

ТКАНЕВОЕ ДОППЛЕРОВСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ФИБРОЗНОГО КОЛЬЦА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА ВО ВРЕМЯ ИЗОВОЛЮМИЧЕСКИХ ФАЗ ПРИ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Б. Амаржаргал, С.Б. Ткаченко, Н.А. Мазур, Н.Ф. Берестень

Российская медицинская академия последипломного образования, Москва

Тканевое доплеровское исследование продольного движения фиброзного кольца митрального клапана во время изоволюмических фаз при гипертрофии миокарда левого желудочка

Б. Амаржаргал, С.Б. Ткаченко, Н.А. Мазур, Н.Ф. Берестень

Российская медицинская академия последипломного образования, Москва

Цель. Изучить динамику скоростных и временных показателей продольного движения фиброзного кольца митрального клапана (МФК) во время изоволюмического сокращения (ИВС) и расслабления (ИВР) у больных артериальной гипертонией (АГ) с различной степенью гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ).

Материал и методы. Обследовано 80 больных АГ, из них 40 больных с умеренной ГЛЖ (I группа) и 40 – с выраженной ГЛЖ (II группа). Контрольную группу составили 30 практически здоровых добровольцев. Трансторакальное и тканевое доплеровское (ТД) ЭхоКГ исследование выполнялось на ультразвуковом томографе "HDI 5000" (Philips).

Результаты. При выраженной ГЛЖ у больных АГ отмечается снижение систолической скорости движения медиальной части МФК (S_{mm}) в сочетании с увеличением соотношения скоростей раннего наполнения левого желудочка и раннего расслабления МФК (E/E_{mm}). С увеличением индекса массы миокарда левого желудочка увеличивается время отрицательной компоненты ИВС и положительной компоненты ИВР в равной степени от латеральной и медиальной части МФК. При выраженной ГЛЖ увеличивается пиковая скорость положительной компоненты ИВС и уменьшается пиковая скорость отрицательной компоненты ИВР в латеральной и медиальной частях МФК.

Заключение. Скоростные кривые ИВС и ИВР двухфазны у больных АГ с ГЛЖ и у лиц в контрольной группе. Скорость и время положительных и отрицательных компонент ИВС и ИВР зависят от выраженности ГЛЖ.

Ключевые слова: тканевое доплеровское исследование, положительная и отрицательная компоненты изоволюметрического сокращения и расслабления, гипертрофия левого желудочка, артериальная гипертония.

РФК 2007;5:62–68

Tissue Doppler imaging of longitudinal movement of a fibrous ring of mitral valve during isovolumic periods in left ventricular hypertrophy

B. Amarjagal, S.B. Tkachenko, N.A. Mazur, N.F. Beresten

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

Aim. To study change of rate and duration indicators of longitudinal movement of a fibrous ring of mitral valve (MFR) during isovolumic contraction (IVC) and relaxation (IVR) in hypertensive patients with various degree of a left ventricular hypertrophy (LVH).

Material and methods. 80 hypertensive patients with moderate LVH ($n=40$) and severe LVH ($n=40$) are examined. The control group was presented by 30 healthy volunteers. Transthoracic echocardiography and Tissue Doppler imaging has been performed with ultrasonic tomograph "HDI 5000" (Philips).

Results. Increase in LVH (S_{mm}) and E/E_{mm} associates with reduction in systolic velocity of movement of medial MFR (S_{mm}). There is direct relation with duration of IVC-negative and IVR-positive components and myocardium mass index. Maximal velocity of IVC-positive component increases and maximal velocity of IVR-negative component decreases when LVH is growing.

Conclusion. Velocities curves of IVC and IVR were bi-phase both in healthy persons and in hypertensive patients with LVH. Velocity and duration of positive and negative components of IVC and IVR depended on LVH degree.

Keywords: tissue Doppler imaging, positive and negative components of isovolumic contraction and relaxation, left ventricular hypertrophy, arterial hypertension.

Rational Pharmacother. Card. 2007;5:62–68

Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) – независимый фактор риска сердечной недостаточности, ИБС, желудочковых аритмий и внезапной смерти. Выявление ГЛЖ во многом зависит от возможностей используемых методов. Эхокардиография (ЭхоКГ) до сих пор является одним из наиболее информативных и чувствительных неинвазивных методов ранней диагностики ГЛЖ [1]. Наиболее актуально изучение движения миокарда в изоволюмические фазы методом тканевого доплеровского исследования миокарда, которое проводит-

ся как в режиме импульсно-волновой тканевой доплерографии (ТД), так и при постобработке. Различия характера движения миокарда в изоволюмические периоды в разных сегментах стенок ЛЖ связаны, вероятно, с феноменом «скручивания и раскручивания», который является составной частью процессов изгнания и наполнения желудочков. На графике ТД фиброзного кольца митрального клапана (МФК) изоволюмические фазы сокращения и расслабления (ИВС и ИВР) регистрируются в виде двух разнонаправленных волн - позитивной

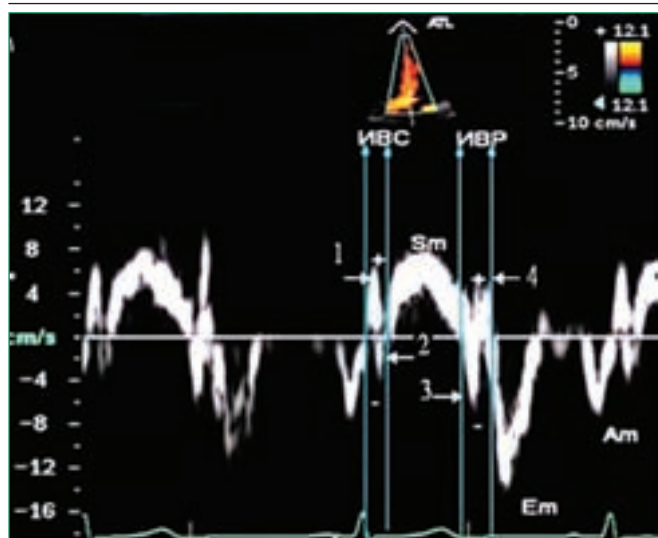


Рисунок 1. Схема расчета ИВС, ИВР по импульсно-волновой тканевой доплерограмме (ТД) в медиальной и латеральной частях МФК: 1- ИВС(+), 2 - ИВС(-), 3 - ИВР (+), 4 - ИВР (-), Sm – систолическая скорость движения МФК, Em – скорость раннего диастолического движения МФК, Am – скорость позднего диастолического движения МФК

и негативной компонент каждой из фаз по отношению к изолинии. Основные компоненты изоволюмических фаз определяются в области МФК и в любом сегменте миокарда по значениям максимальной скорости при ТД (рис. 1) или в программе постобработки по значениям средней скорости (рис. 2). В норме особенностью структуры ИВС на кривой ТД движения медиальной части МФК является последовательность смены высокоскоростной позитивной волны «+ИВСм» негативной волной «-ИВСм». Анализ структуры ИВРм демонстрирует обратную последовательность смены негативной волны «-ИВРм» позитивной волной «+ИВРм» [2,3].

Цель работы

Изучить с помощью тканевой импульсно-волновой доплерографии изменения скоростных и временных показателей продольного движения МФК во время изоволюмических фаз у здоровых лиц и больных артериальной гипертензией (АГ) с различной степенью выраженности гипертрофии миокарда левого желудочка (ГЛЖ).

Материал и методы

80 больных были разделены на две группы. К первой отнесены 40 больных АГ 1-й и 2-й степени с умеренной (не более 50% от значения в контроле) ГЛЖ. Из них было 22 (55%) мужчины и 18 (45%) женщин в возрасте $54,7 \pm 13,8$ лет. Вторую группу составили 40 больных АГ 3-й степени с выраженной (в 2 и более раза

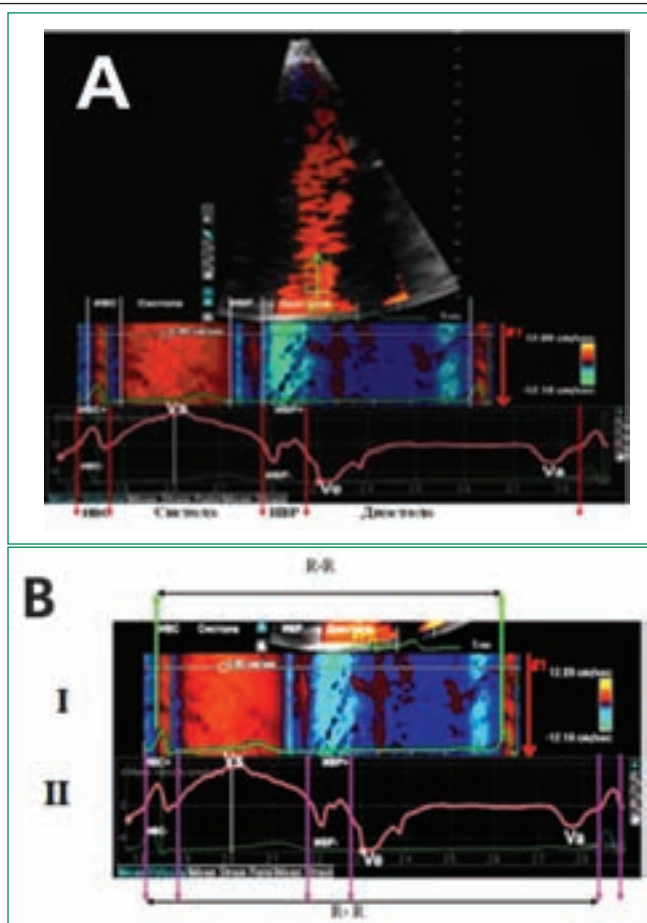


Рисунок 2. А. Пример анализа ТДИ данных постобработки: длительности и средней скорости изоволюмических интервалов от А - основного сегмента перегородки (медиальная часть); Б. I – цветовой М-след; II – график средней скорости движения в исследуемой зоне

от значения в контроле) ГЛЖ. Из них – 18 (45%) мужчин и 22 (55%) женщины. Средний возраст пациентов этой группы составил $56 \pm 11,1$ лет. В контрольную группу вошли 30 практически здоровых добровольцев в возрасте $52 \pm 12,95$ лет, среди которых было 18 (60%) мужчин и 12 (40%) женщин. Критериями исключения из исследования служили перенесенный инфаркт миокарда, сахарный диабет или нарушение толерантности к углеводам, а также нарушения ритма сердца, включая синусовую тахикардию или брадикардию. В контрольной группе сердечно-сосудистая патология исключалась методом стресс-ЭхоКГ.

Трансторакальная ЭхоКГ (ультразвуковая система HD1-5000, Philips) включала наряду с общепринятыми методиками (одномерной, двухмерной ЭхоКГ, импульсно-волновой и цветовой Д-ЭхоКГ) импульсно-волновую ТД на уровне МФК с синхронным отведением ЭКГ, а также постобработку тканевого доплеровского изображения миокарда (ТДИ). Рассчитывались пока-

затели центральной гемодинамики (ЦГД): КДР и КСР, КДО, КСО, ФВ (по Симпсону), толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП_д) и задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ_д) в диастолу, индекс относительной толщины (ИОТС), масса и индекс массы миокарда по программе А-L – (ММЛЖ и ИММЛЖ). Наличие и выраженность ГЛЖ определяли по значению ИММЛЖ. При помощи Д-ЭхоКГ рассчитывали показатели движения трансмитрального потока: скорость раннего наполнения (Е), скорость позднего наполнения (А), Е/А, время замедления потока (DT), ИВС, ИВР. По цветовому доплеровскому картированию в М-режиме (М-ЦДК) определялась скорость продвижения трансмитрального потока (V_p) E/V_p . Анализ продольного движения миокарда проводился в стандартном верхушечном 4 камерном срезе сердца с синхронной записью мониторингового отведения ЭКГ при задержке дыхания пациента на протяжении 5-10 сердечных циклов. Контрольный объем ТД (5×8 мм) размещали в латеральной и медиальной частях МФК в апикальном 4-камерном срезе в наиболее яркой цветовой зоне фиброзного кольца. Проводился анализ показателей ТД (S_m , E_m , A_m , DT_m , E_m/A_m , E/E_m) от латеральной (МФКл) и медиальной (МФКм) частей фиброзного кольца митрального клапана (см. рис. 1).

ИВС_м – период изоволюмического сокращения МФК. Длительность ИВС измеряется от начала пересечения позитивной волны ИВС кривой графика скорости и изолинии (0-точка), т.е. до начала систолического изгнания крови из ЛЖ. Период ИВС на графике ТД обычно состоит из 2-х фаз: позитивной и негативной, но иногда встречается одна волна. Определяли максимальную скорость ($V_{maxИВС+}$) и время (ТВИС+) позитивной волны движения в первой половине ИВС (см/с) и максимальную скорость ($V_{maxИВС-}$) и время (ТВИС-) негативной волны движения во второй половине ИВС. В этом случае на ТД длительность волны ИВС измеряют от 0-точки на изолинии до начала позитивной волны систолического движения ткани. По М-режиму ЭхоКГ этот период соответствует интервалу от закрытия створок митрального клапана (МК) до открытия полулунных клапанов аорты (АК).

ИВР_м – период изоволюмического расслабления, по данным ТД. Время ИВР измеряется от 0-точки пересечения графика нисходящей части систолического движения до начала негативной волны раннего расслабления в области МФК, что соответствует интервалу от закрытия АК до открытия МК в М-режиме ЭхоКГ. Обычно в периоде ИВР выделяют две волны: негативную и позитивную, однако возможно наличие только одной негативной волны. Определяли максимальную скорость ($V_{maxИВР-}$) и продолжительность (ТИВР-) негативной волны движения миокарда и максимальную скорость ($V_{maxИВР+}$) и продолжительность (ТИВР+)

позитивной волны движения миокарда в ИВР.

Глобальную систолическую функцию ЛЖ оценивали из апикального доступа на уровне 2-х и 4-х камер с расчетом показателей конечного систолического и диастолического объемов/индексов и фракции выброса (ФВ ЛЖ) по Simpson. ММЛЖ рассчитывали и по данным ЭхоКГ [4,5]. ГЛЖ определяли по ИММЛЖ (для мужчин значения 71-94 и для женщин значения 62-89 г/м²) [5]; по модифицированной формуле 1/2 удлиненного эллипсоида вращения; по ИММЛЖ в зависимости от типа ЦГД (в норме от 70 до 90-95 г/м²) [4]. Значения ММЛЖ и ИММЛЖ у больных 2-й группы были наибольшими и составили, соответственно, $272,9 \pm 79,2$ г и $151,8 \pm 32,0$ г/м² (при $p_{2-1,к} < 0,0001$). Тогда как в 1-й группе – $197,1 \pm 30,4$ г и $102,9 \pm 14,3$ г/м², а в контроле – $130,4 \pm 20,3$ г и $74,9 \pm 8,0$ г/м², соответственно (при $p < 0,0001$).

Полученные данные обработаны при помощи пакета программ "SPSS", версия 13. Для выявления различий внутри каждой группы по анализируемым параметрам применялся метод дисперсионного анализа ANOVA, для выявления различий по ряду параметров в подгруппах – метод линейных контрастов Шеффе. Сопоставление параметров ЦГД у больных АГ 1-й, 2-й и контрольной групп проводили с применением непарного t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Все группы в настоящем исследовании были сопоставимы по возрасту, росту-весовым показателям и полу. В табл. 1 продемонстрированы принципиальные различия параметров ЦГД в исследуемых группах. В основных группах, по сравнению с контролем, наряду с различием по уровням САД, ДАД и толщины стенок ЛЖ, наблюдается концентрический тип ГЛЖ в 1-й группе и развитие эксцентрического типа ГЛЖ во 2-й группе. Достоверно более высокие значения КДО, КСО и ИММЛЖ (более 150 г/м² во 2-й группе) свидетельствуют о перестройке внутренней архитектоники миофибрилл по дилатационному типу.

В контрольной группе при ЧСС $69,47 \pm 10,1$ уд/мин продолжительность ИВС составила $61,67 \pm 11,77$ мс ($7,1 \pm 0,8\%$ R-R), а ИВР – $91,0 \pm 16,04$ мс, или $10,5 \pm 1,0\%$ R-R (табл. 2). У больных 1-й группы, в сравнении с контролем, при схожей ЧСС увеличение длительности ИВС и ИВР не достигло уровня статистической значимости (на 36,5 и 22,9 % R-R, соответственно). Во 2-й группе значения Е, А, DT, E/V_p , ИВС и ИВР оказались значимо больше по сравнению с контролем. Принципиальное отличие параметров ЦГД, Д-ЭхоКГ и М-ЦДК в 1-й и 2-й группах по сравнению с контролем заключается в наличии синдрома «редуцированного наполнения ЛЖ» на фоне контрактильной и релаксационной недостаточности миокарда.

Таблица 1. Клинические и эхокардиографические показатели у обследованных пациентов

| Показатель | Контроль (n=30) | Больные АГ | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Умеренная ГЛЖ (n=40) | Выраженная ГЛЖ (n=40) |
| Возраст, лет | 50,2±3,9 | 54,0±3,8 ^a | 56,0±5,10 ^{ac} |
| ЧСС, уд/мин | 69,5±5,1 | 68,9±4,2 | 65,9±5,6 |
| R-R, мс | 863,7±35,2 | 870,2±39,2 | 910,5±12,9 |
| САД, мм рт. ст. | 110,7±9,0 | 142,5±9,6 ^a | 190,0±4,7 ^{ac} |
| ДАД, мм рт. ст. | 75,3±4,5 | 89,2±6,8 ^a | 110,0±10,2 ^{ad} |
| ТМЖПд, см | 0,87±0,1 | 1,36±0,1 ^a | 1,47±0,2 ^{ad} |
| ТЗСд, см | 0,91±0,08 | 1,19±0,07 ^a | 1,40±0,04 ^{ad} |
| КДР, см | 4,57±0,1 | 4,11±0,1 ^b | 4,77±0,4 ^{bc} |
| КСР, см | 2,94±0,06 | 2,38±0,06 ^a | 2,98±0,05 ^c |
| КДО, мл | 96,6±6,1 | 77,3±5,6 | 109,2±9,6 ^c |
| КСО, мл | 33,9±3,8 | 20,2±2,9 ^b | 39,40±3,1 ^{bc} |
| УО, мл | 63,0±6,5 | 57,0±6,4 | 70,0±7,6 |
| ФВлж% | 65,8±3,7 | 74,0±7,2 | 65,1±2,4 ^d |
| ИОТС, усл.ед. | 0,38±0,03 | 0,64±0,03 ^a | 0,62±0,04 ^a |
| ММЛЖ, гр | 130,5±10,3 | 197,1±10,5 ^a | 272,9±19,3 ^{ad} |
| ИММЛЖ, гр/м ² | 74,9±8,0 | 102,9±7,4 ^a | 151,8±12,0 ^{ad} |

Здесь и табл. 2-4 данные представлены в виде M±SD; a - p<0,0001, b - p<0,05 между контрольной группой и группами с АГ; c - p<0,0001, d - p<0,05 между группами с АГ.

Таблица 2. Показатели скорости трансмитрального потока (данные Д-ЭхоКГ и М-ЦДК)

| Показатель | Контроль (n=30) | Больные АГ | |
|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Умеренная ГЛЖ (n=40) | Выраженная ГЛЖ (n=40) |
| E, см/с | 78,1±1,1 | 63,4±4,6 ^a | 68,1±4,8 ^b |
| A, см/с | 47,3±2,9 | 63,1±2,0 ^b | 80,5±4,7 ^{ac} |
| DT, мс | 148,0±10,7 | 183,5±13,9 ^a | 219,0±16,6 ^{ac} |
| DT, % R-R | 17,9±1,5 | 29,4±2,0 ^a | 27,2±2,0 ^{ac} |
| E/A, усл.ед. | 1,66±0,1 | 1,05±0,5 ^a | 0,93±0,3 ^a |
| Vp, см/с | 67,3±1,9 | 50,4±0,9 ^a | 39,2±2,9 ^{ac} |
| E/Vp, усл.ед. | 1,17±0,03 | 1,31±0,07 | 1,8±0,03 ^{ac} |
| ИВС, мс | 61,7±5,7 | 84,5±7,2 | 107,0±5,9 ^b |
| ИВР, мс | 91,0±6,0 | 121,25±6,9 | 119,3±5,0 ^b |
| ИВС, % R-R | 7,1±0,8 | 9,7±1,0 | 11,7±0,2 ^b |
| ИВР, % R-R | 10,5±1,0 | 13,9±0,8 | 13,1±0,6 ^b |

Значения пиковых скоростей движения латеральной части МФК представлены в табл. 3. В 1-й группе больных АГ пиковые скорости движения МФК в латеральной и медиальной частях Sm, Em, Em/Am оказались достоверно ниже, чем в контроле. При этом наблю-

Таблица 3. Показатели скорости и длительности движения МФКл и МФКм

| Показатель | Контроль (n=30) | Больные АГ | |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Умеренная ГЛЖ (n=40) | Выраженная ГЛЖ (n=40) |
| Латеральная часть МФК | | | |
| Smл, см/с | 12,3±0,8 | 10,5±1,0 ^b | 8,6±0,6 ^{ad} |
| Emл, см/с | 17,5±1,0 | 11,9±0,8 ^a | 10,2±0,1 ^a |
| Amл, см/с | 6,1±0,3 | 10,4±0,9 ^a | 10,5±0,9 ^a |
| DTл, мс | 92,3±3,6 | 105,7±8,2 | 126,0±6,5 ^a |
| Em/Amл, усл.ед. | 2,91±0,2 | 1,21±0,1 ^a | 0,96±0,05 ^a |
| E/Emл, усл.ед. | 4,64±0,4 | 5,44±0,4 | 6,99±0,6 ^a |
| Медиальная часть МФК | | | |
| Smм, см/с | 9,65±0,5 | 8,43±0,3 ^a | 7,50±0,3 ^{ad} |
| Emм, см/с | 14,7±1,4 | 7,99±0,6 ^a | 7,3±1,3 ^a |
| Amм, см/с | 7,3±0,6 | 9,34±0,7 ^a | 9,53±1,1 ^a |
| DTм, мс | 116,0±5,2 | 125,1±3,6 | 151,5±25,2 ^a |
| Em/Am, усл.ед. | 2,1±0,2 | 0,9±0,04 ^b | 0,7±0,03 ^b |
| E/Emм, усл.ед. | 5,47±0,5 | 8,33±0,4 ^a | 10,3±0,7 ^{ad} |

дальше увеличение скорости Am, незначимое удлинение времени DT и тенденция к увеличению E/Em. У больных 2-й группы отмечалась аналогичная тенденция. Различия между 1-й и 2-й группами выражались лишь достоверным снижением систолических скоростей движения латеральной и медиальной частей МФК (Sm) и увеличением E/Emм.

Таким образом, выявлены принципиальные отличия в параметрах ТД от латеральной (МФКл) и медиальной (МФКм) частей, наиболее существенные из которых заключаются в более значимом снижении Smм, по сравнению с Smл, и более чем двукратном увеличении E/Emм, по сравнению с контролем, и полуторакратном - в сравнении с E/Emл. Эти наблюдения указывают на предпочтительное исследование с помощью ТД параметров МФКм для оценки ГЛЖ. Учитывая возможности точного определения продолжительности коротких изоволюмических интервалов методом ТД, особое значение имеют результаты фазового анализа при ГЛЖ. Важно отметить, что в 1-й группе структура ИВСм имеет две волны у 85% (n=34) больных, а у 15% (n=6) больных - только одну негативную волну. Во 2-й группе регистрировались обе волны (позитивная и негативная) ИВСм у 87,5% (n=35) больных, тогда как у 12,5% (n=5) не было одной из волн ИВСм. В медиальной части МФК зарегистрирована двухфазная структура ИВСм у 95% (n=38) больных, а однофазная позитивная волна у 5% (n=2) больных. При анализе ТД в латеральной части МФК в контрольной группе двухфазная структура ИВРм была зарегистрирована у всех

Таблица 4. Скоростные и временные показатели фазы изоволюмического сокращения (ИВС_м) и изоволюмического расслабления МФК (ИВР_м)

| Показатель | Контроль (n=30) | Больные АГ | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | Умеренная ГЛЖ (n=40) | Выраженная ГЛЖ (n=40) |
| ИВС _м | | | |
| Латеральная часть МФК | | | |
| ТИВС _л (+), мс | 52,0±1,8 | 51,0±3,6 | 50,0±3,7 |
| ТИВС _л (-), мс | 23,6 ±4,9 | 39,7±3,3 ^a | 50,5±1,5 ^{ad} |
| ИВС _л , мс | 79,3±7,5 | 83,5±4,2 | 94,2±7,2 ^b |
| V _{max} ИВС _л (+), см/с | 4,7±0,4 | 7,6±0,5 ^a | 4,8±0,3 ^c |
| V _{max} ИВС _л (-), см/с | 4,3±0,2 | 5,6±0,6 | 4,6±0,1 |
| Медиальная часть МФК | | | |
| ТИВС _м (+), мс | 42,0±4,0 | 59,0±3,9 ^a | 50,0±1,6 |
| ТИВС _м (-), мс | 22,0±4,0 | 36,0±2,8 ^a | 49,7 ±4,1 ^{ac} |
| ИВС _м , мс | 66,0±4,9 | 85,1±10,7 | 96,3±9,9 ^b |
| V _{max} ИВС _м (+), см/с | 6,1±0,3 | 9,0±1,0 ^a | 4,4±0,3 ^{bc} |
| V _{max} ИВС _м (-), см/с | 4,3±0,6 | 4,9±0,9 | 5,0±0,4 |
| ИВР _м | | | |
| Латеральная часть МФК | | | |
| ТИВР _л (-), мс | 41,1±2,5 | 70,0±5,6 ^b | 87,8±5,6 ^{ad} |
| ТИВР _л (+), мс | 22,6±2,4 | 45,5±5,6 ^b | 75,5±5,8 ^{ad} |
| ИВР _л , мс | 58,5±6,4 | 86,7±3,4 ^b | 108,2±7,2 ^{ad} |
| V _{max} ИВР _л (-), см/с | 6,1 ±0,6 | 4,7±0,5 | 5,0±0,4 |
| V _{max} ИВР _л (+), см/с | 4,4±0,3 | 3,8±0,3 | 3,9±0,3 |
| Медиальная часть МФК | | | |
| ТИВР _м (-), мс | 42,0±5,5 | 67,1±4,8 ^b | 80,7±3,9 ^{ad} |
| ТИВР _м (+), мс | 30,0±2,3 | 54,5±3,2 ^b | 102,5±10,1 ^{ad} |
| ИВР _м , мс | 65,0±5,9 | 92,1±7,0 ^b | 123,7±11,8 ^{ad} |
| V _{max} ИВР _м (-), см/с | 5,2±0,5 | 4,8±0,5 | 4,4±0,2 |
| V _{max} ИВР _м (+), см/с | 4,3±0,6 | 3,2±0,5 | 4,8±0,5 |

лиц, тогда как в 1-й группе - у 30% (n=12) больных, а во 2-й группе - у 60% (n=24) больных. У 70% (n=28) больных 1-й группы и у 20% (n=8) больных 2-й группы в фазу ИВР_м регистрировалась только одна негативная волна. При анализе ТД в медиальной части МФК выявлена двухфазная структура ИВР_м у 57,5% (n=23) лиц контрольной группы и только одна негативная волна ИВР_м у 42,5% (n=7) лиц. У 55% (n=22) больных 1-й группы обнаружена двухфазная структура ИВР_м, а у 45% (n=13) больных - только одна негативная волна. Во 2-й группе у 70% (n=28) больных регистрировалась двухфазная структура ИВР_м.

По-видимому, ИВС чаще, чем ИВР, имеет двухфазную структуру. Так, ИВС_м и ИВС_л в контроле и в обеих

группах в 85-95% имеет двухфазную структуру. При этом, ИВС_л в контроле у 100% обследованных лиц имела двухфазную структуру. Тогда как ИВС_л в 1-й и 2-й группах - лишь в 30-60% случаев. ИВР_м и ИВР_л лишь в 55-70% случаев имеют двухфазную структуру. Результаты оценки длительности ИВС_л(+) и ИВС_л(-) в фазу ИВС и общего времени (ИВС_м), а также максимальных (пиковых) скоростей (V_{max}) изоволюмического сокращения представлены в табл. 4. При этом установлено, что длительность фаз, определяемых при ТД, не зависит от ЧСС и параметров ЦГД. Так, ЧСС в контроле и обеих группах достоверно не отличалась.

Анализ данных движения МФК_л и МФК_м показал отсутствие различий. Отличие 1-й группы от контроля заключалось в лишь в достоверном удлинении ТИВС_л(-) и ТИВС_м(-) и росте пиковой скорости V_{max} ИВС_л(+) и V_{max}ИВС_м(+). Различия 2-й и 1-й групп между собой также выражались более значительным удлинением ТИВС_л(-) и ТИВС_м(-) и снижением пиковой скорости V_{max}ИВС_л(+) до уровня контроля и V_{max}ИВС_м(+) ниже значения в контроле на 30%.

Практическое значение в диагностике ГЛЖ имеют длительность отрицательной компоненты ИВС: ТИВС_л(-), ТИВС_м(-) и пиковая скорость положительной компоненты ИВС: V_{max}ИВС_л(+) и V_{max}ИВС_м(+). Анализ взаимосвязи между временными и скоростными параметрами движения латеральной и медиальной частей МФК в фазу изоволюмического сокращения и ИММЛЖ отчетливо продемонстрировал, что лишь время негативной компоненты ТИВС_{м\л}(-) имеет прямую корреляционную связь с ИММЛЖ: r=0,5 с ТИВС_л(-) и r=0,6 с ТИВС_м(-) (при p<0,01). Таким образом, можно предположить, что чем длиннее ТИВС_л(-) и ТИВС_м(-), тем выраженнее ГЛЖ. При этом следует учитывать, что связь ИММЛЖ со временем движения медиальной части МФК в фазу отрицательной компоненты ИВС, т.е. с ТИВС_м(-), более сильная, чем в латеральной части МФК с ТИВС_л(-). Анализ результатов исследования временных и скоростных параметров движения МФК в фазу ИВР продемонстрировал отсутствие достоверных отличий от здоровых лиц. Кроме того, значения позитивных и негативных компонент пиковых скоростей V_{max} ИВР в латеральной и медиальной частях МФК во всех группах достоверно не различались. Диагностическое значение имеют временные параметры движения МФК в фазу ИВР как в латеральной, так и в медиальной частях МФК. 1-я группа отличалась от контроля достоверно более длительными общей, позитивной и негативной компонентами на графике скорости движения МФК в фазу ИВР. Аналогичная ситуация прослеживается при сравнении 2-й и 1-й групп. Так, во 2-й группе ТИВР(+) почти в 3 раза выше, чем в контроле, и достоверно выше, чем в 1-й группе.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что

с увеличением значений ММЛЖ и ИММЛЖ не происходит изменения пиковых скоростей движения МФК. Основными явлениями, сопутствующими ГЛЖ, являются удлинение фазы ИВР МФК и изменение ее структуры. Результаты корреляционного анализа между параметрами, характеризующими ГЛЖ (ММЛЖ и ИММЛЖ), а также временными и скоростными параметрами движения латеральной и медиальной частей МФК в фазу ИВР показали, что существует прямая связь между ИММЛЖ с общей продолжительностью ИВР_л и ИВР_м, а также с ТИВР_л(+) и ТИВР_м(+). Кроме того, отмечена достоверная прямая связь между ФВ и V_{max} ИВР_м(-). Таким образом, можно предположить, что чем продолжительнее ТИВР_л(+) и ТИВР_м(+), тем более выражена ГЛЖ. Кроме того, выявлена диагностическая значимость V_{max}ИВР_м(-) в диагностике ГЛЖ: чем больше ГЛЖ, тем меньше отрицательная компонента пиковой скорости движения V_{max}ИВР_м(-).

Литература

1. Результаты первого этапа мониторинга эпидемиологической ситуации по артериальной гипертонии в Российской Федерации (2003-2004 гг.), проведенного в рамках федеральной целевой программы «Профилактика и лечение артериальной гипертонии в Российской Федерации». Информационно-статистический сборник. М., 2005.
2. Ткаченко С. Б., Берестень Н.Ф. Тканевое доплеровское исследование миокарда. М.: Реал Тайм, 2006.
3. Lind B, Nowak J, Cain P, et al. Left ventricular isovolumic velocity and duration variables calculated from colour-coded myocardial velocity images in normal individuals. Eur J Echocardiogr 2004;5:284-93.
4. Щетинин В.В., Берестень Н.Ф. Кардиосовместимая доплерография. М.: Медицина, 2002.
5. Schiller N.B., Shah P.M., Crawford M., et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography: American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. J Am Soc Echocardiogr 1989;2:358-67.

Выводы

1. У больных АГ с выраженной ГЛЖ отмечается снижение систолической скорости движения медиальной части МФК (S_{m_m}) в сочетании с увеличением соотношения скоростей раннего наполнения ЛЖ и раннего расслабления МФК (E/E_{m_m}).

2. При высоких значениях ИММЛЖ наблюдается увеличение времени отрицательной компоненты ИВС и положительной компоненты ИВР в равной степени в латеральной и медиальной частях МФК. При выраженной ГЛЖ регистрируются высокая пиковая скорость положительной компоненты ИВС и сниженная пиковая скорость отрицательной компоненты ИВР в латеральной и медиальной частях МФК.