Результаты объективной аккомодометрии при содружественном косоглазии

Е.П. Тарутта, Н.А. Аклаева, Т.Ю. Ларина, Н.А. Тарасова, Т.З. Хведелидзе, Н.Ю. Кушнаревич

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

Цель работы — анализ результатов объективной аккомодометрии у пациентов с содружественным косоглазием. **Материал и методы.** Исследования выполнены у 32 пациентов (64 глаза) в возрасте 5–26 лет (в среднем $13,50 \pm 1,43$ года): у 26 пациентов со сходящимся косоглазием (52 глаза), 2 пациентов с расходящимся косоглазием (4 глаза) и у 4 — с вторичным расходящимся косоглазием (8 глаз). У 8 обследованных пациентов (10 глаз) выявлена амблиопия различной степени. На 51 глазу была гиперметропия от 0,5 до 9,5 дптр по сферическому эквиваленту рефракции, на 16 глазах — миопия 0,25–10,0 дптр. Контрольную группу составили 30 детей с гиперметропией (16 глаз), эмметропией (10 глаз) и миопией различной степени (34 глаза) без косоглазия. Для определения показателей объективной аккомодометрии — бинокулярного (БАО) и монокулярного (МАО) аккомодационного ответа, содружественной аккомодации, а также тонуса покоя аккомодации (ТПА) использован авторефкератометр открытого поля Grand Seiko WR — 5100K. Угол девиации определяли по методу Гиришберга с использованием ручного офтальмоскопа. **Результаты.** МАО колебался от нормальных до резко сниженных значений и в среднем составил $-1,85 \pm 0,10$ дптр. БАО составил в среднем $-2,23 \pm 0,10$ дптр и превышал МАО более чем в половине случаев (61,3 %). Межочулярная разница БАО достигала 2,95 дптр, в среднем составил $0,87 \pm 0,14$ дптр. Межочулярная разница МАО достигала 0,85 дптр, в среднем составил $0,34 \pm 0,07$ дптр. В группе контроля БАО был ниже МАО, межочулярная разница составила $0,13 \pm 0,01$ и $0,08 \pm 0,01$ дптр, соответственно. При высокой амблиопии БАО и МАО были равны и резко снижены (в среднем $-0,16 \pm 0,07$ дптр); в парных глазах значения БАО и МАО были выше ($-1,08 \pm 0,14$ дптр и $-1,00 \pm 0,14$ дптр, соответственно). При сходящемся косоглазии ТПА был выше на косящем глазу, при расходящемся — ниже. Как прямой, так и содружественный ответ был снижен: соответственно, до $-1,43 \pm 0,10$ дптр и $-1,32 \pm 0,15$ дптр. В контрольной группе прямой и содружественный аккомодационные ответы были равны (в среднем $-1,77 \pm 0,17$ дптр в обоих случаях). **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о характерных нарушениях параметров аккомодации при гетеротропиях, не свойственных ортотропии при различных видах рефракции.

Ключевые слова: аккомодация, аккомодационный ответ, содружественная аккомодация, содружественное косоглазие, тонус покоя аккомодации.

Российский офтальмологический журнал, 2017; 1: 49-54

Известно, что одним из важнейших факторов патогенеза содружественного косоглазия является расстройство аккомодации. Ранее было установлено снижение объема абсолютной, нарушение относительной аккомодации, появление анизотропии [1]. В работах, проведенных с использованием метода лазерной стробоскопии, выявлены изменения привычного тонуса аккомодации и его асимметрия [2]. Причем нарушения аккомодационного ответа и расстройства системы аккомодации в целом описаны как при аккомодационном косоглазии, так и при его неаккомодационных формах. В то же время выявлено снижение амплитуды, точности аккомодации,

повышение амплитуды микрофлюктуаций, ассоциированное со снижением контрастной чувствительности у пациентов с монокулярной амблиопией. В ряде работ предполагалась возможность влияния аномальной аккомодации на само формирование амблиопии [3–7]. Описан феномен так называемой антиаккомодации амблиопичного глаза, обратно коррелирующей с аккомодацией здорового глаза при анизотропической амблиопии [8]. Имеются данные о снижении параметров содружественной аккомодации при дисбинокулярной амблиопии [9]. Предпринимались попытки проведения функционального лечения путем воздействия на состояние

аккомодации у пациентов со сходящимся косоглазием и гетерофорией [8]. Однако работ по изучению объективных параметров аккомодации при косоглазии в литературе мы не встретили.

ЦЕЛЬ настоящего исследования — анализ результатов объективной аккомодометрии у пациентов с содружественным косоглазием.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены у 32 пациентов (64 глаза) в возрасте 5–26 лет (средний возраст — $13,50 \pm 1,43$ года): у 26 пациентов со сходящимся косоглазием (52 глаза), у 2 пациентов с расходящимся косоглазием (4 глаза) и у 4 — со вторичным расходящимся косоглазием (8 глаз). У 8 обследованных пациентов (10 глаз) выявлена амблиопия: на 5 глазах — слабой, 2 — средней, 3 — высокой степени. На 51 глазу была гиперметропия от 0,5 до 9,5 дптр по сферическому эквиваленту рефракции, на 16 глазах — миопия 0,25–10,00 дптр. Контрольную группу составили 30 детей с гиперметропией (16 глаз), эмметропией (10 глаз) и миопией различной степени (34 глаза) без косоглазия.

Угол девиации определяли по методу Гиршберга с использованием ручного офтальмоскопа.

Бинокулярный (БАО) и монокулярный (МАО) аккомодационный ответ, тонус покоя аккомодации (ТПА) и содружественную аккомодацию измеряли на бинокулярном авторефрактометре открытого поля Grand Seiko WR — 5100K. Рефракция вдаль измерялась при фиксации взгляда на удаленную точку (5 м). На основании полученных данных в пробную оправу помещали сферические и цилиндрические стекла, полностью корригирующие выявленную аномалию рефракции. Объективный аккомодационный ответ (ОАО), т. е. динамическую рефракцию эмметропизированного глаза, измеряли как в условиях бинокулярной (БАО) фиксации (при наличии косоглазия — при двух открытых глазах), так и монокулярной (МАО) фиксации на расстоянии 33 см. В последнем случае перед парным глазом помещали заслонку.

Исследовали прямую (ПА) и содружественную (СА) аккомодацию по методике, разработанной в МНИИ ГБ им. Гельмгольца [10, 11], на бинокулярном авторефрактометре открытого поля Grand Seiko WR — 5100K. В условиях полной коррекции аметропии и разделения полей зрения предъявляли объект на расстоянии 33 см, видимый только одним глазом. Измеряли ОАО этого глаза (ПА) и парного, не фиксирующего никаких объектов вблизи (СА).

ТПА определяли по методике, разработанной в МНИИ ГБ им. Гельмгольца [12]. Исследование включало в себя измерение рефракции каждого глаза в условиях полной темноты («темновой фокус») с изоляцией пациента от светящихся элементов прибора при помощи чехла, а также определение рефракции в условиях циклоплегии, вызванной путем

двукратной инстилляцией 1 % раствора циклопентолата с интервалом 15 мин, на том же приборе. ТПА рассчитывали по формуле:

$$\text{ТПА} = R_T - R_{\text{ц}},$$

где R_T — рефракция в условиях полной темноты («темновой фокус аккомодации»), а $R_{\text{ц}}$ — в условиях циклоплегии. ТПА является положительным, когда рефракция в темноте сильнее, чем в условиях циклоплегии, и отрицательным — в обратной ситуации; положительный тонус аккомодации обозначается знаком «минус», отрицательный — знаком «плюс».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как показано в таблице 1, МАО колебался от нормальных (выше -2,6 дптр) до резко сниженных (-0,06 дптр) значений и в среднем составил $-1,85 \pm 0,10$ дптр. В 50 % глаз МАО был ниже -2,0 дптр. При этом БАО составил в среднем $-2,23 \pm 0,10$ дптр и превышал МАО более чем в половине случаев (61,3 %) ($p < 0,01$ между БАО и МАО). Максимальные значения БАО превышали -5,0 дптр при норме для данного расстояния, равной -3,0 дптр. В группе контроля БАО был ниже МАО при гиперметропии любой степени и слабой миопии.

В 70 % случаев выявлена значительная, иногда асимметричная межочулярная разница БАО и МАО как при монолатеральном, так и при альтернирующем косоглазии. Под асимметрией мы подразумеваем случаи, когда монокулярный аккомодационный ответ был выше на одном глазу, а бинокулярный — на другом.

Межочулярная разница БАО достигала 2,95 дптр, в среднем составив $0,87 \pm 0,14$ дптр. Межочулярная разница МАО достигала 0,85 дптр, в среднем составив $0,34 \pm 0,07$ дптр ($p < 0,01$ между межочулярной разницей БАО и МАО). Только у 4 больных с межочулярной разницей БАО и МАО косоглазие было монолатеральным, в остальных случаях — альтернирующим.

У пациентов с амблиопией высокой степени (3 человека) значения БАО и МАО были резко снижены в глазах с амблиопией, причем во всех случаях БАО оказался равен МАО (в среднем $-0,16 \pm 0,07$ дптр). В парных глазах значения БАО и МАО были выше (в среднем $-1,08 \pm 0,14$ и $-1,00 \pm 0,14$ дптр, соответственно), однако также мало отличались друг от друга. В группе контроля, как при миопии, так и при гиперметропии и эмметропии, межочулярная разница всех показателей не превышала 0,5 дптр, составляя $0,08 \pm 0,01$ дптр для МАО и $0,13 \pm 0,01$ дптр для БАО. При косоглазии эти величины равнялись $0,34 \pm 0,14$ и $0,87 \pm 0,14$ дптр, соответственно; разница между группами достоверна ($p < 0,01$).

Темновой фокус и ТПА были измерены у 3 пациентов со сходящимся косоглазием. На 5 глазах ТПА был отрицательным (в среднем $+1,20 \pm 0,13$ дптр), выявлена анизотония акко-

Таблица 1. Объективный аккомодационный ответ при содружественном косоглазии и в контрольной группе ($M \pm m$)

Показатель		Среднее значение, дптр	Максимальное значение, дптр	Минимальное значение, дптр	Примечание
Объективный аккомодационный ответ при содружественном косоглазии					
МАО, n = 64		-1,85 ± 0,10	-3,0	-0,06	Ниже -2,0 в 50 %
БАО, n = 64		-2,23 ± 0,10*	-5,25	0	В 50 % БАО > МАО на 0,97 дптр. В 22 % БАО < МАО на 0,3 дптр. В 28 % — асимметрия: на одном глазу БАО > МАО, на другом — БАО < МАО.
Межокулярная разница МАО, n = 64		0,34 ± 0,70**	0,85	0	В 71 % случаев
Межокулярная разница БАО, n = 64		0,87 ± 0,14***	2,95	0	В 65 % случаев
Объективный аккомодационный ответ в контрольной группе					
БАО	Гиперметропия, n = 16 Эмметропия, n = 10	-2,41 ± 0,10	-2,88	-1,25	БАО < МАО на 0,2 дптр
	Миопия слабой, средней и высокой степени, n = 34	-1,91 ± 0,10	-2,88	-0,02	БАО > МАО на 0,09 дптр
МАО	Гиперметропия, n = 16, эмметропия, n = 10	-2,61 ± 0,10	-2,94	-1,5	
	Миопия слабой, средней и высокой степени, n = 34	-1,82 ± 0,10	-3,0	-0,53	
Межокулярная разница МАО	Все рефракции, n = 60	0,08 ± 0,01	-1,0	0,01	В 37 % случаев
Межокулярная разница БАО	Все рефракции, n = 60	0,13 ± 0,01	-1,0	0	В 25 % случаев

Примечание. n — количество глаз, * — $p < 0,01$ между БАО и МАО, ** — $p < 0,01$ между межocularной разницей МАО в основной и контрольной группах, *** — $p < 0,01$ между межocularной разницей БАО в основной и контрольной группах.

модации. У 1 пациента отрицательный тонус на ведущем глазу сочетался с положительным тонусом (-0,4 дптр) на косящем глазу с амблиопией, при этом объективный аккомодационный ответ, напротив, был резко снижен на косящем глазу (-0,16 дптр) и почти соответствовал норме на ведущем (-1,94 дптр). При сходящемся косоглазии ТПА был выше на косящем глазу, при расходящемся — ниже. В контрольной группе отрицательный ТПА отмечен в 5 % глаз с миопией и в 40 % — со средней и высокой гиперметропией (табл. 2).

Показатели содружественной аккомодации представлены в таблице 3.

Как прямой, так и содружественный аккомодационный ответ был снижен: соответственно, $-1,43 \pm 0,10$ и $-1,32 \pm 0,15$ дптр на аккомодационную задачу в -3,0 дптр. При этом индивидуальные значения колебались от нормальных (-2,8 дптр) и повышенных (-3,62 дптр) до отсутствующих. Обращает на себя внимание выраженная асимметрия прямой и содружественной аккомодации, составившая в среднем $0,76 \pm 0,28$ дптр и достигавшая в отдельных случаях

Таблица 2. Тонус покоя аккомодации при косоглазии и в контрольной группе ($M \pm m$)

Показатель	Среднее значение, дптр	Максимальное значение, дптр	Минимальное значение, дптр	Примечание
Тонус покоя аккомодации при косоглазии				
Тонус покоя аккомодации, n = 64	+0,95 ± 0,09	-0,4	+2,25	Отрицательный тонус в 83 % глаз, несимметричный при монолатеральном косоглазии, при сходящемся косоглазии на косящем глазу выше, при расходящемся — ниже.
Тонус покоя аккомодации в контрольной группе				
Тонус покоя аккомодации (Нм сл. ст, Ем, М сл. ст., ср. ст, выс. ст.), n = 50	-0,88 ± 0,15	-1,5	+0,1	Отрицательный в 5 % случаев, симметричный
Тонус покоя аккомодации (Нм ср. и выс. ст.), n = 10	-0,35 ± 0,13	-0,95	+0,68	Отрицательный в 40 % случаев, симметричный

Примечание. n — количество глаз.

Таблица 3. Показатели содружественной аккомодации при косоглазии и в контрольной группе ($M \pm m$)

Показатель	Среднее значение, дптр	Максимальное значение, дптр	Минимальное значение, дптр	Примечание
Содружественная аккомодация при косоглазии				
Прямой аккомодационный ответ*	$-1,43 \pm 0,10$	2,8	-0,06	Межокулярная разница прямого аккомодационного ответа, содружественного аккомодационного ответа в 80 % случаев
Содружественный аккомодационный ответ*	$-1,32 \pm 0,15$	-3,62	+0,8	
Разница прямого аккомодационного ответа — содружественного аккомодационного ответа**	$0,76 \pm 0,28$	1,93	0,06	Асимметрия прямого и содружественного аккомодационного ответа в 100 %
Содружественная аккомодация в контрольной группе				
Прямой аккомодационный ответ*	$-1,77 \pm 0,17$	-2,88	-0,15	Межокулярная разница прямого аккомодационного ответа в среднем 0,05 дптр; содружественного аккомодационного ответа — 0,17 дптр. Асимметрия прямого и содружественного аккомодационного ответа только при высокой миопии и анизометропии
Содружественный аккомодационный ответ*	$-1,77 \pm 0,17$	-3,25	-0,25	
Разница прямого аккомодационного ответа — содружественного аккомодационного ответа (Hm, Em, M сл. и ср. ст.) **	$0,08 \pm 0,01$	0,2	0	
Разница прямого аккомодационного ответа — содружественного аккомодационного ответа (M выс. ст.) **	$0,27 \pm 0,04$	0,61	0,12	
Разница прямого аккомодационного ответа — содружественного аккомодационного ответа (анизометропическая миопия) **	$0,48 \pm 0,1$	1,25	0,16	

Примечание. n — количество глаз, * — прямой аккомодационный ответ — аккомодация фиксирующего глаза, содружественный — нефиксирующего, ** — из величины прямой аккомодации вычитали соответствующую ей величину содружественной аккомодации парного глаза, т. е. прямой аккомодационный ответ OD сравнивали с содружественным аккомодационным ответом OS и наоборот.

1,93 дптр. У одного пациента выявлен отрицательный тонус содружественной аккомодации (+ 0,8 дптр при прямом аккомодационном ответе парного глаза в -1,44 дптр). В контрольной группе прямой и содружественный аккомодационные ответы были равны (в среднем $-1,77 \pm 0,17$ дптр в обоих случаях). Разница величин прямого аккомодационного ответа парных глаз (межокулярная разница ПА) была минимальна, в среднем составив 0,05 дптр. Межокулярная разница СА составила в среднем 0,17 дптр. Асимметрия ПА и СА парных глаз при гиперметропии, эметропии, миопии слабой и средней степени была несущественной и недостоверной (в среднем $0,08 \pm 0,01$ дптр). Различие этого показателя с аналогичным при косоглазии ($0,76 \pm 0,28$ дптр) высокодостоверно ($p < 0,01$). При высокой миопии эта разница достигала $0,27 \pm 0,04$ дптр и становилась максимальной — $0,48 \pm 0,1$ дптр при анизометропии.

Ранее мы выявили несогласованность ПА и СА парных глаз при высокой и особенно анизометропической миопии и предлагали использовать этот симптом в диагностических целях [10]. Полученные в настоящей работе данные о высоких значениях асимметрии ПА и СА парных глаз при косоглазии, по нашему мнению, не случайны, подтверждают патогенетическую роль нарушения аккомодационно-вергентного баланса в патогенезе содружественного косоглазия и позволяют рекомендовать

данное исследование для прогноза заболевания и определения лечебной тактики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведенная объективная аккомодометрия при содружественном косоглазии выявила характерные изменения бинокулярного, монокулярного, прямого, содружественного аккомодационного ответа и тонуса покоя аккомодации, не свойственные ортотропии при любых видах рефракции. Полученные данные свидетельствуют о значительной роли аккомодационных нарушений в патогенезе содружественного косоглазия и позволяют рекомендовать включение объективной аккомодометрии в комплекс лечебно-диагностических мер при данном заболевании.

Литература

1. Аветисов Э.С. Содружественное косоглазие. Москва: Медицина; 1977.
2. Кащенко Т.П., Корнюшина Т.А., Шаповалов С.Л., Маглакелидзе Н.М. Состояние аккомодационной способности, бинокулярных функций и их взаимодействие при содружественных формах косоглазия. Российская педиатрическая офтальмология. 2008; 1: 30–3.
3. Адигезелова-Полчаева К.А. Роль аккомодации в развитии центрального зрения у детей раннего возраста. Офтальмологический журнал. 1992; 5 (6): 257–9.
4. Ukai K., Ishii M., Ishikawa S. A quasi-static study of accommodation in amblyopia. Ophthal. Physiol. Optics. 1986; 6 (3): 287–95.

5. Wood I.C., Tomilson A. The accommodative response in amblyopic eyes. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.* 1975; 52: 43–7.
6. Hokoda S.C., Ciuffreda K.J. Measurement of accommodative amplitude in amblyopia. *Ophthalmic. Physiol. Opt.* 1982; 2: 205–12.
7. Maheshwary R., Sukul R.R., Gupta U., et al. Accommodation: its relation to refractive errors. Amblyopia and biometric parameters. *Nepal J. Ophthalmol.* 2011; 3: 146–50.
8. Horwood A.M., Toor S.S., Riddell P.M. Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. *Journal of AAPOS*, 18 (2 Apr.): 162–8.
9. Поспелов В.И., Стальнов В.С. Содружественная аккомодация глаз при дисбинокулярной амблиопии. *Сибирское медицинское обозрение*. 2006; 5 (42): 38–40.
10. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Способ одновременного исследования прямой и содружественной аккомодации парных глаз. Патент РФ, № 2447827; 2012.
11. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Исследование прямой и содружественной аккомодации парных глаз при различной клинической рефракции. *Российский офтальмологический журнал*. 2013; 6 (3): 81–3.
12. Тарутта Е.П., Филинова О.Б. Способ определения привычного тонуса аккомодации. Патент РФ, № 2394469; 2010.

The results of objective accommodometry in eyes with concomitant strabismus

E.P. Tarutta, N.A. Aklaeva, T.Yu. Larina, N.A. Tarasova, T.Z. Khvedelidze, N.Yu. Kushnarevich

Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia

elenatarutta@mail.ru

Purpose. This paper presents the results of objective accommodation measurements taken from patients with concomitant strabismus. **Materials and methods.** The experiment was performed on 32 patients (64 eyes) ranging from 5–26 years of age (in average 13.5 ± 1.43 years old): 26 patients with esotropia (52 eyes), 2 patients with exotropia (4 eyes), and 4 patients with secondary strabismus (8 eyes). 8 of the patients (10 eyes) identified amblyopia of various degrees. 51 of the eyes exhibited hyperopia from 0.5 to 9.5 D according to spherical equivalent refraction, and 16 eyes exhibited myopia from 0.25 to 10 D. The control group consisted of 30 children with hyperopia (16 eyes), emmetropia (10 eyes), and myopia of various degrees (34 eyes) without strabismus. To determine specific indicators of objective accommodation — Binocular (BAR) and Monocular Accommodative Response (MAR), the options of consensual accommodation, as well as the resting state of accommodation (RSA) in concomitant strabismus — the open field autorefractometer Grand Seiko WR — 5100K was used. The degree of deviation was determined using the Hirschberg test and a handheld ophthalmoscope. **Results.** The MAR ranged between normal and drastically lower values averaging at -1.85 ± 0.1 D. The BAR averaged at -2.23 ± 0.1 D and was greater than the MAR in half of the measured cases (61.3 %). The interocular difference in the BAR reached 2.95 D, averaging at 0.87 ± 0.14 D. The interocular difference in MAR reached 0.85 D, averaging at 0.34 ± 0.07 D. In the control group, BAR values were lower than MAR; the interocular differences consisted of 0.13 ± 0.01 and 0.08 ± 0.01 D, respectively. Highly amblyopic eyes had equal and drastically decreased BAR and MAR (average of -0.16 ± 0.07 D); in the fellow eyes, BAR and MAR were higher -1.08 ± 0.14 and -1.0 ± 0.14 D, respectively. In esotropic eyes, RSA was higher in the misaligned eye, and in exotropic eyes, RSA was lower in the misaligned eye. The straight and concomitant responses were decreased: until -1.43 ± 0.1 and -1.32 ± 0.15 D respectively. In the control group, the straight and concomitant accommodative response was similar (average of -1.77 ± 0.17 D in both cases). **Conclusion.** The results showed the characteristic changes in accommodative parameters as a result of heterotropia, not typical for orthotropic patients with various types of refraction.

Keywords: accommodation, accommodative response, concomitant accommodation, concomitant strabismus, resting tone of accommodation.

doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-1-49-54

Russian Ophthalmological Journal, 2017; 1: 49–54

See the full version at <http://roj.igb.ru/eng>

References

1. Avetisov E.S. Concomitant strabismus. Moscow: Meditsina; 1977 (in Russian).
2. Kashchenko T.P., Kornjushina T.A., Shapovalov S.L., Maglakelidze N.M. Accommodative ability, binocular functions and their interrelation in concomitant strabismus. *Rossijskaja pediatricheskaja oftal'mologija*. 2008; 1: 30–3 (in Russian).
3. Adigezelova-Polchaeva K.A. The role of accommodation in the development of the central vision in early childhood. *Oftal'mologicheskij zhurnal*. 1992; 5 (6): 257–9 (in Russian).
4. Ukai K., Ishii M., Ishikawa S. A quasi-static study of accommodation in amblyopia. *Ophthalm. Physiol. Optics*. 1986; 6 (3): 287–95.
5. Wood I.C., Tomilson A. The accommodative response in amblyopic eyes. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.* 1975; 52: 43–7.

6. *Hokoda S.C., Ciuffreda K.J.* Measurement of accommodative amplitude in amblyopia. *Ophthalmic. Physiol. Opt.* 1982; 2: 205–12.
7. *Maheshwary R., Sukul R.R., Gupta U., et al.* Accommodation: its relation to refractive errors. Amblyopia and biometric parameters. *Nepal. J. Ophthalmol.* 2011; 3: 146–50.
8. *Horwood A.M., Toor S.S., Riddell P.M.* Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. *Journal of AAPOS.* 2014 18 (2 Apr.): 162–8.
9. *Pospelov V.I., Stal'nov V.S.* Consensual accommodation in disbinocular amblyopia. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie.* 2006; 5 (42): 38–40 (in Russian).
10. *Tarutta E.P., Tarasova N.A.* The method of simultaneous measurement of direct and consensual accommodation of fellow eyes. Russian patent №2447827; 2012 (in Russian).
11. *Tarutta E.P., Tarasova N.A.* The study of direct and consensual accommodation of fellow eyes in various clinical refractions. *Russian ophthalmological journal.* 2013; 6 (3): 81–3 (in Russian).
12. *Tarutta E.P., Filinova O.B.* The method of habitual accommodative tonus determination. . Russian patent №2394469; 2010 (in Russian).

Адрес для корреспонденции: 105062 Москва, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19; ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России
elenatarutta@mail.ru

Методы лечения на аппаратах МАКДЭЛ

В России заболевания глаз или нарушения рефракции встречаются у каждого второго, причем за последние 15 лет заболеваемость глазными недугами в России выросла в 1,5 раза. Из всех глазных заболеваний миопия относится к самым распространенным. По прогнозам экспертов средняя распространенность миопии в мире к 2020 году достигнет 50%.

Существующие способы профилактики и лечения миопии предусматривают либо хирургическое вмешательство (склеропластика), либо функциональное и физиотерапевтическое воздействие для коррекции нарушений аккомодации.

Предлагаемая технология лазерной стимуляции «МАКДЭЛ» позволяет эффективно, неинвазивно и безболезненно лечить миопию слабой, средней и высокой степени, как у детей, так и у взрослых. Очевидным плюсом является то, что технология позволяет устранять и нежелательные побочные явления после кераторефракционной хирургии.

Метод трансклерального бесконтактного воздействия с помощью инфракрасного лазерного излучения лежит в основе аппарата МАКДЭЛ-09, предназначенного для коррекции аккомодационно-

рефракционных нарушений зрения. **Уникальность метода в том, что излучение лазера не попадает на сетчатку глаза, а воздействует на цилиарную мышцу.**

Морфологические исследования показали, что лазерное воздействие данного аппарата не вызывает каких-либо деструктивных изменений и является безопасным для всех структур глаза. При этом усиливается метаболическая активность, как эпителиальных клеток, так и соединительной ткани цилиарного тела.

Спекл-методика и аппарат лазерной терапии МАКДЭЛ-08, в котором используется красное излучение гелий-неонового лазера, позволяет повысить остроту зрения, воздействуя непосредственно на сетчатку и прозрачные среды глаза. Преимущества МАКДЭЛ-08 (СПЕKL) – узкая спектральная полоса спектра излучения, которая дает более качественный спекл, чем у аналогов, представленных на рынке He-Ne-лазеров российского производства, его функциональные свойства сохраняются в течение 5 лет.

В отдельных случаях в лечении заболеваний глаз целесообразно использовать комплекс из 2 лазерных аппаратов МАКДЭЛ-09 и МАКДЭЛ-08.

- МАКДЭЛ-09 используется для лечения переднего отрезка глаза посредством воздействия на цилиарную мышцу, что улучшает гемодинамику глаза, снимает избыточное напряжение и улучшает аккомодационную способность, повышает некоррированную остроту зрения, останавливает прогрессирование близорукости.

- МАКДЭЛ-08 используется для лечения заднего отрезка глаза (для стимуляции сетчатки), что дает возможность профилактики и лечения врожденной миопии, амблиопии, макулодистрофии, ретинопатии недоношенных и т. п.

В составе офтальмологического комплекса можно также применять аппарат МАКДЭЛ-02, который предназначен для лечения герпетических заболеваний глаз и их последствий.

Аппарат также имеет широкий спектр терапевтического применения в других областях медицины.

Подробнее о методах и преимуществах лечения на офтальмологических аппаратах МАКДЭЛ читайте на сайте <http://лазертерапия.рф/>

БЕЗОПЕРАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ

МАКДЭЛ-09 Позволяет осуществлять уникальный «физиологический массаж» цилиарной мышцы, при котором лазерное излучение в зрительный канал не попадает.

Применяется при лечении и профилактике близорукости, аккомодационных нарушений, зрительного утомления, пресбиопии, реабилитации после кераторефракционных операций.

МАКДЭЛ-08 Создает спекл-структуру с помощью He-Ne-лазера, рассматривание которой стимулирует зрительный нерв и улучшает питание тканей сетчатки.

Применяется при: амблиопии, близорукости, гиперметропии, частичной атрофии зрительного нерва, макулодистрофии, посттравматической реабилитации отслойки сетчатки, дисфункции слезной железы, ретинопатии недоношенных, для повышения резервных возможностей зрительной системы.

МАКДЭЛ-02 Портативный лазерный многофункциональный терапевтический аппарат.

МАКДЭЛ-02 применяется в медицине катастроф, хирургии, рефлексотерапии, гинекологии, проктологии, урологии, гастроэнтерологии, стоматологии, офтальмологии, оториноларингологии, терапии, педиатрии, неонатологии.

Лечение на аппаратах МАКДЭЛ входит в стандарт медицинской помощи больным с миопией, аппараты МАКДЭЛ-08 и МАКДЭЛ-09 входят в список обязательного медицинского оборудования кабинетов охраны зрения по приказу Минздрава РФ