



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ  
CLINICAL TRIALS

Научная статья  
УДК 617.753.2-053  
DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-24-28>

## Сравнительная оценка эффективности рефракционной лазерной коррекции и контактной коррекции в лечении нарушений аккомодации у детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией

И.Л.Куликова<sup>1,2</sup>, К.А. Александрова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Чебоксары

<sup>2</sup> ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики

### РЕФЕРАТ

**Цель** — сравнительное исследование нарушений аккомодации на фоне лечения амблиопии у детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией после фемтолазер-ассистированного лазерного интрастромального кератомилеза (ФемтоЛАЗИК) и детей с контактной коррекцией. **Материал и методы.** Все пациенты разделены на 2 группы: I группа — 20 детей после ФемтоЛАЗИК, выполненного по показаниям на амблиопичном глазу; II группа — 12 детей с контактной коррекцией. **Результаты.** Через 1 год объективный аккомодационный ответ (ОАО) амблиопичного глаза составил в I группе —  $-1,8 \pm 0,2$  дптр, во II группе —  $-1,42 \pm 0,55$  дптр ( $p_{m-c} = 0,04$ ). Объективные запасы относительной аккомодации (ОЗОА) в конце периода были  $-1,5 \pm 0,3$  и  $-1,4 \pm 0,4$  дптр ( $p_{m-c} = 0,12$ ) в I и II группах соответственно. Коэффициенты аккомодограммы также повысились, в I группе коэффициент аккомодационного ответа (КАО) составил  $0,1 \pm 0,06$  усл. ед., коэффициент микрофлюктуаций (КМФ) был  $63,5 \pm 4,1$  мкф/мин. Во II группе КАО был в пределах  $0,0 \pm 0,1$  усл. ед. ( $p_{m-c} = 0,12$ ), КМФ —  $60,6 \pm 4,0$  мкф/мин. ( $p_{m-c} = 0,05$ ). **Заключение.** Применение мягкой контактной линзы у детей обеспечивает полную коррекцию и способствует улучшению аккомодации амблиопичного глаза, а именно повышению ОАО, ОЗОА, КМФ. В то же время у детей после фемтосекундного лазерного интрастромального кератомилеза *in situ* повышение показателей ОАО, КМФ и КАО более эффективно ( $p < 0,05$ ). Улучшение данных показателей связано с обеспечением постоянной полной коррекции амблиопичного глаза.

**Ключевые слова:** анизометропия, гиперметропия, ФемтоЛАЗИК, контактная коррекция

**Для цитирования:** Куликова И.Л., Александрова К.А. Сравнительная оценка эффективности рефракционной лазерной коррекции и контактной коррекции в лечении нарушений аккомодации у детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;3: 24–28.  
<https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-24-28>

**Автор, ответственный за переписку:** Александрова Ксения Андреевна, a-ksusha93@mail.ru

Original article

## Comparative evaluation of the effectiveness of refractive laser correction and contact correction in the presence of accommodation in children with hyperopic anisometropia and amblyopia

I.L. Kulikova<sup>1,2</sup>, K.A. Aleksandrova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Chuvash Branch, Cheboksary

<sup>2</sup> State Autonomous Institution of Additional Professional Education of the Chuvash Republic «Institute for Advanced Training of Doctors» of the Ministry of Health of the Chuvash Republic

### ABSTRACT

**Purpose.** A comparative study of accommodation disorders during the treatment of amblyopia in children with hyperopic anisometropia and amblyopia after femtolasers-assisted laser intrastromal keratomileusis (FS-LASIK) and children with contact correction. **Material and methods.** All of the patients were divided into two groups: I group consisted of 20 children who had FS-LASIK, performed according to indications in the amblyopic eye and II group consisted of 12 children who had contact correction. **Results.** After one year, the objective accommodative response (OAR) of the amblyopic eye was  $-1,8 \pm 0,2$  diopters in the 1st group and  $-1,42 \pm 0,55$  diopters in the 2nd group ( $p_{m-c} = 0,04$ ). At the end of the period, the first and second groups' objective reserves of relative accommodation (ORRA) were  $-1,5 \pm 0,3$  and  $-1,4 \pm 0,4$ , respectively. The accommodation coefficients also increased. The coefficient of accommodative response (CAO) in the first group was  $0,1 \pm 0,06$  conv. units and microfluctuations coefficient (CMF) was  $63,5 \pm 4,1$   $\mu$ F/min. CAO in the second group was within  $0,0 \pm 0,1$

conv. units ( $p_{\text{м.ч.}} = 0.12$ ), CMF was  $60.6 \pm 4.0 \mu\text{F}/\text{min}$  ( $p_{\text{м.ч.}} = 0.05$ ). **Conclusion.** The use of a soft contact lens in children provides a complete correction and improves amblyopic eye accommodation, resulting in an increase in OAR, ORRA and CMF. At the same time, the increase in OAR, CMF and CAO in children after femtosecond laser intrastromal keratomileusis in situ is more effective ( $p < 0.05$ ). The improvement of these indicators is associated with the provision of permanent full correction of the amblyopic eye.

**Keywords:** anisometropia, hypermetropia, FS-LASIK, contact correction

**For quoting:** Kulikova I.L., Aleksandrova K.A. Comparative evaluation of the effectiveness of refractive laser correction and contact correction in the presence of accommodation in children with hyperopic anisometropia and amblyopia. Point of view. East – West. 2022;3: 24–28. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-24-28>

**Corresponding author:** Ksenya A. Aleksandrova, a-ksusha93@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема анизометропической амблиопии является одной из приоритетных в офтальмологии [1, 2]. На протяжении многих десятилетий исследователи пытаются найти новые факторы патогенеза и способы лечения данного заболевания [3, 4]. На сегодняшний день основной причиной развития амблиопии является ограничение сенсорного опыта в период развития зрительной системы из-за активного торможения центральной ямки для преодоления помех, вызванных попыткой наложения сфокусированного изображения в ведущем глазу и расфокусированного изображения в парном глазу [5, 6]. По данным анализа литературных источников, распространенность амблиопии составляет 2,0–2,5 % и занимает второе место в качестве причины снижения остроты зрения у детей [7]. Анизометропическая амблиопия является сложной формой амблиопии, т.к. в ее возникновении участвуют несколько механизмов: рефракционный компонент, анизоаккомодация и анизозейкония [8].

В настоящее время широко известно влияние задержки аккомодационного ответа на развитие миопии [9], но вопрос влияния аккомодации на развитие амблиопии и анизометропии остается малоизученным [10].

Одним из первых снижение аккомодации при амблиопии обнаружил R. Siebek в 1957 г. По данным ряда авторов, в амблиопичном глазу происходит снижение аккомодационных ответов на зрительные стимулы, при этом остается сохранной содружественная аккомодация амблиопичного глаза. В то же время амблиопия при гиперметропической анизометропии является более распространенной. При анизометропии более 3,0 дптр встречаемость амблиопии достигает 100 % [11].

Консервативное лечение анизометропической амблиопии заключается в коррекции рефракционного нарушения, окклюзии лучше видящего глаза и аппаратном плеоптическом лечении [12]. При анизометропии более 3,0 дптр развивается выраженная анизейкония, которая тяжела для восприятия головным мозгом. По этой причине очки подбираются по переносимости и не обеспечивают полную коррекцию, необходимую для лечения амблиопии. Поскольку мягкие контактные линзы (МКЛ) устраняют этот недостаток, обеспечивая изображение

по размерам близкое к реальности, постоянное их ношение является наиболее эффективным методом лечения амблиопии и нарушений аккомодации.

Не менее важной проблемой коррекции при гиперметропической анизометропии является отсутствие комплаентности у пациентов в связи с трудностью ношения контактных линз (из-за страха родителей надеть МКЛ своему ребенку, необходимости контроля за ребенком) и возможными осложнениями разного характера. Все вышеперечисленное приводит к тому, что дети отказываются от ношения МКЛ [11].

В связи с вышеуказанными проблемами, необходим поиск новых альтернативных и более эффективных методов лечения амблиопии, позволяющих обеспечить постоянную коррекцию амблиопичного глаза и повышение его зрительных функций. За рубежом был проведен мета-анализ по опубликованным результатам рефракционно-лазерных операций у детей с анизометропией и амблиопией при непереносимости очковой и контактной коррекции. Он подтвердил эффективность, безопасность и прогнозируемость выполняемых операций у данной категории детей [13]. Первые операции в детской практике в России были выполнены в 2008 году [14].

В то же время вопросы эффективности и безопасности, результаты повышения зрительных функций и улучшения аккомодации оперированного глаза остаются нерешенными.

## ЦЕЛЬ

Сравнительное исследование нарушений аккомодации на фоне лечения амблиопии у детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией после фемтолазер-ассистированного лазерного интрастромального кератомилеза in situ (ФемтоЛАЗИК) и детей с контактной коррекцией.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 32 ребенка в возрасте от 7 до 15 лет с гиперметропией средней и высокой степени, анизометропией более 3 дптр и амблиопией высокой и средней степени. Все пациенты были разделены

Средние данные коэффициентов аккомодограммы амблиопичного глаза

Таблица

Table

Средние данные коэффициентов аккомодограммы амблиопичного глаза

Параметры Parameters	Норма Normal	Группа Group	До операции Before operation	6 мес. 6 months	P <sub>m-u</sub>	1 год 1 year	P <sub>m-u</sub>
КАО, усл. ед. CAR, conv. units	0,25–0,65	первая first	0,02 ± 0,13	0,06 ± 0,08	0,05	0,1 ± 0,06	0,04
		вторая second	-0,02 ± 0,08	0,0 ± 0,08		0,0 ± 0,1	
КМФ (мкф/мин) CMF (μF/min)	до 57	первая first	56,5 ± 3,9	63,6 ± 5,1	0,02	63,5 ± 4,1	0,05
		вторая second	57,4 ± 5,5	59,8 ± 5,0		60,6 ± 4,0	

Note: CAR – coefficient of accommodation response; CMF – coefficient of microfluctuations.

Note: CAR – coefficient of accommodation response; CMF – coefficient of microfluctuations.

на 2 группы: I группа — 20 детей после ФемтоЛАЗИК, выполненного по показаниям на амблиопичном глазу, и II группа из 12 детей с контактной коррекцией. Дети в течение 1 года получали прямую окклюзию и аппаратное плеоптическое лечение в виде лазер-, магнито- и электростимуляции.

Всем детям исследовали рефрактометрию, визометрию без коррекции (НКОЗ) и с максимальной коррекцией (МКОЗ), ретикулярную остроту зрения (РОЗ), аккомодограмму на аккомодографе Righton Speedy-K (Япония), определение объективных запасов относительной аккомодации (ОЗОА) (дптр), объективного аккомодационного ответа (ОАО) (дптр) с помощью бинокулярного авторефрактометра «открытого поля» WR-5100K компании Grand Seiko (Япония).

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Statistica 10 (StatSoft, США) и Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, США). Переменные были проверены на нормальность распределения по критерию Колмогорова — Смирнова. Учитывая небольшое количество выборки, для сравнения данных между группами применялся непараметрический критерий Манна — Уитни для независимых выборок. Различия между выборками были достоверными при уровне значимости меньше 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До операции НКОЗ амблиопичного глаза в I группе составила  $0,07 \pm 0,04$ , во II группе —  $0,1 \pm 0,08$  ( $p_{m-u} = 0,41$ ). Среднее значение скорректированной остроты зрения (КОЗ) до операции у детей после ФемтоЛАЗИК оказалось равным  $0,12 \pm 0,08$ , а у детей с контактной коррекцией —  $0,14 \pm 0,09$  ( $p_{m-u} = 0,58$ ).

Среднее значение сферы в I группе было  $+6,68 \pm 1,6$  дптр, анизометропии  $-4,6 \pm 2,2$  дптр, тогда как во II

группе сфера была в среднем на уровне  $+7,0 \pm 1,8$  дптр ( $p_{m-u} = 0,23$ ), анизометропия равнялась  $5,7 \pm 1,8$  дптр ( $p_{m-u} = 0,15$ ).

Значения парного ведущего, не оперированного глаза были следующими. В I группе КОЗ был  $0,93 \pm 0,02$ , сфера —  $+1,25 \pm 1,9$  дптр, в группе детей с контактной коррекцией КОЗ была приближена к 1,0 и составила  $0,95 \pm 0,05$  ( $p_{m-u} = 0,31$ ), сферический компонент был также на уровне слабой гиперметропической рефракции —  $1,9 \pm 0,08$  ( $p_{m-u} = 0,16$ ). Отсутствие статистически значимой разницы между двумя группами в начале наблюдения, свидетельствовало об их сопоставимом статусе.

На фоне проводимого консервативного лечения через 1 год после ФемтоЛАЗИК НКОЗ амблиопичного глаза составила  $0,21 \pm 0,05$ , КОЗ —  $0,28 \pm 0,07$ . Среднее значение сферического компонента амблиопичного глаза составило  $+1,24 \pm 0,15$  дптр. Во второй группе НКОЗ составила  $0,14 \pm 0,08$  ( $p_{m-u} = 0,02$ ), КОЗ —  $0,2 \pm 0,14$  ( $p_{m-u} = 0,05$ ), а сферический компонент оказался равен  $+6,9 \pm 2,0$  дптр ( $p_{m-u} = 0,00$ ).

Таким образом, на фоне консервативного лечения отмечалось повышение остроты зрения пациентов в обеих группах наблюдения, однако острота зрения в группе детей после ФемтоЛАЗИК к концу наблюдаемого периода оказалась статистически значимо выше ( $p < 0,05$ ).

В начале исследования ОАО на 33 см и ОЗОА амблиопичного глаза были снижены в обеих группах. В I группе ОАО до операции составил  $-1,27 \pm 0,02$  дптр, во II группе —  $-1,26 \pm 0,05$  дптр. Через 1 год ОАО повысился в обеих группах наблюдения и составил  $-1,8 \pm 0,2$  и  $-1,42 \pm 0,55$  дптр. ( $p_{m-u} = 0,04$ ) в I и II группах соответственно.

Объективные запасы относительной аккомодации амблиопичного глаза у детей I группы до операции были  $-1,0 \pm 0,2$  дптр, во II группе  $-1,0 \pm 0,3$  дптр. В конце периода наблюдения ОЗОА у детей после ФемтоЛА-

ЗИК составили  $-1,5 \pm 0,3$  дптр, с контактной коррекцией  $-1,4 \pm 0,4$  дптр ( $p_{m-u} = 0,12$ ).

Из вышесказанного следует, что на фоне консервативного лечения ОЗОА был равнозначно повышен в обеих группах, однако разница в повышении ОАО между группами оказалась статистически значимой.

В парном глазу показатели ОАО на 33 см и ОЗОА были понижены по сравнению с нормой ( $-3,0$  дптр), что, вероятно, связано с наличием содружественной аккомодации. Объективный аккомодационный ответ в I группе в начале периода наблюдения был  $-1,7 \pm 0,3$  дптр, во II группе  $-1,8 \pm 0,4$  дптр. Через год эти данные составили уже  $-2,5 \pm 0,2$  и  $-2,2 \pm 0,25$  дптр ( $p_{m-u} = 0,05$ ) соответственно.

Объективные запасы относительной аккомодации в I группе составили  $-2,1 \pm 0,4$  дптр, во II группе  $-2,3 \pm 0,5$  дптр ( $p_{m-u} = 0,12$ ). Изменения ОАО и ОЗОА в парном глазу были аналогичны таковым в амблиопичном глазу.

Основными показателями аккомодограммы (табл.), в которых также были отмечены изменения во время лечения, были коэффициент аккомодационного ответа (КАО) и коэффициент микрофлюктуаций (КМФ). Через год была выявлена статистически значимая разница между двумя группами, как в отношении показателей КАО, так и КМФ. При этом значения последнего в конце периода были более приближены к норме. Кроме того, данные изменения оказались сопоставимыми с результатами, полученными при исследовании на авторефрактометре открытого поля.

В парном глазу КАО в течение всего периода наблюдения колебался в пределах нормы. Коэффициент микрофлюктуаций у детей после рефракционной операции к концу года также приблизился к норме и составил  $59,9 \pm 5,2$  мкф/мин., тогда как у детей с контактной коррекцией он оставался повышенным и составил в среднем  $62,2 \pm 4,2$  мкф/мин. ( $p_{m-u} = 0,05$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение МКЛ у детей обеспечивает полную коррекцию и способствует улучшению аккомодации амблиопичного глаза, а именно повышению объективного аккомодационного ответа, объективных запасов относительной аккомодации, коэффициента микрофлюктуаций. В то же время у детей после фемтосекундного лазерного интрастромального кератомилеза повышение показателей объективного аккомодационного ответа, коэффициента микрофлюктуаций и коэффициента аккомодационного ответа оказалось значительно более эффективным, что связано с обеспечением постоянной полной коррекции амблиопичного глаза.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Нероев В.В. Организация офтальмологической помощи населению Российской Федерации. Вестник офтальмологии. 2014;30(6):8–12. [Neroev V.V. Organizaciya oftal'mologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossijskoj Federacii. Vestnik oftal'mologii. 2014;30(6):8–12. (In Russ.)]
2. Сайдашева Э.И. и др. Современные подходы к лечению зрительных расстройств у детей раннего возраста. Российская

- педиатрическая офтальмология. 2012;1:37–40. [Sajdasheva EI dr. Sovremennye podhody k lecheniyu zritel'nyh rasstrojstv u detej rannego vozrasta. Rossijskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2012;1:37–40. (In Russ.)]
3. Cobb CJ, Russell K, Cox A et al. Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopes. Br. J. Ophthalmol. 86(11):1278–1281.
  4. Simons K. Amblyopia characterization, treatment, and prophylaxis. Surv. Ophthalmol. 2005;50(2):123–129.
  5. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Вакурина А.Е. Лечение амблиопии у детей. Актуальные проблемы аметропии у детей: труды междунар. конф. М.;1996:89–95. [Avetisov ES, Kashchenko TP, Vakurina AE. Lechenie ambliopii u detej. Aktual'nye problemy ametripii u detej: trudy mezhdunar. konf. M.;1996:89–95. (In Russ.)]
  6. Von Norden GK, Emilio CC. Binocular vision and ocular motility. Missouri, 2002.
  7. Robaei D, Huynh S, Kifley A et al. Correctable and non correctable visual impairment in a population based sample of 12 year old Australian children. Am. J. Ophthalmol. 2006;142:112–118.
  8. Manh V, Chen AM, Tarczy-Hornoch K et al. Accommodative Performance of Children With Unilateral Amblyopia. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2015;56(2):1193–1207.
  9. Benavente-Perez A, Nour A, Troilo D. Short Interruptions of Imposed Hyperopic Defocus Earlier in Treatment are More Effective at Preventing Myopia Development. Scientific Reports. 2019;9(1):11459.
  10. Marran L, Schor CM. Lens induced aniso-accommodation. Vision Res. 1998;38(22):3601–19.
  11. Conaghy JR, Guirk R. Amblyopia: Detection and Treatment. Am Fam Physician. 2019;00(12):745–750.
  12. Сердюченко В.И. Тренировки аккомодационной способности при гиперметропии- альтернатива очкам или дополнение к ним? Офтальмологический журнал. 2000;2:30–32. [Serdyuchenko VI. Trenirovki akkomodacionnoj sposobnosti pri gipermetropii- alternativa ochkam ili dopolnenie k nim? Oftal'mologicheskij zhurnal. 2000;2:30–32. (In Russ.)]
  13. Alio JL. Pediatric refractive surgery and its role in the treatment of amblyopia: meta-analysis of the peer-reviewed literature. J. of Refract. Surg. 2011;27(5):364–374.
  14. Паштаев Н.П., Куликова И.Л. Фемтосекундные технологии: 10 лет на гребне инноваций. Практическая медицина. 2017;9(110):10–17. [Pashtaeв NP, Kulikova IL. Femtosekundnye tekhnologii: 10 let na grebne innovacij. Prakticheskaya medicina. 2017;9(110):10–17. (In Russ.)]

## Информация об авторах

**Куликова Ирина Леонидовна** — д-р мед. наук, профессор курса, врач хирург-офтальмолог высшей квалификационной категории, заместитель директора по лечебной работе, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Чебоксары, курс офтальмологии ГАУ ЧР ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, koulikovail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5320-8524>

**Александрова Ксения Андреевна** — врач-офтальмохирург отделения амбулаторной хирургии и консервативных методов лечения, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» МЗ РФ, Чебоксары, a-kusha93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6596-8870>

## Information about the authors

**Irina L. Kulikova** — PhD in Medical Sciences, professor of the course, ophthalmologist of the Highest Qualification, Deputy director for clinical work the Chuvash Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, course of ophthalmology of the State Autonomous Institution of Additional Professional Education of the Chuvash Republic «Institute for Advanced Training of Doctors» of the Ministry of Health of the Chuvash Republic.

**Ksenia A. Aleksandrova** — ophthalmologist of the department of ambulatory surgery and conservative treatment methods, The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Chuvash Branch, Cheboksary.

## Вклад авторов в работу:

**И.Л. Куликова:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка дан-

ных, написание, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

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

**Authors' contribution:**

**I.L. Kulikova:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical processing of data, writing, editing, final approval of the version to be published.

**K.A. Aleksandrova:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical processing of data, 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.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Financial transparency:** Authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

**Conflict of interest:** None.

*Поступила: 19.06.2022*

*Переработана: 30.06.2022*

*Принята к печати: 31.08.2022*

*Originally received: 19.06.2022*

*Final revision: 30.06.2022*

*Accepted: 31.08.2022*