

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Туев А.В., Ховаева Я.Б.

Пермская государственная медицинская академия МЗ России, Пермь

Резюме

В исследование включено 113 практически здоровых лиц и 26 пациентов с артериальной гипертензией I степени по классификации ВОЗ (1999). Испытуемые разделены на пять групп по величине артериального давления (АД). Проводилось ультразвуковое исследование сердца по стандартной методике. Показано, что при одинаковой во всех группах величине объемов левого желудочка (ЛЖ) в систолу и диастолу, в группах высокого нормального АД и артериальной гипертензии больше толщина задней стенки, межжелудочковой перегородки и масса миокарда ЛЖ (ММ ЛЖ). Корреляционный анализ выявил, что увеличение ММ ЛЖ прямо связано с повышением систолического и диастолического давления, а также с увеличением полостей правых отделов сердца и левого предсердия (возрастанием венозного ворот к сердцу). При артериальном давлении выше 130/85 мм рт.ст. выявляются косвенные признаки снижения диастолической функции левого желудочка в пределах нормы, меньшее утолщение стенок ЛЖ в систолу.

Ключевые слова: артериальное давление, ультразвуковое исследование сердца, масса миокарда, функция левого желудочка.

Ремоделирование сердца при артериальной гипертензии, с одной стороны, является компенсаторной реакцией, дающей сердцу возможность работать в условиях повышенного давления, а с другой — это один из этапов прогрессирования изменений сердца к формированию дисфункции левого желудочка и развитию сердечной недостаточности [1]. Ремоделирование сердца у больных артериальной гипертензией отождествляют, прежде всего, с гипертрофией миокарда левого желудочка (ГЛЖ). ГЛЖ обнаруживается не только у лиц, уже имеющих повышенное артериальное давление, но может и предшествовать развитию артериальной гипертензии. Так, например, описана ГЛЖ у лиц с нормальным артериальным давлением (АД), но с отягощенной наследственностью по развитию артериальной гипертензии [2]. Кроме того, было показано, что развитию ГЛЖ может способствовать избыточная масса тела, чрезмерное потребление поваренной соли с пищей [3].

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей структурно-функциональных показателей сердца у практически здоровых лиц с разным уровнем артериального давления в границах ниже 140/90 мм рт. ст., а также у лиц с артериальной гипертензией I степени.

Материал и методы

Обследовано 139 человек (41 мужчина, 98 женщин) в возрасте от 17 до 59 лет. Средний возраст составил $36,1 \pm 0,9$ года. В исследование включены практически здоровые лица и пациенты с артериальной гипертензией I степени по классификации ВОЗ (1999). Критериями исключения явилось наличие хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы (кроме артериальной гипертензии I ст.), почек, эндокринной и нервной систем, других хронических заболеваний в стадии обострения или острых заболеваний, а также прием лекарственных препаратов.

Испытуемых отбирали методом случайной выборки, затем они были разделены на пять групп по величине артериального давления. Регистрацию АД проводили в положении сидя по стандартной методике. Выделено 5 групп: 1 группа — лица с низким АД ($<110/70$ мм рт.ст., 31 чел.); 2 гр. — лица с оптимальным АД ($119/79-110/70$ мм рт.ст., 37 чел.); 3 гр. — лица с нормальным АД ($120/80-129/84$ мм рт.ст., 21 чел.); 4 гр. — лица с высоким нормальным АД ($130/85-138/89$ мм рт.ст., 24 чел.); и 5 гр. — пациенты с артериальной гипертензией I степени (26 чел.).

Всем испытуемым проводилось ультразвуковое исследование сердца по стандартной методике на аппарате “Hitachi 525” (Япония).

Рассчитывались следующие структурно-геометрические и функциональные показатели: конечно-диастолический объем ЛЖ по Teicholtz (КДО ЛЖ, мл); конечно-систолический объем ЛЖ по Teicholtz (КСО ЛЖ, мл); индекс КДД ЛЖ (ИКДД ЛЖ, см/м²); индекс КСД ЛЖ (ИКСД ЛЖ, см/м²); индекс КДО ЛЖ (ИКДО ЛЖ, мл/м²); индекс КСО ЛЖ (ИКСО ЛЖ, мл/м²); масса миокарда ЛЖ (ММ ЛЖ, г); индекс ММ ЛЖ (ИММ ЛЖ, г/м²); соотношение КДО/ММЛЖ; индекс относительной толщины задней стенки ЛЖ и МЖП (ОТСЗ, ОМЖП); ударный объем ЛЖ (УО, мл); индекс УО (мл/м²); фракция выброса ЛЖ (ФВ, %); фракция укорочения ЛЖ (ФУ, %), средняя скорость циркулярного укорочения ЛЖ ($CrVcf$, с⁻¹); скорость движения задней стенки ЛЖ ($V_{зслж}$, см/с); величина утолщения стенок ЛЖ в систолу (%) [4].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы STATISTICA 99, версия 5.5. Результаты представлены в виде $X \pm m$.

Результаты и обсуждение

Результаты измерений диаметров и объемов полости левого желудочка в систолу и диастолу, а также их

Таблица 1

Показатели, характеризующие размеры и объемы полости левого желудочка в систолу и диастолу в группах

индексы, представлены в табл. 1, из которой видно, что группы не отличаются по этим показателям.

При сравнении толщины стенок левого желудочка выявлено, что толщина задней стенки и межжелудочковой перегородки в систолу и диастолу достоверно больше у лиц с высоким нормальным АД и артериальной гипертензией, по сравнению с другими группами (табл. 2). Та же закономерность обнаруживается при оценке относительной диастолической толщины стенок ЛЖ, которая также больше в группах 4 и 5. Таким образом, у лиц с артериальным давлением выше 130/85 мм рт.ст. наблюдается увеличение как абсолютной, так и относительной толщины стенок ЛЖ.

Корреляционный анализ подтверждает прямую связь между толщиной стенок левого желудочка и величиной артериального давления. Коэффициент корреляции между АД_{ср} и ТЗСд составил 0,56; ТЗСс – 0,38; МЖПд – 0,50; МЖПс – 0,45; ОТЗСд – 0,49; ОМЖПд – 0,43.

Масса миокарда левого желудочка составила в группах 1-5, соответственно, $141,94 \pm 6,51$, $153,79 \pm 4,33$, $165,57 \pm 9,36$, $182,94 \pm 7,57$ и $205,23 \pm 9,13$ г и была достоверно выше в группах высокого нормального АД и артериальной гипертензии ($p=0,0000$). Для того, чтобы стандартизировать значения массы миокарда, провели сравнение массы миокарда, отнесенной к площади поверхности тела. Индекс массы миокарда (ИММ) был равен в гр.1 – $23,87 \pm 0,91$, в гр.2 – $24,75 \pm 0,65$, в гр.3 – $26,06 \pm 1,30$, в гр.4 – $27,71 \pm 0,94$ и в гр.5 – $30,65 \pm 1,29$ г/м². То есть, имеет место тенденция к росту ИММ при увеличении артериального

давления, а в группах 4 и 5 он становится достоверно выше, чем в других группах ($p=0,0003$).

Взаимосвязь ММ и САД отражает коэффициент корреляции, равный 0,54, ММ и ДАД – $r=0,36$, ИММ и САД – $r=0,45$, ИММ и ДАД – $r=0,29$.

Рассчитано отношение КДО к ММ ЛЖ (КДО/ММ), которое в гр.1 составило $0,70 \pm 0,02$, в гр.2 – $0,64 \pm 0,02$, в гр.3 – $0,69 \pm 0,04$, в гр.4 – $0,56 \pm 0,02$, в гр.5 – $0,54 \pm 0,03$ мл/г. У лиц с высоким нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией КДО/ММ было достоверно ниже, чем в других группах, т.е. наблюдалось увеличение массы левого желудочка при сохранении исходного объема полости в диастолу. Выявлена обратная связь между КДО/ММ и систолическим и диастолическим АД ($r=-0,40$, $-0,37$, соответственно).

Таким образом, при одинаковой во всех группах величине объемов левого желудочка в систолу и диастолу, как абсолютных, так и относительных, выявлено утолщение задней стенки ЛЖ и межжелудочковой перегородки в группах высокого нормального АД и артериальной гипертензии. В этих группах увеличена также масса миокарда ЛЖ. Корреляционный анализ показал, что одной из причин этого является повышение систолического и диастолического давления, т.е. нагрузка давлением.

Размер левого предсердия был достоверно выше у лиц с АГ, чем в группах 1-3, а у лиц с высоким нормальным АД – выше, чем в группе 1. Диаметр правого предсердия у лиц 5 и 4 групп – больше, чем у лиц 1 гр. И размер правого желудочка у лиц с гипертонией был больше, чем в остальных группах. Увеличение по-

Таблица 2

Параметры абсолютной и относительной толщины задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки в группах

Параметры отражающие систолическую функцию левого желудочка в группах

лостей правых отделов и левого предсердия может свидетельствовать об увеличении венозного возврата к сердцу и, соответственно, возрастании преднагрузки на левый желудочек у лиц с артериальной гипертензией и высоким нормальным давлением.

Проведен корреляционный анализ связей между диаметром ЛП и структурными показателями, толщиной стенок и массой ЛЖ, который показал, что размер левого предсердия прямо связан с ТЗСд ($r=0,64$), ТЗСс ($r=0,61$), МЖПд ($r=0,59$), МЖПс ($r=0,57$), ММ ЛЖ ($r=0,52$). Не выявлено связи между величиной левого предсердия и КДД ЛЖ, КДО ЛЖ. Таким образом, увеличение преднагрузки является другой причиной роста массы ЛЖ у лиц с высоким нормальным АД и артериальной гипертензией I ст.

Показатели, которые характеризуют систолическую функцию левого желудочка, представлены в табл. 3. Из таблицы видно, что значения фракции выброса и фракции укорочения находились в пределах нормы у всех обследованных. Группы не отличались по показателям, отражающим систолическую функцию ЛЖ, за исключением величины утолщения стенок ЛЖ в систолу. Утолщение задней стенки ЛЖ было достоверно выше в группе 1, по сравнению с группой артериальной гипертензии ($p=0,008$), а МЖП — в группе 1, по сравнению с группами 4 и 5 ($p=0,026$).

Не выявлено связи между величиной АД и такими показателями сократимости, как ФВ, ФУ, $srVcf$, амплитуда движения ЗС и МЖП, $V_{зслж}$, $V_{зслж}/КДД$. Имеется обратная взаимосвязь между величиной утолщения стенок ЛЖ и уровнем АД. Коэффициенты корреляции для САД, ДАД и утолщения ЗС ЛЖ составили $-0,26$ ($p=0,006$); $-0,29$ ($p=0,002$); для САД, ДАД и утолщения МЖП — $(-0,27)$ ($p=0,005$); $-0,22$ ($p=0,021$). Кроме того, утолщение ЗС ЛЖ и МЖП обратно зависят от ММ ЛЖ ($r=-0,32$; $r=-0,44$). Отрицательные связи с АД свидетельствуют о том, что степень изотонического сокращения ЛЖ тем больше, чем ниже АД. Поэтому в группе низкого АД при наименьшем систолическом напряжении ЛЖ толщина стенки в систолу увеличивается в большей степени.

Диастолическая функция ЛЖ косвенно оценивалась по соотношению пиков Е и А трансмитрального диастолического потока. Отношение пиков Е к А у всех обследованных было больше единицы и составило в гр. 1 — $1,56 \pm 0,07$, в гр. 2 — $1,48 \pm 0,04$, в гр. 3 — $1,40 \pm 0,07$, в гр. 4 — $1,29 \pm 0,05$ и в гр. 5 — $1,12 \pm 0,04$. Таким образом, Е/А было достоверно ниже у лиц с артериальной гипертензией, чем у лиц 1-3 групп ($p=0,0000$), а у лиц с высоким нормальным АД — достоверно ниже, чем в группе гипотензии ($p=0,0000$). Корреляционный анализ показал наличие обратной зависимости величины Е/А от уровня АДср ($r=-0,47$), значения массы миокарда ЛЖ ($r=-0,38$) и размера левого предсердия ($r=-0,53$).

Значения ударного объема сердца в группах не различались ($66,0 \pm 2,73$, $65,2 \pm 1,86$, $75,8 \pm 5,57$, $67,6 \pm 3,56$, $74,6 \pm 4,05$ мл). Однако показатели минутного объема кровообращения имели недостоверную тенденцию к увеличению с ростом АД и составили в группах 1-5: $4677,2 \pm 228,8$, $4779,7 \pm 177,2$, $5084,5 \pm 341,9$, $4916,4 \pm 350,3$, $5348,3 \pm 463,8$ мл/мин. Индексы УО и МОК в группах не различались.

Выводы

1. У лиц с высоким нормальным АД и артериальной гипертензией I ст. отмечается увеличение абсолютной и относительной толщины стенок, массы миокарда левого желудочка при сохранении диаметра и объема его полости, что может свидетельствовать о начальных проявлениях ремоделирования миокарда у данных лиц.
2. Увеличение массы миокарда у лиц с артериальным давлением выше 130/85 мм рт.ст. связано как с нагрузкой давлением, так и с ростом венозного возврата к сердцу.
3. При артериальном давлении выше 130/85 мм рт.ст. выявляются косвенные признаки снижения диастолической функции левого желудочка в пределах нормальных значений, меньшее утолщение стенок ЛЖ в систолу, что может быть ранним маркером снижения сократительной функции миокарда.

Литература

1. Levy D., Garrison R.J., Savage D.D., Kannel W.B. et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study N. Engl. J. Med.- 1990; 322(22): 1561-6.
2. Post W.S., Larson M.G., Levy D. Cardiac structural precursors of hypertension, the Framingham Heart Study Circulation. 1994; 90:79-185.
3. Langenfeld M.R., Schmieder R.E. Salt and left ventricular hypertrophy: what are the links? J. Hum. Hypertens. 1995; 9:909-916.
4. Фейгенбаум Х. Эхокардиография. Пер. с англ. под ред. Митькова В.В.- М.: Видар, 1999.- 512 с.

Abstract

113 healthy subjects with normal blood pressure and 26 patients with essential hypertension (BP 140-159/90-99 mm Hg) were inspected by echocardiography. All subjects were divided into 5 groups according to the blood pressure (BP) level. Diastolic and systolic left ventricular volumes were comparable at subjects with different BP-level. Diastolic and systolic left ventricular walls thickness and left ventricular mass (LVM) were larger in subjects with BP >130/85 mm Hg. Correlation analysis showed that the LVM increase correlated with the increase of systolic and diastolic BP, and with right cardiac cavities and left atrial diameter increase. It was found indirect signs of left ventricular diastolic function decrease (in normal limits), and smaller systolic left ventricular walls thickening in subjects with BP-level >130/85 mm Hg.

Key words: blood pressure, echocardiography, left ventricular mass, left ventricular function.

Поступила 20/09-2002

* * *