

П.В. Михайлов, И.А. Осетров, А.А. Муравьев, Е.В. Круглова

Артериоло-венулярное соотношение у лиц с различной величиной артериального давления

В большей части исследований, посвященных взаимосвязи микроциркуляторных показателей и артериального давления, внимание исследователей сконцентрировано на лицах с повышенным артериальным давлением. Это объясняется тем, что артериальная гипертония в настоящее время занимает ведущее место среди сердечно-сосудистых заболеваний. Учитывая условность границ нормы, исследование микроциркуляции у лиц с разным уровнем артериального давления, но не выходящим за пределы нормы, также является актуальным как для физиологов, так и для клиницистов.

Ключевые слова артериальное давление, микроциркуляция, гипертония, артериола, венула, конъюнктивальная биомикроскопия, артериоло-венулярное соотношение.

P.V.Mikhailov, I.A.Osetrov, A.A.Muravjov, E.V.Kruglova

Arteriolar-Venular Ratio of Persons with Various Size of Arterial Pressure

Most of the studies on the relationship of microcirculatory parameters and blood pressure, researchers' attention focused on persons with high blood pressure. This is explained by the fact that hypertension is currently the leading place among the cardiovascular diseases. Given the conventional boundaries of the rules, the study of microcirculation in patients with different levels of blood pressure, but not go beyond the norm, is also relevant, both to physiologists, and for clinicians.

Key words: blood pressure, microcirculation, hypertension, arteriole, venule, biomicroscopy, arteriolar-venular ratio.

Экспериментальные исследования уже давно показали, что сужение периферических артериол и увеличение сосудистого сопротивления являются классическими сопутствующими изменениями в системе микроциркуляции при гипертонической болезни. В литературе можно встретить данные, указывающие на то, что сужение артериол предшествует последующему развитию гипертонии, а также противоположную точку зрения, что сужение артериол является адаптивной реакцией сосудов на повышение давления. Таким образом, наука до сих пор не располагает убедительными данными для ответа на вопрос о том, являются ли расстройства микроциркуляции причиной или следствием артериальной гипертонии [1, 2].

В прошлые годы внимание исследователей было обращено на изучение системного и реге-регионарного кровообращения при гипертонической болезни. Эти исследования не позволяли достаточно глубоко раскрыть механизмы формирования и развития заболевания, равно как и возникновения осложнений. Именно поэтому на протяжении последних лет заметно возрос интерес клиницистов к исследованию микроциркуляции при гипертонической болезни. По мнению

многих авторов, микроциркуляторные нарушения обычно выявляются уже в начале заболевания, нередко предшествуя его основным клиническим проявлениям [7,10].

Большой интерес к исследованию микроциркуляторных нарушений при артериальной гипертонии объясняется распространенностью этого заболевания, которое в настоящее время занимает ведущее место среди сердечно-сосудистых заболеваний, и его без преувеличения называют эпидемией XXI века [3, 8, 9]. Литературных данных о взаимосвязи показателей микроциркуляции с АД у практически здоровых лиц недостаточно. Учитывая условность границ нормы и предшествование микроциркуляторных нарушений основным клиническим проявлениям артериальной гипертонии, исследование микроциркуляции у лиц с разным уровнем АД, но не выходящим за пределы нормы, также является актуальным как для физиологов, так и для клиницистов.

С учетом вышесказанного **целью** нашей работы явилось определение артериоло-венулярного соотношения у лиц с разной величиной артериального давления, но не выходящей за пределы нормы.

Материал и методы. В исследовании участвовали практически здоровые добровольцы-мужчины в количестве 65 человек в возрасте от 16 до 24 лет. На основании величины систолического артериального давления (АДс) все обследованные лица были разделены на 2 группы. Первую группу составили те, АДс которых было 120–135 мм рт.ст. (n=41). Во вторую группу вошли лица, у которых АДс было 110–120 мм рт.ст. (n=24). Кроме гемодинамических показателей у испытуемых измеряли рост, вес, рассчитывали весо-ростовой индекс (ВРИ).

Микроциркуляцию исследовали с использованием конъюнктивальной биомикроскопии. Установка включала в себя микроскоп с цифровым окуляром (модель DCM510), подключенные к персональному компьютеру. У испытуемых в состоянии покоя производили фоторегистрацию сосудов конъюнктивы. Анализ полученных изображений производили в Photoshop 6.0: измеряли диаметры параллельно идущих артериол и венул с последующим расчетом артериоло-венулярного соотношения (АВС):

$$ABC = \frac{DA}{DB}, \text{ где}$$

DA - диаметр артериолы, DB - диаметр венулы.

Для проверки гипотезы о равенстве средних для двух выборок данных применяли двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены данные физического развития и показатели гемодинамики в состоянии покоя у испытуемых. В первой группе величина АД была равна 128,4±5,1 мм рт.ст. – систолическое и 72,6±7,7 мм рт.ст. – диастолическое, во второй группе 114,1±4,8 и 64,2±7,2 мм рт.ст. соответственно. Разница составила 11,5%. Среднее АД в группах составило 91,0±5,9 в первой и 80,6±5,5 во второй. Частота сердечных сокращений (ЧСС) в минуту в группе 1 была на 13,4% ниже (62,1±8,9), чем в группе 2 (70,4±11,0). Все вышеописанные различия в показателях гемодинамики были статистически достоверными (p<0,01). Следует отметить, что в обеих группах величины АД и ЧСС находятся в пределах нормы.

Таблица 1

Показатели физического развития и состояния гемодинамики у испытуемых (M±σ)

| Показатели | Группа 1 | Группа 2 | Различия (%) | p |
|----------------------------------|------------|------------|--------------|-------|
| Возраст, годы | 19,7±3,6 | 18,3±4,6 | 7,1 | - |
| АД _{сис.} , мм рт.ст. | 128,4±5,1 | 114,1±4,8 | 11,4 | <0,01 |
| АД _{диаст.} , мм рт.ст. | 72,6±7,7 | 64,2±7,2 | 11,6 | <0,01 |
| АД _{сред.} , мм рт.ст. | 91,0±5,9 | 80,6±5,5 | 11,4 | <0,01 |
| ЧСС, уд./мин. | 62,1±8,9 | 70,4±11,0 | 13,4 | <0,01 |
| ДП | 79,8±12,1 | 80,2±13,2 | 0,5 | - |
| Длина тела, см | 183,6±9,5 | 182,6±7,4 | 0,5 | - |
| Масса тела, кг | 76,9±12,1 | 71,4±11,5 | 7,2 | - |
| ВРИ, отн.ед. | 417,6±49,8 | 390,2±52,4 | 6,6 | <0,05 |

Длина тела в группах отличалась незначительно (0,5%). Масса тела была на 7,2% больше в группе 1, чем во второй, но различия не были статистически достоверными. Достоверные различия были зарегистрированы в показателях весо-ростового индекса. Он был на 6,6% выше в первой группе, чем во второй (табл. 1).

Большинство исследователей полагают, что состояние микроциркуляции в конъюнктиве глазного яблока характеризует общее состояние сердечно-сосудистой системы организма [9]. Многочисленные клинические и экспериментальные данные свидетельствуют об идентичности изменений микроциркуляции в конъюнктиве и других органах и тканях организма. Так, при комплексном изучении микроциркуляции в

конъюнктиве глазного яблока, капиллярах ногтевого валика, серозных оболочках, а также в биоптатах кожи был установлен системный характер изменения микроциркуляции при различных заболеваниях организма: гипертонической болезни [4], хронической венозной недостаточности [6], болезни Такаюсу [11], а также при физической нагрузке [5].

Многочисленные данные отечественных и зарубежных исследователей указывают на определенную направленность изменений в системе микроциркуляции у гипертоников. Морфометрический анализ микроциркуляторного русла конъюнктивы в общей группе больных артериальной гипертонией в сравнении с контролем показал статистически достоверное уменьшение

среднего калибра артериол, дилатацию собирающих венул, снижение АВС и разрежение капиллярной сети, а также снижение удельного количества посткапиллярных венул, свидетельствующие о спастическом состоянии артериол, дистонии и реактивной перестройке капиллярной сети и веноулярного русла [8].

Нами был проведен анализ биомикрофотограмм в группах практически здоровых лиц, в

которых средняя величина АД была различной, но не выходила за пределы нормы. Измерение диаметров параллельно идущих сосудов с последующим вычислением артериоло-веноулярного соотношения позволили получить следующие результаты (рис. 1).

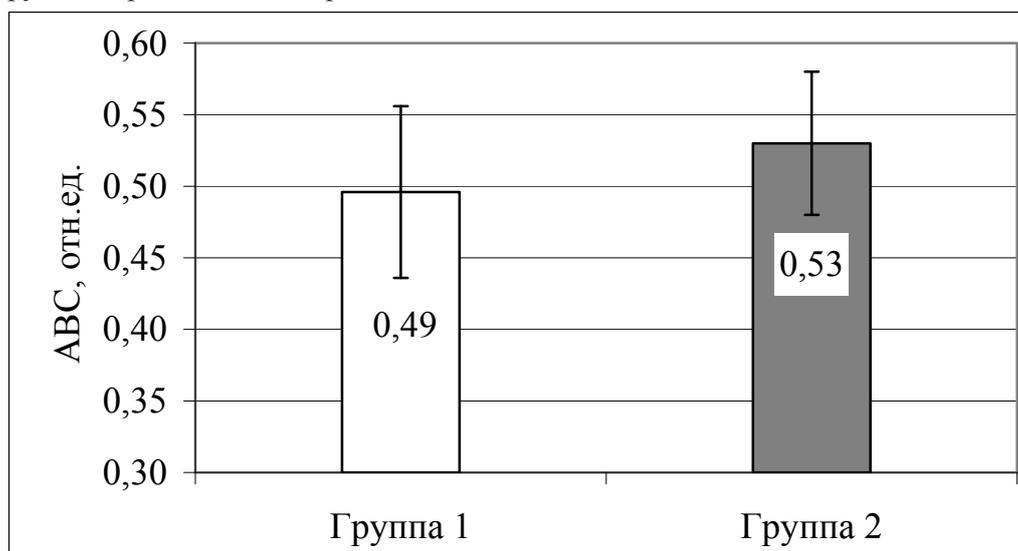


Рис. 1. Артериоло-веноулярное соотношение в группах с разным артериальным давлением

Среднее значение АВС в 1 группе было меньше ($0,49 \pm 0,06$ отн.ед.), чем во второй ($0,53 \pm 0,05$ отн.ед., рис. 1). Разница составила 8,2% и была статистически достоверной ($p < 0,05$).

Таким образом, различия в соотношении диаметров артериол и венул наблюдаются не только между здоровыми лицами и больными артериальной гипертонией, у которых АД отличается на несколько десятков миллиметров ртутного столба. Подобные различия имеют место и в

группах, в которых АД отличается на 11% и находится в пределах нормы.

Заключение

В результате проведенного исследования полученные данные свидетельствуют о том, что изменение показателей микроциркуляции, которые происходят у больных гипертонией, в частности уменьшение соотношения диаметров артериол и венул, также были зарегистрированы у тех лиц, АД которых было различным, но не выходило за пределы нормы.

Библиографический список

- Ikram, M.K., Wittman, J.C., Vingerling, J.R., Breteler, M.M., Hofman, A., de Jong, P.T. Retinal vessel diameters and risk of hypertension. The Rotterdam Study. *Hypertension*, 2006. - № 47. P. 189-194.
- Wong, T.Y., Shankar, A., Klein, R., Klein, B., Hubbard, L. Prospective cohort study of retinal vessel diameters and risk of hypertension. *BMJ*, 2004. - P. 329:379
- Беленков, Ю.Н. Сердечно-сосудистый континуум [Текст] // Сердечная недостаточность.- 2002.- № 1(11).- С. 7-11.
- Воробьева, А.А. Микроциркуляторное русло серозных оболочек при гипертонической болезни [Текст]: дис. ... канд. мед. наук : 14.00.15.- М., 1979.- 213 с.
- Козлов, В.И., Тупицын, И.О. Микроциркуляция при мышечной деятельности [Текст]. - М.: Физкультура и спорт, 1982.- 135 с.
- Козлов, В.И. Азизов, Г.А. Модуляция кровотока в системе микроциркуляции и ее расстройство при хронической венозной недостаточности [Текст] // Лазерная медицина.- 2003.-№ 3.- С. 55-60.

7. Малая, Л.Т. Микляев, И.Ю., Кравчун, П.Г. Микроциркуляция в кардиологии [Текст]. – Харьков: Выща школа, 1977. – 232 с.

8. Сиротин, Б.З., Жмеренецкий, К.В. Микроциркуляция при сердечно-сосудистых заболеваниях [Текст]: монография. – Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2008. – 150 с.

9. Струков, А.И. Нарушения микроциркуляции [Текст] / Общая патология человека.- М.: Медицина, 1982. - С. 237-246.

10. Цикулин, А.Е. Некоторые особенности состояния системы микроциркуляции у больных гипертонической болезнью [Текст] // Терапевтический архив.- 1981.- № 8.- С. 67-70.

11. Ярыгин, Н.Е. Алексеев, В.И. Потехина, Р.Н. Состояние путей микроциркуляции при болезни Такаюсу по данным морфологии и биомикроскопии [Текст] // Кардиология.- 1978.- № 8.- С. 128-129.