньшее p<0,05.

Результаты и обсуждение

Операция и послеоперационный период прошли без осложнений. До операции острота зрения без коррекции (НОЗ) амблиопичного глаза составила 0,07 \pm 0,04 (диапазон 0,02 – 0,2), logMAR 1,21 \pm 0,25 (диапазон от 1,7 до 0,7); с максимальной коррекцией (КОЗ) 0,13 \pm 0,1 (диапазон от 0,02 до 0,5), logMAR 0,97 \pm 0,33 (от 1,7 до 0,3). Пациенты с амблиопией высокой степени составили 27 человек (87,1%), средней степени — 3 человека (9,7%), слабой степени — 1 человек (3,2%).

Среднее значение сферического эквивалента рефракции (СЭ) амблиопичного глаза составляло +4,34 \pm 2,61 дптр (диапазон от +4,0 до +6,82 дптр), анизометропия по СЭ в среднем — 4,31 \pm 1,56 дптр (от 2,72 до 5,92 дптр). Рефракционные данные парного ведущего глаза были близки к эмметропии.

Через 9 месяцев после ФемтолАЗИК СЭ оперированного глаза составил в среднем +1,02 \pm 0,28 дптр (диапазон от +0,74 до +1,3 дптр) и статистически значимо изменился на +4,01 \pm 1,11 дптр (p=0,00); анизометропия по СЭ уменьшилась на 3,73 \pm 1,22

Рисунок 2.
Показатель безопасности операции по изменению КОЗ

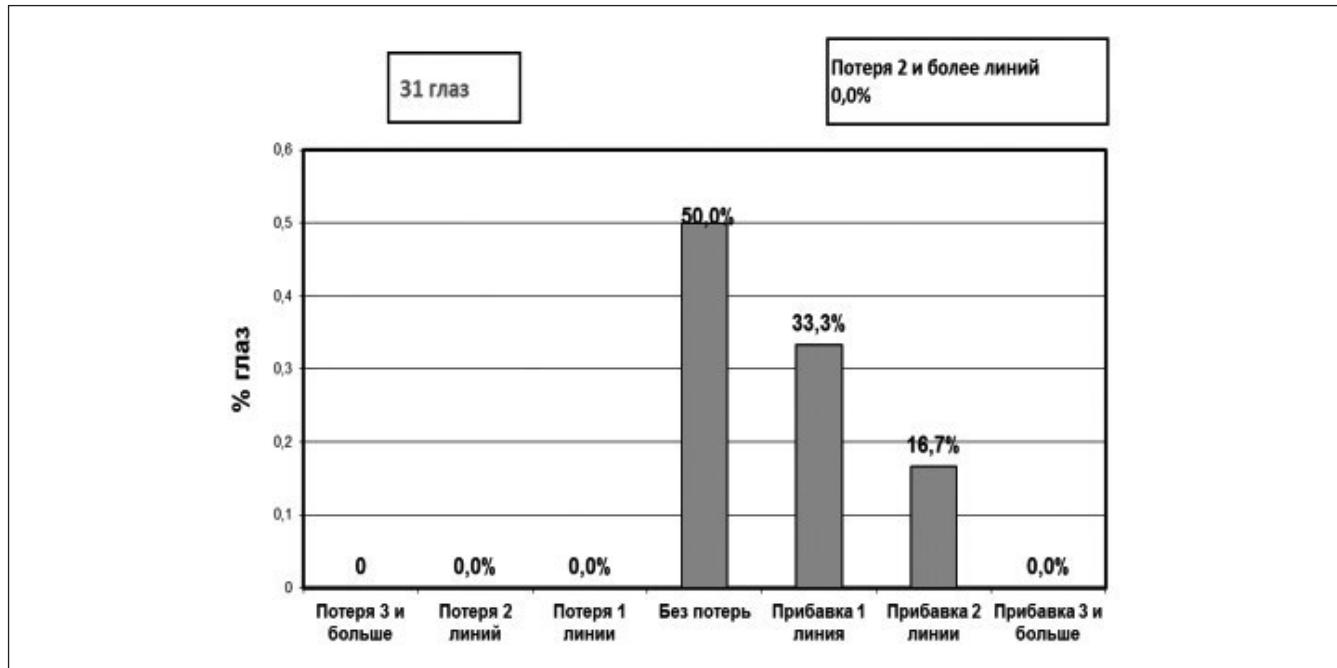
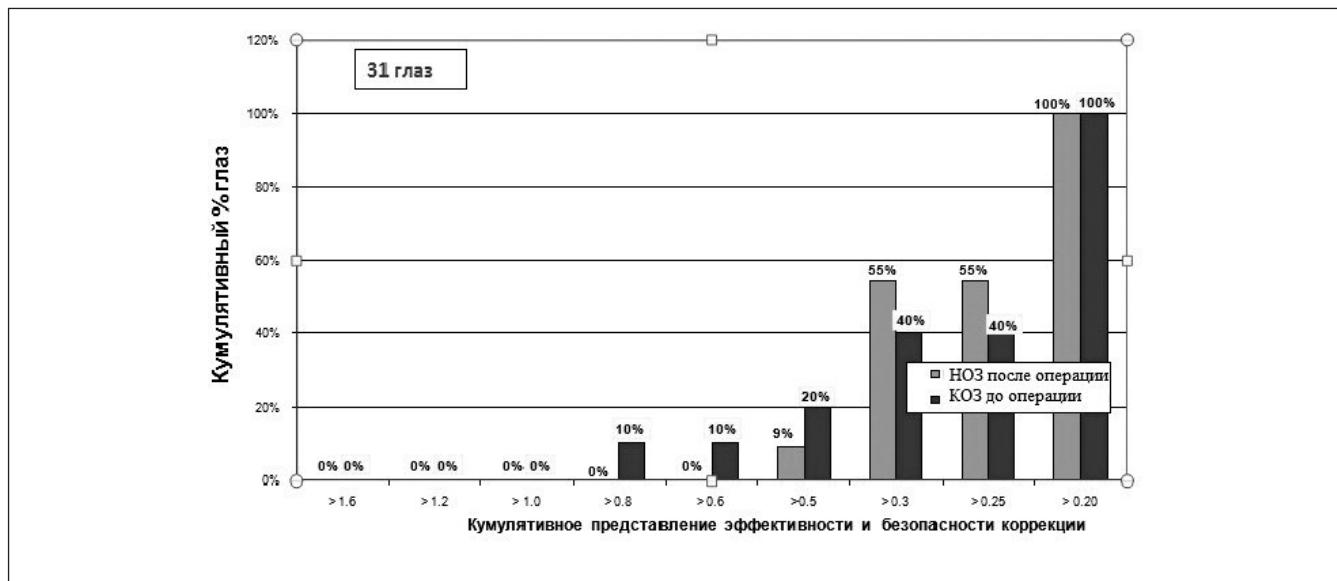


Рисунок 3.
Соотношение НОЗ после операции к КОЗ до операции



дptr ($p=0,00$) и составила $0,58 \pm 0,34$ дptr (диапазон от 0,24 до 0,92 дptr). КОЗ оперированного глаза увеличилась на $0,14 \pm 0,07$ ($p=0,00$) и составила в среднем $0,2 \pm 0,04$ (диапазон от 0,05 до 0,9), по logMar $0,62 \pm 0,26$ (диапазон от 1,3 до 0,05). НОЗ увеличилась на $0,1 \pm 0,06$ ($p=0,00$) и составила $0,16 \pm 0,1$ (диапазон от 0,03 до 0,5), по logMar $0,84 \pm 0,27$ (диапазон от 1,5 до 0,3) (табл. 2). Предсказуемость запланированного (для уменьшения анизометропии) рефракционного эффекта в пределах $\pm 0,5$ дptr и $\pm 1,0$ дptr составила 56 и 64% соответственно (рис. 1).

В указанные сроки курсы консервативного лечения амблиопии были проведены лишь у 10 детей (32,2%). КОЗ осталась без изменений в 50% случа-

ев, в остальных 50% случаев КОЗ увеличилась на 1-2 строки. Никто не потерял ни одной строки КОЗ (рис. 2). Пациенты с амблиопией высокой степени составили 17 человек (54,8%), средней степени — 13 человек (41,9%), слабой степени — 1 человек (3,2%).

Соотношение НОЗ после операции к КОЗ до операции, которое является одним из показателей безопасности, представлено на рисунке 3.

Анализ публикаций по результатам рефракционных операций у детей с периодом наблюдения от 1 года до 4-5 лет показал отсутствие серьезных осложнений, уменьшение степени анизометропии и улучшение остроты зрения [6, 11]. Наряду с поставленными задачами на будущее по данной про-

блеме, была признана эффективность применения лазерных хирургических вмешательств в случаях, когда традиционное лечение было неэффективно. При сравнении результатов коррекции миопии и гиперметропии было отмечено, что существенной разницы в изменении НОЗ и КОЗ у детей после операции не найдено [6].

Вместе с тем, хотелось бы отметить, что, по данным литературы, анализ лазерной коррекции гиперметропии у детей встречается редко [6, 12]. Возможно, что это отчасти обусловлено трудностью коррекции гиперметропии. Во-первых, требуется приложить больше энергетической нагрузки на роговицу, во-вторых, место воздействия, располагающееся ближе к периферии роговицы, определяет вторичность рефракционных изменений в ее центре [5]. Учитывая сложный профиль гиперметропической аблиции, для получения эффекта необходимо использовать большие оптическую и переходную зоны. Немаловажное значение имеют технические характеристики используемого оборудования.

По данным авторов, после проведения лазерного *in situ* кератомилеза у 30 детей с гиперметропией и анизометропией (из них 2 операции ФемтолАЗИК) с диаметром оптической зоны 5,0 мм и общей зоны аблиции -9,0 мм, предсказуемость рефракционного эффекта в пределах $\pm 0,5$ дптр и $\pm 1,0$ дптр составила 18,8 и 47% соответственно [12]. НОЗ увеличилась с $0,06 \pm 0,09$ до $0,27 \pm 0,23$, все дети (100%) приобрели от 1 до 7 строк КОЗ, которая составила $0,35 \pm 0,25$.

В настоящем исследовании КОЗ повысилась с $0,13 \pm 0,1$ до $0,2 \pm 0,04$, НОЗ повысились с $0,07 \pm 0,04$ до $0,16 \pm 0,1$, предсказуемость запланированного рефракционного эффекта в пределах $\pm 0,5$ дптр и $\pm 1,0$ дптр составила 56 и 64% соответственно. Показатели прибавки КОЗ были ниже, в сравнении с данными авторов, в связи с меньшим периодом наблюдения и отсутствием необходимого консервативного лечения амблиопии у большей части пропонированных детей. Мы получили более высокие показатели предсказуемости, что обусловлено техникой операции и характеристиками лазерного оборудования.

Таким образом, учитывая исключительный характер выполнения рефракционных операций у детей, технические особенности ее проведения и используемое оборудование имеют немаловажное значение для безопасности вмешательства. В настоящем исследовании показаны успешные предварительные результаты коррекции гиперметропии-

ческой анизометропии у детей с использованием отечественной фемтолазерной установки «ФемтоВизум». Исследования по этой проблеме будут продолжены.

Вывод

ФемтолАЗИК с использованием отечественной фемтосекундной установки «ФемтоВизум» 1 МГц у детей с гиперметропией и анизометропией является безопасным и эффективным, способствует повышению зрительных функций и уменьшению амблиопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Руководство по детской офтальмологии. — М.: Медицина, 1987. — 497 с.
2. Гончарова С.А., Пантелеев Г.В., Тырловая Е.И. Амблиопия. — Луганск, 2013. — 255 с.
3. Cobb C.J., Russell K., Cox A. et al. Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopes // Br. J. Ophtalmol. — 2002. — Vol. 86, №11. — P. 1278-1281.
4. Kivlin J.D., Flynn J.T. Therapy of anisometropic amblyopia // J. Pediatr. Ophtalmol. Strabismus. — 1981. — Vol. 18, №5. — P. 47-56.
5. Вэндер Дж.Ф., Голт А.Д. Секреты офтальмологии. Пер. с англ.; под общ. ред. Ю.С. Астахова; 2-е изд. — М.: МЕДпресс информ, 2008. — С. 244-246.
6. Рожкова Г.И., Матвеев С.Г. Зрение детей: проблемы оценки и функциональной коррекции. — М.: Наука, 2007. — 315 с.
7. Wong V.W., Lai T.Y., Chi S.C., Lam D.S. Pediatric ocular surface infections: a 5 year review of demographics, clinical features, risk factors, microbiological results, and treatment // Cornea. — 2011. — Vol. 30, №9. — P. 995-1002.
8. Alió J.L., Sofia F., Abbouda A., Peña-Garcia P. Laser *in situ* keratomileusis for -6.00 to -18.00 D of myopia and up to -5.00 D of astigmatism: 15-year follow-up // J. Cataract. Refract. Surg. — 2015. — Vol. 41, №1. — P. 33-40.
9. O Brart D.P., Shalchi Z., Mc Donald R.J., et al. Twenty-year follow-up of a randomized prospective clinical trial of excimer laser photorefractive keratectomy // Am. J. Ophtalmol. — 2014. — Vol. 158, №4. — P. 651-663. DOI: 10.1016/j.ajo.2014.06.013.
10. Alió J.L., Wolter N.V., Piñero D.P. et al. Pediatric refractive surgery and its role in the treatment of amblyopia: meta-analysis of the peer-reviewed literature // J. of Refract. Surg. — 2011. — Vol. 27, №5. — P. 364-374.
11. Pausse E.A. Refractive surgery in children: is it ready for prime time? // Am. J. Ophtalmol. — 2007. — Vol. 57. — P. 79-88.
12. Патент РФ №2369369. Способ хирургического лечения гиперметропической анизометропии у детей / Паштаев Н.П., Куликова И.Л.; заявитель и патентообладатель ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»; заявл. 23.04.2008; опубл. 10.10.2009 // Бюл. №28. — 7 с.
13. Waring G.O., Reinstein D.Z., Dupps W.J. et al. Standardized Graphs and Terms for Refractive Surgery Results // J. of Refract. Surg. — 2011. — Vol. 27, №1. — P. 7-9. DOI: 10.3928/1081597X-20101116-01.
14. Utine C.A., Cakir H., Egemenoglu A., Perente I. LASIK in children with hyperopic anisometric amblyopia // J. Refract. Surg. — 2008. — Vol. 24, №5. — P. 464-472.