

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 616.12-008.331.1-07: 616.1 (470.53-25)

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

*Н. Ю. Вялых**, *Я. Б. Ховаева*, *Б. В. Головской*

Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера, Россия

STRUCTURAL-FUNCTIONAL PECULIARITIES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

*N. Yu. Vyalykh**, *Ya. B. Khovaeva*, *B. V. Golovskoy*

Perm State Academy of Medicine named after Academician E. A. Wagner, Russia

Цель. Оценить особенности структурно-функционального состояния сердца и сосудов у больных артериальной гипертензией.

Материалы и методы. В исследование включены 62 пациента с артериальной гипертензией 1–2-й стадии. Проводили анкетирование, биохимический анализ крови, анализ заключений эхокардиографического исследования и ультразвукового дуплексного исследования сосудов с оценкой типов ремоделирования.

Результаты. Анализ выявленных изменений свидетельствует о значительной роли гипертензивного фактора. Группа лиц с неподдерживаемым целевым уровнем артериального давления характеризуется большей частотой развития гипертрофии левого желудочка с преобладанием концентрической (60%) и диастолической дисфункций. Выявлено увеличение жесткости артерий эластического и мышечного типа у пациентов с артериальной гипертензией с преобладанием эксцентрического варианта гипертрофии.

Выводы. Установлена более высокая распространенность прогностически неблагоприятных вариантов ремоделирования сердца и сосудов у больных с неподдерживаемым целевым уровнем артериального давления.

Ключевые слова. Артериальная гипертензия, эхокардиография, ультразвуковое исследование артерий, ремоделирование сердца, гипертрофия левого желудочка, ремоделирование сосудов.

Aim. To assess the peculiarities of structural-functional status of heart and vessels in patients with arterial hypertension (AH).

Materials and methods. The study included 62 patients with stage I–II arterial hypertension. Survey, biochemical blood analysis, echocardiographic investigation and ultrasonic duplex investigation, vascular investigation with estimation of remodeling types were carried out.

© Вялых Н. Ю., Ховаева Я. Б., Головской Б. В., 2013

e-mail: vyalyh_natalya@mail.ru

тел. 8 (342) 236 86 21

[Вялых Н. Ю. (*контактное лицо) – аспирант кафедры терапии и семейной медицины ФПК и ППС; Ховаева Я. Б. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапии и семейной медицины ФПК и ППС; Головской Б. В. – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии и семейной медицины ФПК и ППС.]

Results. Analysis of the revealed changes indicates a significant contribution of hypertensive factor. The group with unsupported target level of arterial pressure is characterized by a greater frequency of developing left ventricle hypertrophy with concentric (60%) and diastolic function prevailing. Increase in rigidity of elastic and muscular arteries was revealed in AH patients with prevalence of eccentric variant of hypertrophy.

Conclusion. Higher prevalence of prognostically unfavorable variants of cardiac and vascular remodeling in patients with unsupported target level of arterial pressure was found.

Key words. Arterial hypertension, echocardiography, ultrasonic investigation of arteries, cardiac remodeling, left ventricle hypertrophy, vascular remodeling.

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные исследования, проведенные в рамках изучения проблемы артериальной гипертензии (АГ) с целью снижения различных осложнений и уровня смертности у больных с данным заболеванием, не до конца решают проблему взаимосвязи между развитием структурно-функциональных изменений в сердце и сосудах [1–4].

Цель работы – оценить структурную организацию и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у больных артериальной гипертензией и ее динамическое изменение в ходе 3-летнего периода наблюдения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено проспективное обследование пациентов с артериальной гипертензией; первично под наблюдением находились 80 человек в возрасте от 30 до 60 лет, госпитализированных в кардиологическое отделение, где им при обследовании был установлен диагноз эссенциальной артериальной гипертензии 1–2-й стадии и подобрана антигипертензивная терапия. Для решения поставленной задачи нами повторно было обследовано 62 человека (23 мужчины и 39 женщин). Все обследуемые были разделены на 2 группы: группа 1 (32 человек) – пациенты с достигнутым целевым уровнем артериального давления (АД) (менее 140/90 мм рт. ст.); группа 2 (30 чело-

век) – больные с АГ, у которых целевой уровень артериального давления не достигнут. При обследовании учитывали следующие факторы риска: избыточная масса тела, курение, дислипидемия, отягощенная наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям; проводили биохимическое исследование крови (определение уровня глюкозы, креатинина, мочевины, калия, натрия, липидного профиля). Эхокардиография с доплерографией и ультразвуковое исследование сосудов проведены на аппарате «Аloка 5000» (Япония) по специально разработанному протоколу. Сосудодвигательную функцию плечевой артерии изучали по методике, описанной D. Celermajer (1992). Полученные данные обработаны при помощи пакета статистических программ Microsoft Excel 7.0., Statistica 6.1. Изучаемые количественные признаки в работе представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее значение, а m – стандартная ошибка средней. Достоверность различий определена по критериям Стьюдента (t), Уилкоксона (W), Краскала–Уоллиса (Q). При оценке полученных данных использовались различные методы статистического анализа в зависимости от типа распределения совокупности. При нормальном распределении показателей применялись параметрические методы оценки статистической достоверности различий между показателями. При сравнении двух групп использовали t -критерий Стьюдента для независимых выборок, для оценки статистической значимости изменения признака у одних и тех же лиц применяли t -критерий Стьюдента для зависимых выборок. При неправильном ти-

пе распределения применялись непараметрические методы сравнения Уилкоксона (W), различие нескольких выборок оценивали с помощью непараметрического аналога дисперсионного анализа – критерия Q Краскала–Уоллиса. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При обследовании группы лиц, у которых целевой уровень артериального давления не был достигнут, регистрируются большие цифры индекса Кетле, окружности талии и бедер и, как следствие, достоверно большие размеры камер сердца, что определяет дополнительную нагрузку за счет увеличения объема циркулирующей крови. Увеличение нагрузки проявляется достоверно большими показателями толщины стенок и массы миокарда (ММ) левого желудочка (ЛЖ) и его индекса ($p=0,002$, $p=0,008$ соответственно). Масса миокарда при повторном исследовании составила $228,18 \pm 11,34$ г в группе с поддерживаемым уровнем целевого артериального давления и $287,80 \pm 15,48$ г в группе 2 ($p=0,002$). Динамика массы миокарда левого желудочка отражена на рис. 1.

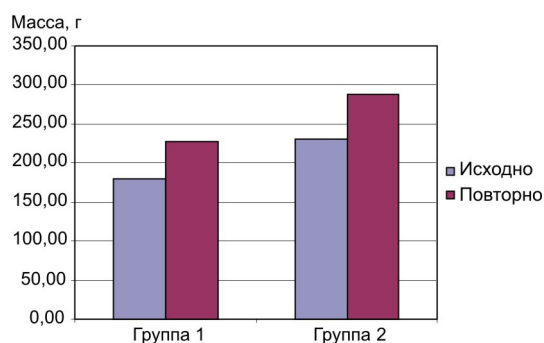


Рис. 1. Динамика массы миокарда левого желудочка в группах исходно и при повторном исследовании

Следует отметить, что при сравнении соотношения объема полости левого желу-

дочка и его массы более значимым оказывается увеличение массы миокарда ЛЖ (конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ/ММ ЛЖ в группе 2 – $0,42 \pm 0,01$ мл/г, в группе 1 – $0,52 \pm 0,02$ мл/г, $p=0,0005$). Полученные данные показали, что изменены морфологические характеристики желудочков сердца. Достоверно выше толщина задней стенки левого желудочка в диастолу и составляет в группах 1 и 2 соответственно $1,09 \pm 0,02$ и $1,23 \pm 0,03$ см ($p=0,001$), межжелудочковой перегородки в диастолу: $1,03 \pm 0,03$ и $1,20 \pm 0,05$ см ($p=0,008$). В динамике достоверно возрастают также индексы относительной толщины стенок левого желудочка ($p=0,0000001$ и $p=0,001$ для групп 1 и 2 соответственно), что отражает увеличенную нагрузку. Нарастает систолическое напряжение стенок левого желудочка в обеих группах, в группе 2 статистически достоверно более высокие цифры ($p=0,04$). Все эти показатели указывают на наличие ремоделирования левого желудочка у обследованных пациентов.

Структурные параметры предсердий были больше в группе больных АГ, у которых уровень АД выше 140/90 мм рт. ст., так как происходит перегрузка этих камер сердца и увеличиваются размеры за счет растяжения их тонких стенок. Диаметр левого предсердия составил $3,60 \pm 0,09$ см в группе лиц с достигнутым целевым уровнем артериального давления и $3,91 \pm 0,10$ см в группе больных АГ, у которых целевой уровень артериального давления не достигнут ($p=0,03$). Диаметр правого предсердия также был достоверно больше у лиц группы 2 ($3,22 \pm 0,08$ см), чем в группе 1 ($3,01 \pm 0,05$ см, $p=0,03$). Размеры правого желудочка были больше у пациентов группы 2: диаметр правого желудочка у пациентов группы 1 составил $2,95 \pm 0,05$ см, группы 2 – $3,03 \pm 0,07$ см ($p > 0,05$).

Результаты проведенного исследования в группе больных АГ, у которых целевой уровень АД не поддерживается, полностью согла-

суются с представлением о том, что стойкое повышение АД ведет к развитию концентрической гипертрофии ЛЖ. При анализе характера ремоделирования ЛЖ у больных АГ, у которых уровень АД выше 140/90 мм рт. ст., установлено, что в большинстве случаев (18 (60%) человек) превалирует концентрическая гипертрофия ЛЖ, более прогностически неблагоприятная. Это связано с преобладанием в динамике процессов гипертрофии над дилатацией (рис. 2). В группе 1 изменение типов произошло в сторону преобладания эксцентрической гипертрофии у 12 (37%) больных, нормальная геометрия сохранилась у 8 (25%) человек.

В группе 2 значение конечного диастолического напряжения стенки ЛЖ достоверно увеличивается по сравнению с группой 1 (в группе 1 – $16,38 \pm 0,78$ дин/см², в группе 2 – $19,04 \pm 0,70$ дин/см², $p=0,01$). Это свидетельствует о повышенной жесткости миокарда ЛЖ и снижении его эластических свойств при стойком повышении артериального давления.

По данным обследования не выявлено изменений по показателям ударного и минутного объемов и их индексов, что свидетельствует о сохранности систолической функции ЛЖ в группах. Статистический анализ функциональных показателей лево-

го желудочка не выявил достоверных изменений по величине фракции выброса и фракции укорочения ЛЖ. При оценке скорости циркулярного укорочения миокарда было установлено его достоверное снижение в динамике (в группе 2 – $CrVcf$ $1,43 \pm 0,13$ с⁻¹; в группе 1 – $1,06 \pm 0,03$ с⁻¹, $p=0,01$; в группе 1 – $1,37 \pm 0,04$ с⁻¹; в группе 2 – $1,07 \pm 0,03$ с⁻¹, $p=0,01$).

Как известно, систолический миокардиальный стресс определяет величину постнагрузки на ЛЖ и инициирует процесс формирования гипертрофии. Систолический миокардиальный стресс, отражая усиление напряжения стенок ЛЖ в результате дилатации полостей ЛЖ и гипертрофических процессов, имеет достоверно более высокие цифры во второй группе обследуемых пациентов ($123,54 \pm 4,35$ дин/см² в группе 2 и $110,01 \pm 3,28$ дин/см² в группе 1, $p=0,01$).

По данным эходоплеркардиографии при оценке диастолической функции ЛЖ выявлено, что у всех больных группы 1 наблюдается псевдонормальный тип, а в группе 2 – достоверные изменения диастолического наполнения левого желудочка. В группе 2 у 3,3% больных выявлено замедленное расслабление, у 86,7% – псевдонормализация, у 10% – рестриктивный тип дисфункции.

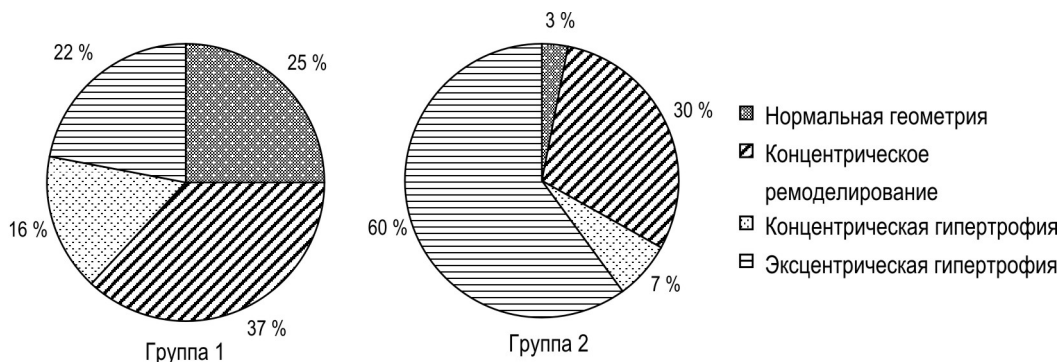


Рис. 2. Распределение типов геометрии левого желудочка у больных АГ при повторном исследовании

При оценке диастолического наполнения на фоне увеличенной относительной толщины стенок и массы миокарда в группе 2 обнаружено увеличение времени изоволюметрического расслабления ($0,06 \pm 0,003$ против $0,05 \pm 0,002$ с в группе 1; $p=0,02$) и снижение соотношения пиков раннего наполнения левого желудочка (отношение Е/А в группе 2 – $1,09 \pm 0,02$, в группе 1 – $1,11 \pm 0,12$; $p=0,64$), что отражает ухудшение процессов релаксации в левом желудочке. Таким образом, в обеих группах выявлены признаки диастолической дисфункции в сочетании со структурным ремоделированием левого желудочка.

У пациентов группы 2 определялись значительные отличия в характеристике аорты по сравнению с больными группы 1: большими были диаметр ($2,79 \pm 0,26$ см в группе 1 и $3,11 \pm 0,26$ см в группе 2, $p=0,00007$) и толщина стенки аорты ($0,13 \pm 0,01$ см в группе 1 и $0,16 \pm 0,09$ см в группе 2, $p=0,02$), что связано с увеличением напряжения стенки аорты для выполнения демпфирующей функции. Растяжимость аорты достоверно меньше в группе 2 ($0,014 \pm 0,001$ против $0,019 \pm 0,001$ см/мм рт. ст. в группе 1, $p=0,04$). Эластический модуль Петерсона выше у пациентов с высокими цифрами АД в отличие от пациентов с поддерживаемым целевым уровнем АД ($735,20 \pm 73,17$ и $1102,31 \pm 103,98$ кПа соответственно в группе 1 и 2, $p=0,005$). Таким образом, в группе 2 выявлено более значимое структурное ремоделирование аорты, увеличиваются показатели жесткости.

При оценке показателей липидного обмена было установлено, что уровни общего холестерина и липопротеидов низкой плотности во второй группе обследованных пациентов достоверно имеют более высокие значения ($p=0,02$ и $p=0,01$). В группе 1 выявлены значимые положительные корреляции между уровнем липопротеидов очень низкой плотности, толщиной задней стенки левого желудочка в диастолу ($r=0,38$, $p=0,003$) и межжелудочковой перегородки в диастолу ($r=0,41$, $p=0,004$). В группе 2 установлена связь между конечным диастолическим объемом, конеч-

ным диастолическим размером ЛЖ, уровнем общего холестерина ($r=0,36$, $p=0,008$; $r=0,36$, $p=0,009$) и липопротеидов низкой плотности ($r=0,44$, $p=0,006$; $r=0,43$, $p=0,006$), а также корреляции уровня систолического артериального давления с триглицеридами ($r=0,40$, $p=0,009$) и уровня липопротеидов очень низкой плотности ($r=0,40$, $p=0,008$). Таким образом, повышенный уровень атерогенных фракций липидного спектра (общего холестерина, липопротеидов низкой плотности, липопротеидов очень низкой плотности и триглицеридов) оказывает неблагоприятное влияние на морфологию сердца и способствует поддержанию высоких цифр АД.

При исследовании брахиоцефальных артерий, брюшного отдела аорты, правой бедренной артерии у 14 (46,7%) больных АГ группы 2 были обнаружены атеросклеротические бляшки, в то время как у пациентов группы 1 – только в 15,6% случаев.

Выявлены множественные достоверные различия по морфометрическим параметрам и показателям жесткости для артерий как эластического, так и мышечного типов. При сравнении групп не обнаружено достоверных отличий толщины комплекса интима-медиа плечеголового ствола, общих и внутренних сонных артерий, плечевой, бедренной и подколенной артерий. Количественные показатели кровотока в изучаемых группах статистически значимо не различались. Во всех изучаемых сосудистых бассейнах отмечены структурно-функциональные изменения. В результате наблюдения обнаружено ремоделирование магистральных сосудов эластического типа, характеризующееся увеличением просвета, снижением эластичности и повышением жесткости, но дилатация и степень повышения жесткости артериальной стенки в большей степени проявляются у обследованных второй группы.

Характер ремоделирования сосудов оценивался исходя из значений массы стенки артерии и показателя W/L (индекса Карнегана). Данные представлены на рис. 3.

Как видно из рис. 3, преобладала эксцентрическая гипертрофия в обеих группах обслед-

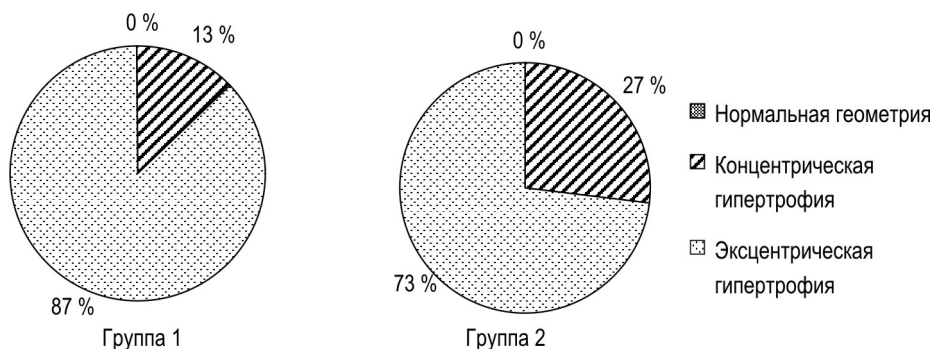


Рис. 3. Структура ремоделирования артерий эластического типа у больных АГ (правая общая сонная артерия) при повторном исследовании

дующих, но в группе 2 выявлено большее число лиц с концентрической гипертрофией (27%).

Ремоделирование периферических артерий мышечного типа тоже идет по типу дилатации с увеличением жесткости эластических и повышением тонуса гладкомышечных структур при сниженной функции эндотелия. Однако отличий вариантов ремоделирования артерий мышечного типа между группами не выявлено, в обеих группах преобладала эксцентрическая гипертрофия (97%).

Выводы

1. У больных АГ с неподдерживаемым целевым уровнем артериального давления выявлены более значимые структурные и функциональные изменения сердца, проявляющиеся увеличением толщины задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, массы миокарда левого желудочка, правых камер сердца, признаками диастолической дисфункции левого желудочка.

2. У больных АГ, у которых целевой уровень артериального давления не поддерживается, в большинстве случаев превалирует концентрическая гипертрофия ЛЖ (60%) при повышенной жесткости миокарда и снижении его эластических свойств.

3. У больных АГ с неподдерживаемым целевым уровнем артериального давления выявлены структурные изменения аорты, характеризующиеся гипертрофией стенки,

увеличением просвета и показателей жесткости аорты, уменьшением артериальной эластичности.

4. У всех пациентов отмечаются структурные и функциональные изменения сосудов как эластического, так и мышечного типов, характеризующиеся увеличением просвета сосудов, снижением эластичности и повышением жесткости.

5. У больных АГ, у которых целевой уровень артериального давления не поддерживается, в большем проценте случаев выявлена концентрическая гипертрофия (27%) артерий эластического типа, чаще встречаются атеросклеротические бляшки в артериях изучаемых регионов.

Библиографический список

1. Беленков Ю. Н. Ремоделирование левого желудочка: комплексный подход. Сердечная недостаточность 1996; 4: 161–163.
2. Лелюк В. Г., Лелюк С. Э. Ультразвуковая ангиология. М.: Реальное время 2003; 336.
3. Ganau A. et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. J. Am. Coll. Cardiol. 1992; 19: 1550–1558.
4. Safar M. E., London G. M. The arterial system in human hypertension: textbook of hypertension. London: Black-well Scientific 1994; 85–102.

Материал поступил в редакцию 20.12.2012