

ИЗМЕНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ У ДЕТЕЙ С АНИЗОМЕТРОПИЧЕСКОЙ АМБЛИОПИЕЙ И ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ

Куликова И.Л.^{1, 2},
Александрова К.А.¹

¹ Чебоксарский филиал
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия
глаза» имени академика С.Н. Фёдорова»
Минздрава России (428028, г. Чебоксары,
просп. Тракторостроителей, 10, Россия)

² ГАУ ЧР ДПО «Институт
усовершенствования врачей»
Минздрава Чувашской Республики
(428028, г. Чебоксары,
ул. Михаила Сеспеля, 27, Россия)

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

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Нарушение аккомодации у детей с гиперметропией является одним из главных факторов нарушения процесса эметропизации и поддержания расфокусировки изображения. Наиболее тяжёлые изменения аккомодации наблюдаются у детей с анизометропией и гиперметропией.

Цель работы. Оценить изменения аккомодационной функции глаза у детей с гиперметропией, амблиопией, которым была выполнена рефракционная лазерная операция (РЛО), а также у детей с очковой и контактной коррекцией в сочетании с плеоптическим лечением.

Материал и методы. В 1-ю группу вошли 30 детей после РЛО, во 2-ю группу – 29 детей с очковой коррекцией, в 3-ю группу – 26 детей с контактной коррекцией; все дети получали плеоптическое лечение. Клиническое исследование включало анализ объективных запасов относительной аккомодации (ЗОА) и объективного аккомодационного ответа (ОАО) на авторефрактометре открытого поля, результатов аккомодограммы на аккомодографе.

Результаты. Через 1,5 года отмечались статистически значимые изменения коэффициента аккомодационного ответа (КАО) амблиопичного глаза между 1-й и 2-й группами, где он составил $0,12 \pm 0,02$ и $0,00 \pm 0,1$ усл. ед. соответственно ($p = 0,01$). Аналогичные статистически значимые изменения были получены среди ОАО и объективных ЗОА амблиопичного глаза. В конце наблюдения ОАО 1-й группы составил $-2,1 \pm 0,67$ дптр, объективные ЗОА – $-2,1 \pm 0,67$ дптр, во 2-й группе ОАО составил $-1,38 \pm 0,19$ дптр ($p = 0,01$), объективные ЗОА – $-1,38 \pm 0,19$ дптр ($p = 0,01$). Статистически значимых изменений данных показателей амблиопичного глаза между 1-й и 3-й группами зарегистрировано не было.

Заключение. Рефракционная лазерная и контактная коррекция обеспечивают снижение аккомодационных нарушений у детей с анизометропией, амблиопией и гиперметропией. После РЛО отмечена тенденция к более близким к норме показателям КАО, ОАО и объективных ЗОА за счёт снижения рефракционных показателей амблиопичного глаза.

Ключевые слова: аккомодация, амблиопия, гиперметропия, анизометропия, рефракционная лазерная хирургия

Статья поступила: 27.09.2022

Статья принята: 10.01.2024

Статья опубликована: 26.03.2024

Для цитирования: Куликова И.Л., Александрова К.А. Изменение нарушений аккомодации у детей с анизометропической амблиопией и гиперметропией. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(1): 129-135. doi: 10.29413/ABS.2024-9.1.13

CHANGES IN ACCOMMODATION DISORDERS IN CHILDREN WITH ANISOMETROPIC AMBLYOPIA AND HYPERMETROPIA

Kulikova I.L.^{1,2},
Aleksandrova K.A.¹

¹ Cheboksary Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (Traktorstroiteley ave. 10, Cheboksary 428028, Russian Federation)

² Postgraduate Doctors' Training Institute (Mikhaila Sespelya str. 27, Cheboksary 428018, Russian Federation)

Corresponding author:
Ksenia A. Aleksandrova,
e-mail: a-ksusha93@mail.ru

ABSTRACT

Background. Accommodation disorders in children with hypermetropia is one of the main factors in emmetropization disorders and maintenance of image defocusing. The most severe changes in accommodation are observed in children with anisometropia and hyperopia.

The aim of the work. To evaluate the changes in the accommodative function of the eye in children with hyperopia, amblyopia, who underwent refractive laser surgery (RLS), as well as in children with spectacle and contact lens correction in combination with pleoptic treatment.

Methods and materials. Group 1 consisted of 30 children after RLS; group 2 consisted of 29 children who had spectacle correction; group 3 consisted of 26 children who had soft contact lens correction; all children received pleoptic treatment. Clinical examination included the analysis of objective reserves of relative accommodation (RRA) and objective accommodative response (OAR) with an open field autorefractometer, and the results of accommodation measurement.

Results. In 1.5 years, statistically significant changes were observed in the coefficient of accommodation response (CAR) of the amblyopic eye between the groups 1 and 2 – 0.12 ± 0.02 and 0.00 ± 0.1 relative units, respectively ($p = 0.01$). Similar statistically significant changes were obtained in OAR and objective RRA of the amblyopic eye. OAR in the group 1 was -2.1 ± 0.67 dpt, in the group 2 – -1.38 ± 0.19 dpt ($p = 0.01$). At the end of the observation, the OAR in the group 1 was -2.1 ± 0.67 dpt, the objective RRA – -2.1 ± 0.67 dpt; in the group 2 the OAR was -1.38 ± 0.19 dpt ($p = 0.01$), the objective RRA – -1.38 ± 0.19 dpt ($p = 0.01$). There were no statistically significant changes in these parameters of the amblyopic eye between the groups 1 and 3.

Conclusion. There was an improvement of accommodation disorders in children with anisometropia, hyperopia and amblyopia after refractive laser surgery and in children with contact lens correction. Due to a decrease in the refractive indices of the amblyopic eye, the values of CAR, OAR and objective RRA after refractive laser surgery tended to be closer to the normal values.

Key words: accommodation, amblyopia, hyperopia, anisometropia, refractive laser surgery

Received: 27.09.2022
Accepted: 10.01.2024
Published: 26.03.2024

For citation: Kulikova I.L., Aleksandrova K.A. Changes in accommodation disorders in children with anisometropic amblyopia and hypermetropia. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(1): 129-135. doi: 10.29413/ABS.2024-9.1.13

АКТУАЛЬНОСТЬ

Аномалии рефракции являются первостепенной причиной снижения остроты зрения [1]. На распространённость гиперметропии влияет широкий круг факторов, включая этническую принадлежность и социально-экономическое развитие [2]. Подходы к лазерной коррекции гиперметропии требуют комплексной оценки [3]. Тактика коррекции гиперметропии у детей среди врачей неоднозначна и включает в себя назначение полной и частичной недостаточной коррекции. У детей с гиперметропией коррекция, как правило, неполная. Во-первых, аккомодация детей должна преодолевать небольшие гиперметропические ошибки [4]. Во-вторых, поскольку нечёткое изображение стимулирует усиленную работу аккомодации и таким образом способствует эметропизации, полная коррекция может этому помешать, удаляя стремление размытия к эметропизации [5]. Эти предположения недавно были подвергнуты сомнению из-за отсутствия объективных доказательств [6]. Дети с гиперметропией средней и высокой степени и амблиопией не приспособлены к преодолению остаточной дальновзоркости и, таким образом, вряд ли будут приспособлены к преодолению гиперметропии, оставшейся после недостаточной коррекции [7].

Нарушение аккомодации у детей с гиперметропией является одним из главных факторов нарушения процесса эметропизации и поддержания расфокусировки изображения. Наиболее тяжёлые изменения аккомодации наблюдаются у детей с анизометропической амблиопией и гиперметропией, у которых развиваются анизоаккомодация и слабость аккомодации [8]. Для исключения стойких функциональных нарушений и обеспечения полной коррекции у таких детей предпочтительна контактная коррекция. В отличие от очков, контактные линзы более точно передают размеры предметов и расстояние между ними, способствуют формированию более правильного мировосприятия у ребёнка [9]. Следует отметить, что очковая и контактная коррекция при анизометропии более 3 дптр не всегда может обеспечить полную реабилитацию пациентов как в клиническом, так и в социальном аспектах. Поэтому на сегодняшний день одним из перспективных методов коррекции сложных аметропий является рефракционная лазерная операция (РЛО), которая, по данным проанализированной литературы, показывает безопасность и эффективность своего применения.

Вопрос изучения аккомодационных изменений при гиперметропии, особенно при анизометропии, остаётся не до конца изученным. Также малоизученными остаются профилактика и реабилитация различных видов нарушений аккомодации у детей с гиперметропической амблиопией и анизометропией.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить изменения аккомодационной функции глаза у детей с гиперметропией, амблиопией, которым была выполнена рефракционно-лазерная операция, а также

у детей с очковой и контактной коррекцией в сочетании с плеоптическим лечением.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было пролечено 86 детей в возрасте от 6 до 15 лет с анизометропической амблиопией и гиперметропией, которые были разделены на три группы. В 1-ю группу вошли 30 детей после РЛО, во 2-ю группу – 29 детей с очковой коррекцией, в 3-ю группу – 26 детей с контактной коррекцией. Критериями включения в исследование было наличие гиперметропии от 3,0 дптр, анизометропия более 3 дптр, острота зрения амблиопического глаза от 0,05 до 0,3. Дети с косоглазием были исключены из выборки. По полу и возрасту статистически значимых изменений между группами не выявлено. До и после лечения каждые 6 месяцев в течение 1,5 лет всем детям проводили офтальмологическое обследование, заключающееся в проведении визометрии, определении ретинальной остроты зрения, авторефрактометрии, биомикроскопии и офтальмоскопии; дополнительно у всех детей исследовали состояние аккомодации: объективные запасы относительной аккомодации (ЗОА) и объективный аккомодационный ответ (ОАО) изучали на авторефрактометре открытого поля WR-5100K (Grand Seiko, Япония), анализ аккомодографии проводили с помощью Righton Speedy-K (США).

Исследование ОАО проводили в контактной линзе, обеспечивающей полную коррекцию гиперметропии, при бинокулярной фиксации взгляда на мишень на расстоянии 33 см и регистрации результатов каждого глаза отдельно. Объективные ЗОА определяли при добавлении отрицательных линз с силой –0,5 до отсутствия регистрации данных, близких по значению к ОАО.

При исследовании аккомодации на аккомодографе Righton Speedy-K (США) изменения рефракции глаза регистрировались в виде столбиковой диаграммы при предъявлении зрительного стимула на различных расстояниях с фиксацией величины коэффициентов аккомодационного ответа и микрофлюктуаций.

Этическая экспертиза выполняемого исследования была проведена на заседании Локального этического комитета ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России 01.04.2021 (протокол № 104.7).

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Statistica 10 (StatSoft Inc., США) и MS Excel 2007 (Microsoft Corp., США). Статистически значимые различия определялись с использованием критериев непараметрической и параметрической статистики: для независимых выборок применялся критерий Краскела – Уоллиса, для зависимых – критерий Вилкоксона. Условием определения статистически значимых различий считали значение $p < 0,05$.

Некорригированная острота зрения (НКОЗ) амблиопического глаза до лечения в 1-й группе состав-

ляла $0,09 \pm 0,06$, во 2-й группе – $0,11 \pm 0,07$ ($p = 0,24$), в 3-й группе – $0,13 \pm 0,06$ ($p = 0,16$). Корригированная острота зрения (КОЗ) амблиопичного глаза у детей до операции – $0,12 \pm 0,1$, у детей с очковой коррекцией – $0,14 \pm 0,09$ ($p = 0,53$), у детей с контактной коррекцией – $0,15 \pm 0,08$ ($p = 0,49$). До лечения сферический эквивалент (СЭ) амблиопичного глаза в 1-й группе составил $+6,77 \pm 1,8$ дптр, во 2-й группе – $+7,13 \pm 3,3$ дптр ($p = 0,21$), в 3-й группе – $+5,91 \pm 2,8$ дптр ($p = 0,26$). Степень анизометропии по СЭ составила $+4,25 \pm 1,4$ дптр, $+5,7 \pm 1,9$ дптр ($p = 0,09$) и $+4,9 \pm 2,4$ дптр ($p = 0,32$) в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно. В ходе анализа с помощью критерия Краскела – Уоллиса статистически значимой разницы между рефракционными показателями пациентов не было, что свидетельствовало об однородности трёх групп. НКОЗ и КОЗ парного глаза были близки к 1,0, а рефракция была представлена эметропией или гиперметропией слабой степени.

ТАБЛИЦА 1
КОЭФФИЦИЕНТЫ АККОМОДОГРАММЫ
АМБЛИОПИЧНОГО ГЛАЗА У ДЕТЕЙ
С ГИПЕРМЕТРОПИЧЕСКОЙ АНИЗОМЕТРОПИЕЙ
И АМБЛИОПИЕЙ В ТРЁХ ГРУППАХ СРАВНЕНИЯ (n = 86)

Параметры	Норма	Группы	До лечения	6 мес.	1 год	1,5 года	p_w
КАО, усл. ед.	0,25–0,65	1-я (n = 30)	$0,01 \pm 0,08$	$0,06 \pm 0,08$	$0,1 \pm 0,06$	$0,12 \pm 0,02$	0,02
		2-я (n = 29)	$-0,03 \pm 0,15$	$-0,03 \pm 0,1$	$-0,02 \pm 0,14$	$0,00 \pm 0,1$	0,1
		<i>p</i>	0,09	0,07	0,15	0,01	
		3-я (n = 26)	$0,05 \pm 0,08$	$0,04 \pm 0,12$	$0,07 \pm 0,1$	$0,08 \pm 0,05$	0,04
		<i>p</i>	0,35	0,24	0,1	0,06	
КУС, усл. ед.	0,00–0,30	1-я (n = 30)	$0,24 \pm 0,09$	$0,22 \pm 0,06$	$0,27 \pm 0,08$	$0,23 \pm 0,04$	0,16
		2-я (n = 29)	$0,23 \pm 0,12$	$0,25 \pm 0,09$	$0,25 \pm 0,1$	$0,26 \pm 0,12$	0,14
		<i>p</i>	0,34	0,28	0,19	0,3	
		3-я (n = 26)	$0,27 \pm 0,08$	$0,24 \pm 0,13$	$0,25 \pm 0,12$	$0,27 \pm 0,15$	0,31
		<i>p</i>	0,41	0,25	0,28	0,11	
КР, усл. ед.	0,60–0,90	1-я (n = 30)	$0,49 \pm 0,06$	$0,5 \pm 0,06$	$0,53 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,02$	0,13
		2-я (n = 29)	$0,47 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,09$	$0,49 \pm 0,07$	$0,5 \pm 0,03$	0,11
		<i>p</i>	0,16	0,49	0,08	0,23	
		3-я (n = 26)	$0,51 \pm 0,09$	$0,5 \pm 0,12$	$0,5 \pm 0,14$	$0,52 \pm 0,09$	0,52
		<i>p</i>	0,06	0,24	0,17	0,18	
КМФ, мкф/мин	до 57	1-я (n = 30)	$56,5 \pm 4,2$	$65,6 \pm 4,1$	$63,5 \pm 4,1$	$64,3 \pm 2,5$	0,01
		2-я (n = 29)	$55,1 \pm 5,1$	$57,8 \pm 3,9$	$57,4 \pm 4,0$	$59,1 \pm 3,5$	0,05
		<i>p</i>	0,1	0,01	0,02	0,03	
		3-я (n = 26)	$57,4 \pm 5,5$	$59,8 \pm 5,0$	$60,6 \pm 4,0$	$61,5 \pm 5,7$	0,03
		<i>p</i>	0,12	0,01	0,04	0,08	

Примечание. Здесь и в таблице 2: *p* – критерий Краскелла – Уоллиса между группами; p_w – критерий Уилкоксона внутри групп; КУС – коэффициент устойчивости; КР – коэффициент роста; КМФ – коэффициент микрофлюктуаций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На фоне проводимых методов лечения через 1,5 года при сравнении трёх групп были выявлены статистически значимые изменения. НКОЗ амблиопичного глаза в 1-й группе составила $0,25 \pm 0,07$, в 2-й группе – $0,12 \pm 0,08$ ($p = 0,05$), в 3-й группе – $0,15 \pm 0,05$ ($p = 0,01$). КОЗ амблиопичного глаза в 1-й группе у детей после рефракционной операции в сочетании с плеоптическим лечением к концу наблюдаемого периода достигла $0,39 \pm 0,04$, в группе детей с очковой коррекцией и плеоптическим лечением КОЗ была самой низкой – $0,19 \pm 0,08$ ($p = 0,00$), в группе детей с контактной коррекцией в комбинации с плеоптическим лечением КОЗ составила $0,31 \pm 0,1$ ($p = 0,06$). В группе детей после рефракционной операции СЭ амблиопичного глаза составил $+1,23 \pm 0,11$ дптр, степень анизометропии по СЭ – $+1,25 \pm 1,4$ дптр; во 2-й и 3-й группах данные значения

TABLE 1
COEFFICIENTS OF THE ACCOMMODATION
OF THE AMBLYOPIC EYE IN CHILDREN WITH HYPEROPIC
ANISOMETROPIA AND AMBLYOPIA IN THREE
COMPARISON GROUPS (n = 86)

ТАБЛИЦА 2
КОЭФФИЦИЕНТЫ АККОМОДОГРАММЫ ПАРНОГО
ВЕДУЩЕГО ГЛАЗА У ДЕТЕЙ С ГИПЕРМЕТРОПИЧЕСКОЙ
АНИЗОМЕТРОПИЕЙ И АМБЛИОПИЕЙ В ТРЁХ ГРУППАХ
СРАВНЕНИЯ (n = 86)

TABLE 2
COEFFICIENTS OF THE ACCOMMODATION OF THE FELLOW
DOMINANT EYE IN CHILDREN WITH HYPEROPIC
ANISOMETROPIA AND AMBLYOPIA IN THREE
COMPARISON GROUPS (n = 86)

Параметры	Норма	Группы	До лечения	6 мес.	1 год	1,5 года	p_w
КАО, усл. ед.	0,25–0,65	1-я (n = 30)	0,39 ± 0,11	0,35 ± 0,04	0,41 ± 0,08	0,43 ± 0,1	0,06
		2-я (n = 29)	0,35 ± 0,24	0,39 ± 0,15	0,33 ± 0,14	0,34 ± 0,11	0,15
		3-я (n = 26)	0,41 ± 0,16	0,39 ± 0,19	0,42 ± 0,14	0,45 ± 0,16	0,07
		<i>p</i>	0,21	0,18	0,26	0,12	
КУС, усл. ед.	0,00–0,30	1-я (n = 30)	0,28 ± 0,09	0,25 ± 0,07	0,26 ± 0,13	0,25 ± 0,07	0,24
		2-я (n = 29)	0,30 ± 0,07	0,28 ± 0,1	0,27 ± 0,15	0,27 ± 0,13	0,14
		3-я (n = 26)	0,27 ± 0,16	0,30 ± 0,12	0,28 ± 0,11	0,28 ± 0,14	0,36
		<i>p</i>	0,38	0,06	0,09	0,11	
КР, усл. ед.	0,60–0,90	1-я (n = 30)	0,51 ± 0,15	0,5 ± 0,08	0,52 ± 0,08	0,5 ± 0,13	0,47
		2-я (n = 29)	0,48 ± 0,08	0,49 ± 0,1	0,51 ± 0,08	0,52 ± 0,07	0,06
		3-я (n = 26)	0,52 ± 0,09	0,53 ± 0,12	0,53 ± 0,14	0,53 ± 0,16	0,41
		<i>p</i>	0,16	0,22	0,25	0,09	
КМФ, мкф/мин	до 57	1-я (n = 30)	64,8 ± 5,2	64,1 ± 2,7	62,8 ± 4,9	60,5 ± 2,4	0,05
		2-я (n = 29)	65,4 ± 4,1	65,1 ± 4,9	64,4 ± 3,8	64,2 ± 5,5	0,07
		3-я (n = 26)	0,24	0,26	0,06	0,04	
		<i>p</i>	63,2 ± 4,7	62,9 ± 3,6	62,5 ± 4,2	62,1 ± 4,4	0,06
		1-я (n = 30)	0,12	0,05	0,18	0,06	

были на уровне исходных; разница между группами была статистически значимой ($p < 0,001$). Таким образом, во всех трёх группах отмечалось повышение остроты зрения на фоне проводимого лечения.

Данные коэффициентов аккомодограммы амблиопичного глаза представлены в таблице 1, ведущего парного глаза – в таблице 2.

Аккомодограмма амблиопичного глаза имела пологий ход из-за низкого ответа на зрительный стимул; также регистрировались «провалы», которые являются результатом отсутствия ответа цилиарной мышцы на зрительный стимул. У парного ведущего глаза регистрировалось привычно-избыточное напряжение аккомодации, проявляющееся в высоком количестве микрофлюктуаций. У всех детей была выявлена анизометропия. По данным проведённого анализа, в амблиопичном глазу отмечалось статистически значимое повышение КАО у пациентов после рефракционно-лазерной операции и у детей с контактной коррекцией, а также во всех трёх группах сравнения было зарегистрировано статистически значимое повышение коэффициента микрофлюктуаций (КМФ). В парном ведущем глазу было выявлено статистически значимое снижение КМФ у детей после рефракционно-лазерной операции, что, вероятно, связано с повышением корригиро-

ванной остроты зрения на парном амблиопичном глазу и перераспределением зрительной нагрузки.

По данным компьютерной аккомодографии, у детей в амблиопичном глазу наблюдались слабость аккомодации и комбинированные нарушения аккомодации, проявляющиеся в виде низкого коэффициента аккомодационного ответа и высокого коэффициента микрофлюктуаций. Данный комбинированный вид нарушения аккомодации одними из первых дополнительно выделили С.В. Балалин и Л.П. Труфанова [10].

Е.Г. Солодковой и соавт. (2019) с помощью аккомодографа были изучены изменения аккомодации, характерные для детей с гиперметропией [11]. Согласно их исследованию, у пациентов с гиперметропией средней и высокой степени была диагностирована слабость аккомодации с низким КАО и нормальным КМФ, а также сочетание слабости аккомодации с привычно-избыточным напряжением аккомодации – низкий коэффициент КАО с высоким КМФ, что также соответствует нашим данным.

По данным исследования на авторефрактометре открытого поля, ОАО амблиопичного глаза были снижены во всех трёх группах. В начале наблюдения полученные данные между группами были однородны. В группе детей после РЛО среднее значение ОАО состави-

ло $-1,1 \pm 0,8$ дптр, у детей с очковой коррекцией данный показатель составил $-1,22 \pm 0,55$ дптр ($p = 0,34$), у детей с контактной коррекцией $-1,25 \pm 0,23$ дптр ($p = 0,21$). Согласно формуле Дондерса, норма аккомодационного ответа составляла $-3,0$ дптр [12]. Через 1,5 года наблюдения ОАО амблиопичного глаза 1-й группы значительно приблизился к норме и составил $-2,1 \pm 0,67$ дптр. Показатели 1-й группы статистически значимо отличались от таковых во 2-й группе, где ОАО амблиопичного глаза составил $-1,38 \pm 0,19$ дптр ($p = 0,01$), в 3-й группе указанный показатель достиг значения $-1,8 \pm 0,4$ дптр ($p = 0,07$). В парном ведущем глазу отмечалось снижение ОАО, но менее выраженное по сравнению с амблиопичным глазом. Изменения ОАО между группами в парном ведущем глазу так же, как и в амблиопичном, в начале наблюдения были статистически не значимы. ОАО парного ведущего глаза в 1-й, 2-й и 3-й группах составил $-1,9 \pm 0,4$ дптр, $-1,8 \pm 0,56$ дптр ($p = 0,69$) и $-1,9 \pm 0,42$ дптр ($p = 0,86$) соответственно. Через 1,5 года лечения ОАО повысился и в парном ведущем глазу; статистически значимых различий между группами установлено не было. У детей после РЛО данный показатель составил $-2,4 \pm 0,24$ дптр, после очковой коррекции $-2,2 \pm 0,13$ дптр ($p = 0,11$), после контактной коррекции $-2,4 \pm 0,24$ дптр ($p = 0,32$).

Значения объективных ЗОА амблиопичного глаза были снижены: у детей после РЛО и с очковой контактной коррекцией первоначальные данные объективных ЗОА были близки и составили $-1,0 \pm 0,2$ и $-1,0 \pm 0,3$ дптр ($p = 0,89$) соответственно; у детей с контактной коррекцией данный показатель был на уровне $-1,2 \pm 0,82$ дптр ($p = 0,54$) соответственно. Возрастные нормативы запаса относительной аккомодации были определены Э.С. Автисовым и К.М. Мац (1971) как $-3,0$ – $-5,0$ дптр [13]. После проведенного лечения объективные ЗОА у детей после РЛО составили $-2,1 \pm 0,67$ дптр, у детей с очковой коррекцией $-1,38 \pm 0,19$ дптр ($p = 0,01$), с контактной коррекцией $-1,8 \pm 0,4$ дптр ($p = 0,06$). Таким образом, во всех группах отмечалось повышение объективных ЗОА амблиопичного глаза; статистически значимые изменения были зарегистрированы только между 1-й и 2-й группами. Регистрация сниженных показателей объективных ЗОА отмечалась и в парном ведущем глазу, что, вероятно, связано с наличием содружественной аккомодации. Первоначальные данные объективных ЗОА парного глаза в группе детей после РЛО составили $-2,0 \pm 0,48$ дптр, у детей с очковой коррекцией $-1,8 \pm 0,32$ дптр ($p = 0,34$), в группе детей с контактной коррекцией $-2,0 \pm 0,52$ дптр ($p = 0,67$). Через 1,5 года данные показатели между группами оставались приближенными и составили $-2,51 \pm 0,31$ дптр, $-2,0 \pm 0,6$ дптр ($p = 0,09$) и $-2,38 \pm 0,42$ дптр ($p = 0,12$) в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно.

По данным работ Е.П. Тарутты и соавт. (2012), при гиперметропии и при миопии наблюдается задержка аккомодационного ответа, которая усиливается в зависимости от степени аметропии, однако при миопии задержка ОАО сильнее, чем при гиперметропии, и следует отметить, что исследования данной группы авторов проводились на детях без амблиопии [14, 15].

Таким образом, по данным настоящего исследования, восстановление нарушений аккомодации у детей после рефракционной лазерной операции и с контактной коррекцией были сопоставимы. В вышеуказанных группах отмечалось статистически значимое повышение КАО, КМФ, ОАО и объективных ЗОА амблиопичного глаза по сравнению с группой детей с очковой коррекцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рефракционная лазерная операция и контактная коррекция обеспечивают снижение нарушений аккомодации у детей с анизометропической амблиопией и гиперметропией. После рефракционной лазерной операции отмечена тенденция к более близким к норме значениям коэффициента аккомодационного ответа, объективного аккомодационного ответа и объективных запасов относительной аккомодации за счёт снижения рефракционных показателей амблиопичного глаза

Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. International Agency for the Prevention of Blindness. *WHO Facts. Blindness and visual impairment: Global facts*. 2013. URL: <http://www.iapb.org/vision-2020/global-facts> [date of access: 01.09.2022].
2. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol*. 2017; 30(1): 3-22. doi: 10.1016/j.joco.2017.08.009
3. Майчук Н.В., Мушкова И.А., Малышев И.А., Образцова М.Р. Дискуссионные вопросы лазерной коррекции при гиперметропии: анализ литературы и реальная клиническая практика. *Офтальмология*. 2022; 19(2): 350-358. [Maychuk NV, Mushkova IA, Malyshev IS, Obratsova MR. Discussing questions of laser refractive surgery in hyperopia: Literature review and clinical experience. *Ophthalmology in Russia*. 2022; 19(2): 350-358. (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-350-358
4. Bolinowska S. Hyperopia in preschool and school children. *Med Pregl*. 2007; 60(3-4): 115-21. doi: 10.2298/mpns0704115b
5. Horwood AM, Riddell PM. Hypo-accommodation responses in hypermetropic infants and children. *Br J Ophthalmol*. 2011; 95(2): 231-237. doi: 10.1136/bjo.2009.177378
6. Кушнаревич Н.Ю. Агрессивный подход к управлению гиперметропией: метод максимального использования адаптационных резервов, заложенных природой в алгоритмы развития рефракции. *Российский офтальмологический журнал*. 2017; 10(2): 78-85. [Kushnarevich NYu. An aggressive approach to hyperopia management: A method of maximum use of adaptive reserves intrinsic for the algorithms of natural refractive development. *Russian Ophthalmological Journal*. 2017; 10(2): 78-85. (In Russ.)]. doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-78-85

7. Ntodie M, Saunders KJ, Little JA. Correction of low-moderate hyperopia improves accommodative function for some hyperopic children during sustained near work. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021; 62(4): 6. doi: 10.1167/iov.62.4.6

8. Toor S, Horwood A, Riddell P. The effect of asymmetrical accommodation on anisometropic amblyopia treatment outcomes. *J AAPOS*. 2019; 23(4): 203.e1-203.e5. doi: 10.1016/j.jaapos.2019.05.010

9. Маркова Е.Ю., Перфильева Е.А. Применение контактных линз в детской офтальмологической практике. Обзор. *Офтальмология*. 2020; 17(1): 32–41. [Markova EYu, Perfil'yeva EA. Contact lenses in pediatric ophthalmological practice. *Ophthalmology in Russia*. 2020; 17(1): 32–41. (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2020-1-32-41

10. Балалин С.В., Труфанова Л.П. Офтальмогипертензионный синдром перенапряжения аккомодации как фактор риска прогрессирования миопии. *Национальный журнал глаукома*. 2019; (2): 29–37. [Balalin SV, Trufanova LP. Ophthalmogypertensive syndrome of over-extension accommodation as a factor of risk of progression of myopia. *National Journal Glaucoma*. 2019; 18(2): 29–37. (In Russ.)]. doi: 10.25700/NJG.2019.02.04

11. Солодкова Е.Г., Кузнецова О.С., Фокин В.П., Балалин С.В., Сиволобов В.А. Анализ состояния аккомодации у пациентов с гиперметропией. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019; 5: 227–230. [Solodkova EG, Kuznetsova OS, Fokin VP, Balalin SV, Sivolobov VA. Analysis of accommodation status in patients

with hypermetropy. *Modern Technologies in Ophthalmology*. 2019; 5: 227–230. (In Russ.)]. doi: 10.25276/2312-4911-2019-5-227-230.22

12. Катаргина Л.А. Аккомодация: руководство для врачей. М.: Апрель; 2012. [Katargina LA. *Accommodation: A guide for doctors*. Moscow: Aprel; 2012. (In Russ.)].

13. Аветисов Э.С., Мац К.А. Метод тренировки цилиарной мышцы при ослабленной аккомодации. *Материалы научной конференции по вопросам профилактики, патогенеза и лечения заболеваний органа зрения у детей*. М.: Медицина; 1971: 60–63. [Avetisov ES, Mats KA. Method of training the ciliary muscle with weakened accommodation. *Proceedings of a scientific conference on the prevention, pathogenesis and treatment of the ophthalmological diseases in children*. Moscow: Meditsina; 1971: 60–63. (In Russ.)].

14. Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Тарасова Н.А. Новые методы объективной аккомодометрии. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2012; 1: 45–48. [Tarutta EP, Filinova OB, Tarasova NA. The new methods for objective accommodation. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2012; 1: 45–48. (In Russ.)].

15. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Тонус аккомодации при миопии, измеренный различными способами, и его возможное прогностическое значение. *Вестник офтальмологии*. 2012; 2: 34–37. [Tarutta EP, Tarasova NA. Accommodative tone in myopia, measured by various methods, and its possible prognostic value. *Vestnik oftalmologii*. 2012; 2: 34–37. (In Russ.)].

Сведения об авторах

Куликова Ирина Леонидовна – доктор медицинских наук, врач хирург-офтальмолог высшей квалификационной категории, заместитель директора по лечебной работе, Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России; профессор курса офтальмологии, ГАУ ЧР ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, e-mail: 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» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: a-ksusha93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6596-8870>

Information about the authors

Irina L. Kulikova – Dr. Sc. (Med.), Ophthalmic Surgeon, Deputy Director for Treatment, Cheboksary Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; Professor at the Ophthalmology Course, Postgraduate Doctors' Training Institute, e-mail: koulikovail@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5320-8524>

Ksenia A. Aleksandrova – Ophthalmic Surgeon at the Unit of Ambulatory Surgery and Conservative Treatment, Cheboksary Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: a-ksusha93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6596-8870>