

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ У МУЖЧИН

Елена Евгеньевна МИНЕЕВА, Татьяна Александровна ГВОЗДЕНКО

Владивостокский филиал ДНЦ ФПД СО РАМН – НИИ МКВЛ
690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73г

Представлены закономерности изменений гемодинамики большого и малого кругов кровообращения на ранних стадиях артериальной гипертензии, выявленные у мужчин методом компьютерной полиреокардиографии. Установлено, что легочная гипертензия является наиболее ранним диагностическим признаком артериальной гипертензии, приводящим к развитию диастолической дисфункции правого и левого желудочков. Лица с высоким нормальным давлением при наличии у них легочной гипертензии являются группой риска развития артериальной гипертензии и нуждаются в проведении первичных профилактических мероприятий.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, гемодинамика, легочная гипертензия.

В настоящее время в Российской Федерации сложилась напряженная эпидемиологическая ситуация, связанная с резким ростом заболеваемости артериальной гипертензией (АГ), являющейся не только одним из основных факторов риска развития заболеваний системы кровообращения и смертности населения, но и самым распространенным заболеванием. По данным Центра профилактической медицины, в России АГ встречается у 41,1 % женщин и 39,2 % мужчин. В структуре причин общей смертности населения России смертность от болезней системы кровообращения составляет 56 % [1]. Поэтому столь актуальны не только научное обоснование и практическое применение принципов и методов профилактики, лечения и реабилитации АГ, но и в большей степени наиболее ранняя диагностика этой патологии. Настораживает значительный рост числа больных АГ среди детей и подростков, в то время как диагностика повышения АД у молодых людей, уровень выявления ранних стадий АГ остаются неудовлетворительными [2]. В связи с этим большой научно-практический интерес представляют ранние, доклинические стадии АГ. В мужской популяции пациенты с предгипертензией и АГ I стадии составляют около 70 % от всех больных АГ [3].

Поскольку нарушения гемодинамики являются основным звеном патогенеза АГ, представляется важным выяснить причины ее гемодинамической неоднородности. У больных АГ определение специфического гемодинамического статуса, включающего состояние центральной и регионарной гемодинамики, позволяет выявить ранние функциональные изменения сосудистого русла, дифференцированно подходить к назначению лечения, повысить его эффективность, избежать побочных реакций антигипертензивной терапии, что ведет к значительному улучшению качества жизни

данной категории пациентов [4]. С этой точки зрения наиболее применимы методы функциональной диагностики, позволяющие выявлять состояния на грани нормы и патологии, диагностировать ранние и сверхранние изменения со стороны системы кровообращения в целях прогнозирования вероятных сердечно-сосудистых заболеваний.

В последнее десятилетие в развитых странах мира наблюдается повышенный интерес к неинвазивным методам диагностики гемодинамики. К одним из таких методов относится компьютерная реография. Современная реография, использующая более совершенные способы математического моделирования и обработки данных, дает более точные показатели, чем те, которые получали при использовании реографов первого поколения; доказана также высокая достоверность и воспроизводимость измерений [4].

Комплексное одномоментное исследование гемодинамики большого и малого кругов кровообращения, изучение фазовой структуры систолы и диастолы левого и правого желудочков и оценка их сократимости с использованием компьютерной полиреокардиографии стало вполне доступной, достоверной и технически несложной процедурой. Данный метод значительно расширяет возможности дифференциальной диагностики и качество проводимой терапии у больных с АГ. Эта методика позволяет оценивать системный кровоток в большом и малом кругах кровообращения, проводить анализ деятельности левого и правого желудочков, что способствует раннему выявлению скрытой право- и левожелудочковой недостаточности, гипертензивных состояний большого и малого кругов кровообращения [5]. Комбинация методик — реокардиографии по Кубичеку и реографии легочной артерии (РГЛА) и аорты (РГА) — является наиболее оптимальной для проведения

Минеева Е.Е. — врач функциональной диагностики клиники, e-mail: elmineeva@yandex.ru
Гвозденко Т.А. — д.м.н., зам. директора, e-mail: imkvl_ivanov@mail.ru

углубленных исследований гемодинамики большого и малого кругов кровообращения у больных с сердечно-сосудистой патологией.

Цель исследования — изучить закономерности изменений гемодинамики большого и малого кругов кровообращения на ранних стадиях артериальной гипертензии у мужчин методом компьютерной полиреокардиографии.

Материалы и методы

Согласно Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Рекомендации для врачей, занимающихся биомедицинскими исследованиями с участием людей» (2001) на условиях добровольного информированного согласия проведено обследование 136 мужчин в возрасте от 18 до 59 лет, средний возраст составил $36,3 \pm 1,0$ лет. При классификации АГ использовали Российские рекомендации, разработанные Комитетом экспертов Всероссийского научного общества кардиологов в 2004 г. [6]. 1-я группа была сформирована из 44 мужчин с нормальным уровнем артериального давления (АД) — контрольная группа. Во 2-ю группу вошли 40 человек с высоким нормальным АД (систолическое АД (САД) 130–139 мм рт. ст., диастолическое АД (ДАД) 85–89 мм рт. ст.) — предгипертензия, в 3-ю — 52 пациента эссенциальной АГ I стадии, степень АГ I (САД 140–159 мм рт. ст., ДАД 90–99 мм рт. ст.), не получающие регулярную антигипертензивную терапию. Критериями исключения из исследования являлись: симптоматическая АГ, нарушения ритма сердца, хронические бронхо-легочные заболевания, сахарный диабет, хронические заболевания внутренних органов в стадии декомпенсации или в период обострения.

Для определения состояния гемодинамики большого и малого кругов кровообращения использовали метод полиреокардиографии (реокардиография по Кубичеку и реография легочной артерии и аорты) с помощью многофункционального компьютерного реографа «Рео-Спектр» (Россия). Оценивались основные показатели гемодинамики: САД, ДАД, среднее гемодинамическое давление (СрГД), частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный индекс (УИ), сердечный индекс (СИ), объемная скорость выброса (ОСВ), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС), конечное диастолическое давление в левом желудочке (КДДЛЖ), максимальная скорость быстрого наполнения ($V_{\text{макс.}}$), средняя скорость медленного наполнения ($V_{\text{ср.}}$), время систолы (Т сист.), время диастолы (Т диаст.), фаза изометрического сокращения (ФИС), внутрисистолический показатель (ВСП), фаза изометрического расслабления (ФИР), коэффициент Блумберга (КБ), реографический диастолический индекс (РДИ), систолическое давление в легочной артерии (СДЛА), конечное диастолическое давление в легочной артерии (КДДЛА).

Статистическая обработка материала проводилась методами описательной статистики с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Результаты представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое значение, m — ошибка среднего арифметического значения. Различия между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались результаты при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Во всех клинических группах преобладал гипокINETический тип центральной гемодинамики (ЦГД), который в 1-й группе выявлен у 75 % обследуемых, во 2-й группе — у 60 % и в 3-й группе — у 69 % пациентов. Наименьшее число лиц имели гиперкинетический тип ЦГД, они составили 7, 22 и 4 % соответственно. НормокINETический тип ЦГД наблюдался практически с одинаковой частотой во всех клинических группах. По мере повышения степени АГ выявлено постепенное увеличение общего и удельного периферического сопротивления сосудов и снижение сердечного выброса, что характерно для гипокINETического типа ЦГД. В группе пациентов АГ I стадии выявлено повышение УПСС на 55 % ($p < 0,05$) и снижение СИ на 22 % ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. По литературным данным, при АГ повышение показателей минутного объема сердца происходит только в 20 % случаев, а рост общего периферического сопротивления — у 80–90 % пациентов. Эти соотношения косвенно подтверждают, что плацдармом и функциональных, и патогенетических изменений при АГ является резистивный отдел артериального русла [7].

Основные показатели гемодинамики большого и малого кругов кровообращения представлены в **таблице**. Легочная гипертензия (ЛГ) была выявлена в обеих группах наблюдения, но более выражена у обследуемых с предгипертензией, у которых отмечалось увеличение СДЛА на 33 % и КДДЛА — на 68 % ($p < 0,01$) по сравнению с группой контроля, в то время как при АГ I стадии — на 12 и 24 % соответственно. В ответ на повышение периферического сосудистого сопротивления при АГ увеличивается и общее легочное сосудистое сопротивление, которое приводит к возрастанию СДЛА и КДДЛА. Легочное сопротивление обусловлено тонусом мелких артерий мышечного типа. По мере прогрессирования степени АГ происходит, вероятно, активация депрессорных систем, приводящая к постепенному снижению тонуса легочных артерий и артериол, что проявляется в некотором снижении СДЛА и КДДЛА во 2-й группе по сравнению с 1-й группой обследованных.

При изучении фазовой деятельности правого и левого желудочков выявлены однонаправленные изменения гемодинамики большого и малого кругов кровообращения и диастолической функции обоих желудочков. Эти изменения характеризо-

Таблица

Показатели гемодинамики большого и малого кругов кровообращения у мужчин на ранних стадиях артериальной гипертонии ($M \pm m$)

| Показатель | Правый желудочек | | | Левый желудочек | | |
|-------------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|--|
| | 1-я группа (контроль), n = 44 | 2-я группа (предгипертония), n = 40 | 3-я группа (АГ I стадии), n = 52 | 1-я группа (контроль), n = 44 | 2-я группа (предгипертония), n = 40 | 3-я группа (АГ I стадии), n = 52 |
| V_{\max} , Ом/с | $2,7 \pm 0,1$ | $2,3 \pm 0,1^{**}$ | $2,0 \pm 0,1^{***}$ | $3,2 \pm 0,2$ | $2,6 \pm 0,2^{***}$ | $2,2 \pm 0,1^{***}$ |
| $V_{\text{ср.}}$, Ом/с | $1,32 \pm 0,06$ | $1,17 \pm 0,06^*$ | $0,96 \pm 0,05^{***}$ | $1,60 \pm 0,09$ | $1,40 \pm 0,08^*$ | $1,10 \pm 0,05^{***}$ |
| ФИС, с | $0,03 \pm 0,01$ | $0,02 \pm 0,01$ | $0,02 \pm 0,00$ | $0,02 \pm 0,00$ | $0,02 \pm 0,008$ | $0,01 \pm 0,01$ |
| T сист., с | $0,36 \pm 0,01$ | $0,35 \pm 0,01$ | $0,36 \pm 0,007$ | $0,36 \pm 0,01$ | $0,35 \pm 0,01$ | $0,35 \pm 0,01$ |
| ФИР, с | $0,08 \pm 0,00$ | $0,07 \pm 0,00^{**}$ | $0,07 \pm 0,00^{***}$ | $0,08 \pm 0,00$ | $0,08 \pm 0,00$ | $0,07 \pm 0,00^{**}$ |
| T диаст., с | $0,64 \pm 0,01$ | $0,57 \pm 0,02^{**}$ | $0,55 \pm 0,02^{***}$ | $0,64 \pm 0,02$ | $0,58 \pm 0,02^{**}$ | $0,57 \pm 0,02^{***}$ |
| ВСП, % | $93,3 \pm 1,4$ | $96,6 \pm 2,0$ | $96,0 \pm 1,1$ | $96,5 \pm 1,5$ | $103,3 \pm 4,3$ | $98,7 \pm 1,8$ |
| КБ, у.е. | 487 ± 40 | $445 \pm 40,8$ | 714 ± 159 | 656 ± 105 | 592 ± 83 | 808 ± 189 |
| РДИ, у.е. | $2,3 \pm 0,2$ | $2,8 \pm 0,3$ | $2,1 \pm 0,1$ | $2,4 \pm 0,2$ | $2,6 \pm 0,3$ | $2,6 \pm 0,4$ |
| СДЛА, мм рт. ст. | $28,9 \pm 1,4$ | $38,5 \pm 2,9^{**}$ | $32,5 \pm 1,9$ | | | |
| КДДА, мм рт. ст. | $7,9 \pm 0,8$ | $13,3 \pm 1,7^{**}$ | $9,8 \pm 1,1^*$ | | | |

Примечание: достоверность рассчитана в сравнении с группой контроля: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

вались снижением скорости наполнения и тонуса как артерий крупного калибра ($V_{\text{макс.}}$), так и артериол ($V_{\text{ср.}}$), о чем свидетельствовало снижение $V_{\text{макс.}}$ в малом круге кровообращения (МКК) на 15 % ($p < 0,01$) в 1-й группе и на 26 % ($p < 0,001$) во 2-й группе, в большом круге кровообращения (БКК) — на 19 и 32 % ($p < 0,001$) соответственно, а также уменьшение $V_{\text{ср.}}$ в МКК на 13 % ($p < 0,05$) и 28 % ($p < 0,001$), в БКК — на 13 % ($p < 0,05$) и 32 % ($p < 0,001$) соответственно.

Параметры, характеризующие диастолическую функцию обоих желудочков, изменялись следующим образом. ФИР правого желудочка была снижена у пациентов с предгипертензией и АГ I стадии на 13 % ($p < 0,001$) в каждой из групп, ФИР левого желудочка была достоверно снижена на 13 % ($p < 0,01$) только у больных АГ I стадии. Время диастолы в ПЖ было укорочено на 11 % ($p < 0,01$) у пациентов 1-й группы и на 13 % ($p < 0,001$) — во 2-й группе, в ЛЖ — на 10 % ($p < 0,01$) и 11 % ($p < 0,001$) соответственно. Статистически значимых изменений ФИС, Т сист., ВСП, КБ, которые характеризуют систолическую функцию желудочков, выявлено не было.

При проведении корреляционного анализа на ранних стадиях АГ установлена сильная положительная связь между СДЛА и ФИР правого желудочка ($r = 0,81$, $p < 0,05$) и КДДЛА и ФИР правого желудочка ($r = 0,81$, $p < 0,05$), что свидетельствует о влиянии легочной гипертензии на развитие диастолической дисфункции правого желудочка. Умеренная положительная связь также выявлена между СДЛА и ФИР левого желудочка ($r = 0,43$, $p < 0,05$) и КДДЛА и ФИР левого желудочка ($r = 0,45$, $p < 0,05$), что указывает на влияние легочной гипертензии на диастолическую функцию не только правого, но и левого желудочков. Тесные корреляционные связи между ФИР правого и левого желудочков ($r = 0,61$, $p < 0,05$) и Т диастолы правого и левого желудочков ($r = 0,88$, $p < 0,05$) свидетельствуют об однонаправленных процессах развития диастолической дисфункции правого и левого желудочков у пациентов на ранних стадиях АГ. Корреляционной связи между показателями артериальной гипертензии (САД, ДАД, СГД) и параметрами диастолической и систолической функций обоих желудочков выявлено не было.

Так как легочная гипертензия (ЛГ) имеет большое значение при формировании АГ, все обследуемые по результатам полиреокардиографии были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия ЛГ. В контрольной группе и у больных АГ I стадии наличие или отсутствие ЛГ отмечалось с одинаковой частотой. В группе пациентов с предгипертензией ЛГ выявлена в 3 раза чаще, чем у лиц без ЛГ. Необходимо отметить, что зависимости ЛГ от типов центральной гемодинамики не установлено (рис.).

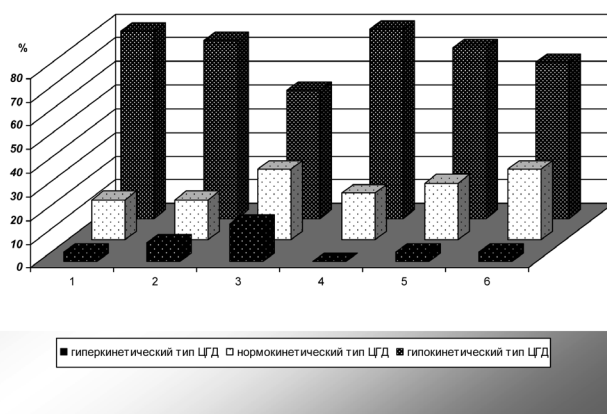


Рис. Группы мужчин на ранних стадиях артериальной гипертензии в зависимости от типов центральной гемодинамики при наличии или отсутствии легочной гипертензии.

- 1 — контрольная группа без признаков легочной гипертензии (ЛГ);
- 2 — контрольная группа с признаками ЛГ;
- 3 — лица с высоким нормальным давлением без признаков ЛГ;
- 4 — лица с высоким нормальным давлением и признаками ЛГ;
- 5 — больные АГ I стадии без признаков ЛГ;
- 6 — больные АГ I стадии с признаками ЛГ.

При оценке состояния центральной гемодинамики у обследуемых с признаками ЛГ во всех клинических группах преобладал гипокINETический тип ЦГД, который в 1-й группе выявлен у 79 % мужчин, во 2-й группе — у 54 % и в 3-й группе — у 72 % пациентов. Значительно меньшее количество обследуемых имели гиперкинетический тип ЦГД, который составил 4, 16 и 4 % соответственно. Промежуточное место во всех 3-х группах занимал нормокINETический тип ЦГД, который обнаруживался у 17, 30 и 24 % обследуемых. Аналогичная картина наблюдалась и у лиц без ЛГ. Таким образом, типы ЦГД не оказывают влияния на формирование ЛГ. На стадии предгипертензии гипертензия в малом круге кровообращения опережает развитие АГ. В дальнейшем, по-видимому, включаются компенсаторные механизмы, которые приводят к выравниванию давления в большом и малом кругах кровообращения.

Выводы

На ранних стадиях артериальной гипертензии у мужчин выявлены однонаправленные изменения центральной гемодинамики и диастолической функции обоих желудочков, которые прогрессивно нарастают по мере повышения степени АГ.

Легочная гипертензия является наиболее ранним диагностическим признаком артериальной гипертензии, приводящим к развитию диастолической дисфункции правого, а затем и левого желудочков.

Типы центральной гемодинамики не оказывают существенного влияния на формирование легочной и артериальной гипертензий у мужчин на ранних стадиях АГ.

Лица с высоким нормальным давлением при наличии у них легочной гипертензии являются группой риска развития артериальной гипертензии и нуждаются в проведении первичных профилактических мероприятий.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Профилактика и лечение артериальной гипертензии в Российской Федерации». 2001. 36 с.

The federal target program «Preventive maintenance and treatment of arterial hypertension in the Russian Federation». 2001. 36 p.

2. Кобалава Ж.Д., Гудков Л.М. Эволюция представлений о стресс-индуцированной артериальной гипертензии и применение антагонистов рецепторов ангиотензина II // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2002. (2). 4–15.

Kobalava Z.D., Gudkov L.M. Evolution's Hooters of representations about stress-induced of arterial hypertension and application receptors antagonists of angiotensin II // Cardiovascularis therapy and preventive maintenance. 2002. (2). 4–15.

3. Небиеридзе Д.В., Жуковский Г.С., Бриттов А.Н. Мягкая артериальная гипертензия: гете-

рогенность и необходимость дифференциальной профилактики // Кардиология. 1996. (3). 63–67.

Nebieridze D.V., Zhukovskij G.S., Brittov A.N. Soft arterial hypertension: heterogeneity and necessity of differential preventive maintenance // Kardiologiya. 1996. (3). 63–67.

4. Антонов А.А. Гемодинамические аспекты гипертенгической болезни // Сердце. 2006. 5. (4). 210–215.

Antonov A.A. Haemodinamics aspects of hypertonic illness // Serdtse. 2006. 5. (4). 210–215.

5. Комплекс реографический «Рео-Спектр»: Методич. указания. Иваново: Нейрософт, 2006. 134 с.

Rheography Complex «Reo-spectrum»: Methodic. instructions. Ivanovo: Neurosoft, 2006. 134 p.

6. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). М., 2004. 32 с.

Preventive maintenance, diagnostic and treatment of arterial hypertension: the Russian recommendations (the second revision). М., 2004. 32 p.

7. Гогин Е.Е., Гогин Г.Е. Гипертенгическая болезнь и ассоциированные болезни системы кровообращения: основы патогенеза, диагностика и выбор лечения. М.: Ньюдиамед, 2006. 254 с.

Gogin E.E., Gogin G.E. Hypertonic illness and the associated illnesses of system of blood circulation: the bases of pathogenesis, diagnostics and a choice of treatment. М.: Njudiamed, 2006. 254 p.

HAEMODINAMIC FEATURES OF FORMATION ARTERIAL HYPERTENSION IN MEN

Elena Evgenjevna MINEEVA, Tatyana Aleksandrovna GVOZDENKO

The Vladivostok department of the Far Eastern research center for physiology and respiratory pathology of SB RAMS – Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment
690105, Vladivostok, Russkaya st., 73g

Haemodinamics changes of the systemic and pulmonary circulation are admitted at early stages of the arterial hypertension, revealed in men by the computer polyrheocardiography method. The lung hypertension is the earliest diagnostic attribute of arterial hypertension which results in development diastolic dysfunctions right and left ventricles. Persons with high normal pressure and lung hypertension are risks group of development of arterial hypertension and carrying out of primary preventive actions.

Key words: arterial hypertension, haemodinamics, lung hypertension.

Mineeva E.E. – the doctor of functional diagnostics of clinic, e-mail: elmineeva@yandex.ru

Gvozdenko T.A. – doctor of medical sciences, vice institute director, e-mail: imkvl_ivanov@mail.ru