

Исследование показателей гемодинамики в сосудах глаза на фоне комплексного функционального лечения близорукости

Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца
e-mail: tar221@ya.ru

Реферат

Обследованы 30 детей в возрасте от 8 до 18 лет (в среднем — $11,03 \pm 0,41$ года) с миопией различной степени. Всем пациентам проводилось функциональное лечение, включавшее трансклеральную лазерстимуляцию цилиарного тела на аппарате «МАКДЭЛ 09» в сочетании с офтальмомиотренажером — релаксатором «Визотроник» и магнитофорезом 4 %-го раствора тауфона. Для оценки показателей гемодинамики в глазной артерии, центральной артерии сетчатки, центральной вене сетчатки, медиальных и латеральных задних цилиарных артериях применяли метод дуплексного сканирования в режимах цветового доплеровского картирования и импульсной доплерографии. После курса лечения отмечено достоверное увеличение показателей максимальной систолической скорости кровотока (V_{syst}) в ЗЦА и ГА, конечной диастолической скорости кровотока (V_{diast}) в ЦАС и ЦВС и снижение индекса резистентности (RI) в ЗЦА по сравнению с исходными данными, что может свидетельствовать об улучшении регионарного глазного кровотока.

Ключевые слова: гемодинамика, цветовое доплеровское картирование, миопия, функциональное лечение.

Kiseleva T. N., Tarutta E. P., Tarasova N. A.

Ocular hemodynamic changes after complex non-surgical treatment of myopia

Moscow Helmholtz Institute of Eye Diseases
e-mail: tar221@ya.ru

Abstract

30 children in age from 8 to 18 years old (average $11,03 \pm 0,41$) with varying degrees of myopia were examined before and after complex non-surgical treatment. The complex treatment included Taufon magnetophoresis, low-energy laser stimulation of ciliary body with the MACDEL 09 device and treatment with using Visotrinic ophthalmic muscle trainer and relaxing device. Blood flow parameters in the ophthalmic artery (OA), central retinal artery (CRA), posterior ciliary arteries (PCAs) and central retinal vein (CRV) were examined by Duplex Scanning (Color Doppler Imaging (CDI) and Pulsed Wave). After complex treatment peak systolic velocity (V_{syst}) in the OA and in the CRA and end diastolic velocity (V_{diast}) in the CRA and in the CRV was significantly increase,

Index resistance (RI) in PCA was significantly decreased. Our study showed the improvement of parameters of ocular hemodynamic in patients with myopia after complex non-surgical treatment.

Keywords: ocular hemodynamic, color doppler imaging, myopia, non-surgical treatment.

Введение

По данным литературы известно, что повышение работоспособности цилиарной мышцы напрямую связано с улучшением гемодинамики в сосудах глаза [1, 2, 6]. Недостаточное кровоснабжение является одним из основных механизмов, приводящих к ослаблению аккомодации и прогрессированию миопии.

Г. Л. Губкина для исследования гемодинамики глаза у детей с миопией до и после трансклеральной лазерстимуляции цилиарного тела проводила реоофтальмографическое исследование и расчет коэффициента RQ, который дает количественную оценку кровенаполнения сосудов глаза. Автор показала увеличение реографического коэффициента RQ на 66 % после курса лечения [3].

Т. Г. Березина обнаружила высокий коэффициент корреляции между коэффициентом RQ и запасом относительной аккомодации (ЗОА) и рекомендовала исследование запасов аккомодации в качестве косвенного метода оценки гемодинамики миопического глаза [2]. Н. Н. Стишковская показала, что тренировки аккомодации приводят к повышению RQ, а улучшение показателей гемодинамики с помощью медикаментов, физиотерапевтических воздействий повышает работоспособность цилиарной мышцы, даже при отсутствии ее тренировок [6].

Благодаря появлению новых высокотехнологических методов обследования пациентов открылись новые перспективы в изучении состояния гемоди-

намики глаза. Современные высокоинформативные ультразвуковые методы исследования глазного кровотока, широко используемые в диагностике поражений структур глазного яблока и орбиты, позволяют определить показатели скорости кровотока в основных сосудах, питающих оболочки глаза, и оценить состояние регионарной гемодинамики.

Цель исследования

Изучить влияние функционального лечения, включавшего трансклеральную лазерстимуляцию цилиарного тела на аппарате «МАКДЭЛ 09» в сочетании с офтальмомиотренажером — релаксатором «Визотроник» и магнитофорезом тауфона 4 %-го на показатели гемодинамики в сосудах глаза.

Материал и методы исследования

Всего обследованы 30 детей в возрасте от 8 до 18 лет (в среднем — $11,03 \pm 0,41$ года) с неосложненной миопией слабой и средней степени (в среднем $-4,24 \pm 0,17$ дптр). Патологических изменений в центральных и периферических отделах глазного дна выявлено не было. Острота зрения с оптической коррекцией у всех пациентов была равна 1,0. Всем больным, помимо стандартного офтальмологического обследования, исследовали гемодинамику в сосудах глаза и орбиты глаза до и после проведения комплекса функционального и физиотерапевтического лечения с помощью магнитофореза тауфона 4 %-го, низкоэнергетической лазерстимуляции цилиарного тела на аппарате «МАКДЭЛ 09» и офтальмомиотренажера — релаксатора «Визотроник».

Комплексное нехирургическое лечение прогрессирующей миопии предусматривает проведение 10 процедур низкоэнергетической трансклеральной лазерной стимуляции цилиарного тела с помощью устройства МАКДЭЛ 00.00.09 в виде специальных очков, обеспечивающих инфракрасное излучение с длиной волны $\lambda = 1,3$ мкм в области цилиарной зоны. Для достижения максимального эффекта используют 2 и 3 режимы излучения (1,0–1,5 мВт) в течение 2–3 минут. Курс лечения включает 8–10 процедур один или два раза в день [3].

Лазерстимуляцию цилиарного тела проводили в сочетании с курсом инстилляционного магнитофореза с 4 %-го раствором тауфона с использованием

КИСЕЛЕВА Т. Н., ТАРУТТА Е. П., ТАРАСОВА Н. А.

низкоинтенсивного, около 10 мТл, переменного 50-периодного магнитного поля с частотой следования импульсов 12,5 Гц и временем реверса 10 с, индуцируемого аппаратом для магнитотерапии «Полюс-3». Выполняемая процедура дает возможность суммировать положительное действие двух факторов — магнитного поля и лекарственного препарата [5]. Продолжительность воздействия составляла 10 минут. Курс лечения включал 10 процедур, проводимых ежедневно.

Тренировки на офтальмомиотренажере — релаксаторе «Визотроник» — проводились в течение 10 минут по одной методике. Механизм действия заключался в расслабляющем влиянии на цилиарную мышцу «стеклянного атропина» или микротуманивания за счет положительных сферических и цилиндрических линз, а также эффекта дивергентной дезаккомодации, вызываемого призмами [4].

Для оценки состояния кровотока в сосудах глазного яблока и ретробульбарного пространства применяли метод дуплексного сканирования (ДС) в режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК) и импульсной доплерографии при помощи многофункционального ультразвукового диагностического прибора VOLUSON 730 Pro с использованием линейного датчика с частотой от 10 до 16 МГц. ЦДК использовали для визуализации кровотока в глазной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС), центральной вене сетчатки (ЦВС), медиальных и латеральных задних цилиарных артериях (ЗЦА). В этих сосудах регистрировали спектр доплеровского сдвига частот (СДСЧ) и определяли количественные показатели кровотока — максимальную систолическую скорость (V_{syst}), конечную диастолическую скорость (V_{diast}) и индекс резистентности или периферического сопротивления (RI).

Результаты исследования и их обсуждение

До начала курса лечения при исследовании глазного кровотока максимальная систолическая скорость (V_{syst}) в ГА составляла в среднем $29,71 \pm 0,51$ см/с, конечная диастолическая скорость кровотока (V_{diast}) — $7,43 \pm 0,29$ см/с. После курса лечения отмечалось достоверное повышение V_{syst} в ГА до $32,87 \pm 0,63$ см/с ($p < 0,05$) (таблица; рис. 1, а, б).

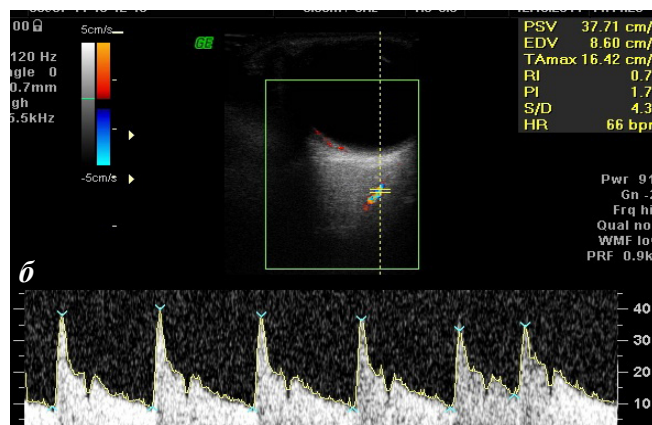
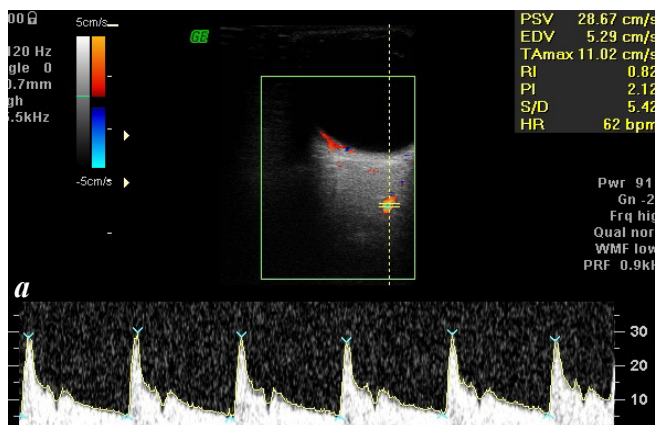


Рис. 1. Спектр доплеровского сдвига частот кровотока в глазной артерии: а — до комплексного функционального лечения ($V_{\text{syst}} = 28,6$ см/с); б — после лечения ($V_{\text{syst}} = 37,7$ см/с)

Таблица

Сосуд глазного яблока	V _{syst} , см/с		V _{diast} , см/с		RI	
	до	после	До	после	до	после
Глазная артерия	29,71±0,51	32,87*±0,63	7,43±0,29	7,75±0,19	0,75±0,01	0,76±0,01
Центральная артерия сетчатки	10,29±0,27	11,95±0,3	3,1±0,06	3,62*±0,11	0,71±0,01	0,70±0,01
Медиальная задняя цилиарная артерия	10,36±0,18	12,61*±0,23	3,41±0,09	4,39*±0,11	0,66±0,01	0,62*±0,01
Латеральная задняя цилиарная артерия	10,26±0,21	11,64*±0,23	3,45±0,09	4,38±0,19	0,67±0,01	0,63*±0,01
Центральная вена сетчатки	6,28±0,15	6,86±0,13	4,04±0,18	4,73*±0,13	0,36±0,03	0,32*±0,02
Вортикозная вена	6,32±0,14	6,73±0,15	3,99±0,19	3,61±0,19	0,41±0,05	0,48*±0,04
Верхняя глазничная вена	8,76±0,21	10,03±0,22	5,35±0,07	5,7±0,12	0,38±0,02	0,44*±0,02

* p<0,05 — достоверно относительно показателей до лечения.

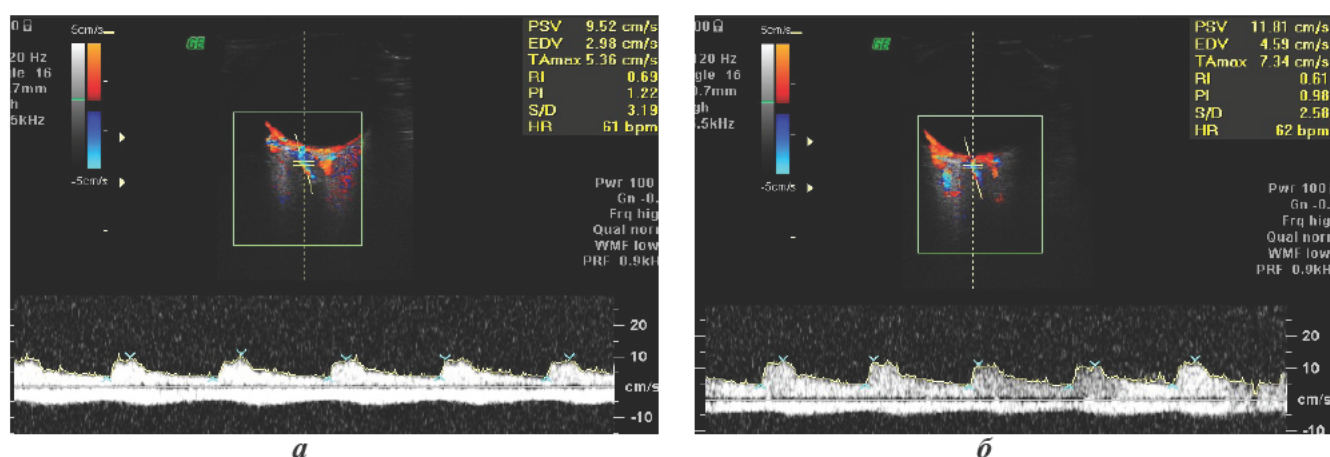


Рис. 2. Спектр доплеровского сдвига частот кровотока в центральной артерии сетчатки (выше изолинии) и центральной вене сетчатки (ниже изолинии): а — до комплексного функционального лечения ($V_{\text{syst}}=9,5$ см/с); б — после лечения ($V_{\text{syst}}=11,8$ см/с)

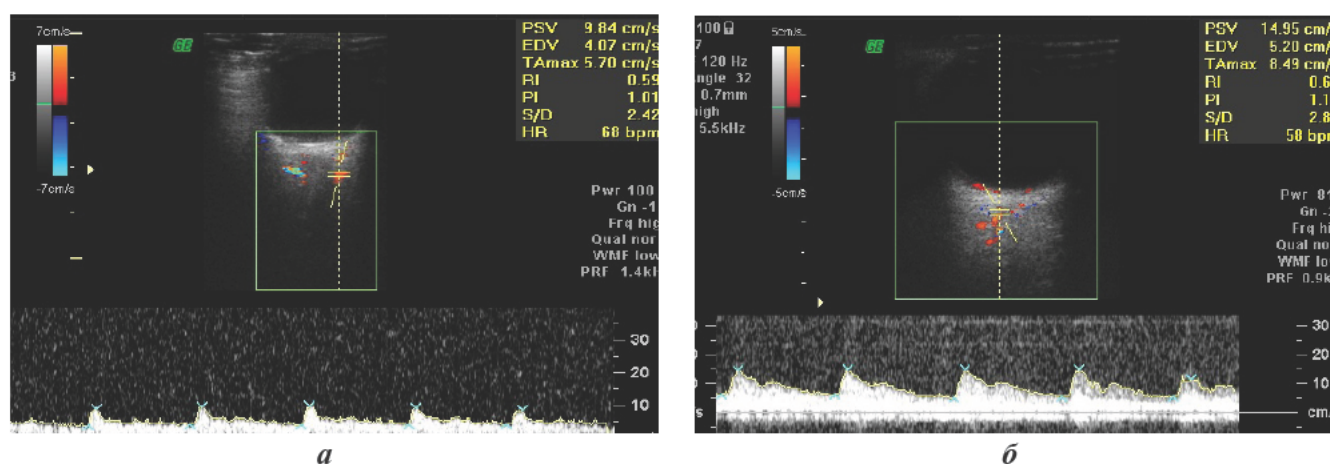


Рис. 3. Спектр доплеровского сдвига частот кровотока в задней цилиарной артерии: а — до комплексного функционального лечения ($V_{\text{syst}}=9,8$ см/с); б — после лечения ($V_{\text{syst}}=14,9$ см/с)

Исследование состояния кровотока в ЦАС показало повышение показателей скорости кровотока после курса лечения (рис. 2, а, б), при этом конечная диастолическая скорость кровотока увеличилась в среднем на 15 % ($p<0,05$). Индекс резистентности (RI) в ЦАС практически не изменился.

В медиальной ЗЦА до курса лечения максимальная систолическая скорость кровотока в среднем

составляла $10,36\pm0,18$ см/с, конечная диастолическая скорость кровотока — $3,41\pm0,09$ см/с. После курса лечения показатели скорости кровотока V_{syst} и V_{diast} в медиальной ЗЦА увеличились в среднем на 22 % ($p<0,05$) (рис. 3, а, б).

Аналогичные изменения наблюдались в латеральной ЗЦА, однако средний показатель V_{syst} при регистрации кровотока в этом сосуде увеличился лишь на

13 % ($p < 0,05$). Также отмечалось достоверное снижение показателя RI, что может свидетельствовать об улучшении сосудистого тонуса в системе ЗЦА.

При исследовании венозного кровотока после лечения наблюдали тенденцию к увеличению показателей скорости кровотока в ЦВС, при этом регистрировали достоверное увеличение конечной диастолической скорости кровотока на 17 % ($p < 0,05$).

Индекс резистентности после курса лечения достоверно уменьшился и составил $0,32 \pm 0,02$ ($p < 0,05$) (таблица).

В вортикозной вене и верхней глазничной вене наблюдалось увеличение средних значений V_{syst} и V_{diast} после курса лечения, что может свидетельствовать об улучшении состояния гемодинамики в орбитальных венах.

Выводы

1. Увеличение показателей максимальной систолической и конечной диастолической скорости

КИСЕЛЕВА Т. Н., ТАРУТТА Е. П., ТАРАСОВА Н. А.

кровотока в ГА, ЦАС, ЗЦА свидетельствует об улучшении кровоснабжения оболочек глаза. Ускорение кровотока и снижение индекса периферического сопротивления в медиальных и латеральных задних цилиарных артериях на фоне проводимого лечения может свидетельствовать об улучшении сосудистого тонуса в системе сосудов, участвующих непосредственно в кровоснабжении цилиарной мышцы.

2. Комплексное функциональное лечение, включающее магнитофорез тауфона 4 %-го, прямое транссклеральное облучение цилиарной мышцы низкоэнергетическим лазерным излучением, а также оптикоректорные воздействия на аппарат аккомодации быстро сменяющимися положительными сферическими и цилиндрическими линзами и призмами способствует улучшению регионарного глазного кровотока, что является благоприятным условием для повышения аккомодации и профилактики прогрессирования миопии у детей и подростков.

Литература

1. Аветисов Э. С. Близорукость. М.: Медицина, 1986. 288 с.

2. Березина Т. Г. Значение родовых повреждений позвоночных артерий в развитии близорукости у детей: неврологические аспекты проблемы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 1983. 22 с.

3. Губкина Г. Л. Метод транссклерального лазерного воздействия на ослабленную цилиарную мышцу и его эффективность: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1994. 20 с.

4. Лялин А. Н., Жаров В. В. Офтальмомиотренажер релаксатор «Визотроник» в лечении приобретенной близорукости // Глаз. 2010. № 1. С. 37–38.

5. Рябцева А. А., Герасименко М. Ю., Савина М. М. Эффективность применения магнитотерапии в профилактике и лечении миопии слабой степени у детей и подростков // Материалы Международ. симп. М., 2001. С. 72–73.

6. Стишковская Н. Н. Комплексный метод улучшения гемодинамики глаза при миопии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1979.