

1.4. АККОМОДАЦИЯ И РЕФРАКЦИЯ. ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ МИОПИЯ

КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ АСТИГМАТИЗМА ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ. КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

Г.В. Андриенко¹, Е.В. Плотникова²

¹МЦ Заказ Линз,

²МЦ Доктор Линза,

Москва, Екатеринбург, Россия

Актуальность. В настоящее время существует большое количество кабинетов контактной коррекции, где подбирают мягкие контактные линзы. Усилиями производителей в практику внедрены мягкие торические контактные линзы, с помощью которых можно успешно корригировать астигматизм до 2.5 дптр. Однако, контактная коррекция астигматизма высокой степени представляет серьезные трудности для специалистов, работающих с линзами стандартных параметров. Пациентам, имеющим астигматизм свыше 3.0 дптр., корригируют астигматизм стандартными торическими линзами частично, иногда дополняя очковой коррекцией, или совсем отказывают в подборе контактных линз, лишая тем самым пациентов преимуществ контактной коррекции зрения.

В исследованиях распространенности астигматизма у детей и подростков было показано, что около 3% в общей популяции имеют астигматизм свыше 3-х дптр. В возрасте от 5 до 16 лет не менее 10% детей с астигматизмом имеют астигматизм свыше 3-х диоптрий [3]. Дети с гиперметропическим и смешанным астигматизмом высокой степени, особенно с косыми осями (вблизи 45° или 135°), или в сочетании с анизометропией при отсутствии адекватной коррекции подвергаются риску развития амблиопии и косоглазия [1,2]. Сопутствуя миопии, астигматизм также оказывает на ее течение неблагоприятное влияние:

- снижает некорригированную и корригированную остроту зрения,
- ухудшает качество ретинального изображения,
- неблагоприятно влияет на формирование бинокулярного зрения,
- негативно влияет на скорость прогрессирования миопии в детском и подростковом возрасте.

У взрослых астигматизм высокой степени, особенно в сочетании с аметропией накладывает ограничения на выбор профессии, снижает работоспособность, повышает зрительную утомляемость. Помимо нечеткого зрения, астигматизм отрицательно сказывается на качестве повседневной жизни, например работе за монитором или вождении автомобиля. Еще большей проблемой для пациента становится сочетание астигматизма и пресбиопии, так как стандартные мультифокальные контактные линзы весьма чувствительны даже к небольшому астигматизму в 1.0–1.5 дптр. Остаточный астигматизм, вызывает увеличение зрительной нагрузки у пожилых людей и особенно у пациентов после имплантации ИОЛ.

Врачи-офтальмологи, оптометристы и тем более пациенты недостаточно информированы о возможности коррекции астигматизма высокой степени с помощью индивидуальных контактных линз, которые значительно расширяют возможности контактной коррекции зрения, позволяя корригировать астигматизм высокой степени в сочетании с аметропией или без (миопией, гиперметропией до 20.0дптр и более). Индивидуальными, или рассчитанными и изготовленными по индивидуальным параметрам могут быть: мягкие, жесткие газопроницаемые, ортокератологические и гибридные контактные линзы [4, 5, 6, 7].

Цель. На клинических примерах продемонстрировать варианты коррекции астигматизма высокой степени как уже известными, так и новыми типами контактных линз с индивидуальными параметрами [8].

Материал и методы. Для оценки вида, степени и протяженности астигматизма наряду с обычной схемой рефракционного обследования (авторефкератометрия, визиометрия, биомикроскопия, биометрия) проводилась компьютерная корнеотопография на топографе Shin-Nippon CT-1000. Результаты подбора фиксировались с помощью фото-видеорежистратора на щелевой лампе CSO 990. В работе были использованы все перечисленные выше типы контактных линз: жесткие газопроницаемые (ГПЛ), мягкие (МКЛ), ортокератологические (ОКЛ) и гибридные. Индивидуальные контактные линзы подбирались пациентам с астигматизмом высокой степени в сочетании с другими нарушениями рефракции (миопией, гиперметропией, анизометропией).

Пример 1.

Коррекция астигматизма газопроницаемыми жесткими линзами

Газопроницаемые жесткие торические контактные линзы A90RT/BT (Woehlk, Германия)	
Дизайн	RT – торический RT, BT – биторический, Bifo RT/BT бифокальный торический/биторический
Возможные параметры	sph +25.0D/-25.0D, cyl до 10.0D, ах любая, шаг 1gr Add от 0.75D до 3.00D
Кислородная проницаемость	Dk 90
Преимущества	Максимальная острота зрения по сравнению с другими типами линз и другими видами коррекции, в том числе и хирургической [9], что необходимо учитывать, если пациент нуждается в высокой остроте зрения. Высокая кислородная проницаемость, лучший обмен слезы. Бифокальный дизайн возможен.
Недостатки	Требуется адаптационный период, в среднем 1-4 недели. Возможно нестабильное положение линзы при астигматизме с косыми осями.

История. Пациентка А.И., 1983 г.р., на момент обращения 30 лет. Предъявляет жалобы на низкое зрение вдаль. Чтение, письмо и работа на близком расстоянии невозможны.

Анамнез. Близорукость врожденная, диагноз поставлен в возрасте 4-х лет. Склеропластика на обоих глазах в 14 лет, повторная в 18 лет. Со слов пациентки миопия достигла 22.0 дптр. В 2012г., когда пациентке было 29 лет, была проведено удаление прозрачного хрусталика с имплантацией ИОЛ на обоих глазах. После операции были выписаны очки sph +2.5 дптр на оба глаза, в которых зрение вдаль и вблизи не улучшается.

При осмотре. OU: спокойны, оптические среды прозрачны, ИОЛ центрирована в задней камере.

	НКОЗ	sph	cyl	ax	МКОЗ	Km fl	Km st	ax	ΔK
OD	0.4	+6.0	-3.5	175	0.6	42,00	45,50	174	3,50
OS	0.3	+6.5	-4.0	180	0.5	41,50	46,00	4	4,5

Диагноз. Миопия высокой степени, врожденная, осевая, артефакция, сложный гиперметропический астигматизм высокой степени обоих глаз.

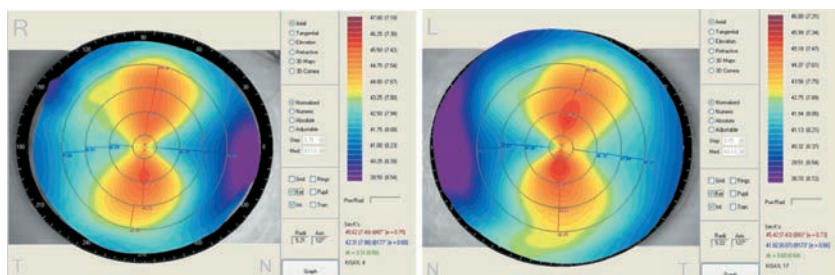


Рис. 1. Корнеотопография: аксиальная карта. Правый глаз: роговичный астигматизм 3.5дптр. Левый глаз: роговичный астигматизм 4.0дптр.

Подобраны биторические газопроницаемые жесткие линзы				
	НКОЗ	ГПЛ Woelk A90BT	КОЗ	OU
OD	0.3	b.c.8.10/7.55 sph+7.0 cyl-1.50 ax90 ш9.3	0.8	0.9
OS	0.4	b.c.8.25/7.65 sph+7.5 cyl-0.75 ax80 ш9.3	0.8	

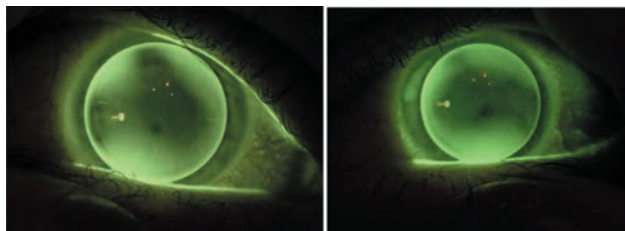


Рис. 2. Биторическая газопроницаемая линза на торической роговице. Правый и левый глаз

В очках для близи на оба глаза sph+2.5 пациентка свободно читает печатный текст и может работать за монитором компьютера. После адаптации, через год рекомендован подбор бифокальных биторических ГПЛ.

Обсуждение. Острота зрения в подобранных торических ГПЛ существенно выше максимальной очковой коррекции. При послеоперационном астигматизме высокой степени газопроницаемые жесткие линзы обеспечивают наилучшее зрение в сравнении с очковой коррекцией и другими типами контактных линз [6]. Пациенты после имплантации ИОЛ наиболее чувствительны к некорригированному астигматизму и нуждаются в полной его коррекции.

Пример 2

Коррекции астигматизма с помощью ортокератологических линз

Ортокератологические контактные линзы ESA-Tor (Доктор Линз, Россия):	
Дизайн	Газопроницаемые жесткие линзы обратной геометрии с торической зоной выравнивания
Возможные параметры	Коррекция астигматизма до 5.0дптр без или в сочетании с миопией. Максимальное значение в одном из меридианов (sph+cyl) до -8.0дптр.
Кислородная проницаемость	Dk 100
Преимущества	Высокая острота зрения, легкость адаптации, хорошо переносятся детьми и подростками. Нет необходимости пользоваться коррекцией в дневное время (идеально для спортсменов и лиц активных профессий). Замедление прогрессирования миопии у детей и подростков. (Myopic Control using Toric orthokeratology (TO-SEE study). IOVS-13-12527. 2013), [10–12].
Недостатки	Ограничение аметропии – миопией слабой и средней степени.

История. Пациент С. В., 1968 г.р. Предъявляет жалобы на низкое зрение в своих очках. Пробовал пользоваться дневными мягкими и жесткими газопроницаемыми линзами, но не смог адаптироваться, так как испытывал дискомфорт. Пользуется очками, подобранными по переносимости: OD sph -1.0 cyl-1.0 ax 180 = 0.6; OS sph -3.0 cyl-1.0 ax 5 = 0.5

	НКОЗ	sph	cyl	ax	МКОЗ	Km fl	Km st	ax	ΔK
OD	0.3	-1.5	-1.75	170	1.0	41.0	42.75	171	1.75
OS	0.1	-4.25	-2.75	20	1.0	40.25	43.00	19	2.75

Диагноз. Правый глаз – Миопия средней степени. Левый глаз – Миопия высокой степени. Оба глаза – Сложный миопический астигматизм. Анизометропия.

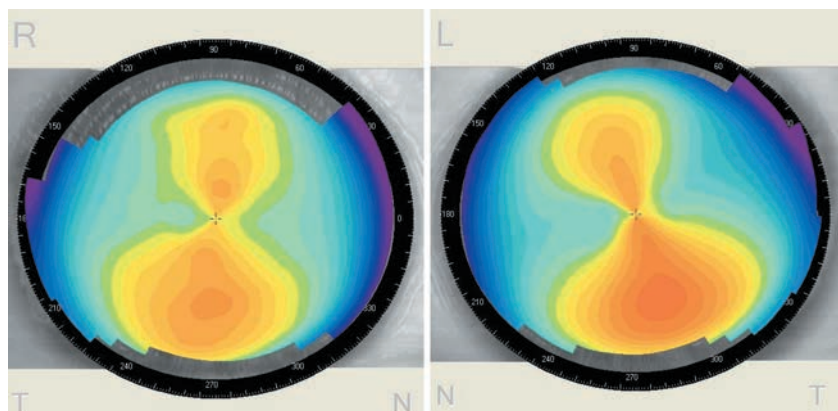


Рис. 3. Корнеотопография: аксиальная карта перед подбором. Правый глаз: Роговичный астигматизм 1.75дптр. Левый глаз: Роговичный астигматизм 2.75 дптр.

Подобраны ортокератологические торические линзы				
	НКОЗ	ESA tor (Лаборатория «Доктор Линз», Россия)	КОЗ	OU
OD	0.3	ESA ш11.2/СК 41.00/tor 1.5/TP-2.5	0.9	1.0
OS	0.1	ESA ш11.2/СК 40.25/tor 2.5/TP-5.5	0.8	

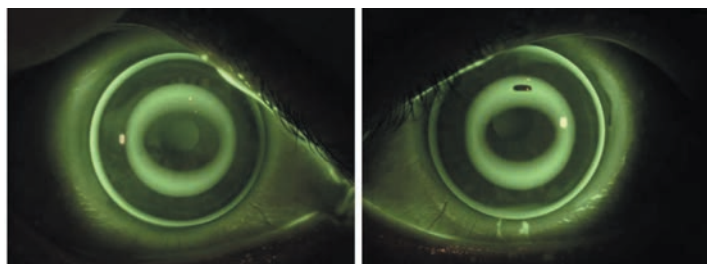


Рис. 4. Торическая ортокератологическая линза на торичной роговице. Правый и левый глаз

Пациент легко адаптировался к ОКЛ, жалоб не предъявляет, полученной остротой зрения (через 14 дней НКОЗ 0.9 и 0.8) очень доволен.

Обсуждение. При регулярном миопическом астигматизме высокой степени торические ортокератологические контактные линзы обеспечивают наибольший комфорт в сравнении с любыми другими контактными линзами. Исследования подтверждают эффективность торических ортокератологических линз для контроля прогрессирования миопии [9], что делает их весьма перспективными для коррекции астигматизма и миопии у детей и подростков.

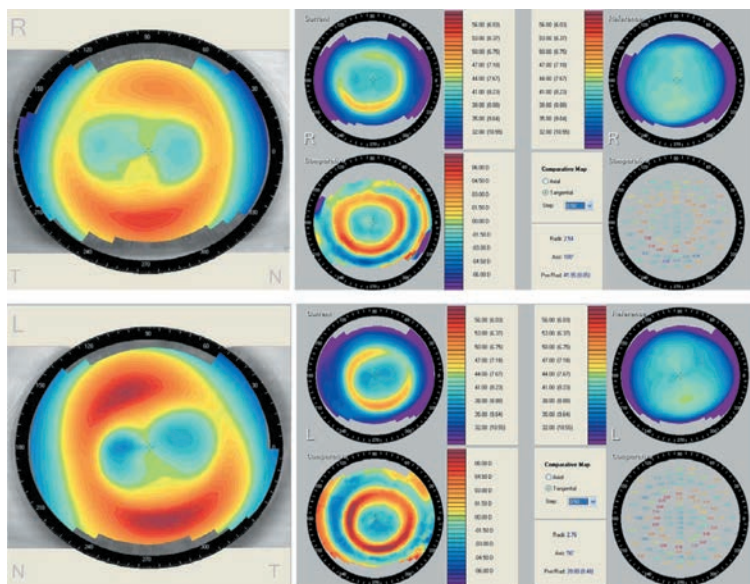


Рис. 5. Корнеотопография: 1-утро после подбора. Осовая и тангенциальная сравнительная карты, правый и левый глаз. Центральное воздействие, роговичный астигматизм уменьшился на фоне ношения ОКЛ

Пример 3

Коррекции астигматизма с помощью индивидуальных МКЛ

Индивидуальные мягкие силиконгидрогелевые торические линзы плановой ежемесячной замены Saphir RX (Mark Ennovy, Испания)	
Дизайн	Сферические, Торические, Торические Мультифокальные
Диапазон	sph +30.0D/-30.0D, cyl до 8.0D, ах все, шаг 1гр Add от 1.0D до 4.00D
Материал	Силиконгидрогель Dk 60, 75% воды, неионный.
Преимущества	Быстрая адаптация, хорошо переносится детьми и подростками. Может применяться для коррекции афакии, астигматизма любого типа: прямого, обратного и с косыми осями [13, 14].
Недостатки	Уступают по остроте зрения жестким газопроницаемым линзам, возможна нестабильная посадка, при которой вращение линзы снижает оптический эффект.

История. Пациент: Г.Н., 2001 г.р. (на момент обращения 12 лет). Предъявляет жалобы на дискомфорт и головную боль при ношении очков.

Анамнез. Снижение зрения выявлено год назад на диспансерном осмотре. Направлен офтальмологом для подбора контактной коррекции.

Очки: OD sph +2.0 cyl-3.5 ax 17 = 0.4; OS planum = 0.5

	НКОЗ	sph	cyl	ax	МКОЗ	Km fl	Km st	ax	ΔK
OD	0.15	+2.5	-4.0	20	0.6	39,75	44,00	15	4,25
OS	0.5	-1.25	–	–	1.0	41,25	42,50	173	1,25

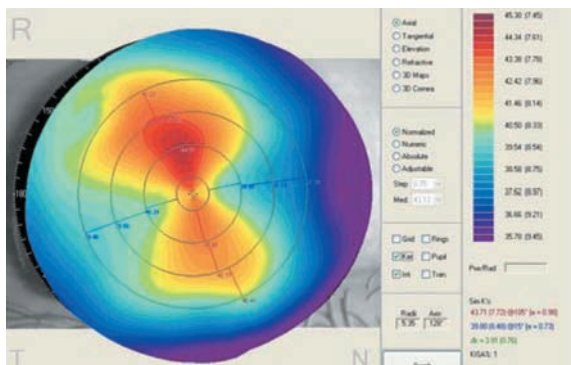


Рис. 6. Корнеотопография: аксиальная карта. Правый глаз: Роговичный астигматизм 4.0 дптр.

Диагноз. Правый глаз – Смешанный астигматизм высокой степени. Амблиопия ср. степени. Левый глаз – Миопия слабой степени. Оба глаза – Анизометропия.

	НКОЗ			КОЗ	OU
OD	0.15	Saphir RX	b.c.8.9 ш14.5 sph +2.5 cyl -4.0 ax 5	0.6	1.0
OS	0.5	Saphir RX	b.c.8.6 ш14.5 sph -1.25	1.0	

Рекомендации. Плеоптическое + ортоптическое лечение.

Обсуждение. Индивидуальные мягкие торические линзы плановой замены из силиконгидрогелевого материала – эффективный метод для коррекции астигматизма высокой степени у детей и подростков, особенно в сочетании с анизометропией. Быстрая адаптация к МКЛ позволяет добиться наилучших результатов у детей младшего возраста и подростков.

Пример 4

Коррекция астигматизма высокой степени с помощью гибридных контактных линз

Гибридные контактные линзы Duette HD («Synergeyes», США)	
Дизайн	2-х зонная конструкция линзы: центральная часть – жесткая газопроницаемая, периферическая – мягкая юбка из силикон-гидрогелевого материала. Сферический, Мультифокальный.

Гибридные контактные линзы Duette HD («Synergeyes», США)	
Диапазон	sph +10.0D/-15.0D, cyl до 6.0D,>Addидация: Small/Large
Материал	Центр – газопроницаемый материал 130 Dk Юбка – силиконгидрогелевый материал 84 Dk
Преимущества	Стабильное и четкое зрение независимо от вращения линзы и положения тела. Более комфортны по сравнению с ГПЛ. Эффективная коррекция нерегулярного астигматизма. Мультифокальный дизайн для пресбиопии.
Недостатки	Снижение обмена слезы в подлинзовом пространстве.

История. Пациент: Х.М., 2000 г.р. (на момент обращения 12 лет). Предъявляет жалобы на низкое зрение правого глаза. Месяц назад была подобрана ГПЛ, но из-за выраженного дискомфорта может носить не более 1 часа.

Анамнез. Правый глаз всегда видел хуже левого.

Диагноз. Астигматизм на правом глазу (поставлен полгода назад).

OD в своей ГПЛ = 0.5; OS без коррекции = 1.0

	НКОЗ	sph	cyl	ax	МКОЗ	Km fl	Km st	ax	ΔK
OD	0.15	+1.0	-4.5	10	0.5	39,75	44,75	10	5,00
OS	1.0	–	–	–	1.0	42,50	43,00	180	0,5

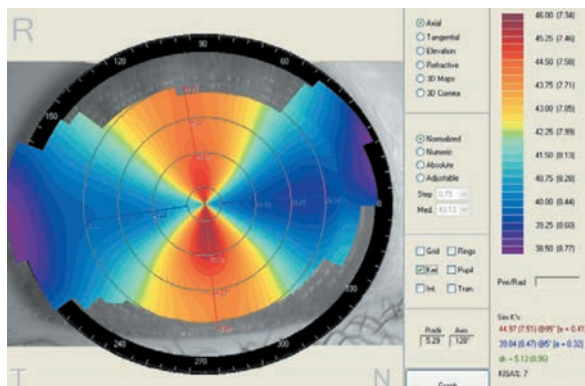


Рис. 7. Корнеотопография: аксиальная карта Правый глаз: Роговичный астигматизм 5.0дптр.

Диагноз. Анизометропия. Правый глаз: смешанный астигматизм высокой степени, амблиопия слабой степени. Левый глаз: эметропия.

При подборе торической ГПЛ обнаружена значительная боковая децентрация, при подборе торической МКЛ – нестабильный поворот на 20–30 гр.

Рекомендован подбор гибридной КЛ для правого глаза, так как ее центрирование стабильно и оптический эффект не зависит от вращения осесимметричной линзы.

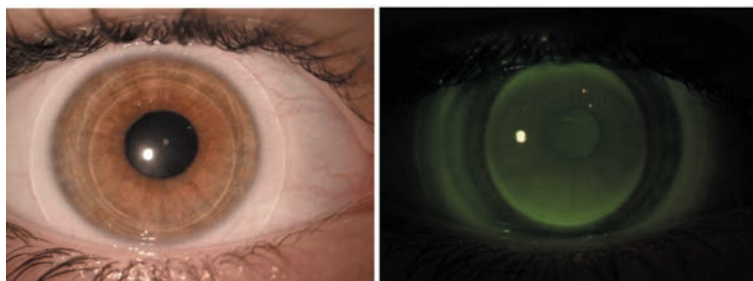


Рис. 8. Гибридная КЛ Duette HD (центр – газопроницаемый материал, юбка – силикон-гидрогель) на правом глазу при диффузном освещении и при окраске флюоресцеином.

	НКОЗ	Duette HD	КОЗ	ОУ
OD	0.15	OD b.c. 8.1 dia 14.50 Sph +1.0 Medium	0.5	1.0
OS	1.0		1.0	

Рекомендации. Назначение ортоптического и плеоптического лечения.

Обсуждение. У детей и подростков коррекция астигматизма высокой степени с помощью жестких газопроницаемых контактных линз не всегда имеет успех. Особенности поведения в детском возрасте, которые могут помешать комфортному и безопасному ношению ГПЛ: дети младшего возраста чаще трут глаза руками, плачут. Дискомфорт во время адаптационного периода может вызывать психологическое неприятие и отказ от ношения линз. У подростков так же из-за психологических возрастных особенностей обнаруживается недостаточная мотивация для адаптации к жестким линзам, особенно если астигматизм односторонний и пациент имеет хорошее зрение на втором глазу. Поэтому при смешанном и гиперметропическом астигматизме у детей и подростков наиболее успешен подбор индивидуальных мягких торических линз плановой замены из силиконгидрогелевых материалов [10,11].

Результаты. Во всех продемонстрированных случаях с помощью индивидуальных контактных линз была получена высокая максимальная скорректированная острота зрения.

Выводы.

Современные технологии производства контактных линз позволяют подбирать индивидуальные контактные линзы для коррекции высокой аметропии, в том числе и астигматизма высокой степени.

Индивидуальные контактные линзы изготавливаются с широким диапазоном параметров: сферы, цилиндра, оси, диаметра, базовой кривизны и даже с возможностью коррекции пресбиопии.

При наличии дополнительного диагностического оснащения (минимум корнеотопографа) и подготовки специалистов, подбор индивидуальных линз возможен.

Пациенты с выявленным астигматизмом высокой степени должны быть информированы о возможности подбора индивидуальных контактных линз.

При выборе оптимального варианта контактной коррекции следует принимать во внимание возраст пациента, сопутствующую аметропию, регулярность астигматизма, визуальные потребности.

Список литературы

1. Watanabe K., Negishi K., Kawai M. et al. Effect of experimentally induced astigmatism on functional, conventional, and low-contrast visual acuity // *J. Refract. Surg.* – 2013. – Vol. 29, Iss.1. – P. 19–24.
2. Wolffsohn J.S., Bhogal S. Effect of uncorrected astigmatism on vision // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2011. – Vol. 37, N 3. – P. 454–460.
3. Harvey E.M., Dobson V., Miller J.M. Prevalence of high astigmatism, eyeglass wear and poor visual acuity among native American grade school children // *Optom. Vis. Scie.* – 2006. – Vol. 83, N 4 – P. 206–212.
4. Millis E.A.W. Medical contact lens practice. – 2002.
5. Bennett ES, Weissman BA. *Clinical Contact Lens Practice*. 2nd ed. – 2005.
6. Ventocilla M., Yeung K.K., Ashe A. *Specialty Contact Lenses*. Updated: Apr 10, 2009.
7. Terry R. Scheid *Specialized Contact Lens Prescribing*. BH, 2002. – P. 41–86, 103–125.
8. Watanabe R.K. *Clinical cases in contact lenses*. 2002.
9. Singh A., Pesala V., Garg P., Bharadwaj S.R. Relation between uncorrected astigmatism and visual acuity in pseudophakia // *Optom. Vis. Scie.* – 2013. – Vol. 90, N.4. – P. 378–384.
10. Maunford J., Ruston D., Dave T. *Orthokeratology. Principles and practice*. – 2004.
11. Baertschi M., Wyss M. Correction of high amounts of astigmatism through orthokeratology. A case report // *J. Optom.* – 2010. – Vol. 3, N 4.
12. Chen C., Cheung S.W., Cho P. Myopic control using toric orthokeratology (TO-SEE study). – *IOVS*. – 2013. – Vol. 13. – P. 125–127.
13. Opacić K.C. Correction of astigmatism with contact lenses // *Acta Clin. Croat.* – 2012. – Vol. 51, N.2. – P. 305–307.
14. Sulley A. Fitting children with contact lenses // *CL Monthly CET. Optician*. – 2010. – Vol. 3.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АППАРАТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИИ И АККОМОДАТИВНОЙ АСТЕНОПИИ

С.В. Бабаева, О.В. Вайчулис, Е.Г. Колдина

*КГБУЗ «Детская городская больница» Министерства
здравоохранения Хабаровского края,
Комсомольск-на-Амуре, Россия*

Актуальность. Миопия, особенно у детей школьного и студенческого периода обучения – одна из актуальных проблем офтальмологии. В связи с тем, что основную роль в происхождении миопии играют нарушения аккомодации, в последнее десятилетие разработаны различные методы её лечения и профилактики путём воздействия на аккомодационный аппарат глаза при помощи аппаратных и медикаментозных методов.

Цель. Разработка оптимального алгоритма комплексного консервативного лечения нарушения аккомодации и изучение его клинической эффективности на состоянии зрительных функций при миопии слабой, средней и высокой степени, сопровождающейся астенотическими жалобами.

Материалы и методы. Для решения поставленной задачи проводилось наблюдение за 150 детьми (75 пар глаз) с различной степенью миопии. Основная группа составила 80 человек, контрольная – 70 человек.

Всем больным до и после лечения проведены следующие исследования: определение остроты зрения (некорригированной и с коррекцией), рефракто- и аккомодометрия, исследование функционального состояния зрительного анализатора, которое определялось с помощью порога электрической чувствительности (ПЭЧ), электрической лабильности (ЭЛ) с помощью аппарата «ЭСОМ» производства медицинского научно-производственного предприятия «НЕЙРОН», критической частоты мельканий (КЧСМ) с помощью аппарата «Свето – тест», определения резерва монокулярной аккомодации с помощью аппарата «МЕДОПТИКА» каждого глаза в отдельности, биомикроскопия, офтальмоскопия. За норму величины резерва аккомодации принята величина, установленная для эметропов: 8–10 лет – 3,0 дптр; 11–12 лет – 4,0 дптр; 13–14 лет – 5,0 дптр. Некорригированная острота зрения варьировала от 0,2 до 1,0. Среднее значение этого показателя $0,4 \pm 0,08$.

Выбор метода лечения был обусловлен состоянием аккомодационного аппарата глаза: при $ЗОА \geq -1,5$ дптр проводилось только медикаментозное лечение («контрольная» группа), в остальных случаях («основная» группа) – различные методики воздействия на аккомодационный аппарат в течение 10 дней. Дети с аномалиями рефракции в «контрольной группе» были подобраны идентично детям «основной группы». Пациенты «контрольной» группы находились под традиционным наблюдением, проводилась очковая коррекция, витаминотерапия и десятидневный курс: местно раствор «Ирифрин 2,5%» или раствор «Цикломед 1%» по 1 капле в каждый глаз на ночь в сочетании с закапыванием раствора «Тауфон 4%» по методике «форсаж по Ковалевскому». Всем детям

рекомендовали дома ежедневно выполнять два раза в день гимнастику для глаз по Аветисову.

Пациенты «основной» группы были разделены на 2 подгруппы по 40 детей в каждой методом случайной выборки.

Пациенты первой подгруппы получали АКТ (тренировки аккомодации по методикам Аветисова Э.С., Дашевского А.И., Мац К.Е.) в течение 10 дней. Время занятий составляла 15–30 минут.

Пациенты второй подгруппы получали АКТ в сочетании с цветоимпульсной терапией (ЦИТ) на аппарате спектральном офтальмологическом («АСО»). В лечении использовались: зелёный и синий цвета, которые менялись ежедневно. Курс в течение 10 дней по 8,5 минут.

Результаты. У всех пациентов было отмечено повышение некорригированной и корригированной остроты зрения.

В «контрольной» группе пациентов, получавших традиционное медикаментозное лечение, до лечения острота зрения составляла без коррекции $0,15 \pm 0,05$, после лечения $0,35 \pm 0,06$, острота зрения составляла с коррекцией $0,4 \pm 0,06$, после лечения $0,5 \pm 0,08$.

В «основной группе» пациентов в результате лечения удалось повысить остроту зрения на $0,3 - 0,5$ в 45%, на $0,1 - 0,2$ в 37% случаев, причем в 41,3% после лечения острота зрения стала $0,5 - 0,6$ и выше. В 10% случаев острота зрения после лечения не изменилась или повысилась незначительно. Большинство таких больных составили пациенты с амблиопией высокой степени. При этом астенопические жалобы исчезали после 2-й процедуры. При анализе состояния аккомодации по основной группе в целом выявлено, что ЗОА у 83% пациентов увеличилась в среднем на 0,92 дптр (с 2,02 до 3,01), не изменились у 17%. Объём абсолютной аккомодации (ОАА) в целом возрос на 1,26 дптр. Положение дальнейшей (р.г.) и ближайшей (р.р.) точек ясного видения изменились: р.г. «отодвинулась» на 1,79 дптр ($p < 0,05$), р.р. «приблизилась» на 0,56 дптр ($p > 0,05$). Выявлено, что у более половины пациентов положение р.р. и р.г. стало симметричным, что расценено как благоприятный фактор для нормализации зрительной работоспособности.

Клинико-функциональные показатели состояния глаз до и после лечения представлены в таблице 1.

Электрофизиологические исследования подтвердили, что комбинированное лечение приводит к улучшению функционирования зрительного анализатора. По результатам электрофизиологического исследования выявлено снижение ПЭЧ и увеличение ЭЛ, КЧСМ, что свидетельствует об улучшении функционального состояния зрительного нерва и внутренних слоев сетчатки за счет улучшения трофики этих структур. В подгруппах, которые получали комбинированное лечение («основная»

Таблица 1
Функциональные результаты комплексного лечения миопии

Метод комплексного лечения	ЗОА (в диоптриях)		Динамический показатель
	До лечения	После лечения	
АКТ	2,0	5,3	3,3
АКТ + ЦИТ	2,0	6,0	4,0
Медикаментозное лечение	1,5	2,0	0,5

группа) отмечено более выраженное повышение некоррегированной остроты зрения (в среднем на 0,3), ЗОА (на 2,17 дптр) в сравнении с пациентами, которые получали только медикаментозное лечение («контрольная» группа).

Эффект от проведённого лечения в основной группе в среднем сохранялся в течение 6–7 месяцев, в контрольной группе стабильность эффекта сохранялась в среднем до 2,5–3,5 месяцев, после чего наблюдалось снижение обоих показателей.

Выводы.

1. Анализ результатов комбинированного лечения детей с миопией различной степени показал, что лечение таким способом эффективнее, чем лечение миопии только медикаментозным путём.

2. Выявлено, что непосредственно после комбинированного лечения отмечается увеличение ЗОА и повышение остроты зрения. Полученные результаты снижаются через 6 месяцев на 25–30%, поэтому необходимо повторять курсы лечения 2 раза в год.

3. Сравнительная оценка эффективности лечения миопии разработанными методами показала, что наилучший результат после лечения получен при комбинированном лечении, включавшем тренировку аккомодации традиционными методиками (АКТ) и цветоимпульсную терапию, что позволило снизить градиент прогрессирования миопии за год в три раза по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе.

4. Высокая эффективность, отсутствие отрицательных побочных реакций, доступность и дешевизна аппаратуры, простота проведения процедур и большая пропускная способность, позволяют рекомендовать разработанную методику для лечения детей с миопией в кабинете охраны зрения, специализированных группах детских дошкольных учреждений, а также в кабинетах охраны зрения непосредственно в школах.

Список литературы

1. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З., Шаповалов С.А. Воздействие на аппарат аккомодации – эффективный путь профилактики миопии и её прогрессирования // *Вестн. офтальмологии.* – 1984. – № 8. – С. 494–497.
2. Волков В.В., Горбань А.Г., Джалишвили О.А. Клиническая визо- и рефрактометрия. – Л.: Медицина, 1976. – 140 с.
3. Жаров В.В., Конькова Л.В., Егорова А.В. Об эффективности работы центра профилактики и лечения близорукости // *Труды международного симпозиума «Близорукость, нарушения рефракции, аккомодации и глазодвигательного аппарата».* – М., 2001. – С. 31–32.
4. Зверев В.А., Тимофеев Е.Г., Голованова Т.П. Квантовая терапия в офтальмологии: лечение прогрессирующей миопии аппаратами АСО // *Вестн. офтальмологии.* – 1997. – №2. – С. 39–40.
5. Рябцева А.А., Герасименко М.Ю., Савина М.М. Эффективность применения магнитотерапии в профилактике и лечении миопии слабой степени у детей и подростков // *Труды международного симпозиума «Близорукость, нарушения рефракции, аккомодации и глазодвигательного аппарата».* – М., 2001. – С. 72–73.

ДИАГНОСТИКА ПРОГРЕССИРОВАНИЯ БЛИЗОРУКОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

И.В. Бакуткин, В.Ф. Спирин, В.В. Бакуткин

*ФГУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора,
Саратов, Россия*

Актуальность. Близорукость в настоящее время является распространенным заболеванием. Диагноз степени и прогрессирования близорукости подтверждается данными рефрактометрии в динамике, ультразвуковой биометрией. Увеличение объема глазного яблока сопровождается изменением состояния стекловидного тела, происходит его гидратация, приводящая к оптической диссоциации. Изменение стекловидного тела является этиологическим фактором развития тяжелых осложнений – разрывов и отслойки сетчатки. Исследование стекловидного тела производится биомикроскопическими, ультразвуковыми и радиометрическими методами. Энергия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона поглощается молекулами свободной воды, водных растворов, белков, обусловленных абсорбционными резонансами [1, 2]. Этот эффект может быть использован для диагностики гидратационных изменений в стекловидном теле.

Цель работы: разработка способа диагностики прогрессирования близорукости по степени гидратации стекловидного тела глаза с использованием электромагнитных волн миллиметрового диапазона и его апробация в клинических условиях.

Материалы и методы. Ранее авторами был разработан диагностический комплекс сертифицированной аппаратуры РОСС RU. ИМ18.В0013, от 21.11.2005г. Пат. 53164 РФ, МКИ8 А61 В5/ а также «Способ оценки степени гидратации стекловидного тела глаза» (патент РФ № 2452361 от 24 января 2012). Оценка состояния стекловидного тела, осуществляется воздействием на него электромагнитного излучения и регистрацию резонансных эхосигналов в СВЧ-диапазоне длин волн, обработку полученных данных и сравнение их с аналогичными значениями контрольной группы, по которым судят о физиологической норме или о наличии патологических изменений. Исследование проводят в положении сидя. Пациента просят посмотреть прямо перед собой, зафиксировать взгляд, затем соответственно зрительной оси устанавливают приемно-излучающий модуль радиометра и обеспечивают электромагнитное воздействие на частоте $65 \pm 0,5$ ГГц, в течение 1–3 сек и получают отклик сосудистой ткани глазного яблока на частоте 1 ГГц. Антенна излучает сигнал и регистрирует ответный сигнал в проекции структур глаза, которые являются полностью бессосудистыми (роговица, влага передней камеры, хрусталик, стекловидное тело), а также при смещении антенны аппликатора на 15–20 градусов от зрительной по четырем меридианам. В этом случае происходит смещение эхосигнала от центральной оси. В случае эметропической рефракции глазное яблоко имеет сферическую форму и смещение антенны от оптической оси не имеет существенного значения для диагностических показателей. При близорукости происходит растяжение глазного яблока в области заднего полюса, поэтому он приоб-

ретаает эллипсообразную форму. Смещение антенны аппликатора на 15–20 градусов приводит к тому, что происходит смещение эхосигнала и его можно регистрировать в разных участках стекловидного тела. Если эхосигнал имеет одинаковые значения, следовательно, глазное яблоко имеет сферическую форму, если эти значения отличаются – эллипсообразную.

Во время обследования пациентов проверяли остроту зрения, проводили прямую и обратную офтальмоскопию, биомикроскопию, периметрию осмотр глазного дна с помощью трёхзеркальной линзы Гольдмана, рефрактометрию, ультразвуковую биометрию. В группу обследуемых были включены пациенты с близорукостью от 1 до 12 дптр. Общее количество пациентов – 45 человек в возрасте от 20 до 35 лет.

Проведенные клинические исследования показали, что при близорукости эхосигнал изменяется в сторону превышения верхней границы установленной нормы ($1,6\text{--}1,7 \cdot 10^{-13} \text{Вт/см}^2$), что указывает на увеличение содержания воды в стекловидном теле. Во всех случаях гидратационный показатель при близорукости был выше нормы. Исследование зависимости степени гидратации стекловидного тела в зависимости от осевых размеров глаза в настоящее время исследуется и будет представлено в отдельной публикации.

Обсуждение полученных результатов. Полученные данные о том, что увеличение объема стекловидного тела происходит в результате увеличения доли воды. Это коррелирует с данными многочисленных исследований, подтверждающих гидратационный механизм увеличения объема стекловидного тела. Увеличение показателей гидратации стекловидного тела свидетельствует о прогрессировании близорукости.

Закключение. Диагностика прогрессирования близорукости по степени гидратации стекловидного тела глаза осуществляются при использовании низкоинтенсивного воздействия электромагнитными волнами миллиметрового диапазона на резонансных с молекулами воды частотах в диапазоне $65 \pm 0,5 \text{ ГГц}$, и последующей регистрации отклика в СВЧ-диапазоне длин волн, при этом исследование производится в бессосудистой зоне глазного яблока соответственно зрительной оси. Диагностическими признаками прогрессирования близорукости является увеличение эхосигнала воды по сравнению с нормой ($1,6\text{--}1,7 \cdot 10^{-13} \text{Вт/см}^2$) и различие данных при смещении эхосигнала от оптической оси глаза.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Близорукость*. – М.: «Медицина», 2002. – 286 с.
2. Бецкий О.В. *Механизмы воздействия низкоинтенсивных миллиметровых волн на биологические объекты (биофизический подход) // Миллиметровые волны в медицине и биологии: Материалы XI Российского симпозиума с межд. участием. М., 1997. – С. 124–126.*
3. Пат. 53164 РФ, МКИ8 А61 В5/06 *Офтальмологический лечебно-диагностический комплекс* / Е.Ю. Папенко, В.И. Петросян, С.В. Влашкин и др. №2006104303/22; Заявл.14.02.2006; Оpubл. 10.05.2006. Бюл. № 13.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВАРИАНТОВ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ ПЕРЕДНЕГО СЕГМЕНТА ГЛАЗА ПРИ МИОПИИ

И.А. Гндоян, А.В. Петраевский

*ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский
университет» Минздрава России,
Волгоград, Россия*

Актуальность. Дефицит кровоснабжения глаза является одним из патогенетических звеньев возникновения и прогрессирования миопии [1,8]. Исследования разных авторов показали, что нарушения гемодинамики при миопии встречаются практически на всех уровнях глазного кровотока: в системе глазной артерии и задних длинных цилиарных артерий [9], в системе центральной артерии сетчатки и задних коротких цилиарных артерий [5], в бассейне передних цилиарных артерий (ПЦА) [2-4]. Последние вносят существенный вклад в кровоснабжение переднего сегмента глаза (ПСГ) [3, 11, 12] и его отдельных элементов, являющихся структурами-мишенями миопического процесса, а именно – ресничного тела и передних отделов склеры. Ослабление кровотока с гипотонией в ПЦА приводит к ишемическим циркуляторным расстройствам в ПСГ, в результате чего в цилиарном теле и склеральной капсуле развиваются дистрофические изменения, что приводит к прогрессированию заболевания [2–4]. Воздействие на кровоснабжение ПСГ, направленное на нормализацию давления в ПЦА, может способствовать стабилизации данного патологического процесса, поэтому проблема коррекции расстройств гемомикроциркуляции в бассейне ПЦА представляется актуальной для практической офтальмологии.

Для устранения дефицита кровоснабжения глаза при миопии были предложены как способы хирургической коррекции [6], так и методы терапевтического воздействия [3, 4, 7, 10]. С нашей точки зрения, наибольший интерес, представляют именно неинвазивные немедикаментозные методы, что обусловлено, во-первых, распространенностью патологии и возрастным составом пациентов, среди которых большое количество детей и подростков, во-вторых, довольно высокой частотой аллергизации в данной возрастной группе, что делает нежелательным применение целого ряда медикаментозных средств, и, в-третьих, возможностью проведения повторных курсов, учитывая «хронический» характер патологии.

Нами был разработан и в течение 10 лет применяется немедикаментозный метод лечебного воздействия на миопический процесс – вазотонический массаж (рацпредложение Волгоградского госмедуниверситета № 20 от 20.10.03).

Цель работы: провести сравнительный анализ некоторых вариантов немедикаментозного воздействия на гемомикроциркуляцию ПСГ при миопии.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 118 пациентов с миопией (50 лиц мужского пола и 68 – женского) в возрасте от 7 до 22 лет.

I группу наблюдения составили 43 пациента из указанных 118, получавших лечение, заключающееся в опосредованной активации кровотока при помощи тренировок цилиарной мышцы по Аветисову–Мац (1971), чрезкожной электростимуляции и магнитотерапии цилиарного тела.

II группа наблюдения была составлена из 35 пациентов, получавших лечение, заключающееся в чрезкожной электростимуляции и магнитотерапии цилиарного тела, а также в выполнении прямого воздействия на ПЦА при помощи вазотонического массажа ПЦА.

В III группу наблюдения вошли 40 пациентов, которым проводилось комплексное лечение (патент РФ № 2335265 от 10.10.2008, приоритет от 7.03.2007), заключающееся в проведении тренировок линзами по Аветисову–Мац, электростимуляции, магнитотерапии цилиарного тела и коррекции локальных гемодинамических нарушений с помощью вазотонического массажа ПЦА.

Курс лечения в каждой из групп составлял 10 ежедневных сеансов.

Внутри каждой группы пациенты были разделены на подгруппы в зависимости от степени рефракции: миопия слабой, средней и высокой степени (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика групп пациентов с миопией

Степень миопии	Число пациентов		
	I группа наблюдения	II группа наблюдения	III группа наблюдения
Слабая	17	18	16
Средняя	14	10	14
Высокая	12	7	10
Всего	43	35	40

В объем обследования пациентов входили следующие методы: визометрия с коррекцией, рефрактометрия, определение запаса относительной аккомодации (ЗОА), вазотонометрия в ПЦА с последующим расчетом среднего гемодинамического давления (СГД) в данных артериях. У всех пациентов до назначения лечения была выявлена гипотония в ПЦА различной степени выраженности (табл. 2), что и определялось как показание к назначению лечения. Контроль его эффективности проводился также на основании данных вазотонометрии в ПЦА. Срок наблюдения пациентов составил от 6 месяцев до 3 лет.

Вазотонический массаж ПЦА заключался в трансконъюнктивальном воздействии на прямые мышцы от проекции сухожильного прикрепления в направлении заднего полюса, а также и в проекции сосуда, идущего эписклерально до эмиссария по его длине, посредством многократной механической компрессии при помощи специального устройства (рацпредложение Волгоградского госмедуниверситета № 21 от 20.10.2003). Средняя продолжительность одного сеанса вазотонического массажа составляла 5 минут.

Результаты. После проведенного лечения СГД в ПЦА повысилось при всех вариантах апробированной терапии ($p < 0,05$). Наиболее эффективным оказалось комплексное лечение, сочетавшее физиотерапевтическое

Таблица 2

Состояние зрительных функций, ЗОА и СГД в ПЦА у пациентов с миопией до и после различных вариантов немедикаментозной терапии

Параметр	Миопия слабой степени		Миопия средней степени		Миопия высокой степени	
	до лечения	после	до лечения	после	до лечения	после
I группа сравнения						
Острота зрения без коррекции	0,29± 0,12	0,35± 0,11	0,09± 0,06	0,10± 0,05	0,07± 0,06	0,07± 0,06
ЗОА, дптр	2,04± 1,30	3,34± 0,65	1,82± 1,53	2,80± 0,89	0,79± 0,72	2,31± 0,46
СГД в ПЦА, мм рт.ст.	49,0± 2,2	52,1± 2,1	47,2± 2,0	50,5± 2,1	44,3± 1,4	47,8± 1,2
II группа наблюдения						
Острота зрения без коррекции	0,22± 0,16	0,36± 0,11	0,09± 0,04	0,12± 0,10	0,06± 0,05	0,07± 0,05
ЗОА, дптр	2,15± 1,48	3,88± 0,53	1,64± 1,20	2,91± 1,04	0,91± 0,82	2,56± 0,84
СГД в ПЦА, мм рт.ст.	49,3± 3,3	56,0± 2,9	48,3± 2,8	55,1± 2,1	44,9± 2,2	50,1± 1,9
III группа наблюдения						
Острота зрения без коррекции	0,21± 0,12	0,42± 0,16	0,09± 0,06	0,19± 0,13	0,08± 0,06	0,09± 0,06
ЗОА, дптр	2,35± 1,28	4,75± 0,83	1,73± 1,21	3,85± 1,40	0,95± 0,42	2,94± 0,75
СГД в ПЦА, мм рт.ст.	49,2± 2,2	63,1± 1,8	47,9± 2,8	59,9± 1,1	42,9± 2,1	56,9± 1,1

лечение с тренировочными занятиями для аккомодации и вазотоническим массажем ПЦА, при котором определялся подъем давления не менее, чем на 25% от исходного уровня (табл. 2). Повышение давления в ПЦА при использовании вазотонического массажа в сочетании с физиотерапевтическим лечением было несколько ниже результатов комплексного воздействия, но выше результатов тренировочных упражнений, которые проводились также вместе с сеансами чрескожной электростимуляции и магнитотерапии цилиарной мышцы. На основании данных результатов был сделан вывод о том, что вазотонический массаж может вполне эффективно использоваться как самостоятельный метод лечения. Длительность наблюдавшегося лечебного процесса сохранялась до 2-3 месяцев, поэтому в дальнейшем курсы повторной терапии рекомендовались нами именно с такой периодичностью – через 3 месяца.

Достоверное повышение остроты зрения и увеличение ЗОА ($p < 0,05$), полученные у пациентов I группы, являются закономерным результатом тренировочных занятий и в основном связаны со снятием спазма аккомодации. У больных II группы был получен меньший прирост остроты зрения и ЗОА, поскольку вазотонический массаж не оказывает влия-

ния на тонус цилиарной мышцы, и результат достигается вследствие улучшения гемомикроциркуляции за счет активации кровотока в мышечных ветвях глазной артерии и ПЦА. Результатами применения комплексного воздействия в III группе стали наибольший прирост ЗОА и самый высокий прирост остроты зрения, поскольку в этом случае были реализованы оба патогенетических механизма влияния на цилиарную мышцу – повышение мышечного тонуса посредством тренировок и усиление гемомикроциркуляции путем вазотонического массажа.

Выводы.

Анализируемые неинвазивные способы воздействия на кровоток ПСГ для коррекции локальных гемодинамических расстройств при миопии способствуют стабилизации патологического процесса и улучшению зрительных функций.

Наиболее эффективным является комплексное воздействие, включающее тренировку аккомодации по Аветисову-Мац, чрескожную электростимуляцию, магнитотерапию цилиарного тела и коррекцию локальных гемодинамических нарушений с помощью вазотонического массажа ПЦА.

Вазотонический массаж ПЦА может использоваться в лечении миопии в качестве самостоятельного метода немедикаментозного воздействия для коррекции гемодинамических расстройств в ПСГ и опосредованного влияния на зрительные функции.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М.: Медицина, 1999. – 284 с.
2. Левченко О.Г. Прогрессирующая близорукость у детей. – Ташкент, 1985. – 119 с.
3. Петраевский А.В. Исследование кровообращения переднего сегмента глаза, его клиническое значение: Автореф.дисс. ...д-ра мед.наук. – М., 2004. – 45с.
4. Петраевский А.В., Кузнецова Н.А. Факторы местной и системной гемодинамики в формировании миопии // Тезисы докладов VII съезда офтальмологов России. – М., 2000. – Ч. I. – С. 381.
5. Поздеева О.Г. Особенности ультразвуковой доплерографии сосудов глаза при периферических витреохориоретинальных дистрофиях у лиц молодого возраста // Вестн. офтальмологии. – 2005. – №4. – С. 10–13.
6. Свиринов А.В. Диагностика и патогенетическое лечение прогрессирующей близорукости: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 1994. – 48 с.
7. Сидоренко Е.И., Обрубов С.А., Тумасян А.Р. Опыт клинического применения инфразвукового пневмомассажа в лечении прогрессирующей близорукости у детей школьного возраста // Вестн. офтальмологии. – 1997. – №3. – С. 18–20.
8. Тарутта Е.П. Возможности профилактики прогрессирующей и осложненной миопии в свете современных знаний о ее патогенезе // Вестн. офтальмологии. – 2006. – №1. – С. 43–47.
9. Тарутта Е. П., Иомдина Е. Н., Кушнаревич Н. Ю. Исследование глазного дна у детей с миопией: пособие для врачей. – М., 2000. – 48 с.
10. Шустеров Ю.А., Шевелева Н.И., Елисеева Е.В. и др. Инфразвук в лечении миопии и глаукомы // Федоровские чтения-2009 : Сб. тезисов VIII Всеросс. конф. – М., 2009. – С. 278–279.

11. Hayreh S.S., Scott W.E. Fluorescein iris angiography. I. Normal pattern //Arch. Ophthalmol. – 1978. – Vol. 96, № 8. – P. 1383–1389.

12. Hayreh S.S., Scott W.E. Fluorescein iris angiography. II. Disturbances in iris circulation following strabismus operation in various recti //Arch. Ophthalmol. – 1978. – Vol. 96, № 8. – P. 1390–1400.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЦИКЛОПЛЕГИИ У ДЕТЕЙ С МИОПИЕЙ

Р.В. Ершова, В.В. Бржеский, В.О. Соколов, А.А. Козырева

СПб ГБУЗ «Диагностический Центр №7» (глазной) для взрослого
и детского населения,
ГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет Минздрава России,
Санкт-Петербург, Россия

Актуальность. Традиционным способом преодоления привычного тонуса аккомодации в детской офтальмологической практике является атропинизация [1–3, 7]. При обследовании школьников наиболее распространено трехдневное закапывание 1%-атропина сульфата [2, 3]. Вместе с тем, известны и его негативные эффекты (возможность системного эффекта, длительного пареза аккомодации и др.) [3, 8]. В связи с этим, все больший интерес привлекают препараты, вызывающие короткую циклоплегию – 1%-циклопентолата гидрохлорид и 1%-тропикамид, лишенные недостатков атропина и получившие название «мягких циклоплегиков». В литературе приводится сравнительная характеристика циклоплегического действия «мягких циклоплегиков» и 1%-атропина сульфата, основанная на результатах авторефрактометрии, штрих-скиаскопии и субъективной рефрактометрии [8]. Вместе с тем, представляет интерес оценка влияния этих препаратов на аккомодацию, исходя даже из самого термина «циклоплегия».

В настоящее время, с внедрением в клиническую практику приборной аккомодографии, появилась возможность количественно оценить глубину циклоплегии по основным параметрам аккомодации. В последующем эти данные могут быть использованы при выборе оптимальной схемы циклоплегии детям разного возраста.

Цель работы. На основании данных аккомодографии, изучить эффект различных циклоплегических средств на аккомодацию детей различного возраста с миопией.

Материал и методы. На базе Диагностического центра №7 (глазного) г. Санкт-Петербурга обследованы 184 ребенка (368 глаз) с миопией в возрасте 7–17 лет: 80 (160 глаз) – с миопией слабой степени, 60 (120) – средней и 44 (88) – высокой степени. Все они были распределены на 3 подгруппы с приблизительно равной исходной степенью миопии.

Детям из первой подгруппы (61 ребенок, 122 глаза) с интервалом 15 мин. трижды закапывали по 1 капле 1%-циклопентолата гидрохло-

рида (Цикломед, Sentiss Pharma). Обследованным из второй подгруппы (67; 134) по той же схеме закапывали 1% – тропикамид (Мидриацил, Alcon). Третьей подгруппе детей (56; 112) назначали инстилляцию 1% – атропина сульфата 2 раза в день в течение 3-х дней. Указанные схемы циклоплегии были выбраны с учетом фармакокинетики препаратов [4] и литературных данных [3, 8].

Комплексное клиническое обследование включало визометрию, субъективную рефрактометрию, скиаскопию, авторефрактометрию и аккомодографию на приборе Speedy-Kver. MF-1, а также исследование запаса относительной аккомодации (ЗОА), объема абсолютной аккомодации (ОАА) и резерва аккомодации (РА).

Первоначально обследование было проведено в естественных условиях (на «узкий зрачок» и без медикаментозного воздействия на цилиарную мышцу). Затем в том же объеме оно было повторено после циклоплегии (1% – циклопентолата гидрохлоридом и 1% – тропикамидом – через 15, 30 и 45 минут после первого закапывания или 1% – атропина сульфатом – на четвертый день после 7-го закапывания).

В ходе обследования отмечали субъективные ощущения и наличие побочных реакций на закапывание, как местного, так и общего характера. В 56 случаях после инстилляций мидриацила отмечалась гиперемия бульбарной конъюнктивы, которая сохранялась 3–5 мин, все пациенты отмечали легкое жжение сразу после закапывания. После инстилляций циклопентолата выраженное жжение ощущали все обследуемые дети, а у 25 отмечена гиперемия конъюнктивы в течение 5–10 мин. Аллергических, в том числе и системных реакций, на закапывание этих препаратов отмечено не было. Максимальное время мидриаза после применения циклопентолата гидрохлорида отмечено у двух пациентов и составило двое суток.

Для количественной оценки аккомодограммы использовали коэффициенты, сходные с разработанными в 2007г. В.В. Жаровым [6] и несколько модифицированные нами [5]:

- коэффициент роста (КР) и коэффициент устойчивости (КУС) – показатели плавности напряжения аккомодации и ее устойчивости;
- коэффициент аккомодационного ответа (КАО) – показатель степени напряжения цилиарной мышцы;
- коэффициент микрофлюктуаций (КМФ) – показатель выраженности высокочастотного компонента аккомодограммы.

Сравнение параметров аккомодации в исследуемых группах выполняли с помощью критериев Манна–Уитни, Вальда, медианного хи-квадрат, критерия Крускала–Уоллеса и модуля ANOVA. Динамику основных параметров аккомодации после циклоплегии оценивали с помощью критериев знаков и Вилкоксона.

Результаты исследования. Установлено, что после медикаментозной циклоплегии изменения претерпевают все исследованные параметры.

Сравнительная характеристика данных объективной рефрактометрии и субъективной аккомодометрии в ответ на применение разных схем циклоплегии у детей с миопией представлена в таблице 1.

Как видно из данных таблицы, рефракция и показатели аккомодометрии обследованных пациентов до проведения циклоплегии во всех группах достоверно не различались ($p > 0,05$). После закапывания ци-

Таблица 1
Динамика данных рефрактометрии и аккомодометрии после циклоплегии, выполненной разными способами

Условия исследования	Объективная рефрактометрия (скиаскопия)			Объективная рефрактометрия (авторефрактометрия)			Запас относительной аккомодации			Резерв аккомодации			Объем абсолютной аккомодации		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
До закапывания	3,7± 0,2	4,0± 0,2	3,6± 0,2	4,2± 0,2	4,4± 0,2	4,1± 0,2	1,2± 0,1	1,5± 0,2	2,2± 0,2	2,4± 0,2	2,4± 0,2	2,0± 0,1	11,5± 0,2	11,2± 0,2	10,9± 0,2
	3,8± 0,3	4,1± 0,3	–	4,1± 0,3	4,5± 0,3	–	0,01± 0,01	0,3± 0,1	–	0,8± 0,1	1,1± 0,2	–	5,3± 0,2	6,3± 0,3	–
Однократное закапывание	3,5± 0,2	4,0± 0,2	–	3,7± 0,2	4,2± 0,2	–	0,0± 0,0	0,03± 0,1	–	0,2± 0,03	0,6± 0,1	–	2,3± 0,1	4,1± 0,2	–
3-х кратное закапывание	3,4± 0,2	3,8± 0,2	3,3± 0,2	3,7± 0,2	4,1± 0,2	3,5± 0,2	0,0± 0,0	0,01± 0,1	0,0± 0,0	0,1± 0,03	0,4± 0,1	0,2± 0,03	2,2± 0,1	3,6± 0,1	2,1± 0,1
цикломеда, мидриатида или трехдневное атропина															

*/ Примечания: А- 1 %- раствор циклопентолата гидрохлорида; Б- 1 %- раствор тропикамида; В- 1 %- раствор атропина сульфата.

клоплегических средств ослабление рефракции произошло у всех детей, причем наиболее выражено – в группах, получавших 1%- циклопентолата гидрохлорид и 1%-атропина сульфат. При этом третье закапывание циклопентолата не вызвало углубления циклоплегии ($p < 0,001$). Закапывания тропикамида также приводили к ослаблению рефракции, однако в достоверно меньшей степени ($p < 0,001$). Третье закапывание циклопентолата, хоть и ослабляло рефракцию, но статистически недостоверно, по сравнению со вторым закапыванием ($p < 0,05$).

Установлено, что на фоне применения всех схем циклоплегии показатели аккомодометрии существенно снизились, что не противоречит данным литературы [10].

Циклоплегия оказалась достоверно более выраженной (по динамике резерва и объема абсолютной аккомодации) у детей, получавших 1%- циклопентолата гидрохлорид и 1%-атропина сульфат, по сравнению с детьми, получавшими 1%-тропикамид ($p < 0,001$). При этом не выявлено статистически достоверных различий между величинами РА и ОАА, измеренными после второго и третьего закапывания циклопентолата ($p > 0,05$). Третье закапывание тропикамида приводило к еще большему снижению изучаемых показателей ($p < 0,05$), однако все же в меньшей степени, чем циклопентолата и атропина.

Установлено, что после двукратных инстилляций циклопентолата, равно как и трехдневной атропинизации, – до нулевых, а при закапывании тропикамида – до минимальных значений ($p < 0,001$) уменьшился запас относительной аккомодации. Не выявлено статистически значимых различий между величинами ЗОА, измеренными после второго и третьего закапывания циклопентолата, трехкратного закапывания тропикамида, равно, как и после трехдневной циклоплегии атропином ($p < 0,001$).

Достаточно информативными явились результаты компьютерной аккомодографии обследованных. Динамика коэффициента аккомодационного ответа детей с миопией после циклоплегии, выполненной различными способами, представлена графически: применительно к группам пациентов, которым применяли циклопентолат и мидриацил, – по результатам их одно-, двух- и трехкратного закапывания, а атропина – трехдневного (рис. 1).

Установлены достоверные различия КАО после инстилляций циклопентолата и атропина, относительно коэффициента аккомодационного ответа после закапывания тропикамида ($p < 0,001$). Вместе с тем, результаты инстилляций циклопентолата и атропина по рассматриваемому параметру аккомодограммы статистически не отличались друг от друга ($p > 0,05$).

Динамика коэффициента роста аккомодограммы, отражающего интенсивность нарастания гистограммы, представлена на рис. 2.

Установлено, что коэффициент роста аккомодограммы имеет устойчивую тенденцию к повышению после инстилляций всех сравниваемых препаратов ($p < 0,001$). Наиболее выраженным оно оказалось после двукратных инстилляций циклопентолата и трехдневных – атропина. При этом третье закапывание циклопентолата не вызвало углубления циклоплегического эффекта: КР аккомодограммы даже несколько понизился, однако статистически незначимо ($p > 0,05$). У детей, получавших инстилляцию тропикамида, также отмечено повышение КР ($p < 0,001$), однако

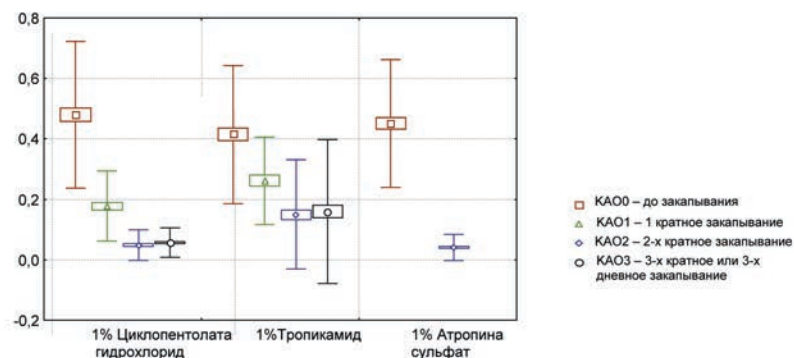


Рис. 1. Изменения коэффициента аккомодационного ответа детей с миопией после циклоплегии, выполненной различными способами.

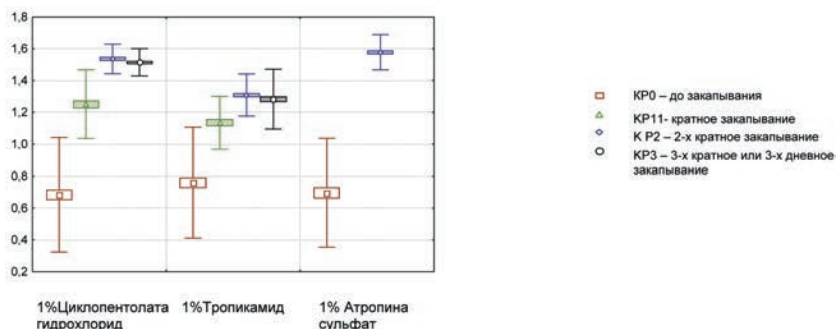


Рис. 2. Динамика коэффициента роста (KR) аккомодограммы после циклоплегии, выполненной разными способами.

на несколько меньшую величину, чем после циклоплегии циклопентолатом и атропином ($p < 0,001$). Третье закапывание тропикамида также не приводило к усилению циклоплегического эффекта ($p > 0,05$).

На рис. 3 графически представлена динамика коэффициента устойчивости аккомодограммы на фоне циклоплегии, выполненной разными способами.

Как видно из графика, наиболее выраженная динамика рассматриваемого коэффициента зафиксирована у детей, получивших двукратные инстилляци циклопентолата, несколько менее выраженная – тропикамида ($p < 0,001$). При этом двукратные инстилляци циклопентолата, равно, как и трехдневные – атропина сульфата, имели следствием максимальную устойчивость аккомодограмм. Следует также отметить, что последующее трехкратное закапывание циклопентолата и тропикамида приводило даже к некоторому снижению устойчивости аккомодограммы.

На рис. 4 представлена динамика коэффициента микрофлюктуаций аккомодограммы (КМФ) на фоне различных схем циклоплегии.

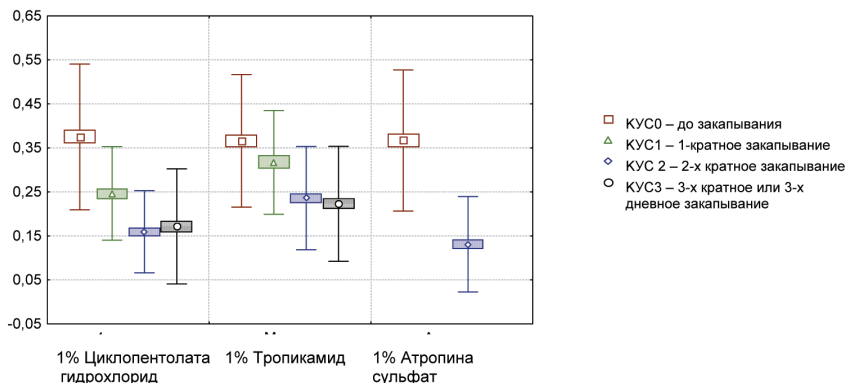


Рис. 3. Динамика коэффициента устойчивости (КУС) аккомодограммы после циклоплегии, выполненной разными способами.

Установлено, что коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы достоверно ($p < 0,01$) снижается после закапывания всех циклоплегических препаратов, притом без достоверной разницы от схемы циклоплегии ($p > 0,05$). При этом, третье закапывание тропикамида снижает величину рассматриваемого коэффициента, хотя достоверными эти результаты также не являются ($p > 0,05$). Третье закапывание циклопентолата не приводило к уменьшению коэффициента микрофлюктуаций.

В целом, у обследованных нами детей с миопией все исследованные способы циклоплегии приводят к снижению силы аккомодационного ответа. Это проявляется уменьшением абсолютной и относительной аккомодации, уменьшением КАО, исчезновением нарастающего характера аккомодограммы, которая приобретает «пологий» вид, характеризующий увеличением КР. Одновременно уменьшаются признаки утомления цилиарной мышцы, снижается частота микрофлюктуаций аккомодации, проявляющаяся уменьшением КМФ.

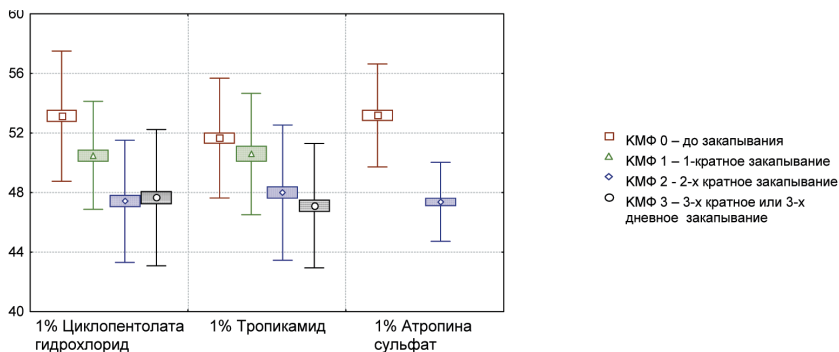


Рис. 4. Динамика КМФ на фоне различных схем циклоплегии.

Наиболее информативными при оценке глубины циклоплегического эффекта изученных препаратов оказались коэффициент аккомодационного ответа, коэффициент роста и коэффициент устойчивости аккомодограммы. Их изменения достоверно ($p < 0,05$) отличаются у детей, получавших циклоплегию растворами циклопентолата или атропина, по сравнению с тропикамидом, однако не различаются между собой. Во всех группах обнаружено также и статистически достоверное снижение коэффициента микрофлюктуаций аккомодограммы. Однако, величины этих коэффициентов не имели статистически значимых отличий в сравниваемых группах детей с миопией.

Ниже приведены данные аккомодографии на фоне применения различных схем циклоплегии.

На рис. 5 представлены бланки заключений исследования аккомодационного ответа на приборе авторефрактометр Speedy-K на фоне при-

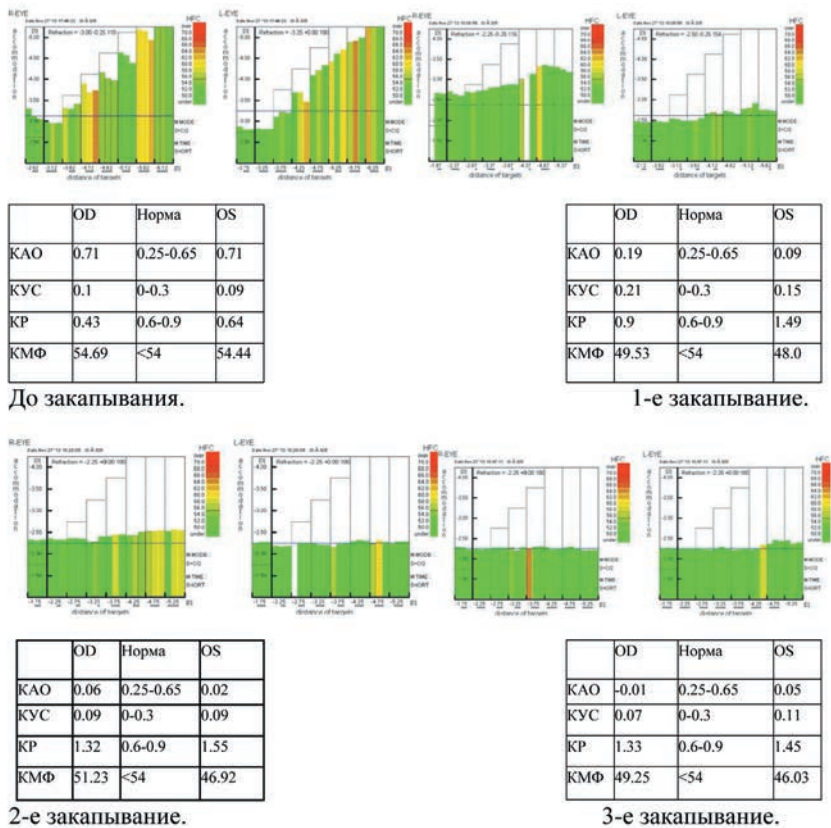


Рис. 5. Результаты компьютерной аккомодографии на фоне циклоплегии 1% циклопентолата гидрохлорида.

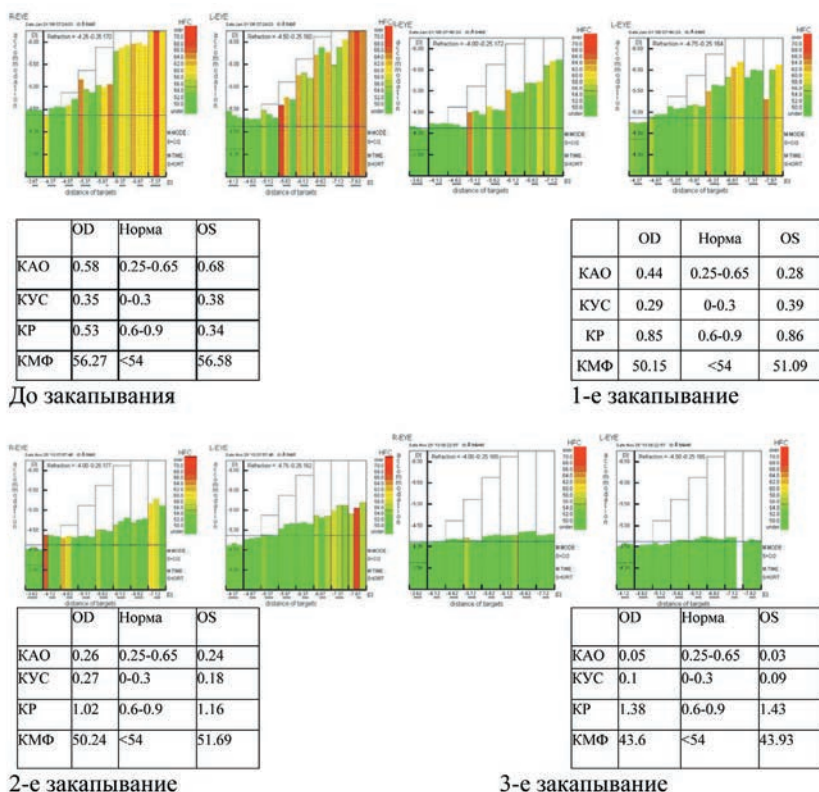


Рис. 6. Результаты компьютерной аккомодографии на фоне циклоплегии 1% тропикамидом.

менения 1%-циклопентолата гидрохлорида. (Пациент К., 2004 г.р., диагноз: миопия слабой степени обоих глаз).

На рис. 6 представлены бланки заключений исследования аккомодационного ответа на фоне применения 1% тропикамида (Пациент П., 1998 г.р., диагноз: миопия средней степени обоих глаз).

Заключение. Результаты сравнения глубины циклоплегического действия циклопентолата, атропина сульфата и тропикамида свидетельствуют о достаточной эффективности двукратных инстилляций циклопентолата, не уступающей результату трехдневной «атропинизации».

Компьютерная аккомодография оказалась достаточно информативным методом оценки устойчивости аккомодации к циклоплегии. Выявлена статистически значимая разница изменений коэффициентов аккомодационного ответа, коэффициента роста и устойчивости аккомодограммы в ответ на закапывание 1%-атропина сульфата и 1%-циклопентолата гидрохлорида, по сравнению с 1%-тропикамидом.

Список литературы

1. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шашинова А.М. Зрительные функции и их коррекция у детей / Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2005. – С. 42–43.
2. Аветисов Э.С. Методика клинического комплексного исследования аккомодации / Методические рекомендации. – М., 1976. – 10 с.
3. Воронцова Т.Н., Бржеский В.В., Ефимова Е.Л. и др. Медикаментозное лечение // Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А.Катаржиной. – М.: Апрель, 2012. – С. 94–109.
4. Видаль специалист: Справочник. – «Офтальмология». – М., 2009. – С. 353–355, 385–386.
5. Ершова Р.В. Возможности компьютерной аккомодографии при рефрактометрии у детей // Рефракция-2011. Перспективы : Материалы VIII офтальмологической конференции. – Самара, 2011. – С. 35–38.
6. Жаров В.В., Никишин Р.А., Егорова А.В. и др. Компьютерная аккомодография на приборе Speedy-Kver. MF-1 (Япония) / Методические рекомендации. – Ижевск, 2007. – 24с.
7. Проскурина О.В. Использование разных циклоплегических средств для исследования рефракции // Современная оптометрия. – 2008. – Т. 13, № 4. – С. 32–38.
8. Тейлор Д., Хойт К. Детская офтальмология.-М.; СПб.: «Бином. Невский диалект», 2002. – 20с.
9. Lovasik J.V. PharmacokineticsoftopicallyappliedcyclopentolateHCl and tropicamide // Amer. J. Optom. Physiol. Opt. – 1986. – Vol. 63. – P. 787–803.
10. Saunders K.J., Westall C.A. Comparision between near retinoscopy and cycloplegicretinoscopy in the refraction of infants and children // Optom.Vis. Sci. – 1992. – Vol. 69. –P. 615–622.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПТИЧЕСКОЙ КИНЕЗИОТЕРАПИИ ПРИОБРЕТЕННОЙ МИОПИИ ДВУМЯ ТИПАМИ КОМПЛЕКТОВ СТЕРЕОТРЕНАЖЕРОВ «ЗЕНИЦА»

В.В. Жаров, А.В. Корепанов, Е.Н. Коробов, А.Н. Лялин

*ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»,
БУЗ УР «Республиканская офтальмологическая
клиническая больница» МЗ УР,
Ижевск, Россия*

Актуальность. Близорукость ограничивает возможности человека в учебе и выборе будущей профессии, является одной из самых распространенных причин слепоты (14,6%). По итогам Всероссийской диспансеризации, заболеваемость детей и подростков миопией за оцениваемые 10 лет выросла в 1,5 раза. Среди выпускников школ частота миопии достигает 26%, гимназий и лицеев – 50%, на долю миопий высокой степени приходится 10–12% [1]. Поэтому своевременное выявление, профилактика дальнейшего прогрессирования и лечение близорукости являются важными задачами современной офтальмологии.

Известно, что пусковым механизмом развития миопии является интенсивная зрительная нагрузка на близком расстоянии, приводящая к перегрузке аккомодационно-конвергенционного аппарата [2]. При таком состоянии пассивная адаптация очень часто может быть отягощена явлениями дизадаптации, основными симптомами которой являются зрительная астения, уменьшение запасов аккомодации и спазм аккомодации [3].

В качестве профилактики развития переутомления от интенсивных зрительных нагрузок возникает необходимость в повышении резервов адаптации и поддержки их на необходимом уровне, который можно достичь использованием оптических тренажеров для проведения оптико-рефлекторных упражнений. В настоящее время данный метод определяется как оптическая кинезиотерапия, под которой подразумевается оптико-рефлекторная стимуляция нейромышечной активности вергенционно-аккомодационной цепи с вовлечением одной или нескольких моторных единиц с целью повышения уровня аккомодации зрительной системы. На сегодняшний день определенный интерес представляют результаты лечения комплектами стереотренажеров, способных повысить эффективность оптической кинезиотерапии за счет разделения и соревнования полей зрения и стереокинетического аккомодационного рефлекса.

Цель. Дать сравнительную оценку эффективности лечения приобретенной близорукости, осложненной явлениями дизадаптации, с помощью двух видов комплектов оптических стереотренажеров «Зеница».

Материал и методы. Под наблюдением находилась группа добровольцев из 34 учащихся 8-х и 9-х классов (68 глаз) в возрасте от 13 до 16 лет, который в среднем составил $14,28 \pm 0,3$ года. Среди них были 15 мальчиков и 19 девочек. Всем обследуемым проводилось стандартное офтальмологическое исследование до и после лечения, включающее в себя визометрию монокулярную и бинокулярную, определение рефракции субъективным и объективным способами при помощи скиаскопии, определение запасов относительной аккомодации (ЗОА) по Э.С. Аветисо-

ву. Наличие бинокулярного зрения определялось с использованием четырехточечного цветотеста Белостоцкого. Оценивали фузионные резервы по компьютерной программе «Фокус» в тестовом режиме «Определение фузионных резервов». Оценивали положительные и отрицательные фузии, за норму которых принимались значения 20–250 и 7–80 соответственно. Также проводилось анкетирование для оценки выраженности астенопических жалоб.

Среди обследуемых школьников было 7 человек (14 глаз) с эметропией, 20 человек (40 глаз) с миопией слабой степени и 7 человек (14 глаз) с миопией средней степени. Медикаментозное, аппаратное, оперативное лечение наблюдаемые не получали.

Обследование и лечение проводилось на базе школы-интерната с углубленным изучением отдельных предметов. Для оптико-рефлекторной терапии применялось два комплекта стереотренажеров «Зеница». Комплект №1 состоит из двух стереотренажеров со сферопризматическими линзами желтого и зеленого цвета, помещенных в очковую оправу основанием к носу. Он применялся у школьников 9-ого класса – 18 человек (группа 1). Комплект № 2 состоит из трех тренажеров, во втором из них призматические линзы располагались в рамках оправы основаниями к виску. Данный комплект позволяет дополнительно стимулировать эффект реципрокной зависимости между силой сокращения и расслабления двух антагонистических частей цилиарной мышцы. Данный комплект применялся для лечения учащихся восьмого класса – 16 человек (группа 2). Курс лечения составлял 10 занятий. Тренировки проводились один раз в день, с длительностью сеанса 12 минут. Методика лечебно-тренировочных упражнений заключается в следующем: для первого комплекта тренировки начинались с 1,5 минут упражнений на первом тренажере, которые продолжались 1,5 минуты – на втором, с повторением цикла 4 раза. Для второго комплекта время тренировки на каждом тренажере (Т) составляло 1 минуту в последовательности смены тренажеров в порядке Т1, Т2, Т3, с повторением цикла 4 раза. Сам процесс методики выполнения упражнений с каждым тренажером

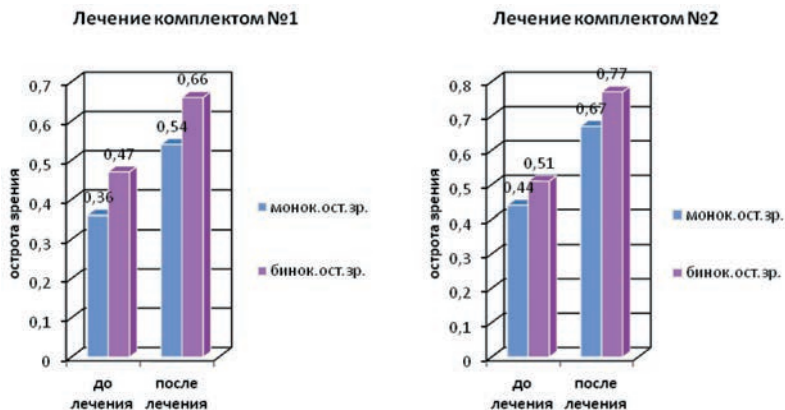


Рис. 1. Динамика визуальных показателей в результате лечения

в отдельности заключался в следующем. Сначала тренажер находился в исходном положении обычных очков, после чего вручную смещался в течение 10–15 секунд на 20–30 мм от исходного положения в сагитальном направлении от поверхности глазного яблока вперед до появления ощущения раздвоения предметов или знаков таблицы для контроля остроты зрения и также плавно возвращался обратно. Затем в течение 5 секунд создавалась пауза для отдыха путем смещения очков на лоб, после чего они возвращались в исходное положение. Во время тренировки пациенты находились на расстоянии 4,5–5 метров от специальной стереотаблицы.

Результаты. По данным анкетирования астенопические жалобы имелись у 74% обследуемых. После проведенного лечения среднее значение выраженности астенопических жалоб уменьшилось в первой группе на 11,8 балла с 37,9 балла до 26,1 балла (у 31,6% обследуемых); во второй группе – на 14,3 балла с 34,4 до 20,1 балла (у 41,3% школьников).

После проведенного лечения комплектом тренажеров отмечено улучшение некорригированной остроты зрения в среднем на 0,18 до $0,54 \pm 0,06$ ($p < 0,05$) в 1 группе и на 0,23 до $0,67 \pm 0,06$ ($p < 0,05$) во 2-й группе. До значения 0,9–1,0 острота зрения повысилась в 28,8% случаев. Бинокулярная острота зрения повысилась в среднем на 0,19 от $0,47 \pm 0,09$ до $0,66 \pm 0,07$ ($p < 0,05$) в 1 группе и на 0,26 от $0,51 \pm 0,09$ до $0,77 \pm 0,07$ ($p < 0,05$) во 2 группе (рис. 1).

Уменьшение силы корригирующей линзы отмечено в среднем на 0,8 дптр до $(-) 1,57 \pm 0,1$ дптр ($p < 0,01$) в 1 группе и на 0,79 дптр до $(-) 1,1 \pm 0,1$ ($p < 0,01$) в 2 группе. ЗОА повысился в среднем с $4,45 \pm 0,32$ до $5,75 \pm 0,35$ ($p < 0,05$) в 1 группе и с $4,35 \pm 0,31$ до $5,69 \pm 0,23$ ($p < 0,01$) во 2 группе.

Отрицательные фузионные резервы после лечения увеличились в среднем в 1 группе на $1,99^\circ$ с $6,88 \pm 0,81$ до $8,87 \pm 0,46$ ($p < 0,05$) и во 2 группе – на $2,53^\circ$ с $5,57 \pm 0,9$ до $8,1 \pm 0,52$ ($p < 0,05$). Положительные фузионные резервы в результате лечения в 1 группе увеличились на $2,7^\circ$ с $13,68 \pm 1,6$ до $16,38 \pm 1,1$ и во 2 группе – на $3,19^\circ$ с $14,76 \pm 1,21$ до $17,95 \pm 1,3$ (рис. 2).

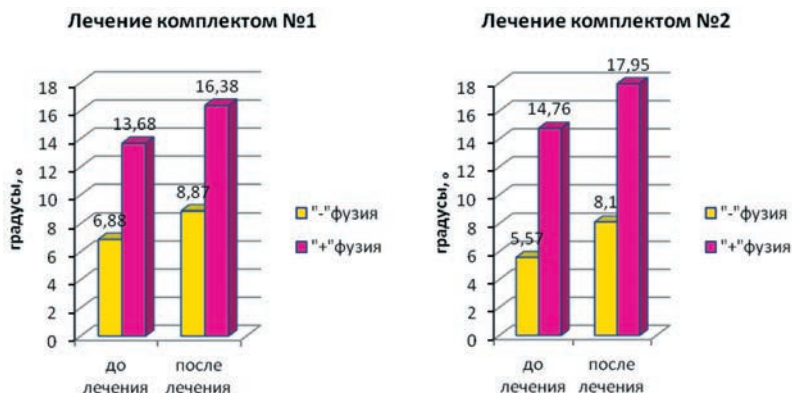


Рис. 2. Динамика фузионных резервов в результате лечения.

Выводы. В результате оптико-рефлекторных тренировок с помощью стереотренажеров «Зеница» наблюдается достоверное повышение некорригированной остроты зрения, ЗОА и фузионных резервов, уменьшение силы корригирующих линз и выраженности астенопических жалоб. Комплект №2, состоящий из трех тренажеров «Зеница», показал более высокие результаты оптико-рефлекторной терапии, чем комплект №1.

Список литературы

1. Нероев В.В. Новые аспекты проблемы патологии сетчатки и зрительного нерва. – Вестн. офтальмол. – 2000. – № 5. – С. 14–16.
2. Катаргина Л.А. Аккомодация: Руководство для врачей. – М.: Апрель, 2012. – 136 с.
3. Жаров В.В., Лялин А.Н., Егорова А.В. Оптико-рефлекторная терапия адаптивной близорукости. – Ижевск: Книгоград, 2010. – 80 с.

СВЯЗЬ УРОВНЯ СУММАРНОГО БЕЛКА В СЛЕЗНОЙ ЖИДКОСТИ С БИОМЕХАНИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОРНЕОСКЛЕРАЛЬНОЙ КАПСУЛЫ ГЛАЗА ПРИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИИ

**Е.Н. Иомдина¹, Е.П. Тарутта¹, И.М. Курылева¹, Г.А. Маркосян¹,
Ю.М. Аксенова¹, Е.А. Сурина², А.П. Богачук², В.М. Липкин²**

¹ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им.Гельмгольца»
Минздрава России,

²ФГБУН Институт биоорганической химии
им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
Москва, Россия

Актуальность. Нарушение опорных (биомеханических) свойств склеры играет ключевую роль в прогрессировании миопического процесса. В связи с этим объективная клиническая оценка состояния склеры может иметь важное значение для диагностики и прогноза течения миопии, а также для выбора адекватной тактики ведения пациентов с миопической рефракцией.

Особенное значение в этом отношении приобретает оценка состояния опорной функции склеры в детском и подростковом возрасте, когда не полностью завершены процессы рефрактогенеза, и необходимо дифференцировать нормальные ее изменения, связанные с естественным ростом глаза, и патологические сдвиги, свойственные прогрессирующему течению миопии и предшествующие развитию миопических осложнений на глазном дне.

В настоящее время для оценки биомеханических показателей корнеосклеральной капсулы глаза существуют две возможности:

Определение величины корнеального гистерезиса (КГ), отражающего биомеханические свойства не только роговицы, но и всей корнеоскле-

ральной оболочки [6, 7] с помощью анализатора глазного ответа OcularOcularResponseAnalyzer (ORA, Reichert, США);

Определение акустической плотности склеры (АПС) с помощью многофункционального ультразвукового прибора Voluson 730 Pro (Kretztechnik, Германия) на основе цифрового анализа ультразвуковых тканевых гистограмм, получаемых с использованием линейного датчика частоты от 10 до 16 МГц.

Как известно, нарушение биомеханических свойств корнеосклеральной оболочки миопического глаза вызвано патологическими изменениями ее экстрацеллюлярных соединительнотканых структур, прежде всего, коллагеновых [1, 5, 13]. Однако прижизненная оценка белкового обмена, в том числе, обмена коллагена и других компонентов соединительнотканного матрикса у пациентов с миопией проводилась только на системном уровне [2–5]. В последние годы для оценки локальных биохимических изменений обмена веществ в тканях глаза используют слезную жидкость (СЖ) как наиболее доступный биологический объект, в определенной степени отражающий метаболические процессы, происходящие в глазу в норме и при патологии [3, 8-10,12]. Выявление корреляции биохимического состава СЖ с наличием и выраженностью изучаемой офтальмопатологии может расширить представления о ее патогенезе и помочь в диагностике, оценке прогноза и выборе патогенетически ориентированной терапии.

Целью работы явилось изучение связи между содержанием суммарного белка в СЖ и нарушением опорной функции склеры у детей и подростков с прогрессирующей миопией.

Материал и методы. Обследованы 35 детей и подростков в возрасте от 10 до 17 лет (средний возраст $M \pm \mu$: $13,1 \pm 2,2$ лет) с миопией от 5,0 до 20,5 дптр (в среднем $9,5 \pm 3,7$ дптр) и средним градиентом прогрессирования $M \pm \mu$: $0,98 \pm 0,8$ дптр/год, из них у 19 детей выявлены различные формы периферических витреохориоретинальных дистрофий (ПВХРД). Включенные в исследование пациенты не пользовались для коррекции миопии контактными линзами. Группу контроля составили 9 детей и подростков с эмметропией (6 девочек, 3 мальчика) в возрасте 10-13 лет (ср. возраст $12,4 \pm 0,5$ лет). У всех детей были собраны образцы СЖ.

Офтальмологическое обследование включало сбор анамнеза, визометрию без коррекции и с максимальной коррекцией; авторефрактометрию до и после циклоплегии; офтальмоскопию, определение КГ и АПС.

СЖ набирали в утренние часы после раздражения слизистой носа с помощью ингаляции 10% раствора гидроксида аммония из нижнего конъюнктивального свода одного глаза микрокапилляром и помещали в сухую герметичную пробирку. Сразу после забора пробы СЖ замораживали при $t = -18^\circ\text{C}$. В пробах СЖ определяли содержание суммарного белка (ТРС) по методу М. Bradford [11].

Статистический анализ данных проведен с помощью программы Microsoft Excel и STATISTICA 6.0. Рассчитывали медианы и оценивали диапазон с 50% всех значений (квартили – 25 и 75%). Значимость различий средних величин оценивалась непараметрическими методами по U-критерию Манна–Уитни для двух независимых групп. Различия считались достоверными в случае $p < 0,05$.

Результаты. Анализ биомеханических показателей склеры (КГ и АПС) глаз с прогрессирующей миопией различной степени показал, что

их значения закономерно и достоверно снижаются по мере усиления миопической рефракции (табл. 1). Эти результаты качественно совпадают с полученными нами ранее [6, 7] и подтверждают правомерность использования данных показателей для объективного клинического контроля состояния склеры при миопии и оценки тяжести миопического процесса.

КГ и АПС были проанализированы также при приобретенной миопии с осложненным и неосложненным течением (табл. 2).

Полученные результаты показывают, что наименьшие значения КГ ($10,3 \pm 0,4$ ммрт.ст.) и АПС ($186,2 \pm 7,3$ ед.) характерны для осложненного течения приобретенной миопии высокой степени (в группах с неосложненным течением эти показатели составляют $10,9 \pm 0,5$ и $201,6 \pm 4,8$ соответственно).

Данные, представленные в табл. 2, показывают, что осложненная и неосложненная форма миопии достоверно различаются по показателю АПС, который оказался более чувствительным, чем КГ, индикатором наличия ПВХРД.

Таблица 1

Биомеханические показатели корнеосклеральной оболочки глаза (КГ и АПС) детей и подростков с прогрессирующей миопией различной степени

Показатель	Группа контроля	Миопия слабой степени	Миопия средней степени	Миопия высокой степени
КГ, мм рт. ст.	$13,5 \pm 0,8$	$13,0 \pm 0,3$	$11,9 \pm 0,3^*$	$10,7 \pm 0,3^{**}$
АПС, усл. ед.	$225 \pm 1,01$	$215,9 \pm 5,2$	$204,9 \pm 3,7^*$	$192,8 \pm 5,8^{**}$

* – различие с группой контроля и миопии слабой степени достоверно, $p < 0,05$,

** – различие с группой миопии слабой и средней степени достоверно, $p < 0,05$

Таблица 2

Биомеханические показатели корнеосклеральной оболочки глаза (КГ и АПС) у детей и подростков с приобретенной миопией с осложненным и неосложненным течением

Показатель	Приобретенная миопия высокой степени	
	неосложненная	осложненная
КГ, мм рт. ст.	$10,9 \pm 0,5$	$10,3 \pm 0,4$
АПС, усл. ед.	$201,6 \pm 4,8$	$186,2 \pm 7,3^*$

* – различие с соответствующим показателем группы неосложненной миопии достоверно, $p < 0,05$.

Анализ данных исследования СЖ пациентов с эметропией и миопией выявил определенный параллелизм изменений уровня суммарного белка и показателей КГ и АПС в этих группах. Установлено, что содержание ТРС в СЖ при высокой миопии достоверно ниже, чем при эметропии: $5,84 (4,88; 6,35)$ мг/мл и $7,66 (6,83; 8,16)$ мг/мл ($p = 0,000478$) соответственно, что совпадает с аналогичными достоверными сдвигами КГ и АПС.

В то же время данные, полученные при определении уровня ТРС в СЖ в группах детей с различным течением миопического процесса,

показали, что различия между ними статистически недостоверны: показатель ТРС составил 5,76 (4,85; 6,75) мг/мл при неосложненной и несущественно меньше – 5,65 (4,91; 6,22) мг/мл при осложненной миопии. Этот результат совпадает с выявленным нами недостоверным снижением КГ у детей и подростков с осложненной миопией в сравнении с неосложненной. При этом наличие достоверно более низких показателей АПС в глазах с высокой миопией, сочетающейся с ПВХРД, чем в миопических глазах без изменений глазного дна, по-видимому, свидетельствуют о необходимости поиска других, более специфических биохимических маркеров, содержащихся в СЖ и ассоциированных с развитием патологии сетчатки миопического генеза.

Таким образом, можно заключить, что выявленные особенности белкового состава СЖ в основном связаны с процессом прогрессирования миопии и не отражают напрямую наличие дистрофических изменений сетчатки миопического генеза.

Заключение. У детей и подростков с прогрессирующей миопией высокой степени выявлено достоверное снижение содержания суммарного белка в СЖ по сравнению с нормой (эмметропией), что коррелирует со снижением КГ и АС и свидетельствует о возможности использования ТРС в качестве маркера прогрессирующего течения миопии, связанного с нарушением биомеханических свойств склеры.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Близорукость*. – М., 1999. – 285 с.
2. Бикбов М.М., Даутова З.А., Саматова Р.Р. и др. *Некоторые биохимические показатели крови при приобретенной близорукости у детей* // Вестник российской военно-медицинской академии. – 2009. – 3 (27). – С. 52–54.
3. Бушуева Н.Н., Коломийчук С.Г., Шариф А.А. *Активность трипсиноподобных протеаз и антипротеолитическая активность в сыворотке крови и слезной жидкости у детей и подростков с прогрессирующей близорукостью* // Офтальмол. журнал. – 2002. – №4 – С. 31–34.
4. Винецкая М.И., Болтаева З.К., Иомдина Е.Н., Андреева Л.Д. *Биохимические аспекты прогрессирующей миопии* // Офтальмол. журн. – 1988. – № 3. – С. 155–158.
5. Иомдина Е.Н. *Биомеханические и биохимические нарушения склеры при прогрессирующей близорукости и методы их коррекции* // Зрительные функции и их коррекция у детей / Под ред. С.Э. Аветисова, Т.П. Кащенко, А.М. Шамишиной. – М., 2005. – С. 163–183.
6. Иомдина Е.Н., Еремина М.В., Иващенко Ж.Н., Тарутта Е.П. *Применимость анализатора глазного ответа для оценки биомеханики корнеосклеральной оболочки глаза и внутриглазного давления у детей и подростков с прогрессирующей миопией* // «Биомеханика глаза 2007»: Сб. трудов конф. – М., 2007. – С. 93–98.
7. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. и др. *Биомеханические показатели корнеосклеральной оболочки глаза и состояние соединительнотканной системы у детей и подростков с различными формами прогрессирующей миопии* // Российская педиатрическая офтальмология. – 2013. – № 1. – С. 18–23.
8. Петрович Ю.А., Терехина Н.А. *Биохимия слезы и ее изменение при патологии* // Вопр. мед. химии. – 1990. – №3 – С. 13–18.

9. Сомов Е.Е., Бржеский В.В. Слеза (физиология, методы исследования, клиника). СПб., 1994. – 155 с.

10. Чеснокова Н.Б., Безнос О.В. Гидролитические ферменты слезной жидкости в норме и патологии // Российский офтальмологический журнал. – 2012. – Т.5, №4. – С. 107–111.

11. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // Anal. Biochem. – 1976. – Vol. 72. – P. 248–254.

12. Ohashi Y., Dogru M., Tsubota K. Laboratory findings in tear fluid analysis // Clin. Chim. Acta. – 2006. – Vol. 369, N 1. – P. 17–28.

13. Rada J.A., Shelton S., Norton T.T. The sclera and myopia // Exp. Eye. Res. – 2006. – Vol. 82, N 2. – P. 185–200.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПАТТЕРНА ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗА ПРИ ФИКСАЦИИ У ШКОЛЬНИКОВ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ БЛИЗОРУКОСТЬЮ

Д.И. Кошелев

ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии»,
Уфа, Россия

Актуальность. Увеличение информационной нагрузки на зрительную систему в последние десятилетия способствует увеличению частоты развития таких рефракционных нарушений как миопия. Известно, что развитие миопии имеет многофакторную структуру, в которую неразрывно входят структурно-биохимические и функциональные особенности строения и работы различных звеньев зрительного анализатора [1]. Движения глаза составляют неотъемлемую часть нормального зрительного процесса [3, 4, 7]. В движениях глаза во время зрительного процесса отражаются особенности информационного обмена индивида с внешней средой и используемые зрительные стратегии [6, 7]. Следовательно, исследование движений глаза можно рассматривать как адекватное средство изучения особенностей зрительного процесса при различных состояниях.

Цель. Оценить устойчивость параметров движений глаза при прогрессирующей близорукости у школьников во время фиксации неподвижного объекта.

Материал и методы. В основную группу исследования вошли 24 школьника с прогрессирующей близорукостью (48 глаз), средний возраст 10.8 лет. Исследование фиксации проводили дважды, средняя продолжительность интервала между исследованиями составляла 13 месяцев. В течение данного периода не было отмечено стабилизации процесса прогрессирования миопии. В качестве группы сравнения использовали записи движений глаза 22 испытуемых (44 глаза) со стационарной близорукостью, средний возраст 20.8 лет. Использование группы сравнения позволило более полно оценить тенденции изменения движений глаза

в процессе улучшения зрительно-моторной координации с возрастом и стабилизации миопии.

Регистрацию глазодвигательной активности производили в ходе 30 секундной монокулярной фиксации объекта с угловым размером 1 градус с помощью микропериметра MP-1 (NIDEK Technologies, Италия). Пространственное разрешение прибора составляло 6 угловых минут, временное 25 Гц. Таким образом, за 30 секунд исследования, фиксировалось 750 положений глаза, крайние из которых определяли границы области фиксации. При статистической обработке использовали горизонтальный и вертикальный размеры области фиксации и среднюю скорость движений глаза во время фиксации. Кроме того, учитывали продолжительность записи с ритмическими микродвижениями глаза, амплитудой около 10 угловых минут.

Статистическую обработку данных проводили с использованием базовых статистик, критерия Вилкоксона для оценки устойчивости параметров движений глаза в группе исследования и Манна-Уитни для сравнительного анализа между группами.

Результаты. Анализ данных при первичном тестировании дал следующие результаты: средние значения горизонтального и вертикального размера области фиксации в целом по группе составили 1.18 и 0.96 угловых градусов, соответственно. Различия между горизонтальным и вертикальным размером области фиксации были статистически значимы ($p < 0.001$). Средняя скорость движений глаза при фиксации составляла 1.22 угловых градуса в секунду. Вышеуказанные показатели правого и левого глаза не имели статистически значимых различий ($p > 0.05$). Средняя продолжительность записи с ритмическими микродвижениями составляла 23%. Сравнение правого и левого глаза по данному показателю выявило статистически значимые различия, которые заключались в большей продолжительности участков окулограммы с ритмическими микродвижениями у правого глаза ($p < 0.01$). Ранее отмечалось, что при миопии наблюдается выраженное доминирование правого глаза по характеристикам движений глаза [6].

Статистический анализ не выявил значимых изменений исследуемых показателей при повторном тестировании в целом по группе ($p > 0.05$). Учитывая высокие значения коэффициента вариации для исходных значений горизонтального и вертикального размера (44 и 38%, соответственно), мы разбили исходную группу на 2 подгруппы, которые отличались размерами области фиксации. Последующий анализ в подгруппах выявил ряд интересных особенностей. Результаты сведены в таблицу 1 и 2, где представлены медианы и интерквартильный размах параметров.

Группа с более точной фиксацией изначально статистически значимо не отличалась по геометрическим размерам от группы со стационарной близорукостью ($p > 0.05$). Основным ее отличием от контрольной группы являлась меньшая скорость движений глаза (1.01 и 1.18, соответственно) и меньшая продолжительность ритмических микродвижений (15% и 60%, соответственно). Изменения в этой группе шли в направлении увеличения размеров области фиксации, что в основном затрагивало увеличение вертикального размера области фиксации. Можно предположить, что такое изменение отражает попытку зрительной системы увеличить интенсивность зрительного потока, что в норме происходит за счет увеличения ритмических микродвижений глаза [5]. Известно,

Таблица 1

Размеры области фиксации и скорость движений глаза при повторном тестировании в группе с более точной фиксацией (n=24)

Параметр	Первое тестирование Me (25–75%)	Второе тестирование Me (25–75%)
Горизонтальный размер области фиксации (угловые градусы)	0.77 (0.54–0.97)	0.80 (0.64–1.35)
Вертикальный размер области фиксации (угловые градусы)	0.68 (0.60–0.74)	0.80 ** (0.67–0.97)
Скорость движений глаза при фиксации (угловой градус/секунда)	1.01 (0.84–1.15)	1.01 (0.89–1.29)

Здесь и далее: * – $p<0.05$, ** – $p<0.01$

Таблица 2

Размеры области фиксации и скорость движений глаза при повторном тестировании в группе с менее точной фиксацией (n=24).

Параметр	Первое тестирование Me (25–75%)	Второе тестирование Me (25–75%)
Горизонтальный размер области фиксации (угловые градусы)	1.41 (1.27–1.74)	1.17 * (0.91–1.39)
Вертикальный размер области фиксации (угловые градусы)	1.28 (1.04–1.47)	0.81 ** (0.68–0.97)
Скорость движений глаза при фиксации (угловой градус/секунда)	1.50 (1.17–1.66)	1.29 (1.04–1.49)

что увеличение частоты движений глаза способствует восприятию высоких пространственных частот [4]. В данной группе сохранялось резкое отличие правого и левого глаза по продолжительности участков записи с ритмическими микродвижениями. Не исключено, что это один из аспектов адаптации к работе на близком расстоянии [2].

Во второй группе с более нестабильной фиксацией отмечалась противоположная динамика, а именно статистически значимое уменьшение размеров области фиксации. Кроме того, снижалась скорость движений глаза за счет увеличения стабильности фиксации, и возросло количество ритмических микродвижений с 18% до 25%. Примечательно, что во второй группе не отмечалось выраженного доминирования правого глаза, что указывает на иной вариант согласования активности монокулярных каналов и зрительно-моторной координации.

Изменения, наблюдаемые в группах, указывают, что при прогрессировании близорукости происходит поиск оптимальной стратегии зрительного восприятия и эффективной зрительно-моторной координации. Вероятно, именно поэтому изменения параметров движений глаза могут

двигаться совершенно в различных направлениях, компенсируя наиболее значимые характеристики для зрительной системы.

Заключение. Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать об активном поиске оптимальной координации активности зрительной и глазодвигательной систем при прогрессирующей близорукости. Принимая во внимание более ранние данные, где была показана независимость движений глаза от параметров аккомодации, можно предполагать, что увеличение эффективности профилактических мероприятий возможно не только с помощью увеличения работоспособности аккомодационного аппарата глаза, но и за счет изменения стратегии восприятия.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Близорукость*. – М.: Медицина, 1999. – 288 с.
2. Водовозов А.М. *Симметрия-асимметрия органа зрения в норме, при косоглазии и зрительном утомлении*. – Волгоград: ГУ «Издатель», 2000. – 128 с.
3. Гиппенрейтер Ю.Б. *Движение человеческого глаз*. – М.: МГУ, 1978. – 256 с.
4. Глезер В.Д. *О модели зрительной фиксации объекта и функциях скачков глаз // Моторные компоненты зрения*. – М.: Наука, 1975. – С. 55–68.
5. Кошелев Д.И. *Информационные характеристики движений глаза при центральной фиксации // Вестник ОГУ – 2009. – № 12. – С. 70–73.*
6. Кошелев Д.И. *Движения правого и левого глаза во время фиксации при эметропии и миопии // Вестник ОГУ – 2012. – № 12. – С. 101–105.*
7. Ярбус А.Л. *Роль движений глаз в процессе зрения*. – М.: Наука, 1965. – 166 с.

К ВОПРОСУ О РОЛИ РЕТИНАЛЬНОГО ДЕФОКУСА В ПРОЦЕССЕ РЕФРАКТОГЕНЕЗА

А.Н. Лялин, О.В. Блинова, Е.А. Гизаттуллина

*БУЗ УР «Республиканская офтальмологическая клиническая
больница МЗ УР»,
Ижевск, Россия*

Актуальность. На природу происхождения и механизмов развития приобретенной миопии существуют различные точки зрения. Однако большинство авторов сходятся на том, что в постнатальном периоде рефракция глаз развивается не только на основе генетической программы, но и под существенным влиянием воздействия на зрительную систему различных факторов внешней среды в ходе адаптивных реакций к ним [1].

Цель. Изучить влияние различных вариантов ретинального дефокуса на процесс рефрактогенеза у детей с позиции теории адаптации.

Материал и методы. В настоящее время физиологами выделяются три основных варианта адаптации. К ним относятся активная и пассивная адаптация, а также срыв адаптации или дизадаптация. Сами механизмы регуляции роста глазного яблока в настоящее время достаточно активно изучаются по двум основным направлениям. Так, в нашей стране исследуется значение аккомодационных нагрузок в процессе рефрактогенеза. За рубежом проводятся экспериментально-клинические научные работы по выявлению роли ретинального дефокуса и механизмов его влияния на рост глазного яблока [3, 5].

Лучше изучен процесс постнатальной эмметропизации (ПЭ), который, вероятнее всего, регулируется положением заднего фокуса относительно сетчатки, поскольку в данный период роль вергенционно-аккомодационных нагрузок относительно невелика. Конечной целью ПЭ является формирование рефракции, способной обеспечить высокое качество зрения как близких, так и далеко расположенных зрительных стимулов. ПЭ, как правило, заканчивается к 6-10 летнему возрасту с наступлением образовательного периода и, связанного с ним, резкого изменения интенсивности и формата зрительных нагрузок. При этом гиперметропическая рефракция усиливается за счет увеличения ПЗО глаза, а миопическая ослабляется за счет утолщения роговицы и замедления роста глазного яблока [2, 4]. Регулирующая функция ретинального дефокуса в процессе рефрактогенеза подтверждается и экспериментальными данными, на основании которых разработана модель лемсиндуцированной эмметропизации и теория ретинального дефокуса, как одного из механизмов регуляции роста глазного яблока [3, 5]. Так, искусственно созданный гиперметропический дефокус в эксперименте вызывает ускоренный рост глазного яблока и усиление рефракции, а, напротив, миопический дефокус замедляет рост глазного яблока, что, собственно и наблюдается в процессе ПЭ. Более того, после экспериментов с перерезкой зрительных нервов цыплятам, у которых применялись линзы, вызывающие различные виды ретинального дефокуса и получение в результате опытов эффектов ускорения либо замедления роста глазного яблока, авторами выдвинута идея об исключительной роли ретинального дефокуса в процессе рефрактогенеза.

Результаты и обсуждение. Однако, признавая важную роль ретинального дефектуса в качестве «навигационной» системы в регуляции процесса ПЭ, делать вывод о его исключительной роли только на основании результатов эксперимента, на наш взгляд, представляется не совсем обоснованным. В частности, несмотря на то, что пересечение зрительных нервов в эксперименте, с целью исключения влияния аппарата аккомодации на рефрактогенез, не предотвратило развития ленсицидуцированной миопии, позволительно сделать вывод только о том, что ретинальный дефектус может проявиться в качестве самостоятельного механизма, как это и наблюдается в ходе ПЭ. Если же вергенционно-аккомодационные нагрузки отсутствовали в ходе эксперимента, то данные обстоятельства еще не являются основанием утверждать, что уровень их напряжения не влияет на процесс рефрактогенеза. Эксперименты же с ленсицидуцированным ретинальным дефектусом без пересечения зрительного нерва не исключают регулирующей роли аккомодационного напряжения как в комбинации с ретинальным дефектусом, так и в качестве самостоятельного дублирующего механизма регуляции рефрактогенеза. Кроме того, результаты экспериментов на животных и, в частности, на цыплятах без учета влияния объема и формата зрительных нагрузок не совсем корректно переносить на ход рефрактогенеза у детей, поскольку особенности зрительных нагрузок и характер бинокулярного взаимодействия у человека и животных отличаются друг от друга. При этом следует учитывать как общие закономерности адаптивных реакций, так и сложные взаимосвязи между анатомическими и оптическими структурами зрительной системы, сформировавшимися в результате эволюции человека. К примеру, при зрительной работе школьника в режиме близкого зрения создается гиперметропический дефектус, образованный расходящимися лучами от расположенных на близком расстоянии от глаз зрительных стимулов, вызывающих выработку нейромодуляторов сетчаткой, которые вызывают рост глазного яблока. Однако, кроме того, эти же лучи вызывают аккомодационно-конвергенционные напряжения, ведущие к выраженному утомлению цилиарной и конвергирующих мышц, которые, согласно теории адаптации, запускают развитие механизмов пассивной адаптации глаз к интенсивным нагрузкам в режиме близкого зрения.

По мнению Е.П. Тарутта и соавт. (2012), задача фокусировки лучей на поверхности сетчатки возложена природой именно на аппарат аккомодации, то и неспособность этого аппарата к длительным усилиям по осуществлению постоянной фокусировки изображения неизбежно будет приводить к повторяющимся эпизодам дефектуса по гиперметрическому типу, что и включает, очевидно, всего патогенетическую цепочку неуправляемого роста глаз [3].

Реально на сегодня мы имеем взаимосвязанные механизмы регуляции роста глазного яблока, способные дублировать друг друга в зависимости от конкретных условий работы зрительной системы. Если роль гиперметрического дефектуса, как инструмента, ускоряющего рост глазного яблока, достаточно понятна, то вопрос о широких возможностях миопического дефектуса реализовываться в качестве стимула для замедления роста глазного яблока у детей с приобретенной близорукостью, на наш взгляд, остается открытым по следующим соображениям. Несмотря на то, что в ходе процесса ПЭ при миопии у детей отмечается замедление роста глазного яблока, с началом образовательного процесса миопи-

ческий дефокус начинает проявлять себя все меньше и меньше. Ни чем иным, как «девальвацией» регулирующей роли миопического дефокуса на процесс рефрактогенеза не объяснить тот факт, что развитие приобретенной миопии начинается также с миопического дефокуса, образованного либо за счет гипертонуса цилиарной мышцы (вплоть до ПИНА и ложной близорукости), либо вызываемого осевым компонентом. Как известно, по мере прогрессирования близорукости, сопровождаемым увеличением миопического дефокуса, аккомодационные нагрузки снижаются. Тем не менее, рост глазного яблока не только продолжается, но и затягивается по времени. Неизменными (при условии наличия бинокулярного зрения) остаются прежними или даже увеличиваются, относительно аккомодационных усилий, лишь конвергенционные напряжения. Вероятнее всего, в школьный период доминирующее значение, как регулятора процесса рефрактогенеза, имеют конвергенционные нагрузки, рефлекторно сопряженные с аккомодацией для близи. Напротив, механизмы дивергенции и аккомодации вдаль в образовательный период могут играть важную, если не ведущую роль, в качестве тормозящего рост глазного яблока регулятора рефрактогенеза. Так как они, по своей сути, являются антагонистами конвергенционных нагрузок и гиперметропического дефокуса. Как известно, инициирующих ускорение роста глазного яблока и развития приобретенной миопии у детей школьного возраста.

Заключение. Таким образом, в роли одного из ведущих факторов, определяющих скорость и длительность периода увеличения размеров глазного яблока находится уровень конвергенционных напряжений, определяемых не только объемом и качеством выполняемых работ в режиме близкого зрения, но и величиной угла конвергенции. Наряду с уровнем запасов адаптации системы зрения степень выраженности конвергенционных напряжений обуславливает темпы развития рефракции, и в частности, – приобретенной близорукости. Следовательно модель ленсиондуцированной эмметропизации и теория ретинального дефокуса как механизма регуляции роста глазного яблока должна учитывать важную роль вергенционно-аккомодационных нагрузок на процесс рефрактогенеза. Поэтому роль дивергенции, вызванной смещением заднего фокуса призматическими линзами медиально относительно плоскости сетчатки, в качестве фактора способного замедлить рост глазного яблока требует более пристального внимания и изучения.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Близорукость* – М.: Медицина, 1999. – 288 с.
2. Дашевский А.И. *Новые методы изучения оптической системы глаза и развития его рефракции.* – Киев: Госмедиздат УССР, 1956. – 164 с.
3. *Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной.* – М.: Апрель, 2012. – 136 с.
4. Трон Е.Ж. *Изменчивость элементов оптического аппарата глаза и его значение для клиники* – Л., 1947.
5. Hung G.K., Giuffreda K.J. *An incremental retinal defocus theory of the development of myopia // Comments on Theoretical Biology.* – 2003. – Vol. 8. – P. 511–538.
6. Wallman J., Wildsoet C., Xu A. *Et al Moving the retina choroidal modulation of refractive state // Vision Res.* – 1995. – Vol. 35. – P. 37–50.

СПАЗМ АККОМОДАЦИИ И ПРИОБРЕТЕННАЯ МИОПИЯ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ АДАПТАЦИИ

А.Н. Лялин¹, В.В. Жаров², Г.Е. Кузнецова¹

¹БУЗ УР «Республиканская офтальмологическая клиническая
больница МЗ УР»

²ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»,
Ижевск, Россия

Актуальность. Как известно, спазму аккомодации рядом авторов отводится важная, вплоть до причинной, роль в этиопатогенезе миопии, а основные лечебные мероприятия целенаправлены на его устранение [3, 9 и др.]. В последние годы в патогенезе миопии большее значение придается не столько спазму аккомодации или ложной близорукости, сколько привычно-избыточному напряжению аккомодации (ПИНА). С другой стороны спазм аккомодации рассматривается как признак проявления слабости аккомодации [1]. Более того, по мнению Э.С. Аветисова, аккомодация является оператором, регулирующим рефрактогенез, а нарушение аккомодации составляет патогенетическую основу миопии (1965, 1999). Проф. В.В. Волков (1988) и др. считает, что начальная близорукость составляет один из элементов адаптации организма к условиям работы на близком от глаз расстоянии [4].

Очевидно, что несмотря на имеющиеся противоречия во взглядах на роль ЦМ в патогенезе миопии, ее состоянии имеет важное значение в процессе рефрактогенеза на этапах индивидуальной адаптации к зрительным нагрузкам.

Цель. Определить ведущие механизмы возникновения гипертонуса цилиарной мышцы вплоть до спазма аккомодации в генезе миопии с позиций теории адаптации.

Материал и методы. В теории адаптации выделяются три основных вида индивидуальных адаптивных реакций под воздействием различных условий внешней среды [2].

1. Активная адаптация. Осуществляется путем развития специфических реакций, направленных на сохранение информационного, энергетического, метаболического и структурного гомеостаза за счет повышения работоспособности органов и систем и, в конечном итоге – сохранению здоровья.

2. Пассивная адаптация. Происходит за счет изменения гомеостаза в том числе и структурного. Реакции рассчитаны на уменьшение уровня расходования энергоресурсов и сопровождаются снижением работоспособности.

3. Дизадаптация (расстройство или срыв адаптации) является результатом истощения адаптивных реакций. Сопровождается нарушением гомеостаза и морфофункциональных отношений, принимающих патологический характер.

В современном мире происходит стремительное изменение формата зрительных нагрузок, связанного с нарастанием интенсивности и качества как обучающих, так и производственных технологий, изменением баланса зрительных нагрузок в пользу напряженных работ в режиме близкого зрения. Соответственно происходят изменения и в механизмах фенотипической (индивидуальной) адаптации.

При достаточных резервах адаптации, характеризующихся высоким уровнем работоспособности зрительной системы (как врожденным, так и приобретенным) и, в первую очередь, аккомодационно-вергенционного аппарата, сбалансированные, пусть даже и напряженные нагрузки, носят адекватный характер. В данных условиях высокая работоспособность зрительной системы за счет развития активной адаптации позволяет не только сохранить доминирование процесса постнатальной эмметропизации, но и повысить уровень устойчивости к нагрузкам за счет повышения ее тренированности.

Результаты. При низких уровнях резервов адаптации в ответ на изменение баланса зрительных нагрузок, связанного с увеличением напряженности занятий в режиме близкого зрения, происходит перестройка зрительной системы по варианту пассивной адаптации, которая характеризуется ускоренным ростом и увеличением размеров глазного яблока, в том числе и удлинением ПЗО.

Однако еще большую озабоченность при миопии вызывают чрезмерные истощающие нагрузки в режиме близкого зрения, ведущие к развитию хронического зрительного утомления или дизадаптации зрительной системы. Как известно, основными признаками зрительного утомления являются астенопические жалобы; мышечный гипертонус, вплоть до ПИНА и спазма ЦМ; снижение работоспособности цилиарной и глазодвигательных мышц; появление симптомов диссоциации бинокулярного зрения; нарушения гидро- и гемодинамики глаз [5, 8]. Так, при исследовании состояния микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии даже у детей с близорукостью слабой степени выявляется уменьшение гемомикроперфузии, общее снижение микроциркуляции [7]. Более того, на этом фоне наблюдается значительное увеличение миогенного тонуса и как следствие – ишемия тканей глаза. Очевидно, что из-за нарушений микроциркуляции у детей с начальной миопией при гистологических исследованиях выявлены признаки атрофии ЦМ и склеры [6].

Астенопические жалобы, снижение работоспособности аккомодационного аппарата, мышечный гипертонус, нарушение гемо- и гидродинамики находятся в тесной взаимосвязи с нарушением корковой нейродинамики. Более того, по мере формирования хронического утомления явления дизадаптации, наслаиваясь на процесс пассивной адаптации, могут приводить к патологическим структурным изменениям в тканях глаза, в частности к формированию его ослабленных оболочек с их последующим растяжением.

Таким образом, приобретенную близорукость с позиции теории адаптации можно определить как сильный вид рефракции, сформировавшийся в ходе постнатального рефрактогенеза при низких резервах адаптации, являющийся следствием нарушения баланса зрительных нагрузок и результатом пассивной адаптации глаз к интенсивной работе в режиме близкого зрения, осложненный наслоением периодов дизадаптации. Индивидуальной комбинацией взаимодействий перечисленных форм адаптации определяются сила рефракции и ее клинические формы.

Заключение. Знание механизмов пассивной и активной адаптации в формировании необходимого уровня адаптации, понимание роли спазма аккомодации в патогенезе миопии создают условия для наиболее эффек-

тивного применения методов консервативного лечения близорукости с учетом их механизмов действия.

Поскольку спазм аккомодации с позиции теории адаптации следует рассматривать не как причину приобретенной миопии, а как один из важных признаков и меру выраженности ее утомления, при лечении миопии ведущее значение может иметь не фармакологическая релаксация цилиарной мышцы, а нормализация обмена, скорейшее восстановление запасов энергии ослабленной ЦМ, а также повышение ее работоспособности с помощью оптических упражнений, что неоднократно подчеркивалось ранее проф. Э.С. Аветисовым.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Близорукость* – М.: Медицина, 1999. – 288 с.
2. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. *Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие*. – М.: Изд. РУДН, 2006. – 284 с.
3. Ватченко А.А. Предспазмы аккомодации // *Офтальмологический журнал*. – № 7. – 1976. – С. 520–523.
4. Волков В.В. О вероятных механизмах миопизации глаза в школьные годы // *Офтальмологический журнал*. – 1988. – № 3. – С. 129–132.
5. Лялин А.Н., Жаров В.В., Кузнецова Г.Е. О тактике лечения приобретенной миопии, основанной на теории адаптации // *Клиническая офтальмология*. – 2013. – № 1. – С. 14–17.
6. Николаева Т.Э. К сравнительной структурной неполноценности аккомодационных мышц и склеры при миопии слабой степени // *Миопия: Сб. науч. работ*. – М., 1974. – С. 3–10.
7. Тахчиди Х.П., Митрошина М.П., Потапова Л.С., Сидоров В.В. Исследование состояния микроциркуляции переднего сегмента глаза, методом лазерной доплеровской флоуметрии у детей с различными видами рефракции // *Офтальмохирургия*. – 2011. – № 4. – С. 49–53.
8. Страхов В.В., Гулидова Е.Г., Алексеев В.В. Особенности течения и мониторинг прогрессирующей миопии в зависимости от офтальмотонуса // *Российский офтальмологический журнал*. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 66–70.
9. Sato T. *The cause and prevention of acquired myopia*. – Tokyo, 1957. – 224 p.

**КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ У ДЕТЕЙ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ
БЛИЗОРУКОСТИ И ХРОНИЧЕСКОГО
ТУБУЛОИНТЕРСТИЦИАЛЬНОГО НЕФРИТА,
АССОЦИИРОВАННЫХ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ
ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ**

**С.А. Обрубов, А.О. Иванова, С.О. Ключников, О.А. Богинская,
И.В. Рогожина, Н.В. Хамнагдаева**

*ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России,
Москва, Россия*

Актуальность. В последние годы отмечается отчетливая тенденция к росту числа детей с хроническими заболеваниями, ассоциированными с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (ДСТ) [3]. Патология органа зрения является чрезвычайно распространенным явлением при дисплазии соединительной ткани [3, 5]. Прогрессирующая близорукость у детей часто ассоциирована с ДСТ, являясь значимым её маркером [3, 5]. Распространенность близорукости, сочетающейся с синдромом ДСТ, у детей школьного возраста, по данным различных авторов, находится в пределах от 39,0 до 79,2% [5]. Синдром ДСТ у детей с заболеваниями органов мочевой системы наблюдается с частотой 68,3% [3].

Несмотря на высокую частоту патологии органов мочевой системы и органа зрения, ассоциированных с дисплазией соединительной ткани, разработка оптимального ведения и лечения детей этими заболеваниями находится в стадии поиска [1, 3]. В медицине перспективным направлением является применение физиотерапевтических методик, основанных на выработке и передаче организму сигналов очень малой мощности, не вызывающие заметных изменений температуры тканей, но определяющих потоки информации, которые направленно регулируют функции организма. Использование в качестве физиотерапевтического фактора импульсного низкочастотного электромагнитного поля дает возможность одновременного воздействия на различные биологические системы организма [1, 6]. Импульсные физиовоздействия, ритм которых может меняться в широких пределах, являются наиболее приближенными к естественным условиям и легче усваиваются биологическими системами, чем непрерывные раздражения. При правильном выборе ритма и параметров возможно достичь резонансного влияния, позволяющего при малой интенсивности воздействия значительно изменять функцию органа или системы [6], что обуславливает актуальность их применения в лечении сочетанных заболеваний, в частности, близорукостью и заболеваниями органов мочевой системы, ассоциированных с дисплазией соединительной ткани.

Цель настоящего исследования – обоснование применения комплексного подхода к лечению детей при близорукости и заболеваниях органов мочевой системы, объединенных недифференцированной дисплазией соединительной ткани.

Материал и методы. Исследование включало оценку ближайших и отдаленных результатов лечения и наблюдения 86 детей с сочетанными заболеваниями (близорукостью и хроническим тубулоинтерстициаль-

ным нефритом), ассоциированных с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Дети были разделены на две группы: основная группа (47 человек) и группа сравнения (39 человек). Дети группы сравнения были идентичны по возрасту, клиническим проявлениям хронического тубулоинтерстициального нефрита и величине сочетающейся с нефрологической патологией близорукости пациентам из основной группы. В группе сравнения дети в течение 2,5–3-х лет не применяли дополнительного лечения, а получали только консервативную терапию хронического тубулоинтерстициального нефрита. Всем детям проведено комплексное обследование с выявлением внешних и внутренних фенотипических признаков дисплазии соединительной ткани.

Дети основной группы получали лечение по разработанной технологии, включающей проведения консервативной терапии хронического тубулоинтерстициального нефрита и дополнительное воздействие импульсным низкочастотным электромагнитным полем, генерируемым аппаратом ИНФИТА-М, на область головы дистанционно [4].

Результаты. Исследования анатомо-функционального состояния глаз после курса воздействия импульсным низкочастотным электромагнитным полем показали, что острота зрения без коррекции после 10-дневного курса лечения импульсным низкочастотным электромагнитным полем в группе детей с близорукостью слабой величины, сочетающейся с хроническим тубулоинтерстициальным нефритом, достоверно ($p < 0,05$) в 62,5% случаев увеличилась в среднем на 0,13. В 37,5% случаев не изменилась. В группе детей с близорукостью средней величины, сочетающейся с хроническим тубулоинтерстициальным нефритом, увеличение остроты зрения наблюдалось в 42,1% случаев, а в 57,9% случаев острота зрения без коррекции не изменилась ($p > 0,05$).

Курсовое лечение импульсным низкочастотным электромагнитным полем положительно сказалось и на функциональном состоянии ресничной мышцы детей с близорукостью, сочетающейся с хроническим тубулоинтерстициальным нефритом на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани. 10-дневный курс лечения импульсным низкочастотным электромагнитным полем вызывает достоверное улучшение запаса относительной аккомодации у детей как со слабой, так и со средней величиной близорукости. Положительная часть запаса относительной аккомодации в группе детей с близорукостью слабой величины, сочетающейся с хроническим тубулоинтерстициальным нефритом, ассоциированными с недифференцированной дисплазией соединительной ткани, увеличилась с – 3,61 до – 6,22 дптр в 92,9% случаев, а не изменилась лишь в 7,1% случаев ($p < 0,05$). При близорукости средней величины положительная часть запаса относительной аккомодации увеличилась в 84,2% случаев с – 1,45 дптр до – 3,15 дптр. Изменения не наблюдались в 15,8% случаев ($p < 0,05$).

Отдаленные результаты прослежены в сроки от 2,5 до 3 лет. Ежегодная оценка анатомо-оптических характеристик глаз позволила объективнее оценить степень влияния регулярных воздействий импульсным низкочастотным электромагнитным полем на течение прогрессирующей близорукости с сопутствующей экстраокулярной патологией в виде хронического тубулоинтерстициального нефрита. Выявлено, что средний градиент прогрессирования близорукости у детей из основной группы составил 0,33 дптр/год, а у детей группы сравнения 0,60 дптр/год,

т.е. средний градиент прогрессирования в основной группе в среднем в 1,8 раза меньше градиента прогрессирования в группе сравнения ($p<0,05$).

Стабилизация статической рефракции к концу периода наблюдения в группе детей со слабой величиной близорукости отмечена в 71,4% случаев, а ее усиление – в 28,6% случаев. В группе детей со средней величиной близорукости стабилизация статической рефракции наблюдалась в 60,5% случаев, а увеличение – в 39,5% случаев ($p<0,05$). У детей группы сравнения стабилизацию близорукости по состоянию статической рефракции наблюдали в 28,3% случаев при близорукости слабой величины и в 18,8% случаев при близорукости средней величины ($p<0,05$ по сравнению с соответствующим показателем у детей основной группы).

Оценка результатов лечения детей основной группы, регулярно проходивших курсы лечения импульсным низкочастотным электромагнитным полем, и детей группы сравнения проводилась по частоте рецидивов хронического тубулоинтерстициального нефрита в сроки 12 и 24 мес. Через 12 мес. у детей группы сравнения, получавших только консервативную терапию хронического тубулоинтерстициального нефрита, рецидивы заболевания наблюдались в 38,5% случаев, а в группе детей регулярно проходивших курсы лечения импульсным низкочастотным электромагнитным полем в сочетании с консервативной терапией хронического тубулоинтерстициального нефрита рецидивы наблюдались лишь в 25,5% ($p<0,05$). Спустя 24 мес. вышеописанная закономерность сохранялась. Рецидивы заболевания в группе сравнения наблюдались в 35,9% случаев, а в основной группе детей – в 19,1%.

Выводы. Применение импульсного низкочастотного электромагнитного поля в комплексном лечении детей с хроническим прогрессирующей близорукостью и тубулоинтерстициальным нефритом, ассоциированными с дисплазией соединительной ткани, позволяет снизить частоту обострений хронического тубулоинтерстициального нефрита, повысить запас относительной аккомодации и остроту зрения, снизить годовой градиент прогрессирования близорукости до 0,33 дптр/год, а также снизить частоту обострений хронического тубулоинтерстициального нефрита. Это связано с положительным действием импульсного низкочастотного электромагнитного поля на органотипическую регенерацию соединительной ткани склеры [1], а также положительным эффектом данного физического фактора на состояние микроциркуляции ресничного тела глаза и иммунную систему [1, 2].

Список литературы

1. Демидова М.Ю. Близорукость, сочетающаяся с соединительнотканной дисплазией у детей (обоснование и эффективность нового метода лечения).: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 27 с.
2. Иванова А.О., Обрубов С.А., Румянцев С.А. и др. Иммуотропные эффекты импульсного низкочастотного электромагнитного поля в эксперименте // Вестник РГМУ. – 2012. – № 3. – С. 63–67.
3. Кадурина Т.И., Горбунова В.Н. Дисплазия соединительной ткани: Руководство для врачей. – СПб.: ЭЛБИ, 2009. – 714 с.
4. Обрубов С.А., Демидова М.Ю., Беспалюк Ю.Г. и др. Способ лечения прогрессирующей близорукости у детей, сочетающейся с экстраокуляр-

ной патологией в виде воспалительных заболеваний почек // Патент РФ № 2 371 146, зарегистрирован 27.10. 2009 г.

5. Саматова Р.Р. Разработка методов прогноза и лечения прогрессирующей миопии у детей.: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 25 с.

6. Физиотерапия и курортология. Книга I./ Под ред. В. М. Боголюбова – М.: БИНОМ, 2008. – 408 с.

КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТИПИЧНЫХ АККОМОДАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ В ДЕТСКОМ И МОЛОДОМ ВОЗРАСТЕ

О.В. Проскурина

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца»
Минздрава России,
Москва, Россия

Актуальность. Аккомодационные нарушения МКБ – 10 относит к одному пункту H52.5 – «нарушения аккомодации». Различий между их клиническими формами не проводится. Экспертным советом по аккомодации и рефракции (ЭСАР) предложено различать следующие типы нарушений аккомодации встречающиеся в детском и молодом возрасте: парез/паралич аккомодации, слабость аккомодации, спазм аккомодации, ПИНА (привычно-избыточное напряжение аккомодации) [1].

Цель работы – представить критерии дифференциальной диагностики типичных форм аккомодационных нарушений, встречающихся в детском и молодом возрасте.

Спазм аккомодации и ПИНА (привычно-избыточное напряжение аккомодации); парез/паралич и слабость аккомодации – не являются стадиями одного процесса, а представляют собой разные нозологические формы. Эти две пары представляют больше всего трудностей для дифференциальной диагностики.

В России принято употреблять термин «спазм аккомодации» всегда, когда манифестная рефракция оказывается сильнее циклоплегической. Используем также термин «псевдомиопия». В литературе оба эти термина используют для описания как патологических, так и физиологических состояний аккомодации.

Экспертным советом по аккомодации и рефракции предложено различать.

Привычный тонус аккомодации (ПТА) — разница между манифестной и циклоплегической рефракцией — тоническая аккомодация. Это физиологическое состояние аккомодации [1].

Положительный тонус аккомодации свойствен гиперметропическим глазам и способствует полной или частичной компенсации гиперметропии за счет напряжения аккомодации с целью четкого видения.

Отрицательный тонус аккомодации (манифестная рефракция сильнее циклоплегической) изредка – в 5% встречается в миопических глазах [2, 3].

Псевдомиопия — состояние, при котором манифестная рефракция миопическая, а циклоплегическая — эмметропическая или гиперметропическая [1]. Это состояние следует расценивать не как диагноз, а как симптом, сопровождающий спазм аккомодации и ПИНА.

Спазм аккомодации — острый патологический избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и снижающий максимальную корригированную остроту зрения [1].

«Истинный» спазм аккомодации довольно редкое состояние и встречается лишь в 3% случаев всех аккомодационных нарушений [4].

Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) — длительно существующий избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную корригированную остроту зрения [1]. С ПИНА офтальмологу приходится иметь дело часто.

Дифференциальная диагностики спазма аккомодации и ПИНА.

Два фактора отделяют спазм аккомодации от ПИНА и служат основой для дифференциальной диагностики. *Во-первых*, сроки манифестации. Спазм, как правило, наступает остро и служит причиной жалоб и обращения к врачу, в то время как при ПИНА снижение зрения нестойкое, ухудшение происходит в течение многих месяцев. *Во-вторых*, влияние на корригированную остроту зрения: при спазме — обычно 0,7–0,9, всегда меньше 1,0; при ПИНА 1,0 и выше.

Другие факторы, значимые для дифференциальной диагностики.

Жалобы и анамнез. Различают органический и неорганический спазм аккомодации. Органический спазм развивается при заболеваниях головного мозга, интоксикациях, инфекциях. Такие пациенты редко попадают на первичный прием к офтальмологу. Неорганический спазм аккомодации имеет психогенные причины и может расцениваться как оптиконевроз.

При ПИНА анамнез без характерных особенностей.

Манифестная рефракция. Спазм аккомодации обычно протекает со значительной миопизацией глаза. Манифестная рефракция достигает 8,0–10,0 дптр и более, в то время как при ПИНА сдвиг рефракции в сторону миопии небольшой, до 1,0–2,0 дптр, редко больше. Для обоих состояний свойственно несоответствие манифестной рефракции и величины ПЗО. При спазме аккомодации это несоответствие грубо выражено, при ПИНА — не всегда очевидно.

Циклоплегическая рефракция. В обоих случаях обычно гиперметропия слабой степени или эмметропия, реже миопия слабой степени. При спазме аккомодации только инстилляции атропина позволяют определить истинную рефракцию пациента.

Аккомодация. При спазме дальнейшая точка почти сливается с ближайшей точкой ясного зрения. Область аккомодации находится близко от глаза и простирается всего на 2–3 см. При ПИНА ближайшая точка ясного зрения отдалена от глаза (сопутствующая слабость аккомодации), величина объема аккомодации снижена по сравнению с нормой примерно в 2 раза.

Результаты лечения. При спазме лечение, назначенное офтальмологом, неэффективно. Спазм самопроизвольно купируется через 2-36 мес. от начала заболевания [4], но имеет склонность к рецидивам. При ПИНА лечение дает хотя и не быстрые, но очевидные и устойчивые результаты.

Прогноз. ПИНА часто служит предвестником развития и прогрессирования близорукости. В исходе спазма аккомодации близорукость не развивается.

Дифференциальная диагностика пареза/паралича аккомодации и слабости аккомодации.

Парез/паралич аккомодации — острое или подострое расстройство аккомодации, при котором изменение оптической установки глаза к любому расстоянию за счет изменения рефракции становится временно невозможным.

Слабость аккомодации — длительно существующее состояние недостаточной или неустойчивой аккомодации.

Критерием для дифференциальной диагностики служат сроки манифестации: парез/паралич наступает остро или подостро и служит причиной жалоб и обращения к врачу. Слабость начинается исподволь, симптомы ее нечеткие и неустойчивые.

Другие факторы, значимые для дифференциальной диагностики.

Жалобы. При парезе/параличе аккомодации — на значительное снижение зрения вблизи, чтение, письмо практически невозможны. Это основная и часто единственная жалоба. При слабости аккомодации пациенты не предъявляют жалоб на низкое зрение вблизи. Они жалуются на усталость глаз, боли в глазах, головные боли, трут глаза.

Анамнез. Парез/паралич аккомодации — обычно оптиконевроз. Реже причиной пареза могут стать заболевания головного мозга, интоксикации, инфекции, наркоз, инстилляций атропина. При слабости аккомодации анамнез без характерных признаков.

Рефракция. При парезе исключительно эмметропическая или гиперметропическая. При слабости аккомодации рефракция может быть любой, но чаще аметропия слабой степени или эмметропия.

Острота зрения вблизи при парезе снижена до 0,1 и ниже. При слабости, обычно, до 0,5–0,6.

Аккомодация. При парезе ближайшая точка ясного зрения сливается с дальнейшей точкой. При слабости объем аккомодации снижен вдвое по сравнению с возрастной нормой. Часто сопутствует ПИНА.

Результаты лечения. При спазме лечение назначенное офтальмологом неэффективно. Парез самопроизвольно купируется в течение нескольких месяцев. При слабости функциональное и медикаментозное лечение дает быстрые, очевидные и устойчивые результаты.

Прогноз. Слабость аккомодации часто служит предвестником развития и прогрессирования близорукости. В исходе пареза/паралича аккомодации близорукость не формируется.

Заключение. Спазм и парез/паралич аккомодации редкие состояния аккомодации в их основе чаще лежит психоэмоциональный фактор. Клиническая картина яркая. Измерения рефракции, аккомодации и остроты зрения выражены настолько значительно, что служат очевидной основой для диагностики.

Слабость аккомодации и ПИНА имеют менее типичную симптоматику. Жалобы и изменения рефракции, аккомодации и остроты зрения выражены умеренно, их значения могут быть близки к норме.

Спазм и парез/паралич аккомодации чаще разрешаются спонтанно, вне зависимости от проводимого (или не проводимого) лечения, но эти состояния склонны к рецидивированию. При ПИНА и слабости аккомодации функциональное и медикаментозное лечение дает очевидные и устойчивые результаты. В исходе спазма и пареза/паралича близорукость не развивается. Слабость аккомодации и ПИНА, обычно, служат предвестниками развития и прогрессирования близорукости у детей и лиц молодого возраста.

Список литературы

1. Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной. М.: Апрель, 2012. – 136 с.
2. Проскурина О.В. Тонус аккомодации у детей. Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2004. – Т. 4, № 2. – С. 16–19.
3. Фаллух Ш.Ш., Розенблюм Ю.З. Статическая и динамическая рефракция глаза в зоне дальнего видения при различных методах исследования // Динамическая рефракция глаза в норме и при патологии: Сборник научных работ. – М., 1981. – С. 87–89.
4. Rutstein R.P., Daum K.M., Amos J.F. Accommodative spasm: a study of 17 cases // J. Amer. Optom. Assoc. – 1988. – Vol. 59, N 7. – P. 527–538.

АККОМОДАЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА, ИХ ГЕНЕЗ, СТРУКТУРА И КЛИНИЧЕСКАЯ СУТЬ

Е.Е. Сомов

*ФГБУ «МНТК „Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России, Санкт-Петербургский филиал,
Санкт-Петербург, Россия*

Актуальность. Аккомодация (динамическая рефракция) является одной из важнейших функций глаза, которая напрямую связана с его зрительной работоспособностью. Последняя всегда требует определённых аккомодационных усилий (затрат), которые, как показывает практика, могут быть как нормативными, т.е. физиологическими, так и в различной степени избыточными или, напротив, недостаточными. Отсюда и появление тех или иных клинических проблем, требующих своего оптимального решения.

Собственно латинское слово *accommodatio* переводится дословно как «приспособление», в данном случае к чёткому видению глазом различных объектов внешней среды, находящихся от него на различных расстояниях. Тем не менее офтальмологов, желающих дать свою формулировку рассматриваемому понятию, оказалось достаточно много. По

крайней мере, на сегодняшний день нам известны 25 различных вариантов его определения, включая ГОСТ 14934-88 (принят ещё в советское время).

Такая терминологическая активность объясняется тем, что по поводу механизма работы аккомодационного аппарата глаза все еще существуют различные точки зрения. Так, к примеру, одни авторы полагают, что он обеспечивает усиление в определенных пределах его исходной клинической рефракции (активный процесс), а ослабление ее происходит пассивно, но в зависимости от тонуса парасимпатической иннервации ресничной мышцы. Известны, однако и сторонники наличия в глазу механизма, активно обеспечивающего аккомодацию и вдаль. Объем ее по их данным невелик и достигается за счет симпатической иннервации одной из порций ресничной мышцы. Дискуссии на этот счет продолжаются и по сей день. Они важны, так как теоретические выкладки здесь очень тесно связаны с принимаемыми клиническими решениями.

Цель выполненного нами исследования состояла в выявлении тех видов функциональных нарушений аккомодации, которые встречаются у здоровых людей различного возраста, обладающих различной клинической рефракцией. Работы в этом направлении проводились активно и ранее, и были плодотворными [1–5]. Тем не менее, на наш взгляд, рассматриваемая проблема все же нуждается в периодической ревизии и некоторых дополнениях.

Материалы и методы. Обследовано за последние три года 485 пациентов (328 от 5 до 17 лет и 157 от 18 до 60 лет). Из их числа эметропия была определена у 12 человек (все взрослые люди), миопия в диапазоне от 1,0 до 6,0 дптр – 324 (135 детей), гиперметропия – 23. Пресбиопия зафиксирована у 126 пациентов соответствующего возраста. Состояние аккомодации оценивали путём скиаскопии, авторефрактометрии (в том числе и в условиях циклоплегии), определения положения ближайшей и оптимальной для работы точек ясного видения.

Результаты исследования. В конечном итоге выявлено и классифицировано пять основных видов аккомодационных нарушений, встречающихся с разной частотой у людей различного возраста и с различной клинической рефракцией. Все эти данные представлены в приводимой далее схеме.

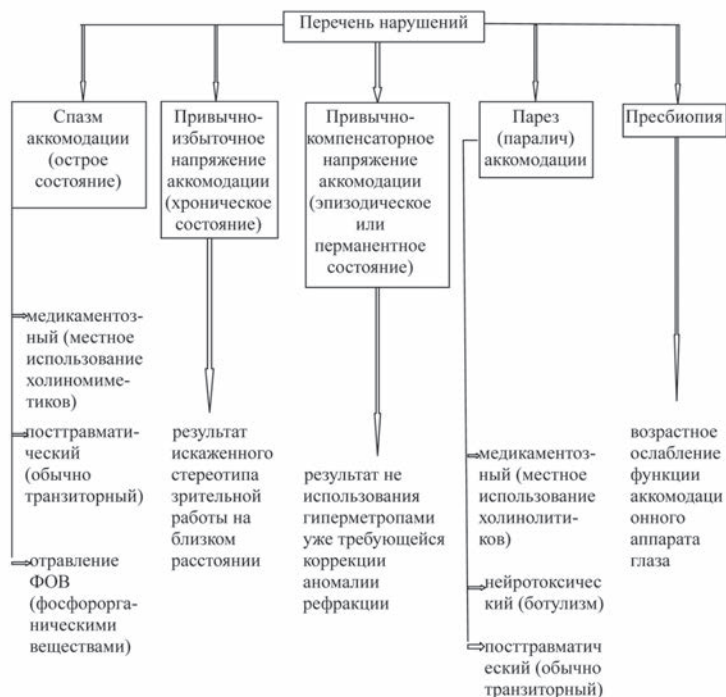
Остановимся конкретно на определении некоторых из упоминавшихся пяти понятий, поскольку это важно в чисто практическом отношении.

Спазм аккомодации: скачкообразное усиление исходной клинической рефракции глаза с практически полной утратой способности ресничной мышцы к расслаблению, резким ухудшением остроты зрения. Возникающая ложная близорукость, порой высокой степени, плохо поддается коррекции или вообще не корригируется.

Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) – Е.Е. Сомов (1991): прогрессирующее с той или иной скоростью усиление исходной клинической рефракции ребёнка, стимулируемое и поддерживаемое порочным стереотипом зрительной работы на близком расстоянии. Проявляет себя ложной близорукостью, которая хорошо корригируется.

Привычно-компенсаторное напряжение аккомодации. Термин предложен Е.Е.Сомовым (2005). Нарушения такого вида типичны для гиперметропов практически всех возрастных групп, не пользующихся у же

Клинические виды аккомодационных нарушений у детей и взрослых людей и их основные причины (Сомов Е.Е., 2008).



требующейся коррекцией. Характеризуется астенопией, а в эргономическом смысле – синдромом хронического зрительного утомления (СХЗУ) (Сомов Е.Е.). Эта клиническая картина часто встречается и у пациентов с начальными явлениями развивающейся пресбиопии.

Выводы

1. В основе аккомодационных нарушений у детей и взрослых людей лежат, как правило, причины различного генеза – у первых они связаны с неправильным режимом зрительной работы на близком расстоянии, а у вторых – с развивающимися явлениями пресбиопии.

2. Для школьников первых классов обучения характерен функциональный дефект в виде ПИНА.

3. Спазм аккомодации и ПИНА – два принципиально разных понятия и характерные для них функциональные состояния требуют абсолютно различной терапии.

4. Представляется целесообразным выделить в качестве самостоятельной формы и привычно-компенсаторное напряжение аккомодации, характерное для гиперметропов, не пользующихся требующейся коррекции, и лиц с развивающейся пресбиопией.

Список литературы

1. Проскурина. О.В., Жукова О.В. Нарушения аккомодации // Аккомодация: Руководство для врачей / Под. ред. Л.А. Катаргиной. – М.: Апрель, 2012. – С. 75–83.
2. Сомов Е.Е. Аккомодация // Введение в клиническую офтальмологию. – СПб.: изд. ПМИ, 1991. – С. 62–69.
3. Сомов Е.Е. Спазм и привычно-избыточное напряжение аккомодации // Руководство по клинической офтальмологии, часть II. – СПбГПМА, 1999. – С. 33–40.
4. Сомов Е.Е. Аккомодационные нарушения и основные их виды // Филатовские чтения. – Одесса, 2011. – С. 298–299.
5. Сомов Е.Е., Цепилова Л.И. Привычно-избыточное напряжение аккомодации у детей и способы его устранения // Офтальмол. журн. – 1995. – № 5–6. – С. 298–303.

ВЛИЯНИЕ ИРИФРИНА НА ЦИЛИАРНОЕ ТЕЛО И СУПРАХОРИОИДАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО У ПАЦИЕНТОВ С МИОПИЕЙ СЛАБОЙ СТЕПЕНИ

Л.П. Труфанова, В.М. Горбенко, А.А. Лукъянова, В.Р. Полякова,
Л.Н. Борискина, С.В. Балалин

ФГБУ «МНТК „Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России», Волгоградский филиал,
Волгоград, Россия

Изучение патогенеза близорукости, разработка методов профилактики ее прогрессирования продолжают оставаться актуальными проблемами современной офтальмологии. В последние десятилетия ведутся активные исследования по проблеме близорукости.

Для изучения аккомодации многие исследователи создают различные её медикаментозные модели, которые изучают с помощью ультразвуковой биомикроскопии глаза. Применение холиномиметиков (пилокарпина) позволяет исследовать модель аккомодации для близи, а симпатомиметиков (ирифрина) – для дали. Данные лекарственные препараты обладают также гипотензивным действием [1–3]. Ирифрин (фенилэфрин) – альфа-адреномиметик для местного применения в офтальмологии. После инстилляций фенилэфрин сокращает дилататор зрачка и гладкие мышцы артериол конъюнктивы, тем самым вызывая мидриаз и сужение сосудов конъюнктивы, улучшает отток внутриглазной жидкости. Фенилэфрин оказывает незначительное воздействие на цилиарную мышцу, а мидриаз возникает без циклоплегии.

Цель исследования: изучить влияние ирифрина на цилиарное тело и супрацилиарное пространство у пациентов с миопией.

Материал и методы. Были обследованы 18 пациентов с миопией слабой степени (36 глаз) на фоне ПИНА от 9 до 15 лет. Средний возраст $12,1 \pm 0,39$ лет.

У всех обследуемых лиц проводилось комплексное офтальмологическое обследование: визометрия, рефрактометрия, скиаскопия, офтальмоскопия, тонометрия, ультразвуковая биометрия глаза до и через 60 минут после инстилляций ирифрина.

Методом ультразвуковой биомикроскопии глаза исследовали глубину передней и задней камеры глаза, высоту и длину цилиарного тела, высоту цилиарных отростков и высоту супрахориоидального пространства над цилиарным телом.

Результаты. Среднее значение клинической рефракции по данным скиаскопии на миопии было равно $-2,0 \pm 0,3$ дптр. Среднее значение переднезаднего размера глазного яблока $24,6 \pm 0,14$ мм. Среднее значение внутриглазного давления соответствовало $18,2 \pm 0,4$ мм рт.ст. У всех пациентов после инстилляций 2,5% раствора ирифрина был достигнут медикаментозный миопический рефракционный статус.

По данным ультразвуковой биомикроскопии глаза после инстилляций 2,5% раствора ирифрина отмечалось статистически достоверное уменьшение глубины задней камеры глаза от $0,54 \pm 0,011$ до $0,48 \pm 0,009$ мм ($t=4,2$; $p<0,05$), уменьшение высоты и увеличение длины цилиарного тела от $0,53 \pm 0,026$ до $0,45 \pm 0,009$ мм ($t=2,9$; $p<0,05$) и от $3,14 \pm 0,1$ до $3,48 \pm 0,06$ мм, соответственно ($t=2,8$; $p<0,05$). Под действием 2,5% раствора ирифрина отмечалось также достоверное уменьшение длины цилиарных отростков от $1,45 \pm 0,048$ до $1,08 \pm 0,028$ мм ($t=4,6$; $p<0,05$).

Ирифрин не оказывал достоверного влияния у пациентов с миопией слабой степени на глубину и величину иридокорнеального угла передней камеры глаза. Различия между средними значениями данных показателей было статистически недостоверным ($p>0,05$). Различия между средними значениями высоты супрахориоидального пространства от исходного его значения ($0,15 \pm 0,007$ мм) и на фоне действия лекарственного препарата ($0,23 \pm 0,045$ мм) было также недостоверным ($t=1,7$; $p>0,05$). Таким образом, указанные изменения, подтверждают, что под действием ирифрина наблюдается уменьшение высоты цилиарного тела и цилиарных отростков, что указывает на усиление натяжения цинновых связок и в целом создает модель аккомодации для дали.

Под действием ирифрина отмечалось снижение внутриглазного давления до $16,8 \pm 0,3$ мм рт. ст. ($t=2,8$; $p<0,05$).

Заключение. Фенилэфрин вызывает миопический рефракционный статус, снижает внутриглазное давление, уменьшает высоту цилиарного тела и длину цилиарных отростков, увеличивает длину цилиарного тела, тем самым усиливает натяжение цинновых связок и создает модель аккомодации для дали, не оказывая влияния на высоту супрахориоидального пространства.

Список литературы

1. Гулидова Е.Г. Аккомодативная регуляция гидродинамики глаза при прогрессирующей миопии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 23 с.
2. Marchini G., Babighian S., Tosi R. Comparative study of the effects of 2% ibopamine, 10% phenylephrine and 1% tropicamide on the anterior segment // *Invest.Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2003. – Vol. 44. – P. 281–289.
3. Mishima H.K. et al. Ultrasound biomicroscopy study of ciliary body thickness after topical application of pharmacologic agents // *Amer.J.Ophthalmol.* – 1996. – Vol. 12. – P. 319–321.

ПОДБОР ОЧКОВОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ МИОПИИ У ДЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ АККОМОДОГРАФИИ

Ж.В. Хаустова, Т.Н. Воронцова

*ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения России,
Санкт-Петербург, Россия*

Актуальность. Вопрос о полной и неполной коррекции при миопии у детей до сих пор вызывает жаркие споры в детской офтальмологии. К сожалению, в научной литературе нет точного описания понятия «полная» и «неполная» очковая коррекция. Часть офтальмологов практикует неполную коррекцию миопии, назначая детям очки, с которыми острота зрения монокулярно равна 0,7–0,8, а бинокулярно – 0,8 [1, 3–5]. Наиболее полно влияние полной, неполной и частичной коррекции на остроту зрения и динамику рефракции при гиперметропии, астигматизме и анизометропии описано в работах О.В. Проскуриной (2000–2003). Однако в ее работах не проводилось анализа влияния полноты коррекции на работу цилиарной мышцы и динамику миопии. Коррекция миопии проводилась ею также по принципу неполной коррекции до остроты зрения 0,8 бинокулярно.

Другие офтальмологи, включая зарубежных коллег, назначают полную коррекцию близорукости [2, 6, 7], так как только полная ее коррекция позволяет достигнуть зрительного комфорта, обеспеченного полной остротой зрения. По мнению В.В. Страхова (2008), под полной коррекцией следует понимать коррекцию аметропии до полной остроты зрения, «поскольку именно полное зрение во всех его функциональных проявлениях обеспечивает человеку беспрецедентную по своему объему полноту информации о внешнем мире». Кроме того, по данным D. Adler и M. Millodot (2006), существует вероятность, что полная коррекция миопии у детей приводит к остановке прогрессирования близорукости.

Однако большинство практикующих офтальмологов при подборе очков не задумываются о возможных последствиях полного или частичного исправления близорукости очками и руководствуются чаще всего принципом «нас так учили». Это и вызвало необходимость объективной оценки состояния цилиарной мышцы при полной и неполной коррекции миопии с помощью компьютерной аккомодографии, позволяющей оценить качественные характеристики работы цилиарной мышцы.

Цель работы состояла в оценке состояния цилиарной мышцы с помощью компьютерной аккомодографии при неполной и полной коррекции миопии различной степени у детей.

Материал и методы. Компьютерная аккомодография с помощью аппарата Rington Speedy-K, версия MF-1 (Япония) была произведена 64 детям (128 глаз) с миопией. Сначала всем пациентам определяли запас относительной аккомодации по общепринятой методике. Далее выполняли аккомодографию без коррекции. Затем с помощью пробной оправы перед глазом устанавливали рассеивающие линзы, соответствующие «неполной» и «полной» коррекции (рис. 1). Неполной считали очковую коррекцию, в которой острота зрения у ребенка достигала 0,8, полной –



Рис. 1. Методика проведения аккомодографии с очковой коррекцией миопии.

1,0. Следует отметить, что все исследования выполняли монокулярно, то есть для каждого глаза отдельно. При этом другой глаз закрывали окклюдором.

Результаты. Запас относительной аккомодации (ЗОА) у исследуемых детей значительно различался и колебался от 1 до 5дптр. Следует отметить, что у детей с миопией средней степени ЗОА был достоверно выше ($4,00 \pm 0,54$ дптр), в то время как при близорукости слабой и высокой степени он практически не отличался (табл.1).

У большинства исследуемых детей показатели аккомодограммы на парных глазах были различны, поэтому в таблицах мы указали количество глаз. В результате проведенного исследования нормальные показатели аккомодограммы были зафиксированы на 30 глазах, привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) – на 84, а слабость аккомодации – на 14 (табл. 2).

У части детей при коррекции очками нормализовалась цветовая палитра аккомодограммы, появлялся нарастающий ход кривой. Эти изменения были расценены нами как улучшение показателей аккомодограммы (табл. 3). У других детей на фоне применения полной или неполной коррекции миопии резко менялась цветовая характеристика аккомодограммы, появлялись судорожные сокращения волокон цилиарной мышцы с очень высокой частотой, то есть спазм аккомодации. Кроме того, на фоне преобладания красной палитры аккомодограммы в ней появлялись провалы, ход не был нарастающим, что свидетельствовало о наличии

Таблица 1

Запас относительной аккомодации (ЗОА) у детей с миопией различной степени

Степень миопии	ЗОА (Дптр)	р I–II	р II–III	р I–III
Слабая	$1,50 \pm 0,62$	<0,05	<0,05	>0,05
Средняя	$4,00 \pm 0,54$			
Высокая	$1,83 \pm 0,64$			

Таблица 2

Варианты аккомодационных нарушений у детей с миопией различной степени (n, глаз)

Степень Миопии \ Вид аккомодационных нарушений	Нормальные показатели аккомодограммы	ПИНА	Слабость аккомодации
Слабая	6	17	3
Средняя	14	32	4
Высокая	10	35	7

Таблица 3

Динамика аккомодограммы в зависимости от вида коррекции миопии

Степень миопии	Полнота коррекции миопии	Нормальная аккомодограмма						ПИНА						Слабость аккомодации					
		Улучшение параметров		Отсутствие динамики		Ухудшение параметров		Улучшение параметров		Отсутствие динамики		Ухудшение параметров		Улучшение параметров		Отсутствие динамики		Ухудшение параметров	
		п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Миопия слабой степени	Неполная	1	33	0	0	2	66	3	33	1	11	5	56	0	0	0	0	1	100
	Полная	0	0	0	0	3	100	3	37	0	0	5	63	1	50	1	50	0	0
Миопия средней степени	Неполная	3	75	1	25	0	0	6	35	1	6	10	59	1	50	0	0	1	50
	Полная	0	0	1	10	9	90	6	40	0	0	9	60	1	50	0	0	1	50
Миопия высокой степени	Неполная	0	0	0	0	10	100	5	28	0	0	13	72	0	0	1	33	2	67
	Полная	0	0	0	0	10	100	5	29	3	18	9	53	1	25	2	50	1	25

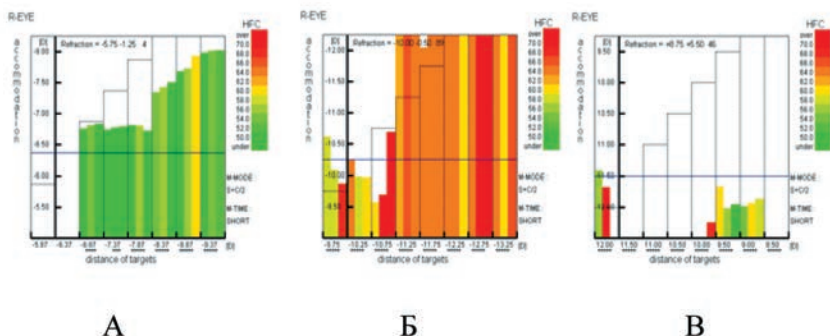


Рис. 2. Аккомодограммы больного К. правый глаз: А – без коррекции, Б – с неполной коррекцией, В – с полной коррекцией.

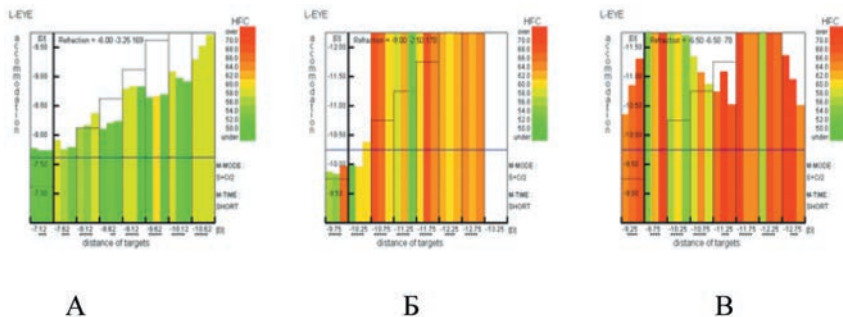


Рис. 3. Аккомодограммы больного К. левый глаз: А – без коррекции, Б – с неполной коррекцией, В – с полной коррекцией.

аккомодативной астиопии. Подобные изменения были расценены нами как ухудшение параметров аккомодограммы (табл. 3).

У детей с миопией слабой и средней степени, у которых при обследовании были выявлены ПИНА или слабость аккомодации, улучшение и ухудшение параметров аккомодограммы при неполной и при полной коррекции близорукости встречались практически с одинаковой частотой. Только в группе детей с близорукостью высокой степени неполная коррекция миопии чаще приводила к ухудшению параметров аккомодограммы, чем «полная» (72% и 53%, соответственно). Однако в группе пациентов с миопией любой степени, у которых без коррекции аккомодограмма была нормальной, и полная, и неполная коррекция миопии привела к выраженному ухудшению всех параметров аккомодограммы (табл. 3, рис. 2, 3).

Следует отметить также, что практически у всех детей на парных глазах изменения носили различный характер (рис. 2, 3).

Заключение. Подбор очковой коррекции при миопии у детей должен быть индивидуальным. Применение компьютерной аккомодографии

позволяет объективно оценить работу цилиарной мышцы при подборе очковой коррекции и выявить спазм аккомодации и аккомодативную астигмацию, возникающую при подборе очков. Следует отметить, что полученный результат практически не зависит от ЗОА.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М.: Медицина, 1986. – С. 174–180.
2. Поспелов В.И. Этиология, патогенез и принципы патогенетической терапии прогрессирования близорукости у детей // Материалы научно-практической конференции офтальмологов «Современные технологии медикаментозного лечения в офтальмологии»: Сборник докладов пленарного заседания «Близорукость». – Красноярск: ООО «Офсет Плюс». – 2007. – С. 3–23.
3. Проскурина О.В. Особенности исследования рефракции и принципы коррекции аметропии у детей // Окулист. – 2000. – № 7 (11). – С. 12–15.
4. Проскурина О.В., Кушнаревич Н.Ю. Традиционные принципы коррекции аметропии у детей (результаты экспертного исследования) // Офтальмология на рубеже веков: материалы Юбил. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. В.В. Волкова. – СПб., 2001. – С. 73–74.
5. Проскурина О.В., Кушнаревич Н.Ю. Традиционные принципы коррекции аметропии в детском возрасте // Современные технологии диагностики и лечения глазной патологии у детей: Материалы II конф. детских офтальмологов Украины. – Судак, 2003. – С. 141–142.
6. Страхов В.В. Почему нужна полная коррекция миопии в молодом возрасте // Современная оптометрия. – 2008. – №4. – С. 43–45.
7. Adler D., Millodot M. The possible effect of undercorrection on myopic progression in children // Clin. Exp. Optometry. – 2006. – Т. 89, № 5. – P. 315–321.

ВЛИЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ОФТАЛЬМОТОНУС, БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И АККОМОДАЦИОННУЮ ФУНКЦИЮ ГЛАЗА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ОПТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МИОПИИ

Т.Е. Цыбульская¹, Т.С. Завгородняя²

¹ Запорожский государственный медицинский университет

² Запорожская академия последипломного образования

Клиника современной офтальмологии «ВІЗУС»

Запорожье, Украина

Актуальность. Исследования патогенетических механизмов развития близорукости, как более ранних, так и современных, указывают на ведущую роль повышения внутриглазного давления (ВГД) как существенного фактора миопизации глаза [1–4]. Так, согласно работам Завгородней Н.Г. с соавторами, повышение офтальмотонуса за счет увеличения скорости образования камерной влаги отмечается во время зрительной нагрузки у пациентов с прогрессирующей миопией [2]. А Страхов В.В. и Гулидова Е.В. в своих исследованиях показали, что гиперпродукция камерной влаги при миопии зачастую обусловлена аккомодативными перегрузками, особенно при использовании очков с гипокоррекцией [4]. Поэтому одним из важных моментов комплексного подхода, направленного на замедление прогрессирования близорукости в детском возрасте, является правильная коррекция с помощью оптических средств. В последние годы повышенный интерес офтальмологов вызывает коррекция с помощью ортокератологических контактных линз. В литературе имеются сообщения о тормозящем влиянии ортокератологических линз на прогрессирование миопического процесса [5, 6]. Вместе с тем, вопросы предпочтения того или иного вида оптической коррекции миопии в аспекте стабилизации миопического рефрактогенеза у детей продолжают дискутироваться в литературе и требуют дальнейших исследований в этом направлении.

Цель исследования – изучить влияние зрительной нагрузки на показатели офтальмотонуса, биомеханические параметры и аккомодационную функцию глаза у детей с различными видами оптической коррекции близорукости.

Материал и методы. Обследовано 37 детей (74 глаза) с миопией от 0,75 до 6,5 дптр, в возрасте от 7 до 14 лет. Основную группу составили 20 детей (40 глаз), проходящих курс ортокератологии. В группу включались пациенты, которые пользуются ортокератологическими линзами более 4–6 месяцев. В первую контрольную группу вошли 17 детей (34 глаза) пользующихся очковой коррекцией. Во вторую контрольную группу вошли 15 детей (30 глаз) с эметропической рефракцией, без офтальмологической патологии. Кроме стандартного офтальмологического обследования всем пациентам определялся запас относительной аккомодации (ЗОА) по Э.С. Аветисову. На анализаторе биомеханических свойств роговицы (Ocular Response Analyzer, ORA) определялись показатели, определяющие уровень офтальмотонуса: ВГД, приравненное к тонометрии Гольдмана – IOPg; роговично-компенсированное ВГД – IOPcc, а также показатели, характеризующие биомеханические свойства кор-

неосклеральной оболочки глаза: корнеальный гистерезис – СН и фактор резистентности роговицы – CRFдо и после 30-минутной зрительной нагрузки работы за компьютером.

Результаты и их обсуждение. Исходный уровень IОРсс и IОРгу пациентов с миопией основной и I контрольной групп не отличался, однако по отношению к эметропическим глазам (II контрольная группа) был статистически достоверно более высоким ($p = 0,0003$). Показатели СН и CRF также достоверно отличались у пациентов основной и I контрольной группы от детей с эметропией ($p < 0,01$) (табл. 1).

При исследовании ЗОА оказалось, что наиболее низкие значения зафиксированы у пациентов I контрольной группы – $1,95 \pm 0,06$ дптр ($p < 0,01$), тогда как ЗОА оказались практически одинаковыми у пациентов основной группы у эметропов ($3,45 \pm 0,07$ дптр и $3,52 \pm 0,08$ дптр соответственно, $p > 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Состояние офтальмотонуса, биомеханических показателей корнео-склеральной капсулы и аккомодационной функции на глазах основной и контрольных групп до и после зрительной нагрузки

Группа обследованных		Показатель				
		IОРсс, ммрт.ст.	IОРg, ммрт.ст.	CRF, ммрт.ст.	СН, ммрт.ст.	ЗОА, дптр
Основная группа n=40	До нагрузки	$15,2 \pm 0,4^*$	$16,4 \pm 0,5^*$	$12 \pm 0,2^*$	$13,2 \pm 2,5^*$	$3,45 \pm 0,07^*$
	После нагрузки	$15,8 \pm 0,4$	$16,5 \pm 0,5$	$12,3 \pm 0,2$	$12,8 \pm 0,2$	$3,25 \pm 0,06$
I контрольная группа n=34	До нагрузки	$14,8 \pm 0,4^*$	$16,2 \pm 0,4^*$	$12,4 \pm 0,2^*$	$12,7 \pm 0,2^*$	$1,95 \pm 0,06^*$
	После нагрузки	$17,3 \pm 0,47^{**}$	$17,9 \pm 0,45^{**}$	$11,9 \pm 0,3$	$11,4 \pm 0,3^{**}$	$0,92 \pm 0,06^{**}$
II контрольная группа n=30	До нагрузки	$13 \pm 0,3$	$15,7 \pm 0,8$	$13,5 \pm 0,4$	$14,3 \pm 0,3$	$3,52 \pm 0,08$
	После нагрузки	$13,6 \pm 0,3$	$15,3 \pm 0,8$	$14 \pm 0,4$	$13,9 \pm 0,3$	$3,49 \pm 0,07$

*р – статистически значимые различия в сравнении со II контрольной группой;

**р – статистически значимые различия до и после нагрузки

Реакция гидродинамической системы на 30-минутную зрительную нагрузку, связанную с работой за компьютером, практически не отличалась у пациентов основной группы, пользующихся ортокератологическими линзами и у пациентов-эметропов. В показателях IОРсси IОРg у пациентов этих групп, хотя и отмечалось некоторое увеличение, однако разница их была не достоверна в сравнении с исходными показателями. Иная картина наблюдалась у детей I контрольной группы, пользующихся очковой коррекцией. В ответ на зрительную нагрузку зафик-

сировано увеличение показателей ИОРсс и ИОРg до $16,8 \pm 0,47$ мм рт.ст. и $17,6 \pm 0,45$ мм рт. ст. ($p < 0,01$). Ответная реакция корнеосклеральной капсулы глазного яблока на зрительную нагрузку вблизи также отличалась у пациентов разных групп. Так, у пациентов основной группы разница СН не являлась достоверной и составила в среднем $12,8 \pm 0,2$ ($p > 0,05$). У детей с эметропической рефракцией величина СН также существенно не изменилась – $13,7 \pm 0,3$ ($p > 0,05$). Существенное снижение СН происходит в I контрольной группе до $11,4 \pm 0,26$ мм рт. ст. ($p = 0,02$) (табл. 1).

Оценка ЗОА после зрительной нагрузки показала, что у пациентов основной группы этот показатель достоверно не изменился и составил $3,25 \pm 0,06$ дптр ($p > 0,05$), так же как и у пациентов II контрольной группы (с эметропией) – $3,49 \pm 0,07$ дптр ($p > 0,05$). У пациентов I контрольной группы ЗОА достоверно снизился до $0,92 \pm 0,06$ дптр ($p < 0,05$) (табл. 1).

Анализ полученных данных показывает, что повышение внутриглазного давления и снижение корнеального гистерезиса, которые наблюдаются на глазах с миопической рефракцией в ответ на зрительную нагрузку, указывают на дисбаланс в системе «офтальмотонус-биомеханическая прочность корнеосклеральной капсулы» [1]. Однако этот дисбаланс проявляется по-разному, в зависимости от метода используемой пациентами оптической коррекции. Так, выявлено, что у пациентов, пользующихся ортокератологическими линзами, после зрительной нагрузки достоверный прирост ИОРсс и снижение СН наблюдается лишь в 27% случаев. У пациентов, пользующихся очковой коррекцией, в 88,2% случаев отмечалось увеличение ИОРсс и снижение СН после зрительной нагрузки. Оценка состояния аккомодационной функции (ЗОА) у пациентов, пользующихся различными видами оптической коррекции миопии, показывает, что коррекция ортокератологическими линзами способствует устойчивости аккомодационного аппарата миопического глаза к зрительной нагрузке, так как в результате постоянной высокой остроты зрения обеспечивается стимуляция собственной аккомодации не только вдаль, но и вблизи. Из анамнеза пациентов I контрольной группы выяснено, что 85% детей пользовались очками не регулярно или имели гипокоррекцию миопической рефракции, что отрицательным образом сказывается на работоспособности аккомодационной мышцы вдаль и на близком расстоянии.

Выводы. У детей, использующих очковую коррекцию, зрительная нагрузка приводит к достоверному увеличению ИОРсс и снижению СН в среднем в 1,2 раза. Также, у этой категории пациентов зрительная нагрузка вблизи сопровождается снижением ЗОА в среднем на 2,6 дптр, в сравнении с эметропическими глазами. Использование ортокератологической коррекции снижает риск прогрессирования близорукости в 73 % случаев. Изменения роговично-компенсированного внутриглазного давления и корнеального гистерезиса после зрительной нагрузки могут являться информативными признаками прогрессирования миопического процесса, что целесообразно использовать в практической работе в качестве прогностического критерия.

Список литературы

1. Аветисов Э. С. Близорукость / Э. С. Аветисов. – М.: Медицина, 2002. – 288 с.

2. Завгородняя Н.Г., Барковская Т.Н. Изменение гидродинамики миопического глаза под влиянием зрительной нагрузки и её роль в прогрессировании заболевания // Офтальмол. журн. – 1998. – № 1. – С. 31–35.

3. Лапочкин В.И. Офтальмотонус миопического глаз: статистическая оценка и роль в формировании приобретенной миопии // Вестн. офтальм. – 1997. – № 5. – С. 20–23.

4. Страхов В.В., Гулидова Е.Г. Особенности прогрессирования миопии на фоне различного уровня ВГД // Российская педиатрическая офтальмология. – 2011. – № 1. – С. 15–19.

5. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Возможные механизмы тормозящего влияния ортокератологических линз на прогрессирование миопии // Российский офтальмол. журн. – 2008. – № 2. – С. 26–30.

6. Walline J.J., Jones L.A., Sinnott L.T. Corneal reshaping and myopia progression // Brit. J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 93. – P. 1181–1185.