

Е.В. Сорокина, В.Н. Красногорская

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ СОСУДОВ ГЛАЗА И ОРБИТЫ У БОЛЬНЫХ МИОПИЕЙ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ С РЕФРАКЦИОННОЙ АМБЛИОПИЕЙ

*Амурская государственная медицинская академия,  
675013, ул. Горького, д. 95, тел.: 8-(416)-52-68-28, e-mail: asma@amur.ru, г. Благовещенск*

### Резюме

Проведено ультразвуковое исследование показателей гемодинамики у больных миопией высокой степени с рефракционной амблиопией. Установлено, что при рефракционной амблиопии скоростные показатели кровотока существенно ниже, а индексы периферического сопротивления так же высокие по сравнению с кровотоком у больных миопией высокой степени. Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении кровообращения глаза у этой категории пациентов, что является основанием для разработки методов лечения, направленных на улучшение этих показателей.

*Ключевые слова:* миопия высокой степени, рефракционная амблиопия, гемодинамика, ультразвуковое исследование.

E. V. Sorokina, V.N. Krasnogorskaya

### EYE HEMODYNAMIC IN PATIENTS WITH SEVERE MYOPIA AND REFRACTIVE AMBLYOPIA

*Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk*

### Summary

Ultrasound examination of hemodynamics in patients with myopia of a high degree and refractive amblyopia was carried out. It has been found out, that blood flow velocity indices are much lower and index of peripheral resistance are also higher in comparison with blood flow in patients with high myopia. The received results proved decreasing hemodynamics of the eye for the given category of patients that is the base for developing the methods of treatment directed to improvement of these indicators.

*Key words:* high myopia, refractive amblyopia, hemodynamics, ultrasound examination.

Рефракционная амблиопия (РА) является самым распространенным видом амблиопии у детей и взрослых. Известно, что амблиопия – функциональный дефект зрительной системы, морфологическая субстанция которого до конца не изучена [1]. При амблиопии обнаружены морфофункциональные нарушения в зрительных центрах головного мозга – наружных колленчатых телах, стриарной коре. С помощью оптической когерентной томографии при амблиопии выявлено достоверное увеличение толщины центральной зоны сетчатки, утолщение хориокапиллярного слоя. С помощью ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) и цветного доплеровского картирования (ЦДК) выявлено значительное снижение линейной скорости кровотока в глазничной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС) и задних коротких цилиарных артериях (ЗКА), повышение индексов периферического сопротивления у детей с РА [2–4]. Этот факт дает нам основания думать, что ухудшение гемодинамики заднего отрезка глаза у больных с миопией высокой степени оказывает влияние на развитие РА у этих пациентов. Сведений об исследовании гемодинамики сосудов глаза и орбиты у взрослых больных миопией высокой степени с РА, выполненных с применением УЗДС и ЦДК, в доступной литературе мы не встретили.

*Целью* нашего исследования явилось изучение состояния гемодинамики в глазничной артерии, цен-

тральной артерии сетчатки и задних коротких цилиарных артериях у больных миопией высокой степени с рефракционной амблиопией с помощью ультразвукового дуплексного сканирования с цветным доплеровским картированием.

### Материалы и методы

Проведено исследование показателей УЗДС и ЦДК в ГА, ЦАС и ЗКА у 30 больных миопией (55 глаз) высокой степени в возрасте от 20 до 30 лет (в среднем  $26 \pm 4$ ) и у 15 здоровых лиц (30 глаз) в возрасте от 20 до 30 лет (в среднем  $26 \pm 3$ ) без офтальмопатологии, которые обследовались в качестве контроля. Все больные миопией высокой степени были разделены на 2 группы: 1 группу составили 15 чел. (28 глаз) с миопией высокой степени и РА, 2 группу – пациенты с миопией высокой степени (15 чел.; 27 глаз).

У пациентов 1 группы была диагностирована миопия высокой степени, осложненная РА 1 степени одного или двух глаз с центральной фиксацией. Средняя величина сферического эквивалента рефракции составила  $-7,80 \pm 1,54$  дптр (величина сферы находилась в диапазоне от  $-6,5$  до  $-9,5$  дптр). Если у пациента острота зрения с коррекцией составляла 0,8 и выше, то в 1 группу наблюдения его не включали. Острота зрения на амблиопичных глазах с максимальной сфероцилиндрической коррекцией находилась в пределах

от 0,45 до 0,75 и в среднем равнялась  $0,60 \pm 0,18$  ( $n=28$ ), при этом переносимая коррекция давала значительно более низкую остроту зрения. Наряду с этим, из анамнеза было выявлено отсутствие полноценной и регулярной оптической коррекции с детского возраста. У всех пациентов с амблиопией 1 степени нарушений бинокулярного зрения выявлено не было. Показатели внутриглазного давления, статической компьютерной периметрии находились в пределах нормы. При биомикроскопии хрусталика обнаруживались точечные периферические помутнения в 23% случаев. Биомикроскопия стекловидного тела позволила выявить легкую нитчатую деструкцию фибриллярного каркаса в 11% случаев. По результатам офтальмоскопического обследования (в обратном и прямом виде) в 85% случаев были обнаружены конусы около диска зрительного нерва. При биомикроскопическом исследовании макулярной зоны с линзой Гольдмана обнаруживали исчезновение ареолярных рефлексов (в 68% случаев). При обнаружении существенных дистрофических изменений в центральной части глазного дна пациенты из исследования были исключены. В ряде случаев обнаруживали хориоретинальные изменения протекающие по периферическому типу. При обнаружении опасных форм периферических хориоретинодистрофий (решетчатой дистрофии, ретиношизиса, кистовидной дегенерации, дистрофии по типу «след улитки») была проведена периферическая лазеркоагуляция сетчатки (6 чел.; 10 глаз).

У пациентов 2 группы была диагностирована миопия высокой степени без РА. Средняя величина сферического эквивалента рефракции составила  $-7,49 \pm 1,46$  дптр (величина сферы находилась в диапазоне от  $-6,0$  до  $-10,62$  дптр). Острота зрения с максимальной сфероцилиндрической коррекцией находилась в пределах от 0,80 до 1,0 и в среднем равнялась  $0,90 \pm 0,06$  ( $n=27$ ). У пациентов 2 группы нарушений бинокулярного зрения выявлено не было. Показатели внутриглазного давления, статической компьютерной периметрии находились в пределах нормы. При биомикроскопии хрусталика обнаруживались точечные периферические помутнения в 21% случаев. Биомикроскопия стекловидного тела позволила выявить легкую нитчатую деструкцию фибриллярного каркаса в 10% случаев. По результатам офтальмоскопического обследования (в обратном и прямом виде) в 80% случаев были обнаружены конусы около диска зрительного нерва. При биомикроскопическом исследовании макулярной зоны с линзой Гольдмана обнаруживали исчезновение ареолярных рефлексов (в 74% случаев). При обнаружении существенных дистрофических изменений в центральной части глазного дна пациенты из исследования были исключены. При обнаружении опасных форм периферических хориоретинодистрофий была проведена периферическая лазеркоагуляция сетчатки (5 чел.; 9 глаз).

Контрольную группу составили здоровые лица без офтальмопатологии. Средняя величина сферического эквивалента рефракции составила  $-0,12 \pm 0,24$  дптр (величина сферы находилась в диапазоне от  $-0,62$  до  $+0,37$  дптр). Острота зрения каждого глаза без коррекции равнялась 1,0.

Измерения проводили на ультразвуковом диагностическом аппарате «TOSHIBA Aplio» линейным датчиком с частотой 5,0 МГц, используя дуплексный режим сканирования. Регистрировали доплеровский спектр кривой и оценивали максимальную систолическую скорость ( $V_{\max}$ ), конечную диастолическую скорость ( $V_{\min}$ ), среднюю скорость ( $V_{\text{med}}$ ), индекс резистентности ( $R_i$ ) и пульсаторный индекс ( $P_i$ ). Сканирование глазного яблока осуществляли в положении пациента лежа, через верхнее веко, использовали обычный контактный гель для ультразвуковых исследований.

### Результаты и обсуждение

Проведен анализ результатов ультразвукового исследования показателей гемодинамики ГА, ЦАС и ЗКЦА в 1 группе больных миопией высокой степени с РА в сравнении со 2 группой больных миопией высокой степени и контрольной группой здоровых лиц.

В соответствии с полученными данными (табл. 1) скоростные показатели кровотока в ГА в 1 группе ( $V_{\max}$  в среднем составила  $23,5 \pm 3,6$  см/с) были достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже, чем во 2 группе ( $V_{\max}$   $27,8 \pm 2,3$  см/с), и существенно ниже, чем в контрольной группе ( $V_{\max}$   $33,4 \pm 2,9$  см/с). В 1 группе индексы периферического сопротивления  $R_i$  и  $P_i$  были равны в среднем  $0,73 \pm 0,08$  и  $1,44 \pm 0,28$  соответственно. Во 2 группе также отмечены высокие индексы периферического сопротивления:  $R_i$  и  $P_i$  составили в среднем  $0,70 \pm 0,12$  и  $1,38 \pm 0,38$ . Индексы периферического сопротивления в 1 и 2 группе были достоверно выше по сравнению с контрольной группой, где  $R_i$  и  $P_i$  составили в среднем  $0,65 \pm 0,04$  и  $1,14 \pm 0,13$  соответственно.

Таблица 1

Гемодинамические показатели в ГА ( $M \pm m$ ), см/с

| Исследуемые группы              | $V_{\max}$ , см/с      | $V_{\min}$ , см/с     | $V_{\text{med}}$ , см/с | $R_i$                  | $P_i$                  |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 группа ( $n = 28$ )           | $23,5 \pm 3,6^{*,***}$ | $6,4 \pm 2,4^{*,***}$ | $12,1 \pm 2,6^{*,***}$  | $0,73 \pm 0,08^{**}$   | $1,44 \pm 0,28^{**}$   |
| 2 группа ( $n = 27$ )           | $27,8 \pm 2,3^{*,***}$ | $8,2 \pm 3,4^{*,***}$ | $14,7 \pm 2,6^{*,***}$  | $0,70 \pm 0,12^*$      | $1,38 \pm 0,38^*$      |
| Контрольная группа ( $n = 30$ ) | $33,4 \pm 2,9^{*,**}$  | $11,9 \pm 1,9^{*,**}$ | $19,1 \pm 2,1^{*,**}$   | $0,65 \pm 0,04^{*,**}$ | $1,14 \pm 0,13^{*,**}$ |

Примечание.  $n$  – количество глаз; \* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 2 группой и контрольной группой; \*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 группой и контрольной группой; \*\*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 и 2 группой.

Скоростные показатели кровотока в ЦАС (табл. 2) в 1 группе ( $V_{\max}$  в среднем составила  $12,1 \pm 2,2$  см/с) были достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже, чем во 2 группе ( $V_{\max}$   $13,8 \pm 3,3$  см/с), и существенно ниже, чем в контрольной группе ( $V_{\max}$   $16,0 \pm 2,9$  см/с). В 1 группе индексы периферического сопротивления  $R_i$  и  $P_i$  были равны в среднем  $0,73 \pm 0,11$  и  $1,47 \pm 0,43$  соответственно. Во 2 группе также отмечены высокие индексы периферического сопротивления:  $R_i$  и  $P_i$  составили в среднем  $0,67 \pm 0,10$  и  $1,24 \pm 0,33$ . Индексы периферического сопротивления в 1 и 2 группе были достоверно выше по сравнению с контрольной группой, где  $R_i$  и  $P_i$  составили в среднем  $0,64 \pm 0,05$  и  $1,11 \pm 0,14$  соответственно.

Таблица 2

Гемодинамические показатели в ЦАС (M±m), см/с

| Исследуемые группы          | V max, см/с    | V min, см/с   | V med, см/с   | Ri             | Pi             |
|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 1 группа (n = 28)           | 12,1±2,2*, *** | 3,3±1,4*, *** | 6,3±1,3*, *** | 0,73±0,11**    | 1,47±0,43**    |
| 2 группа (n = 27)           | 13,8±3,3*, *** | 4,4±1,2*, *** | 7,5±1,5*, *** | 0,67±0,10*     | 1,24±0,33*     |
| Контрольная группа (n = 30) | 16,0±2,9*, **  | 5,8±1,2*, **  | 9,0±2,0*, **  | 0,64±0,05*, ** | 1,11±0,14*, ** |

Примечания. n – количество глаз; \* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 2 группой и контрольной группой; \*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 группой и контрольной группой; \*\*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 и 2 группой.

Также интересными представляются зарегистрированные изменения показателей гемодинамики в ЗКЦА (табл. 3). Скоростные показатели кровотока в 1 группе (Vmax в среднем составила 9,6±2,1 см/с) были достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже, чем во 2 группе (Vmax 11,3±1,7 см/с), и существенно ниже, чем в контрольной группе (Vmax 13,3±2,6 см/с). В 1 группе индексы периферического сопротивления Ri и Pi были равны в среднем 0,76±0,10 и 1,58±0,38 соответственно. Во 2 группе также отмечены высокие индексы периферического сопротивления: Ri и Pi составили в среднем 0,71±0,07 и 1,37±0,28. Индексы периферического сопротивления в 1 и 2 группе были достоверно выше по сравнению с контрольной группой, где Ri и Pi составили в среднем 0,66±0,07 и 1,19±0,23 соответственно. Полученные результаты показали значительное увеличение сопротивления в бассейне ЗКЦА и снижение кровоснабжения хориоидеи, сосудистую сеть которой формируют эти артерии.

Таблица 3

Гемодинамические показатели в ЗКЦА (M±m), см/с

| Исследуемые группы          | V max, см/с    | V min, см/с   | V med, см/с   | Ri             | Pi             |
|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 1 группа (n = 28)           | 9,6±2,1*, ***  | 2,3±1,1*, *** | 4,7±1,2*, *** | 0,76±0,10**    | 1,58±0,38**    |
| 2 группа (n = 27)           | 11,3±1,7*, *** | 3,3±0,9*, *** | 5,9±1,1*, *** | 0,71±0,07*     | 1,37±0,28*     |
| Контрольная группа (n = 30) | 13,3±2,6*, **  | 4,5±0,9*, **  | 7,4±1,2*, **  | 0,66±0,07*, ** | 1,19±0,23*, ** |

Примечания. n – количество глаз; \* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 2 группой и контрольной группой; \*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 группой и контрольной группой; \*\*\* -  $p < 0,05$  - различия показателей значимы между 1 и 2 группой.

Сочетание снижения скоростных параметров кровотока с ростом вазорезистентности свидетельствует об уменьшении кровообращения глаза у пациентов с миопией высокой степени и рефракционной амблиопией. На этом основании можно сделать выводы о роли гемодинамических изменений в патогенезе амблиопии.

### Выводы

1. У всех больных миопией высокой степени (1 и 2 группа) в ГА, ЦАС и ЗКЦА выявлено повышение индексов периферического сопротивления (Ri, Pi) и значительное снижение скоростных показателей кровотока (Vmax, Vmin, Vmed) по сравнению с контрольной группой. В 1 группе больных максимальная систолическая скорость кровотока (Vmax) в ГА в среднем снизилась на 30%, в ЦАС – на 24%, в ЗКЦА – на 28%, а индексы периферического сопротивления в среднем увеличились: Ri на 13% – в ГА, на 14% – в ЦАС, на 16% – в ЗКЦА; Pi на 27% – в ГА, на 32% – в ЦАС, на 33% – в ЗКЦА по сравнению с контрольной группой. Во 2 группе больных максимальная систолическая скорость кровотока (Vmax) в ГА в среднем снизилась на 17%, в ЦАС – на 14%, в ЗКЦА – на 15%, а индексы периферического сопротивления в среднем увеличились: Ri на 9% – в ГА, на 5% – в ЦАС, на 8% – в ЗКЦА; Pi на 22% – в ГА, на 12% – в ЦАС, на 16% – в ЗКЦА по сравнению с контрольной группой.

2. У больных миопией высокой степени с наличием РА (1 группа) зарегистрированы более низкие скоростные показатели кровотока (Vmax, Vmin, Vmed), в то время как индексы периферического сопротивления (Ri, Pi) в ГА, ЦАС и ЗКЦА были выше по сравнению с данными больных миопией высокой степени без РА (2 группа). В 1 группе больных максимальная систолическая скорость кровотока (Vmax) в среднем была достоверно ниже на 15% в ГА, на 12% – в ЦАС и на 15% – в ЗКЦА по сравнению с данными 2 группы. Индексы периферического сопротивления в 1 группе больных были выше, чем во 2 группе, в среднем Ri и Pi на 3 и 4% – в ГА, на 9 и 18% – в ЦАС, на 7 и 15% – в ЗКЦА, однако разница оказалась статистически не достоверной, за исключением Pi в ЦАС и ЗКЦА.

3. Проведенные исследования позволяют предположить, что нарушение кровообращения в сосудах, питающих сетчатку играет определенную роль в развитии РА и применение медикаментозного лечения направленного на улучшение показателей гемодинамики сосудов глаза и орбиты, является патогенетически обоснованным для достижения положительных функциональных результатов лечения.

### Литература

1. Гончарова С.А., Пантелеев Г.В., Тырлова Е.И. Амблиопия. – Луганск: Янтар, 2006. – 255 с.
2. Бикбов М.М., Бикбулатова А.А., Хуснитдинов И.И. и др. Рефракционная амблиопия. – Уфа: ГУП РБ УПК, 2010. – 158 с.
3. Фархутдинова А.А., Бикбов М.М. Гемодинамика сосудов глаза и орбиты у детей с рефракционной амблиопией // Актуальные проблемы офтальмологии:

мат-лы Всерос. науч. конф. молодых ученых. – 2006. – С. 495 - 497.

4. Федорищева Л.Е., Еременко К.Ю., Александрова Н.Н. Применение ретиналамина и инстенона в лечении пациентов с прогрессирующей миопией // Российский общенациональный офтальмологический форум: сб. науч. трудов. – М., 2009. – С. 445-449.

**Координаты для связи с авторами:** Сорокина Елена Викторовна – аспирант кафедры глазных болезней АГМА, тел.: 8-(4162)-33-78-34; Красногорская Виктория Николаевна – доктор мед. наук, профессор кафедры глазных болезней АГМА, тел.: 8-(4162)-52-13-76.