

О.В. Каплиева, К.В. Жмеренецкий, З.В. Сиротина

МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ У ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ ПО ДАННЫМ ВИДЕОБИОМИКРОСКОПИИ БУЛЬБАРНОЙ КОНЬЮНКТИВЫ

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел.: 8-(4212)–32–63–93, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru, г. Хабаровск*

Резюме

С помощью видеобиомикроскопии сосудов бульбарной конъюнктивы у 30 практически здоровых подростков 14–17 лет изучены возрастные особенности функционирования микрососудов и разработаны нормативные показатели структурно-функциональных характеристик микроциркуляторного русла. Определяли критерии нарушения архитектоники, микроструктуры сосудов, микрогемодинамики и барьерной функции микрососудов, гемодинамическое состояние микроциркуляторного русла. Количественную оценку микроциркуляции проводили по унифицированному протоколу визуализации микрососудов с помощью программы Ulead Video Studio для математической обработки фото- и видеозаписей ВидеоТест-Динамика 4.0 (ОАО «ВидеоТест», СПб., 2004) в соответствии с требованиями к проведению морфометрического анализа. Выявлены особенности микроциркуляции, отличающие подростков от взрослых людей: большая удельная плотность капилляров и посткапиллярных венул в конъюнктиве. Установленные характеристики микроциркуляторного русла могут быть использованы как возрастные нормативные показатели при изучении микроциркуляции бульбарной конъюнктивы у подростков.

Ключевые слова: микроциркуляция, здоровые подростки, видеобиомикроскопия конъюнктивы, нормативные показатели микроциркуляторного русла.

O.V. Kaplieva, K.V. Zmerenetsky, Z.V. Sirotina

MICROCIRCULATION IN HEALTHY ADOLESCENTS ACCORDING TO THE VIDEOBIOMICROSCOPY OF BULBAR CONJUNCTIVA

Far East State Medical University, Khabarovsk

Summary

With the help of videobiomicroscopy vessels bulbar conjunctiva congestion at 30 practically healthy adolescents from 14 to 17 years were studied age-specific features of functioning of micro-vessels and developed normative indicators of structural-functional characteristics of microvasculature. Defining the criteria of violation of the architectonics, the microstructure of vessels, microcirculation and the barrier function of microvessels, hemodynamic state of the microvasculature. Quantitative estimation of microcirculation was carried out according to standard protocol visualization of vessels using the Ulead Video Studio for mathematical processing of photo – and video Videotest-Dynamics 4.0 (OAO «Videotest», St. Petersburg, 2004) in accordance with the requirements for the terrain. The peculiarities of microcirculation, which distinguish adolescents from adults: the greater the density of capillaries and postcapillaries venules in the conjunctiva. The established characteristics of the microcirculatory channel can be used as age normative indicators for the study of microcirculation bulbar conjunctiva in adolescents.

Key words: microcirculation, healthy teenagers, videobiomicroscopy of the conjunctiva, normative indicators of microvasculature.

Микроциркуляция (МЦ) представляет собой сложноорганизованную систему, обеспечивающую циркуляцию крови и лимфы в сосудах диаметром от 2 до 200 мкм и транскapиллярный обмен, создающий необходимый для жизни тканевый гомеостаз [8]. С помощью исследования нарушений микроциркуляторного русла (МНР) проводится доклиническая диагностика заболеваний [2]. Изменения в системе МЦ крови тесно коррелируют со сдвигами в центральной гемодинамике, это позволяет использовать параметры МЦ в качестве прогностического и диагностического критерия в оценке общего физического состояния организма [5]. Наиболее доступным к применению в клинической практике методом исследования МЦ становится визуализация МЦР бульбарной конъюнктивы. Бульбарная конъюнктива (БК) является единственным участком сердечно-сосудистой системы, где представлены и максимально просматриваются все структуры МЦР

– от артериол и прекапилляров до функционирующих капилляров, посткапилляров, венул [1, 3, 4, 10].

При видеобиомикроскопии сосудов конъюнктивы используется количественная шкала оценки изменений в МЦР. Благодаря развитию оптики, технических возможностей, компьютерного анализа получаемых данных, развитию медицинской статистики, стало возможным проведение не только качественной, но и точной количественной оценки изменений в МЦР, подробное изучение его морфологии и архитектоники [1, 3, 9].

Однако остаются неизученными особенности и закономерности функционирования МЦР, не разработаны нормативные показатели структурно-функциональных характеристик МЦР у подростков.

Цель исследования – изучить закономерности функционирования МЦР и разработать нормативные показатели структурно-функциональных характери-

стик микроциркуляторного русла у практически здоровых подростков.

Материалы и методы

Обследовано 35 подростков 14–17 лет – 27 юношей (77%) и 8 девушек (23%), имеющих нормальные показатели АД ($119,7 \pm 5,2$ мм Hg). На момент исследования подростки были клинически здоровы. Критериями исключения из основного этапа исследования являлись: повышение АД выше 130/85 мм рт. ст., наличие АГ у родственников первой линии родства, острые заболевания, хронические заболевания сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной систем, почек, черепно-мозговая травма, заболевания глаз, прием лекарственных средств. Группу контроля составили 48 взрослых людей, сопоставимых с основной группой по полу, условно здоровых на момент обследования.

Для изучения МЦ использовали метод компьютерной видеобиомикроскопии МЦР сосудов конъюнктивы (ВБМСК) и морфометрическую обработку полученного изображения. Выбор метода обусловлен простотой методики и возможностью быстрого проведения осмотра пациентов в рамках скринингового обследования [6, 7].

ВБМСК проводили на аппаратно-диагностическом комплексе: щелевая лампа ИЛ-2Б, совмещенная с цифровой видеокамерой PANASONIC NVGS-500 (Япония). Общее увеличение установки составило 96 крат (оптика щелевой лампы 8 крат и видеокамера 12 крат).

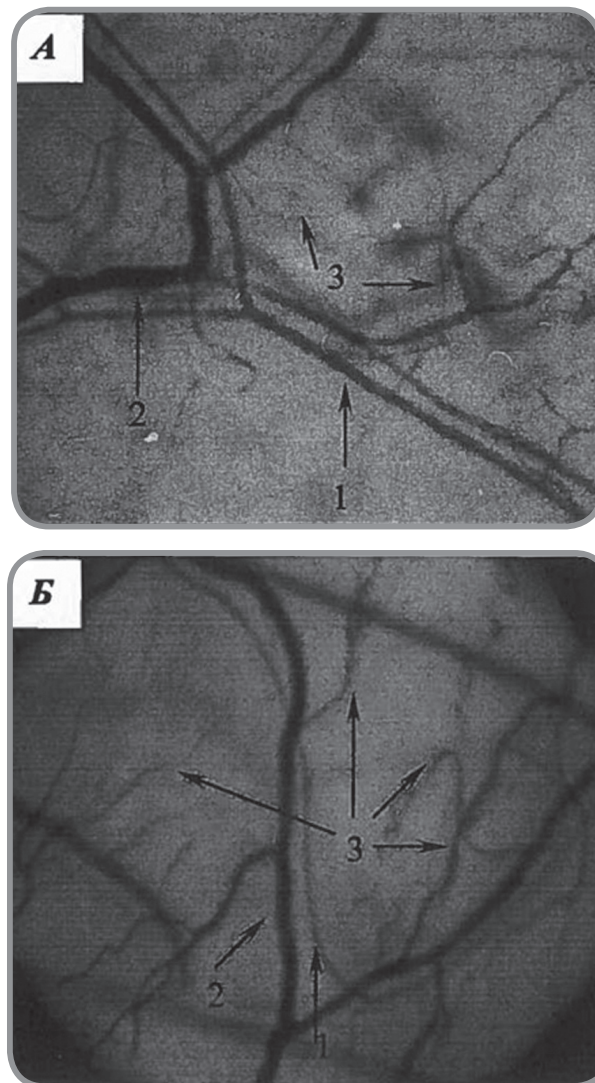
Анализировали следующие показатели МЦ: ангиоархитектонику МЦР, количество функционирующих микрососудов (артериол, венул, капилляров) на 1 мм^2 конъюнктивы, калибр артериол (мкм), калибр венул (мкм), артериоло-венулярное соотношение. Идентификацию сосудов проводили по отличительным морфологическим признакам, характеру и направлению кровотока. Состояние микрогемодинамики, структуру микрососудов, микрогемоциркуляцию и барьерную функцию сосудов заносили в протокол полуавтоматического компьютерного анализа видеонизображений сосудов конъюнктивы [7]. Количественную оценку МЦ проводили по унифицированному протоколу визуализации микрососудов с помощью программы Ulead Video Studio для математической обработки фото- и видеонизображений ВидеоТест-Динамика 4.0 (ОАО «ВидеоТест», СПб., 2004) в соответствии с требованиями к проведению морфометрического анализа. После стандартизации критериев выявляемых признаков была разработана классификация расстройств МЦ. Полученные видеоматериалы обработаны методами вариационной и корреляционной статистики в операционной системе MS Windows XP Professional.

Результаты и обсуждение

Оцениваемые признаки были сгруппированы по отдельным звеньям МЦР. Определяли критерии нарушения архитектуры, микроструктуры сосудов, микрогемоциркуляции и барьерной функции микрососудов (начальные, умеренные, выраженные, крайне выраженные), гемодинамическое состояние МЦР [6, 7].

У большинства (85,7%) здоровых подростков нарушений МЦ не было зарегистрировано. Только у 5 чел.

(14,3%) отмечались начальные и умеренные расстройства МЦ за счет усиления внутрисосудистой агрегации эритроцитов и некоторых структурных изменений микрососудов, в результате чего эти подростки были исключены из дальнейшего исследования и анализа. Фрагмент МЦР конъюнктивы обследуемой группы подростков по данным ВБМСК представлен на рисунке.



Фрагмент МЦР конъюнктивы

А. Практически здоровый мужчина Н., 49 лет. Архитектоника МЦР, структура микрососудов, микрогемоциркуляция и барьерная функция микрососудов не нарушены, тип МЦ нормодинамический (средний калибр артериол (1) 20,7 мкм; собирательных венул (2) – 38,5 мкм; А/В соотношение 0,58; удельная плотность капилляров (3) 0,51). Форма нормоциркуляторная, расстройств МЦ нет.

Б. Практически здоровый юноша С., 16 лет. Архитектоника МЦР, структура микрососудов, микрогемоциркуляция и барьерная функция микрососудов не нарушены, тип МЦ нормодинамический (средний калибр артериол (1) 19,2 мкм; собирательных венул (2) – 33,5 мкм; А/В соотношение 0,57; удельная плотность капилляров (3) 0,71). Форма нормоциркуляторная, расстройств МЦ нет.

При анализе показателей МЦР конъюнктивы у практически здоровых подростков обоего пола выявлено, что калибр магистральных и прекапиллярных артериол составил $19,2 \pm 0,88$ мкм, калибр собирательных венул – $38,4 \pm 1,18$ мкм, что согласуется с данными

ми, полученными у взрослых обследованных людей. Установленные различия не достигали статистической значимости.

Важным показателем в оценке МЦР, отражающим состояние тонуса микрососудов, является артериоло-венулярное соотношение – соотношение диаметров идущих параллельно артериол и венул [6]. В исследовании не выявлено достоверных различий АВ-соотношения между группами ($p>0,05$): $0,54\pm 0,02$ и $0,43\pm 0,03$ мкм соответственно у подростков и взрослых. Одним из показателей МЦ, отражающих интенсивность кровообращения, является относительная плотность микрососудов в стандартной площади конъюнктивы. У здоровых подростков удельная плотность капилляров составила $0,71\pm 0,04$, удельная плотность посткапиллярных венул – $0,72\pm 0,08$. Эти показатели были достоверно выше ($p<0,05$) значений у обследуемых старших возрастных групп: удельная плотность капилляров – $0,59\pm 0,036$, удельная плотность посткапиллярных венул – $0,54\pm 0,029$ (таблица). Высокая плотность сосудов бульбарной конъюнктивы в подростковом периоде обусловлена отсутствием у подростков изменений МЦР, связанных с инволютивной трансформацией сосудов, характерной для лиц старших возрастных групп [4, 8].

Результаты морфометрического анализа состояния МЦ по данным ВБМСК у подростков

Данные ВБМСК	Подростки (n=30)	Взрослые (n=48)	p
Калибр магистральных и пре-капиллярных артериол, мкм (M±m)	19,2±0,88	18,5±0,78	>0,05
Калибр собирательных венул, мкм (M±m)	38,4±1,18	41,58±1,38	>0,05
АВ-соотношение (M±m)	0,54±0,02	0,43±0,03	>0,05
Удельная плотность капилляров (M±t)	0,71±0,04	0,59±0,036	<0,05
Удельная плотность посткапиллярных венул (M±m)	0,72±0,08	0,54±0,029	<0,05

Выводы

У практически здоровых подростков выявлены особенности МЦ, отличающие их от здоровых взрослых людей: большая удельная плотность капилляров и посткапиллярных венул в конъюнктиве.

Установленные нами структурно-функциональные характеристики МЦР могут быть использованы как возрастная норма состояния МЦР у подростков 14–17 лет обоего пола.

Литература

1. Алябьева Ж.Ю., Егоров А.Е. Современные технологии исследования микроциркуляции в офтальмологии // Российский мед. журнал. - 2000. - Т. 8, № 3-4. - С. 19-20.
2. Гогин Е.Е., Седов В.П. Неинвазивная инструментальная диагностика центрального, периферического и мозгового кровообращения при гипертонической болезни // Тер. архив. - 1999. - № 4. - С. 5-10.
3. Козлов В.И., Азизов Г.А., Гурова О.А. Компьютерная TV-микроскопия сосудов конъюнктивы глазного яблока в оценке состояния микроциркуляции крови: пособие для врачей. - М., 2004. - 25 с.
4. Крылова Н.В., Соболева Т.М. Микроциркуляторное русло человека: атлас (пособие). - М.: Изд-во УДН, 1986. - 63 с.
5. Малая Л.Т., Микляев И.Ю., Кравчун П.Г. Микроциркуляция в кардиологии. - Харьков: Высшая школа, 1977. - 232 с.
6. Михеева И.Г., Ефимцева Е.А., Михеев О.В. и др. Особенности микроциркуляции бульбарной конъюнктивы у здоровых новорожденных детей // Педиатрия. - 2009. - Т. 87, № 1. - С. 10-13.
7. Сиротин Б.З., Жмеренецкий К.В. Микроциркуляция при сердечно-сосудистых заболеваниях. - Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2009. - 156 с.
8. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. - М.: Медицина, 1984. - 459 с.
9. Schmid-Schonbein G.W. What is relevance of microcirculation in cardiovascular disease? In: Microcirculation and cardiovascular disease. - London, 2000. - P. 1-13.
10. Stanton A.V., Wasan B., Cerutti A. et. al. Vascular network changes in the retina with age and hypertension // J Hypertension. - 1995. - Vol. 13. - P. 1724-1728.

Координаты для связи с авторами: Каплиева Ольга Викторовна - ассистент кафедры педиатрии с курсом неонатологии ФПК и ППС ДВГМУ, e-mail: habmed@rambler.ru; Жмеренецкий Константин Вячеславович - доктор мед. наук, доцент, зав. кафедрой клинической диагностики, рук. межкафедральной лаборатории микроциркуляции ДВГМУ, e-mail: zhmerenetsky@list.ru; Сиротина Зинаида Васильевна - доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой педиатрии с курсом неонатологии ФПК и ППС ДВГМУ, тел.: +7-914-546-31-70.

