

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 617.726-06:617.753]-073.96:681.31

Ершова Р.В.¹, Бржеский В.В.², Соколов В.О.¹, Кравченко Е.А.¹

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ АККОМОДОГРАФИИ У ШКОЛЬНИКОВ С МИОПИЕЙ И ЭММЕТРОПИЕЙ

¹СПб ГБУЗ «Диагностический центр №7» (глазной) для взрослого и детского населения, 191028, Санкт-Петербург, РФ;²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России», 194100, Санкт-Петербург, РФ

Цель. Оценить возможности объективной аккомодографии у школьников с эметропией и различным клиническим течением миопии.

Материал и методы. Комплексное исследование аккомодации выполнено 262 детям (524 глаза) в возрасте 7–17 лет: 184 ребенка (368 глаз) – с миопией и 78 детей (156 глаз) – с эметропией, в объеме аккомодометрии (проксиметрия с расчетом объема абсолютной аккомодации, определение относительной аккомодации – положительной и отрицательной ее частей, резерва аккомодации для дали), а также аккомодографии с помощью авторефрактометра Righton Speedy-K ver. MF-1.

Результаты. На основании предварительного анализа аккомодограмм, полученных у 2321 детей с эметропией и миопией выделены варианты аккомодационного ответа: сбалансированный, слабый, избыточный и лабильный. У детей с миопией преобладают аккомодограммы с несбалансированным, а с эметропией – с нормальным аккомодационным ответом, притом их доля среди прочих вариантов аккомодационного ответа с возрастом увеличивается. Выявлено повышение силы аккомодационного ответа в сочетании с увеличением интенсивности его роста и частоты микрофлюктуаций у детей с миопией. Установлено усиление аккомодационного ответа с возрастом. Однако у детей с миопией, по мере увеличения ее степени, сила и интенсивность ответа уменьшаются. Прогрессирование миопии сопровождается усилением микрофлюктуаций и тенденцией к неустойчивости аккомодационного ответа, а стационарное ее течение – сильным аккомодационным ответом. При этом высоким значениям объема абсолютной аккомодации и резерва аккомодации для дали соответствуют аккомодограммы со слабым аккомодационным ответом. Высокие значения запаса относительной аккомодации у детей с миопией сочетаются с неустойчивой аккомодограммой и высокой частотой микрофлюктуаций, а с эметропией – со слабым аккомодационным ответом.

Заключение. Объективная аккомодография позволяет дополнить существующие представления об аккомодативной функции детей с развивающейся миопией и требует внедрения в широкую клиническую практику.

Ключевые слова: аккомодация; компьютерная аккомодография; микрофлюктуации.

Для цитирования: Ершова Р.В., Бржеский В.В., Соколов В.О., Кравченко Е.А. Характеристика основных показателей компьютерной аккомодографии у школьников с миопией и эметропией. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2017; 12(3): 133-138. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2017-12-3-133-138>

Для корреспонденции: Ершова Регина Владимировна, заместитель главного врача по медицинской части отдела помощи детскому населению СПб ГБУЗ ДЦ №7 (глазной) для взрослого и детского населения. 191028, Санкт-Петербург. E-mail: regidoc@yandex.ru

Ershova R.V.¹, Brzheshkiy V.V.², Sokolov V.O.¹, Kravchenko E.A.¹

THE CHARACTERISTIC OF THE MAIN PARAMETERS OF COMPUTED ACCOMMODOGRAPHY FOR THE SCHOOL CHILDREN PRESENTING WITH MYOPIA AND EMMETROPIA

¹ The Saint-Petersburg Diagnostic (Ophthalmological) Center No. 7 (for children and adults), Saint-Petersburg, 191028, Russian Federation;² Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Russian Ministry of Health, Saint-Petersburg, 194100, Russian Federation

Purpose. The objective of the present study was to estimate the possibilities for the application of objective computed accommodometry as a diagnostic tool for the examination of the school children presenting with myopia and emmetropia.

Material and methods. 262 (524 eyes) children of 7-17 years were examined using accommodometry. The study involved 184 (368 eyes) children with myopia and 78 (156 eyes) ones with emmetropia. All the patients were examined with the use of the Righton Speedy-K ver. MF-1 autorefractometer.

Results. The preliminary analysis of the results of 2321 accommodograms taken in the children presenting with emmetropia and myopia revealed various forms of the accommodation response (balanced, weak, superfluous and labile). The accommodation coefficients was calculated for each patient. Accommodograms suggesting the un-

balanced response prevailed among the children with myopia whereas those indicative of the normal accommodation response were more frequently obtained in the children with emmetropia; moreover, the relative number of such accommodograms increased with the age of the patients. The children with myopia showed the enhanced accommodation response manifest as its increased strength in the combination with a rise in its growth intensity and the frequency of microfluctuations. However, both the strength and the intensity of the response decreased with the age in the children suffering progression of myopia. The progress of myopia was accompanied by the further enhancement of microfluctuations and was responsible for the tendency toward instability of the accommodation response whereas stationary short-sightedness was associated with the stronger and more stable accommodation response. The accommodograms suggestive of the weak accommodation response corresponded to the large absolute accommodation volume and reserve of accommodation for far distance vision. High values of the relative accommodation reserve in the children with myopia were associated with the unstable accommodograms and the high frequency of microfluctuations. At the same time, the high values of the relative accommodation reserve in the children presenting with emmetropia are combined with the weak accommodation response.

Conclusion. The data obtained by means of objective accommodography allow to extend the existing understanding of the accommodation function in the children with progressive myopia and provide a basis for the recommendation of this technique for a wider application in the clinical practice.

Keywords: accommodation; computer accommodography; microfluctuations.

For citation: Ershova R.V., Brzhesky V.V., Sokolov V.O., Kravchenko E.A. The characteristic of the main parameters of computed accommodography for the school children presenting with myopia and emmetropia. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya (Russian pediatric ophthalmology)* 2017; 12(3): 133-138. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-1859-2017-12-3-133-138>

For correspondence: Ershova Regina Vladimirovna, deputy chief doctor for the Department of Medical Care for the Children, physician of superior expert category, The Saint Petersburg Diagnostic (Ophthalmological) Center No. 7 for children and adults, Saint-Petersburg, 191028, Russian Federation. E-mail: regidoc@yandex.ru

Information about authors:

Ershova R.V., <http://orcid.org/0000-0003-1879-4630>

Brzheskiy V.V., <http://orcid.org/0000-0001-7361-0270>

Sokolov V.O., <http://orcid.org/0000-0003-1268-5732>

Kravchenko E.A., <http://orcid.org/0000-0002-0945-6659>

Contribution: Ershova R.V. – 40%, Brzheskiy V.V. – 40%. Sokolov V.O. – 10%, Kravchenko PA – 1 0%.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Received 23 January 2017

Accepted 26 May 2017

Актуальность. Изучение аккомодационных возможностей детей и взрослых уже многие годы традиционно вызывает большой интерес. В клинической практике наиболее распространено исследование абсолютной и относительной аккомодации, показатели которых во многом субъективны [1]. В клиническую практику в последние годы внедрены новые объективные методы исследования аккомодации, расширяющие возможности рутинных субъективных способов ее оценки, однако еще нуждающиеся в апробации [2–4]. С появлением таких методик, в частности компьютерной аккомодографии с помощью различных приборов, в том числе авторефрактометра Speedy-K ver. MF-1 (Righton), появилась возможность провести количественную оценку основных параметров аккомодации, определить их возрастные нормы и классифицировать нарушения [2, 5].

Цель исследования: при помощи аккомодографа Speedy-K ver MF-1 оценить возможности объективной аккомодометрии у детей школьного возраста с эметропией и миопией. Определить наиболее информативные параметры объективной аккомодографии, изучить их зависимость от возраста и рефракции ребенка и выделить основные типы его аккомодационного ответа у детей с эметропией и миопией.

Материал и методы. На базе Диагностическо-го центра № 7 (глазного) для взрослого и детского населения г.Санкт-Петербурга обследованы 262 ребенка (524 глаза), которые были разделены на основную и контрольную группы.

Основную группу составили 184 ребенка (368 глаз) в возрасте 7–17 лет с миопической манифестной рефракцией. Контрольную группу – 78 детей без глазной патологии (156 глаз) того же возраста с манифестной рефракцией (по данным скиаскопии), в среднем $0,03 \pm 0,03$ дптр (миопия $0,80 \pm 0,05$ дптр – по данным авторефрактометрии).

Всем обследованным были выполнены дистантная визометрия, субъективная рефрактометрия, скиаскопия с помощью ретиноскопа, авторефрактометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, ультразвуковая биометрия, а также комплексное исследование аккомодации. Последнее включало проксиметрию с расчетом объема абсолютной аккомодации, определение относительной аккомодации (положительной и отрицательной ее частей), резерва аккомодации для дали, а также аккомодографию на авторефрактометре Speedy-K ver. MF-1 (Righton, Япония).

Учитывая отсутствие официальных программ по математическому анализу гистограмм ком-

пьютерной аккомодографии на приборе Speedy-K ver MF-1 и необходимость комплексной количественной оценки работы цилиарной мышцы, нами разработана компьютерная программа расчета ее количественных параметров, по аналогии со сходными коэффициентами, предложенными В.В. Жаровым и соавт. [5–8].

Статистическую обработку результатов клинического исследования проводили с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. Использовали также методы корреляционного анализа, линейного Пирсона и рангового Спирмена.

Результаты. Предварительно на основании анализа аккомодограмм у 2321 ребенка с эметропией и миопией нами определены значения основных коэффициентов для различных видов аккомодограмм. При этом степень напряжения цилиарной мышцы отражает коэффициент аккомодационного ответа (КАО), который в норме колеблется в пределах 0,25–0,6 усл.ед. Устойчивый вид аккомодограмма имеет при коэффициенте устойчивости (КУС) $\leq 0,3$ усл.ед. Нарастающий ход столбцов аккомодограммы и плавность напряжения отражает коэффициент роста (КР): 0,6–0,9 усл.ед. И, наконец, выраженность высокочастотного компонента аккомодативных микрофлюктуаций характеризует коэффициент микрофлюктуаций (КМФ), обозначенный на бланке аббревиатурой НФС – частота микрофлюктуаций, который в норме не превышает 54,0 мкф/мин [5,6].

На основании полученных данных выделены четыре варианта аккомодационного ответа: сбалансированный (значения КАО, КР, КУС и КМФ в диапазоне определенных нами нормальных значений) и несбалансированный. К последнему относятся слабый (значения КАО $< 0,25$ усл. ед., КР $> 0,9$ усл. ед., КУС $\leq 0,3$ усл.ед., КМФ $\leq 54,0$ мкф/мин), избыточный (значения КАО $> 0,6$ усл. ед., КР $< 0,6$ усл. ед., КУС $\geq 0,3$ усл.ед., КМФ $\geq 54,0$ мкф/мин) и лабильный аккомодационный ответы. В последнем случае КУС значительно превышает установленные нормальные значения (КУС $> 0,6$ усл.ед.). Причем при лабильном аккомодационном ответе достоверно оценить характер аккомодационного ответа по величине КАО и КР не представляется возможным из-за «ложно нормальных» значений данных показателей.

Распределение вариантов аккомодационного ответа в зависимости от возраста и клинической рефракции ребенка представлено на рис. 1 (см. вклейку).

Установлено, что у детей с эметропией преобладают аккомодограммы с нормальным (сбалансированным) аккомодационным ответом, притом их доля среди прочих вариантов аккомодационного ответа с возрастом увеличивается ($p < 0,01$). В то

же время у детей с миопией отмечены три наиболее распространенных типа аккомодационного ответа: сбалансированный, слабый и избыточный, притом практически с одинаковой частотой ($p > 0,05$). При этом наиболее часто у них зафиксированы аккомодограммы с несбалансированным аккомодационным ответом ($p < 0,001$), а количество аккомодограмм со слабым и избыточным ответом оказалось почти равным ($p > 0,05$).

Результаты исследования основных коэффициентов аккомодограмм у школьников с миопией (184 ребенка, 368 глаз) и эметропией (78 детей, 156 глаз) на автоматическом авторефрактометре Speedy-K ver. MF-1 представлены в табл. 1.

Из данных, приведенных в табл. 1, следует, что у всех обследованных школьников показатели аккомодограммы, характеризующие интенсивность аккомодационного ответа, находятся в диапазоне предварительно определенных нами нормальных значений [5].

В то же время выявлено повышение силы аккомодационного ответа и усиление интенсивности его роста у детей с миопией, по сравнению с их сверстниками с эметропией ($p < 0,01$) и у старших детей основной и контрольной групп, по сравнению с младшими школьниками ($p < 0,05–0,001$).

Вместе с тем, в группе детей с миопией КАО имеет тенденцию к некоторому уменьшению, а КР повышается по мере увеличения степени миопии, что характеризует ослабление у таких детей аккомодационного ответа ($p < 0,05$).

Интенсивность роста аккомодационного ответа характеризуется уменьшением значения КР и также имеет тенденцию к увеличению с возрастом у детей основной и контрольной групп. Причем статистически значимой эта зависимость оказалась только между младшими и старшими школьниками в группе обследованных детей с эметропией ($p < 0,01$) и миопией высокой степени ($p < 0,05$).

Достоверных различий между значениями КУС в группах детей различного возраста и с различной рефракцией нами не зафиксировано ($p > 0,05$).

При анализе величин КМФ аккомодограммы установлено, что во всех группах обследованных он соответствовал норме и не превысил 54,0 мкф/мин. Однако при этом отмечена тенденция к повышению частоты микрофлюктуаций у детей с миопией, относительно пациентов с эметропией в каждой возрастной группе ($p < 0,01$).

Следующим этапом нашего исследования явилось изучение зависимости рассмотренных выше параметров аккомодации от клинического течения миопии – стационарного или прогрессирующего.

Его материалом изначально послужил ретроспективный анализ медицинской документации 127 детей (254 глаза) с миопией различной степени и различными темпами прогрессирования. Для

Таблица 1

Значения основных коэффициентов аккомодограммы ($M \pm m$) у детей с миопией и эметропией

Основные параметры аккомодограммы	Нормальные значения	Клиническая рефракция		Возраст обследованных, годы		
		вид	степень	7–10	11–13	14–17
Коэффициент аккомодационного ответа, усл.ед.	0,25–0,60	Эметропия ($n=78$)	–	0,33±0,02**	0,39±0,03	0,40±0,01
		Миопия ($n=184$)	Слабая ($n=80$)	0,44±0,03*	0,47±0,02*	0,50±0,04*
			Средняя ($n=60$)	0,34±0,05**	0,38±0,03	0,46±0,04*
			Высокая ($n=44$)	0,34±0,07**	0,40±0,04	0,45±0,03*
			В среднем	0,37±0,03	0,42±0,02	0,47±0,02*
Коэффициент роста, усл.ед.	0,6–0,9	Эметропия ($n=78$)	–	0,78±0,03***	0,76±0,03	0,69±0,01
		Миопия ($n=184$)	Слабая ($n=80$)	0,68±0,04”	0,65±0,04”	0,61±0,05
			Средняя ($n=60$)	0,79±0,07	0,71±0,04	0,70±0,07
			высокая ($n=44$)	0,81±0,03	0,77±0,01	0,71±0,04
			в среднем	0,73±0,05	0,71±0,03	0,63±0,03***
Коэффициент устойчивости, усл.ед.	≤ 0,3	Эметропия ($n=78$)	–	0,37±0,02	0,40±0,03	0,33±0,02
		Миопия ($n=184$)	Слабая ($n=80$)	0,38±0,02	0,39±0,02	0,34±0,03
			Средняя ($n=60$)	0,36±0,03	0,35±0,02	0,38±0,03
			Высокая ($n=44$)	0,31±0,04	0,50±0,04	0,36±0,02
			В среднем	0,36±0,02	0,38±0,01	0,36±0,02
Коэффициент микрофлюктуаций, мкф/мин	≤ 54,00	Эметропия ($n=78$)	–	49,96±0,80	51,58±0,74	51,84±0,65
		Миопия ($n=184$)	Слабая ($n=80$)	52,42±0,45”	52,52±0,40	50,73±0,74
			Средняя ($n=60$)	52,73±0,21”	52,76±0,28	52,32±0,63
			Высокая ($n=44$)	53,28±0,20”	53,88±0,68	52,64±0,63
			В среднем	52,88±0,62*	53,07±0,30	52,26±0,40

Примечание. Статистически значимые различия: * – по сравнению с группой детей с эметропией ($p < 0,05–0,01$); ** – по сравнению со старшей возрастной группой ($p < 0,05–0,001$); *** – по сравнению с соответствующими величинами у старших школьников с эметропией ($p < 0,01$) и миопией высокой степени у младших школьников ($p < 0,05$); • – по сравнению с группой детей с миопией средней степени ($p < 0,05$); ” – по сравнению с группой детей с миопией высокой степени ($p < 0,05$).

оценки характера течения миопии проводили динамический анализ данных объективной рефрактометрии методом скиаскопии и величин аксального размера глазного яблока (измеренного методом ультразвуковой биометрии).

У 73 (57,5%) школьников миопия имела прогрессирующий характер течения. Стационарной за период наблюдения оставалась миопия у 54 (42,5%) обследованных.

В табл. 2 представлена характеристика основных показателей аккомодативной функции обследованных в зависимости от характера течения миопии.

Данные табл. 2 показывают, что для стационарной и прогрессирующей миопии значения КАО и КР, равно как и КМФ, в целом, соответствуют

показателям характеризующим сбалансированный аккомодационный ответ.

Из данных, приведенных в табл. 2, следует, что частота микрофлюктуаций аккомодограммы у школьников с прогрессирующей миопией оказалась достоверно выше соответствующего параметра аккомодограммы при миопии, имеющей стационарный характер ($p < 0,001$).

Следует отметить, что КАО и КР аккомодограммы у детей со стационарной миопией характеризуют более сильный ответ, по сравнению с аккомодационным ответом детей с прогрессирующей миопией. Вместе с тем, эти различия все же оказались статистически не достоверными ($p > 0,05$).

Обнаружено также, что аккомодограмма при стационарной миопии характеризуется

Таблица 2

Сравнительная характеристика основных показателей компьютерной аккомодографии и аккомодометрии ($M \pm m$) у детей со стационарной и прогрессирующей миопией

Исследуемые параметры аккомодации	Характер клинического течения миопии		<i>p</i>
	прогрессирующий	стационарный	
КАО, усл.ед.	0,42±0,03	0,46±0,03	> 0,05
КР, усл.ед.	0,78±0,05	0,71±0,04	> 0,05
КУС, усл.ед.	0,35±0,02	0,33±0,02	> 0,05
КМФ, мкф/мин	52,63±0,22	51,35±0,27	< 0,001
ЗАО, дптр	1,40±0,21	1,77±0,31	> 0,05
ОАА, дптр	10,79±0,19	11,83±0,22	< 0,001

несколько большей устойчивостью, чем при прогрессирующей миопии, однако достоверными эти различия также не оказались ($p > 0,05$).

Аккомодограммы детей с прогрессирующей и стационарной миопией, иллюстрирующие сформулированное нами заключение, представлены на рис. 2 (см. вклейку).

Достоверное увеличение частоты микрофлюктуаций аккомодограммы у детей с прогрессирующей миопией может быть связано с развитием привычно-избыточного напряжения аккомодации при прогрессировании миопии.

При анализе значений абсолютного объема аккомодации также выявлена тенденция к их снижению у детей с прогрессирующим течением миопии, в сравнении с группой школьников, у которых миопия оказалась стабильной ($p < 0,001$). Ослабление абсолютной аккомодации у детей с миопией, по сравнению с их сверстниками, имеющими гиперметропическую рефракцию, отмечено и в работах С.Л. Шаповалова [9]. Данные факты, в совокупности с полученными нами данными, являются дополнительным свидетельством ослабления аккомодативной функции при миопии на фоне ее дальнейшего прогрессирования.

Интересной, на наш взгляд, явилась оценка взаимозависимости рассмотренных ранее показателей аккомодации, исследованных традиционными способами и методом компьютерной аккомодографии в группах детей с миопией и эметропией. Полученные данные представлены на рис. 3 (см. вклейку).

Представленная диаграмма иллюстрирует ряд выявленных закономерностей. Так, если у детей с эметропией отмечена обратная зависимость запаса относительной аккомодации от силы и интенсивности роста аккомодационного ответа, то у детей с миопией выявлена положительная корреляция, однако в отношении коэффициентов, характеризующих устойчивость аккомодационного ответа и частоту микрофлюктуаций ($R \leq 0,3$; $p < 0,05-0,001$).

При этом, одновременно для всех обследованных детей характерна обратная зависимость резерва аккомодации от силы и интенсивности аккомодационного ответа. Такая же зависимость выявлена и в отношении абсолютной аккомодации, однако у детей с миопией она проявилась корреляцией данного показателя с коэффициентом аккомодационного ответа, а у детей с эметропией – с коэффициентом роста аккомодограммы ($R \leq 0,3$; $p < 0,05$).

Заключение

На основании анализа аккомодационного ответа, полученного с помощью автоматического авторефрактометра Speedy-K ver. MF-1 у детей с миопической рефракцией, установлено, что у детей всех возрастных групп в равных долях присутствуют три основных варианта аккомодационного ответа: избыточный, слабый и сбалансированный. Существенно реже встречается лабильный ответ аккомодации. В то же время у детей с эметропией достоверно преобладают «нормальные» аккомодограммы, притом их удельный вес увеличивается с возрастом, что согласуется с общими представлениями о «созревании» аккомодационного аппарата. У детей с миопией основные контролируемые параметры компьютерной аккомодографии снижаются, пропорционально степени миопии.

При стационарной миопии аккомодограмма характеризуется высоким коэффициентом аккомодационного ответа и низким – коэффициента роста; при прогрессирующем течении миопии – повышением частоты микрофлюктуаций и тенденцией к неустойчивости, что является дополнительным свидетельством роли аккомодации в развитии и прогрессировании миопии у детей школьного возраста.

Показатели аккомодометрии и аккомодографии состоят в тесной взаимозависимости: высоким значениям объема абсолютной аккомодации и резерва аккомодации для дали соответствуют аккомодограммы со слабым аккомодационным ответом. Высокие значения запаса относительной аккомодации у детей с миопией сочетаются с неустойчивой аккомодограммой, с высокой частотой микрофлюктуаций, а у детей с эметропией – со слабым аккомодационным ответом.

Результаты исследований основных параметров аккомодации у детей с помощью автоматического аккомодографа Speedy-K ver. MF-1 (Япония) свидетельствуют о широких перспективах внедрения компьютерной аккомодографии в клиническую практику.

Долевое участие авторов: Ершова Р.В. – 40%, Бржеский В.В. – 40 %, Соколов В.О. – 10 %, Кравченко Е.А. – 10%.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Финансирование исследования и публикации не осуществлялось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов С.Э., Кашченко Т.П., Шамшинова А.М. *Зрительные функции и их коррекция у детей: Руководство для врачей*. М.: Медицина; 2005.
2. Жукова А.В., Егорова А.В. Компьютерная аккомодография. В кн.: *Аккомодация: Руководство для врачей*. М.: Апрель; 2012: 63–6.
3. Gray L.S., Winn B., Gilmartin B. Accommodativ microfluctuation and pupil diameter. *Vis. Res.* 1999; (33): 2083–90.
4. Charma W.N., Heron G. Microfluctuations in accommodation: an update on their characteristics and possible role. *Ophthalm. Physiol. Opt.* 2015; 35(5): 476–99.
5. Ершова Р.В., Бржеский В.В., Соколов В.О., Кравченко Е.А. Возможности компьютерной аккомодографии при рефрактометрии у детей. В кн.: *Рефракция-2011. Перспективы: Материалы VIII офтальмологической конференции*. Самара; 2011: 35–8.
6. Ершова Р.В., Кечек К.А., Бржеский В.В., Соколов В.О., Кравченко Е.А. Новые возможности оценки результатов компьютерной аккомодографии. *Российская детская офтальмология*. 2014; (4): 48–51.
7. Жаров В.В., Никишин Р.А., Егорова А.В., Лялин А.Н., Конькова Л.В. Клиническая оценка состояния аккомодации с помощью метода компьютерной аккомодографии. В кн.: *Ерошевские чтения*. Самара; 2007: 437–40.
8. Жаров В.В. Оценка критериев метода компьютерной аккомодографии. В кн.: *Рефракционные и глазодвигательные нарушения: Труды международной конференции*. М.; 2007: 208–10.
9. Шаповалов С.Л. Об особенностях аккомодации глаз при миопии. В кн.: *3-й Всероссийский съезд офтальмологов*. М.; 1975; ч.2: 112–4.

REFERENCES

1. Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M. *Disorders of the Visual Function in Children and Methods of Their Correction. [Zritel'nye funktsii i ikh korrektsiya u detey: Rukovodstvo dlya vrachey]*. Moscow: Meditsina; 2005. (in Russian)
2. Zhukova A.V., Egorova A.V. Computer accommodoraphia. In: *Accommodation: Guideline for Physician. [Akkomodatsiya: Rukovodstvo dlya vrachey]*. Moscow.: April; 2012: 63-6. (in Russian)
3. Gray L.S., Winn B., Gilmartin B. Accommodativ microfluctuations and pupil diameter. *Vis. Res.* 1993; 33: 2083–90.
4. Charma W.N., Heron G. Microfluctuations in accommodation: an update on their characteristics and possible role. *Ophthalm. Physiol. Opt.* 2015; 35 (5): 476–99.
5. Ershova R.V., Brzheskiy V.V., Sokolov V.O., Kravchenko E.A. Possibilities of a computer accommodographia at a refractometry with children. In: *Refraction - 2011. Prospects: Materials of an VIII Ophthalmologic Conference. [Refraktsiya-2011. Perspektivy: Materialy VIII oftal'mologicheskoy konferentsii]*. Samara; 2011: 35–8. (in Russian)
6. Ershova R.V., Kechek K.A., Brzheskiy V.V., Sokolov V.O., Kravchenko E.A. New opportunities of assessment of results of a computer accommodographia. *Rossiyskaya detskaya oftal'mologiya*. 2014; (4): 48–51. (in Russian)
7. Zharov V.V., Nikishin R.A., Egorova A.V., Lyalin A. N., Konkova L. V. Clinical assessment of accommodation condition by computer akkomodographia. In: *Eroshevsky readings. [Eroshevskie chteniya]*. Samara; 2007: 437–40. (in Russian)
8. Zharov V.V. Assessment of criteria of a computer akkomodogrpia method. In: *Refractive and Oculomotor Disturbances: Works of the International Conference. [Refraktsionnye i glazodvigatel'nye narusheniya: Trudy mezhdunarodnoy konferentsii]*. Moscow; 2007: 208–10. (in Russian)
9. Shapovalov S.L. About features of accommodation of eyes with myopia. In: *3 All-Russian Congress of Ophthalmologists. [3-y Vserossiyskiy sezd oftal'mologov]* Moscow; 1975; Pt 2: 112–4. (in Russian)

Поступила 23.01.2017
Принята к печати 26.05.2017

Уважаемые авторы и читатели журнала!

Обращаем ваше внимание на то, что мы обновили сайт нашего журнала,
новый адрес сайта:

www.medlit.ru/journalsview/pediatricophthalmology

Теперь вы можете подписаться через наш сайт на электронную версию журнала
или купить отдельные статьи по издательской цене.

Для этого нужно пройти регистрацию на сайте.

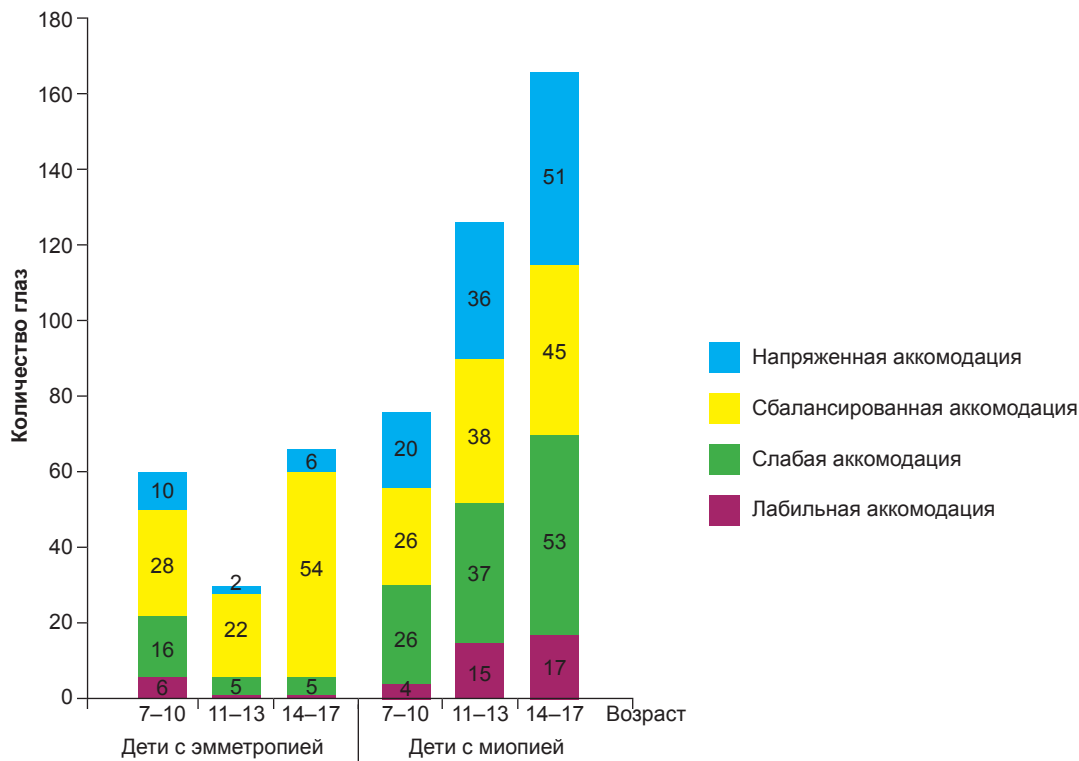
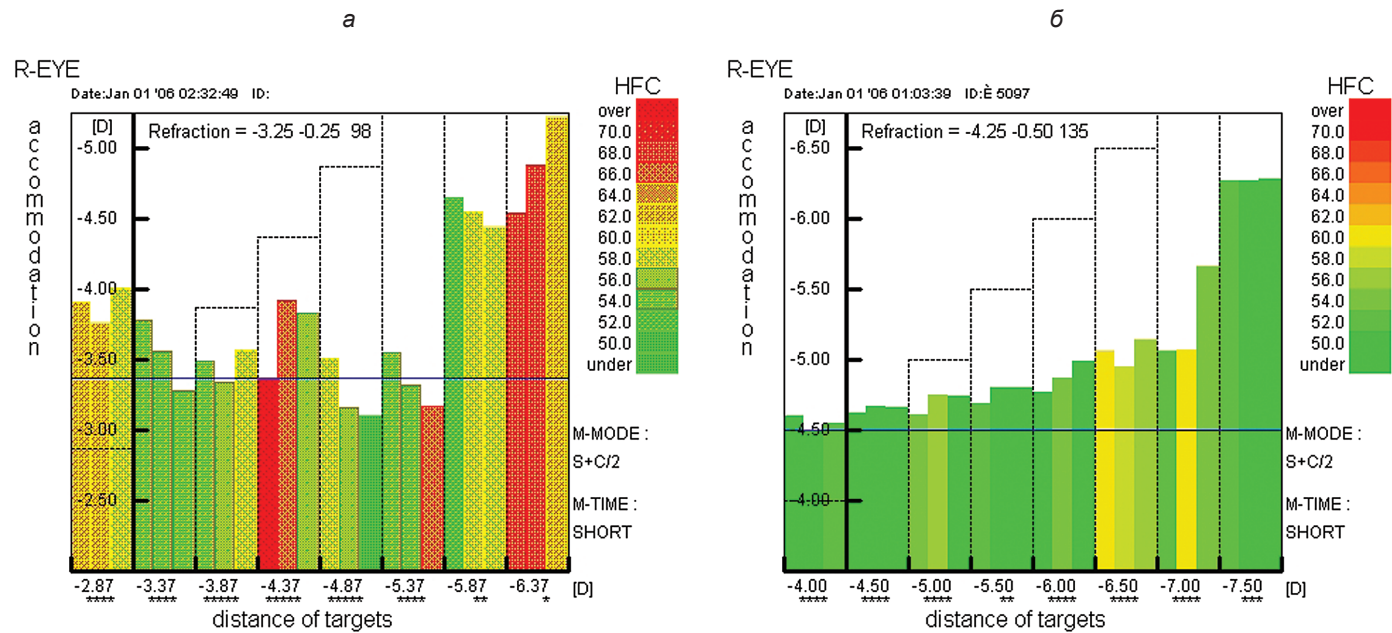


Рис. 1. Основные варианты аккомодационного ответа у детей разного возраста с эметропией и миопией.



Параметры аккомодации	OD	Норма
КАО	0,42	0,25–0,65
КУС	0,62	0–0,3
КР	0,89	0,6–0,9
HFC	58,61	< 54,00

Параметры аккомодации	OS	Норма
КАО	0,49	0,25–0,65
КУС	0,36	0–0,3
КР	0,91	0,6–0,9
HFC	50,57	< 54,00

Рис. 2. Результаты компьютерной аккомодографии детей с прогрессирующей и стационарной миопией.

а – аккомодограмма пациента М. в возрасте 14 лет с прогрессирующей миопией слабой степени;
б – аккомодограмма пациента А. в возрасте 12 лет со стационарной миопией средней степени.

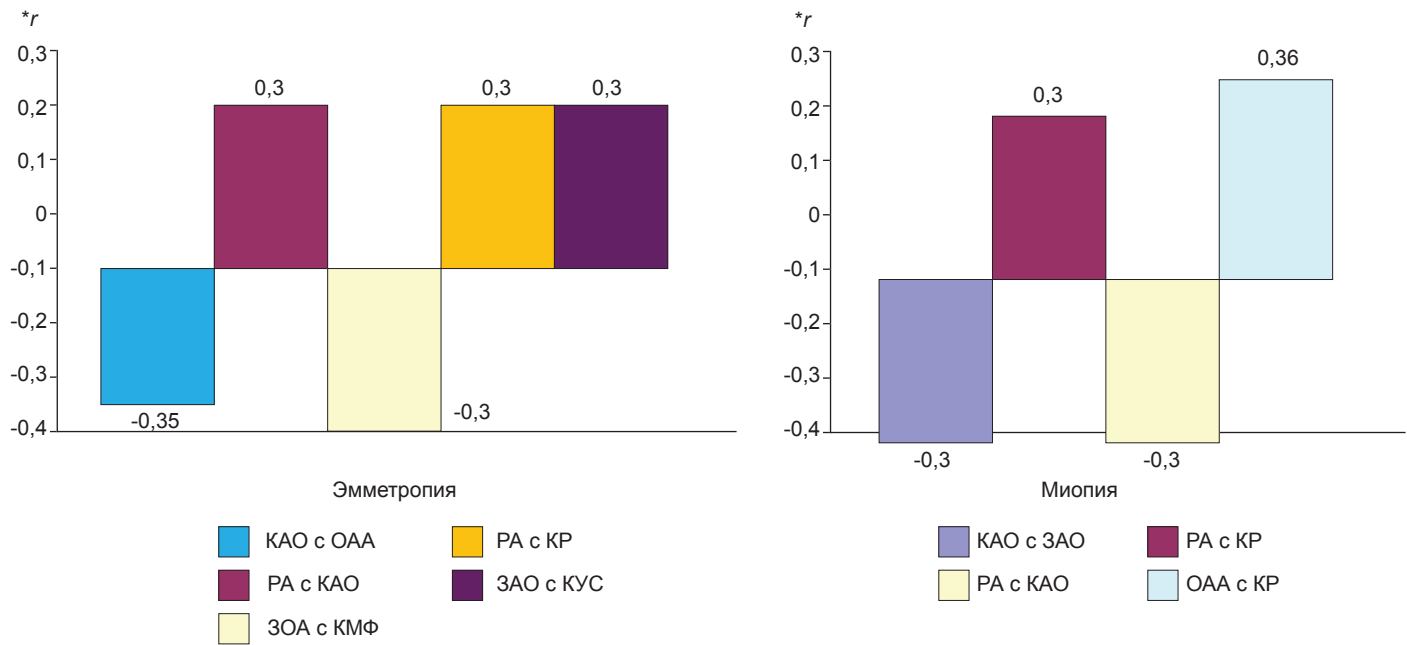


Рис. 3. Взаимосвязь показателей аккомодометрии и компьютерной аккомодографии у детей контрольной и основной группы.

*r – коэффициент корреляции.

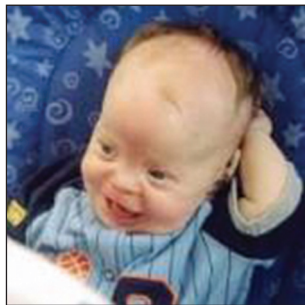


Рис. 1. Внешний вид ребенка с синдромом Паллистера-Киллиана.

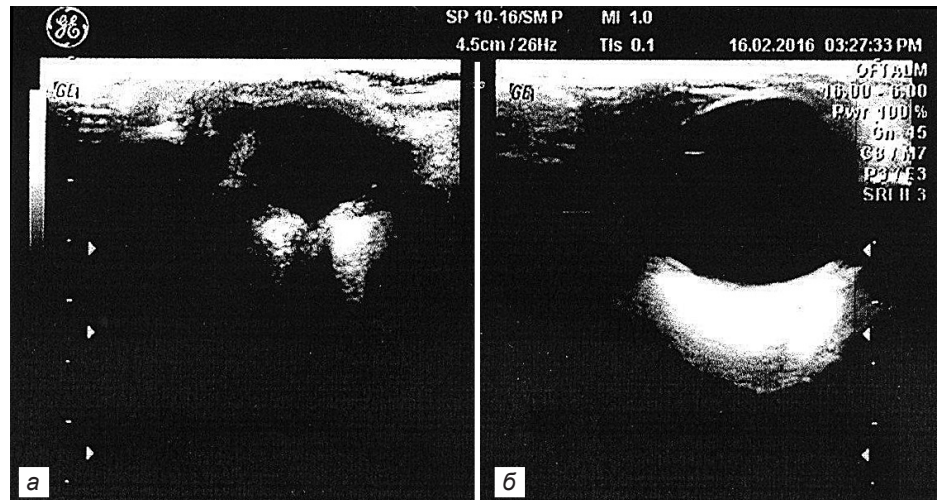


Рис. 2. Эхограмма глазных яблок ребенка с синдромом Паллистера-Киллиана.

а – правый глаз – колобома диска зрительного нерва;
б – левый глаз – патологии не выявлено.

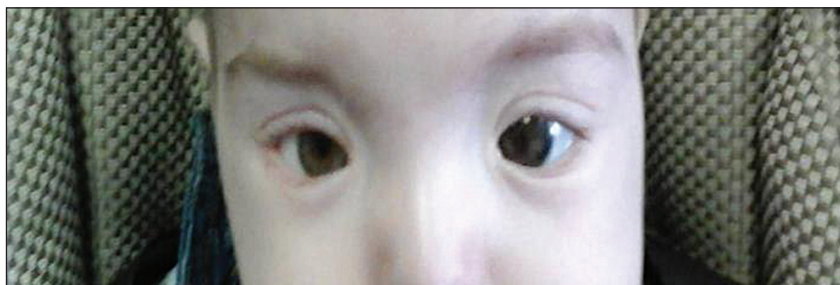


Рис. 3. Глаза ребенка с синдромом Паллистера-Киллиана после ступенчатого протезирования.