

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АККОМОДАЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ГЛАЗА У ДЕТЕЙ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ, АМБЛИОПИЕЙ И АНИЗОМЕТРОПИЕЙ ПОСЛЕ ФЕМТОЛАЗИК И ДЕТЕЙ, ПОЛУЧАЮЩИХ КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

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

<sup>1</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Чебоксарский филиал, Чебоксары, e-mail: a-ksusha93@mail.ru

Цель работы – изучить в сравнительном аспекте особенности аккомодационной функции глаз у детей с гиперметропией, амблиопией и анизометропией после лазерного *in situ* кератомилеза с фемтолазерным сопровождением (ФемтоЛАЗИК) и детей, получающих консервативное лечение. В настоящее исследование вошли 40 детей с гиперметропической анизометропией и амблиопией высокой и очень высокой степени. Пациенты были разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли дети, которым был выполнен ФемтоЛАЗИК (20 пациентов), во 2-ю – дети, получающие консервативное лечение (20 пациентов). Срок наблюдения – 1 год. Средний возраст пациентов в 1-й группе составил 10,5±1,8 года, во 2-й – 8,5±2,9 года. Объективные показатели аккомодации измеряли с помощью аккомодографа Righton Speedy K (Nikon, США) и авторефрактометра «открытого поля» WR-5100K (Grand Seiko, Япония). Через 1 год скорректированная острота зрения (КОЗ) на амблиопичном глазу составила в 1-й группе 0,35±0,05 {0,3; 0,4}, во 2-й – 0,2±0,14 {0,2; 0,25} ( $p_{m-u}=0,01$ ). К концу наблюдаемого периода были выявлены достоверные различия между коэффициентами аккомодационного ответа (КАО) и коэффициентами микрофлюктуаций (КМФ). В 1-й группе КАО составил 0,09±0,05 усл. ед., КМФ – 63,59±2,3 мкф/мин. Во 2-й группе КАО находился на уровне -0,05±0,1 усл. ед. ( $p_{m-u}=0,02$ ), КМФ – 53,2±3,5 мкф/мин ( $p_w=0,01$ ). Объективный аккомодационный ответ (ОАО) амблиопичного глаза в 1-й группе составил -1,96±0,1 {-1,86; -2,01} дптр, во 2-й группе – -1,1±0,6 {-0,5; -1,2} дптр ( $p_{m-u}=0,05$ ). Объективный запас относительной аккомодации в 1-й группе – -2,0±0,5 {-1,5; -2,5} дптр, во 2-й – -0,93±0,7 {0; -1,5} дптр ( $p_{m-u}=0,05$ ). В 1-й группе ОАО был устойчивым в 50% случаев, во 2-й – в 36% случаев. ФемтоЛАЗИК более эффективно улучшает аккомодацию амблиопичного глаза за счет снижения степени гиперметропии, анизометропии, анизоаккомодации и повышения КОЗ.

Ключевые слова: аккомодация, гиперметропия, анизометропия, ФемтоЛАЗИК, амблиопия.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ACCOMODATIVE EYE FUNCTION IN CHILDREN WITH HYPERMETROPIA, AMBLYOPIA AND ANISOMETROPIA AFTER FS-LASIK AND CHILDREN RECEIVING CONSERVATIVE TREATMENT

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

<sup>1</sup>The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Cheboksary Branch, Cheboksary, e-mail: a-ksusha93@mail.ru

The purpose of the article is to study in comparative aspect the peculiarities of the accommodative eye function in children with hyperopia, amblyopia and anisometropia after femtosecond laser in laser in situ keratomileusis (FS-LASIK) and children receiving conservative treatment. This study included 40 children with hyperopic anisometropia and amblyopia. The patients were divided into 2 groups: the 1st group included children underwent FS-LASIK (20 patients), the 2nd group included children who received conservative treatment (20 patients). The follow-up period was 1 year. The average age of patients in the 1st group was 10,5±1,8 years and in the 2nd group was 8,5±2,9 years. All patients underwent objective measures of accommodation using an accomodograph Righton Speedy K and an open field autorefractometer WR-5100K. After a year, the best corrected visual acuity (BCVA) in an amblyopic eye in the 1st group was 0,35±0,05 {0,3; 0,4} and in the 2nd 0,2±0,14 {0,2; 0,25} ( $p_{m-u}=0,01$ ). Accurate differences were revealed between the coefficient of the accommodation response (CAR) and the micro fluctuations coefficient (CMF) by the end of the follow-up period. The CAR in the 1st group was 0.09 ± 0.05 conv. units, the CMF was 63.59±2.3 μF / min. In the 2nd group, the CAR was at the level of -0.05 ± 0.1 conv. units ( $p_w=0.02$ ), the CMF was 53.2±3.5 μF / min ( $p_{m-u}=0.01$ ). The objective accommodative response (OAR) of an amblyopic eye in the 1st group was -1.96 ± 0.1 {-1.86; -2.01} D, in the 2nd group was -1.1±0.6 {-0.5; -1.2} D ( $p_{m-u}=0.05$ ). Objective reserve of relative accommodation in the 1st group was -2.0 ± 0.5 {-1.5; -2.5} D, in the 2nd was -0.93±0.7 {0; -1.5} D ( $p_{m-u}=0.05$ ). In the 1st group, OAR was stable at 50% and in the 2nd group at 36%. FS-LASIK improves the accommodation of the amblyopic eye more effectively by reducing the degree of hyperopia, anisometropia, anisoaccommodation and increasing the BCVA.

Keywords: accommodation, hyperopia, anisometropia, FS-LASIK, amblyopia.

Более 50% детской рефракционной патологии составляет гиперметропия, сопровождающаяся развитием амблиопии, нарушением бинокулярных функций [1]. В литературных источниках имеются сведения, что пациентам с гиперметропией свойственен физиологический тонус аккомодации, регулируемый вегетативной нервной системой. Непрерывное напряжение цилиарной мышцы приводит к развитию ее гипертрофии и спастическому состоянию. Согласно классификации Российского экспертного совета по аккомодации и рефракции, такое состояние относится к привычно-избыточному напряжению аккомодации [2]. Принято считать, что аккомодация симметрична в обоих глазах. Но если говорить об анизометропии, то с вероятностью более 80% проявится анизоаккомодация [3].

Анизоаккомодация играет ключевую роль в получении и поддержании эметропии в течение жизни. Несмотря на то что пациенты с анизометропией более 3 дптр относятся к группе высокого риска по развитию амблиопии, последняя развивается только у половины пациентов. Возможно, у некоторых детей анизометропия может быть компенсирована за счет асимметричной аккомодации для предотвращения амблиопии [4]. Таким образом, анизоаккомодация рассматривается как один из патогенетических факторов развития амблиопии.

Стандартное лечение анизометропической амблиопии заключается в постоянном ношении очков и окклюзии лучше видящего глаза. Успешность лечения зависит от постоянного соблюдения коррекции аномалии рефракции, что не всегда возможно, так как дети не видят пользы от очков и отказываются от их ношения. Общеизвестно, что высокая степень анизометропии может вызвать визуально значимую анизейконию, и эта разница между изображениями достаточно тяжела для восприятия головным мозгом. Препятствия к ношению мягких контактных линз (МКЛ) аналогичны препятствиям при ношении очков (отсутствие ощутимой пользы, дискомфорт, непереносимость). Дополнительные ограничения включают страх родителей по поводу сложностей использования контактных линз детьми, а также необходимость постоянного контроля за ребенком (снимать МКЛ во время сна, учитывая частое чередование периодов сна и бодрствования, снимать и надевать МКЛ только чистыми руками и т.д.), что еще больше снижает энтузиазм родителей к данному подходу [5].

При нарушении комплаентности в лечении, а также в случае безуспешности проводимого консервативного лечения на фоне соблюдения всех назначений врача одним из немногих альтернативных вариантов лечения амблиопии является хирургическая коррекция рефракционного нарушения [6–8]. Преимущества хирургической коррекции аномалии рефракции в этих случаях очевидны – полное устранение или снижение степени рефракции и анизейконию, способствующие психологическому покою ребенка. Кроме этого, уменьшение

степени анизометропии, анизейконии и, как следствие, анизоаккомодации даже при сохранении остаточной зависимости от очков является положительным и уникальным преимуществом хирургической коррекции для дальнейшего лечения амблиопии [9].

Цель – изучить в сравнительном аспекте особенности аккомодационной функции глаз у детей с гиперметропией, амблиопией и анизометропией после лазерного *in situ* кератомилеза с фемтолазерным сопровождением (ФемтоЛАЗИК) и детей, получающих консервативное лечение.

### **Материал и методы исследования**

Наше исследование включало 40 детей с гиперметропией средней и высокой степени, анизометропией и амблиопией. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили дети, которым был выполнен ФемтоЛАЗИК (20 пациентов), 2-ю группу – дети, получающие консервативное лечение (20 пациентов). У всех детей были выявлены гиперметропическая анизометропия более 3 дптр, односторонняя амблиопия высокой и средней степени. Исключающие из исследования показатели – неаккомодационное косоглазие и наличие сопутствующей глазной патологии. Срок наблюдения составил 1 год. Операция была проведена детям по медицинским показаниям для снижения степени рефракции и анизометропии и создания новых условий для дальнейшего консервативного лечения, заключающегося в выполнении окклюзии лучше видящего глаза, постоянном ношении очков и проведении аппаратного плеоптического лечения. Средний возраст пациентов в 1-й группе составил  $10,5 \pm 1,8$  года (от 6 до 15 лет), во 2-й группе –  $8,5 \pm 2,9$  года (от 6 до 15 лет). Всем пациентам, помимо стандартных методов исследования (визометрия, рефрактометрия, тонометрия), были исследованы объективные показатели аккомодации с помощью аккомодографа Righton Speedy K (Nikon, США) и авторефрактометра «открытого поля» WR-5100K (Grand Seiko, Япония).

Обследование аккомодации на аккомодографе осуществлялось по стандартной методике, описанной О.В. Жуковой и А.В. Егоровой [10]. Исследования проводились для каждого глаза отдельно. Ребенку предъявляется зрительный стимул с рефракцией, которая постепенно увеличивается от  $-0,5$  до  $-5,0$  дптр с шагом  $0,5$  дптр. Данные анализировались компьютером, который преобразовывал изменяющуюся рефракцию в столбиковую диаграмму [10].

С помощью бинокулярного авторефрактометра «открытого поля» определяли рефракцию, объективный запас относительной аккомодации (ОЗОА), объективный аккомодационный ответ (ОАО), устойчивость ОАО, тонус покоя аккомодации (ТПА). Исследование данных параметров аккомодации было разработано Е.П. Тарутта и ее коллегами в 2006 г. [11]. На глаз с гиперметропией средней и высокой степени была надета МКЛ с целью устранения аберраций от краев пробной линзы.

Все исследования и лечение были выполнены после подписания информированного согласия родителями детей и в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации.

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 малое количество наблюдений и отсутствие подчинения данных закону нормального распределения, использовали следующие показатели описательной статистики: число наблюдений ( $n$ ), медиана ( $Me$ ), верхний и нижний квартили  $\{P_{25}–P_{75}\}$ . Для сравнения зависимых выборок применялся непараметрический критерий Вилкоксона ( $p_w$ ), для независимых – критерий Манна–Уитни ( $p_{m-u}$ ). Различия между показателями выборок считали достоверными при уровне значимости меньше 0,05.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Через 1 год после ФемтоЛАЗИК острота зрения с коррекцией (КОЗ) на оперированном амблиопичном глазу составила  $0,35 \pm 0,05$  {0,3; 0,4}; без коррекции (НКОЗ) –  $0,21 \pm 0,07$  {0,2; 0,25}. Среднее значение сферического компонента амблиопичного глаза составило  $+1,21 \pm 0,1$  дптр. В группе детей, получающих консервативное лечение, КОЗ составила  $0,2 \pm 0,14$  {0,2; 0,25} ( $p_w=0,01$ ), НКОЗ –  $0,11 \pm 0,09$  {0,04; 0,15} ( $p_w=0,02$ ), сферический компонент –  $+6,9 \pm 2,0$  дптр {4; 10,25} ( $p_w=0,00$ ).

При анализе коэффициентов аккомодограммы (табл. 1) оперированного амблиопичного глаза у детей после ФемтоЛАЗИК через 1 год регистрировалось достоверное повышение коэффициента аккомодационного ответа (КАО) с  $0,00 \pm 0,13$  до  $0,09 \pm 0,07$  усл. ед. ( $p_w=0,04$ ), что связано с уменьшением степени амблиопии и гиперметропии. Коэффициент устойчивости (КУС) весь период наблюдения находился на уровне верхней границы нормы и к концу наблюдаемого периода составил  $0,28 \pm 0,05$  усл. ед. ( $p_w=0,46$ ). Достоверных изменений уровня коэффициента роста (КР) зарегистрировано не было, через 1 год после операции он составил  $0,53 \pm 0,06$  усл. ед. Сразу после операции отмечалось достоверное повышение уровня коэффициента микрофлюктуаций (КМФ) с  $57,8 \pm 5,6$  до  $62,15 \pm 3,5$  мкф/мин ( $p_w=0,04$ ), оно сохранялось в течение всего периода наблюдения, что связано с изменением фокуса оптической системы глаза после рефракционно-лазерной операции и повышением зрительных функций амблиопичного глаза.

Анализ коэффициентов аккомодограммы ведущего глаза выявил следующее. КАО в течение всего года был в пределах нормы – от  $0,35 \pm 0,16$  до  $0,4 \pm 0,03$  усл. ед. Значения КУС весь срок наблюдения колебались в пределах нормы на уровне от 0,2 до 0,28 усл. ед. Достоверные изменения прослеживались у коэффициентов КР и КМФ: к концу наблюдаемого периода КР достиг нижней границы нормы, составив  $0,62 \pm 0,06$  усл. ед. ( $p_w=0,04$ ), в то же время КМФ приблизился к норме и был равен  $57,6 \pm 4,3$  мкф/мин ( $p_w=0,04$ ). Таким образом,

аккомодограмма ведущего глаза приобрела нарастающий ход, в ней стали преобладать зеленый и желтый цвета, т.е. она приблизилась к норме [10].

Таблица 1

Средние данные коэффициентов аккомодограммы амблиопичного и ведущего глаза у детей до и через 1 год после ФемтоЛАЗИК (Ме {P25 – P75}, n=20)

Параметр	Норма	Глаз	До операции	1 месяц	P <sub>w</sub>	3 месяца	P <sub>w</sub>
КАО, усл. ед.	0,25–0,65	амблиоп.	0,00±0,1 {-0,1; 0,1}	-0,04±0,05 {-0,08; 0,09}	0,23	-0,01±0,06 {-0,02; 0,07}	0,16
		ведущий	0,36±0,2 {0,16; 0,48}	0,35±0,16 {0,19; 0,38}	0,77	0,4±0,03 {0,39; 0,43}	0,08
КУС, усл. ед.	0,00–0,30	амблиоп.	0,2±0,09 {0,11; 0,25}	0,3±0,2 {0,15; 0,5}	0,16	0,27±0,12 {0,18; 0,37}	0,58
		ведущий	0,23±0,13 {0,12; 0,34}	0,19±0,1 {0,11; 0,29}	0,38	0,18±0,13 {0,11; 0,19}	0,11
КР, усл. ед.	0,60–0,90	амблиоп.	0,48±0,05 {0,5; 0,61}	0,53±0,11 {0,46; 0,57}	0,26	0,5±0,07 {0,45; 0,55}	0,29
		ведущий	0,54±0,6 {0,11; 0,25}	0,59±0,05 {0,53; 0,61}	0,11	0,59±0,06 {0,58; 0,64}	0,16
КМФ, мкф/мин	до 57	амблиоп.	55,8±5,6 {50,2; 57,7}	62,15±3,5* {60; 65,6}	0,04	65,2±4,5* {62,5; 67,7}	0,03
		ведущий	60,8±4,45 {58,8; 63,6}	59,9±2,6 {57,3; 61,6}	0,34	60,19±3,4 {56,8; 62,2}	0,5
Параметр	Норма	Глаз		6 мес.	P <sub>w</sub>	1 год	P <sub>w</sub>
КАО, усл. ед.	0,25–0,65	амблиоп.		0,05±0,07 {-0,01; 0,12}	0,14	<b>0,09±0,05*</b> <b>{0,05; 0,14}</b>	<b>0,04</b>
		ведущий		0,38±0,08 {0,38; 0,46}	0,31	0,39±0,14 {0,25; 0,46}	0,64
КУС, усл. ед.	0,00–0,30	амблиоп.		0,28±0,05 {0,23; 0,29}	0,49	0,28±0,05 {0,24; 0,33}	0,46
		ведущий		0,23±0,12 {0,16; 0,3}	0,82	0,15±0,08 {0,15; 0,23}	0,31
КР, усл. ед.	0,60–0,90	амблиоп.		0,5±0,03 {0,48; 0,51}	0,42	0,53±0,06 {0,49; 0,59}	0,26
		ведущий		0,54±0,07 {0,48; 0,59}	0,87	0,62±0,06* {0,53; 0,68}	0,04
КМФ, мкф/мин	до 57	амблиоп.		64,8±7,9* {58,2; 72,5}	0,03	63,59±2,3* {62; 65,1}	0,03
		ведущий		57,4±5,4* {55; 62,5}	0,04	57,6±4,3* {56,7; 63,9}	0,04

Примечание: \*– данные статистически достоверны, P<sub>w</sub> ≤ 0,05.

При сравнении коэффициентов аккомодограммы детей через 1 год после ФемтоЛАЗИК и детей, получающих консервативное лечение (табл. 2), были выявлены достоверные различия среди коэффициентов КАО и КМФ. У детей после рефракционной лазерной операции через 1

год КАО составил  $0,09 \pm 0,05$  усл. ед., КМФ –  $63,59 \pm 2,3$  мкф/мин. У детей, получающих консервативное лечение, КАО находился на уровне  $-0,05 \pm 0,1$  усл. ед. ( $p_{m-u}=0,02$ ), КМФ –  $53,2 \pm 3,5$  мкф/мин ( $p_{m-u}=0,01$ ). Такая разница в КАО между группами свидетельствовала, что через 1 год после ФемтоЛАЗИК амблиопичный глаз начал более адекватно реагировать на предъявляемый стимул. Сохранение низкого уровня КМФ к концу наблюдаемого периода в группе детей, получающих консервативное лечение, означало, что у цилиарной мышцы не хватало «сил» для преодоления предъявляемой зрительной нагрузки. При сравнении аккомодограмм амблиопичного глаза цветовая палитра аккомодограммы оперированного амблиопичного глаза была представлена преимущественно красно-оранжевым цветом, а в группе консервативного лечения – зеленым цветом. В обеих группах нарастающий ход аккомодограммы был слабым, однако в 1-й группе нарастающий ход кривой был более выражен. В обеих группах значение аккомодационного ответа было ниже аккомодационного стимула, при этом во 2-й группе отмечено более выраженное снижение аккомодационного ответа.

Таблица 2

Средние данные коэффициентов аккомодограммы амблиопичного глаза у детей через 1 год после ФемтоЛАЗИК и детей, получающих консервативное лечение  
(Ме {P25 – P75} n=40)

Параметр	Норма	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=20)	P <sub>m-u</sub>
КАО, усл. ед.	0,25–0,65	$0,09 \pm 0,05^*$ {0,05; 0,14}	$-0,05 \pm 0,1^*$ {-0,12; 0,15}	0,02
КУС, усл. ед.	0,00–0,30	$0,28 \pm 0,05$ {0,24; 0,33}	$0,29 \pm 0,27$ {0,12; 0,56}	0,48
КР, усл. ед.	0,60–0,90	$0,53 \pm 0,07$ {0,49; 0,60}	$0,5 \pm 0,15$ {0,35; 0,59}	0,52
КМФ, мкф/мин	до 57	$63,59 \pm 2,3^*$ {62; 65,1}	$53,2 \pm 3,5^*$ {52,3; 56,3}	0,01

Примечание: \*– данные статистически достоверны,  $P_{m-u} \leq 0,05$ .

При обследовании на авторефрактометре «открытого поля» объективный аккомодационный ответ (ОАО) амблиопичного глаза в 1-й группе составил  $-1,96 \pm 0,1$  {-1,86; -2,01} дптр, во 2-й –  $-1,1 \pm 0,6$  {-0,5; -1,2} дптр ( $p_{m-u}=0,05$ ). Отставание аккомодационного ответа (lag accommodation) у детей после ФемтоЛАЗИК составило 1,04 дптр, у детей, получающих консервативное лечение, – 1,9. Объективный запас относительной аккомодации (ОЗОА) в 1-й группе составил  $-2,0 \pm 0,5$  {-1,5; -2,5} дптр, во 2-й группе –  $-0,93 \pm 0,7$  {0; -1,5} дптр ( $p_{m-u}=0,05$ ). При проверке устойчивости аккомодации при помощи чтения с нагрузкой в течение 3 мин в 1-й группе ОАО был устойчивым в 50% случаев, во 2-й – в 36% случаев. В связи с возрастающей зрительной нагрузкой развивалось быстрое утомление мышечной

системы амблиопичного глаза, которое проявлялось, как правило, в виде избыточного напряжения аккомодации. Привычный тонус аккомодации (ПТА) амблиопичного глаза был положительным в обеих наблюдаемых группах (т.е. рефракция в естественных условиях слабее, чем при циклоплегии), на оперированном глазу он составил  $-0,9 \pm 0,93$   $\{-2,09; 0,11\}$  дптр, на фоне консервативного лечения  $-1,03 \pm 0,7$   $\{-2,1; -0,01\}$  дптр ( $p_{m-u}=0,32$ ).

Среди проанализированной литературы сведения о состоянии аккомодации у пациентов с анизометропической амблиопией и гиперметропической рефракцией единичны. О.Л. Фабрикантов и его коллеги (2018) при изучении аккомодограмм при гиперметропической анизометропии и амблиопии установили, что значения аккомодационного ответа амблиопичного глаза достоверно превышали аналогичные показатели парного глаза. У наших детей, в отличие от данных, представленными авторами, аккомодационный ответ амблиопичного глаза был ниже аккомодационного ответа ведущего, что, по-видимому, связано с тем, что в нашем исследовании 80% оперированных детей имели амблиопию высокой и очень высокой степени, а в представленных авторами данных все дети имели амблиопию средней степени [12]. В то же время, по данным авторов, КМФ для амблиопичного глаза в работе исследователей варьировали от 49 мкф/мин до 55 мкф/мин, что согласуется с полученными нами результатами после оперативного лечения худшего глаза.

Опубликованное исследование ученых из Великобритании показало, что у большинства детей с амблиопией высокой степени и анизометропией происходит опережение аккомодации на расстоянии и ее запаздывание на близком расстоянии – антиаккомодация [13]. Пациенты с антиаккомодацией имеют худший прогноз при проведении консервативного лечения. У наших детей был снижен аккомодационный ответ на близком расстоянии, что косвенно подтверждает наличие запаздывания аккомодации на близком расстоянии.

Таким образом, сравнительный анализ показал более успешные показатели объективной аккомодации по данным КАО, КМФ и ОАО после выполнения гиперметропического ФемтоЛАЗИК у детей с амблиопией высокой и очень высокой степени по сравнению с аналогичными показателями у детей, получающих консервативное лечение.

### **Заключение**

ФемтоЛАЗИК более эффективно улучшает аккомодацию амблиопичного глаза за счет снижения степени гиперметропии, анизометропии, анизоаккомодации и повышения КОЗ. ФемтоЛАЗИК является оправданным методом в лечении сложных аметропий.

### **Список литературы**

1. Тахчиди Х.П., Антонова Е.Г., Митронина М.Л., Потапова Л.С. Особенности аккомодационной функции глаза у детей с гиперметропической рефракцией, осложненной астенопическим синдромом // Вестник ОГУ. 2011. № 14. С. 359-362.
2. 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. С. 227-230. DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-227-230.
3. Toor S., Riddell P., Horwood A.M. The impact of asymmetrical accommodation on anisometropic amblyopia treatment outcomes. J. AAPOS 2019. vol. 23. no. 4. P. 203. DOI: 10.1016/j.jaapos.2019.05.010.
4. Kraus C.L., Culican S.M. New advances in amblyopia therapy II: refractive therapies. Br J. Ophthalmol. 2018. vol. 102. no. 12. P. 1611-1614. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-312173.
5. Conaghy J.R., Guirk R. Amblyopia: Detection and Treatment. Am Fam Physician. 2019. vol. 100. no. 12. P. 745-750.
6. Alió J.L., Wolter N.V., Piñero D.P., Amparo F., Sari E.S., Cankaya C., Laria C. Pediatric refractive surgery and its role in the treatment of amblyopia: meta-analysis of the peer-reviewed literature. J. Refract Surg. 2011. vol. 27. no. 5. P. 364-74. DOI: 10.3928/1081597X-20100831-01.
7. Paysse E.A., Tychsen L., Stahl E. Pediatric Refractive Surgery: corneal and intraocular techniques and beyond. J. AAPOS. 2012. vol. 16. no. 3. P. 291-297. DOI: 10.1016/j.jaapos.2012.01.012.
8. Paysse E.A., Coats D.K., Hussein M.A., Hamill M.B., Koch D.D. Long-term outcomes of photorefractive keratectomy for anisometropic amblyopia in children. Ophthalmology. 2006. vol. 113. no. 2. P. 169-76. DOI: 10.1016/j.optha.2005.06.010.
9. Kulikova I.L., Pashtaev N.P., Batkov Ye.N., Pikusova S.M., Terent'eva A.E. Femtosecond Laser–ssisted LASIK in children with Hyperopia and anisometropic amblyopia: 7 Years of follow-up. J. Refract Surgery. 2020. vol. 36. no. 6. P. 366-373. DOI: 10.3928/1081597X-20200416-02.
10. Катаргина Л.А. Аккомодация: Руководство для врачей. М.: Апрель, 2012. 136 с.
11. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., Кушнаревич Н.Ю., Ларина Т.Ю. Объективное исследование отрицательной аккомодации // Российский офтальмологический журнал. 2019. Т. 12. № 1. С. 64-68. DOI: 10.21516/2072-0076-2019-12-1-64-68.
12. Фабрикантов О.Л., Матросова Ю.В., Шутова С.В. Особенности состояния аккомодационной функции у детей с анизогиперметропической амблиопией. Медицина. 2018. № 1. С. 99-109.
13. Toor S., Riddell P., Horwood A.M. The impact of asymmetrical accommodation on anisometropic amblyopia treatment outcomes. Am Fam Physician. 2019. vol. 23. no. 4. P. 745-750. DOI: 10.1016/j.jaapos.2019.05.010.

