

А. В. Молодан, Н. Я. Доценко, С. С. Боев, И. А. Шехунова, В. А. Иващук

*ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования Министерства здравоохранения Украины»
Запорожье, Украина*

A. V. Molodan, N. Ya. Dotsenko, S. S. Boyev, I. A. Shekhunova, V. A. Ivashchuk

*State Institution «Zaporizhia Medical Academy of post-graduate education Ministry of Health of Ukraine»
Zaporizhzhia, Ukraine*

ОСОБЕННОСТИ ПРОДОЛЬНОЙ, ЦИРКУЛЯРНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И СКРУЧИВАНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ 1 И 2 СТАДИЙ ЗАБОЛЕВАНИЯ

The feature longitudinal, circular deformations and twisting of
the left ventricle for patients by hypertension
1 and 2 stages of disease

Резюме

Цель исследования: изучить особенности продольной, циркулярной деформации миокарда и систолического скручивания левого желудочка у больных артериальной гипертензией 1 и 2 стадий заболевания.

Материал и методы. В исследование были включены 54 пациента с артериальной гипертензией (АГ), среди них 32 (59,2%) женщины и 22 (40,1%) мужчины. Средний возраст больных составил $56,3 \pm 4,3$ лет. Продолжительность АГ – $6,0 (5,0-10,0)$ лет. В контрольную группу были включены 20 практически здоровых лиц (средний возраст $52,4 \pm 5,9$ лет). Из них 11 (56,3%) женщин и 9 (43,7%) мужчин с нормальными цифрами офисного АД (САД $118,3 \pm 4,5$ и ДАД $69,7 \pm 5,2$ мм рт. ст.) и суточного профиля АД (среднесуточные значения САД $110,3 \pm 4,0$ и ДАД $66,1 \pm 5,1$ мм рт. ст.). ЭКГ и Эхо-КГ в контрольной группе также не выявили каких-либо патологических отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы. Исследование проводилось на УЗИ аппарате Siemens Acusson X-700 (США).

У больных с АГ отмечалось достоверное, по сравнению с контрольной группой, снижение показателей продольной деформации ЛЖ ($-15,6 \pm 1,1\%$ против $-18,4 \pm 1,1\%$, $p < 0,0001$), скорости деформации $-1,0 \pm 0,1$ 1/с против $-1,2 \pm 0,1$ 1/с, $p = 0,002$). Снижение этих параметров у больных АГ оказывается еще до развития гипертрофии ЛЖ. При концентрическом ремоделировании продольная деформация ЛЖ более снижена по

Abstract

Purpose of the study – features of longitudinal, circular deformation of myocardium and systole wring of the left ventricle for patients by arterial high blood pressure 1 and 2 stages of disease.

Material and methods: 54 patients of arterial high blood pressure were plugged in research, among them 32 (59,2%) women and 22 (40,1%) men. Middle age of patients made $56,3 \pm 4,3$. Duration of arterial high blood pressure – $6,0 (5,0-10,0)$. In a control group were included 20 practically healthy persons (middle age $52,4 \pm 5,9$). From them 11 (56,3%) women and 9 (43,7%) men with normal numbers office arteriotony (systole arteriotony is a $118,3 \pm 4,5$ mm. item and diastole arteriotony $69,7 \pm 5,2$ mm) and day's profile rteriotony (average daily systole arteriotony values are a $110,3 \pm 4,0$ mm and diastole arteriotony a $66,1 \pm 5,1$ mm). Electrocardiogram and echocardiography in a control group also did not educe some pathological rejections from the side of the cardiovascular system. Research was conducted on ULTRASONIC vehicle of Siemens Acusson X-700 USA.

For patients with arterial high blood pressure the reliable, as compared to a control group, decline of indexes of longitudinal deformation of the left ventricle ($-15,6 \pm 1,1\%$ against $-18,4 \pm 1,1\%$, $p < 0,0001$), speed of deformation was marked $-1,0 \pm 0,1$ 1/with against $-1,2 \pm 0,1$ 1/with, $p = 0,002$). The decline of these parameters for the patients of hyperpiesis comes to light yet to development of hypertrophy of the left ventricle. At concentric alteration longitudinal deformation of

сравнению с нормальной геометрией полости ЛЖ ($-14,6 \pm 0,9\%$ против $-15,6 \pm 0,9\%$, $p < 0,001$). При развитии гипертрофии ЛЖ выявленные нарушения носили более выраженный характер. При концентрической гипертрофии ЛЖ по сравнению с эксцентричной более снижены глобальная продольная деформация ЛЖ ($-17,6 \pm 0,9\%$ против $-18,7 \pm 0,7\%$ соответственно, $p < 0,0001$) и скорости деформации ЛЖ ($1,3 \pm 0,2$ 1/с против $1,5 \pm 0,2$ 1/с соответственно, $p < 0,001$). При увеличении стадии ГБ происходит снижение продольной деформации ЛЖ с постепенным снижением циркулярной деформации как в базальных отделах, так и в области верхушки ЛЖ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, продольная деформация миокарда, циркулярная деформация.

the left ventricle is more mionectic by comparison to normal geometry of cavity of the left ventricle ($-14,6 \pm 0,9\%$ against $-15,6 \pm 0,9\%$, $p < 0,001$). At development of hypertrophy of the left ventricle the educed violations carried more expressed character. At the concentric hypertrophy of the left ventricle by comparison to eccentric more mionectic global longitudinal deformation of the left ventricle ($-17,6 \pm 0,9\%$ against $-18,7 \pm 0,7\%$ accordingly, $p < 0,0001$) and speed of deformation of the left ventricle ($1,3 \pm 0,2$ 1/with against $1,5 \pm 0,2$ 1/with accordingly, $p < 0,001$). At the increase of the stage of hypertensive illness there is a further decline of longitudinal deformation of the left ventricle with the gradual decline of circular deformation both in basale departments and in area of apex of the left ventricle.

Keywords: arterial high blood pressure, longitudinal deformation of myocardium, circular deformation.

ВВЕДЕНИЕ

Артериальная гипертензия (АГ) – одна из наиболее значимых медико-социальных проблем. Это обусловлено большой распространенностью и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений при АГ. По результатам исследований последних лет в Украине, повышенное артериальное давление (АД) ассоциируется с развитием хронической сердечной недостаточности (ХСН) не менее чем в 80% случаев [4, 5]. Из-за высокого уровня инвалидизации и смертности от ХСН актуальной остается проблема ранней диагностики и лечения ХСН у больных АГ.

До настоящего времени у больных АГ основным механизмом развития ХСН традиционно считалась изолированная диастолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) с сохранением его фракции выброса. В настоящее время, с появлением ультразвуковой технологии отслеживания пятнистых структур, стало возможным более детальное изучение регионарной систолической функции миокарда не только продольных и радиальных, но и циркулярных волокон, поскольку, новая технология лишена угловых ограничений, присущих тканевой доплерографии [1, 4]. Это делает возможным исследование продольной сократимости даже верхушечных сегментов ЛЖ. Таким образом, стало возможным изучение показателей апикальной и базальной ротации, скручивания сердца, что позволяет по-новому оценивать физиологию сокращения миокарда. При АГ прогрессирование ХСН сопровождается ухудшением продольной систолической функции ЛЖ с присоединением и циркулярных нарушений систолической функции ЛЖ [2, 3].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить особенности продольной, циркулярной деформации миокарда и систолического

скручивания левого желудочка у больных артериальной гипертензией 1 и 2 стадий заболевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 54 пациента АГ, среди них 32 (59,2%) женщины и 22 (40,1%) мужчин. Средний возраст больных составил $56,3 \pm 4,3$ лет. Длительность АГ – $6,0 (5,0-10,0)$ лет.

В контрольную группу были включены 20 практически здоровых лиц (средний возраст $52,4 \pm 5,9$ лет). Из них 11 (56,3%) женщин и 9 (43,7%) мужчин с нормальными цифрами офисного АД (САД $118,3 \pm 4,5$ и ДАД $69,7 \pm 5,2$ мм рт. ст.) и суточного профиля АД (среднесуточные значения САД $110,3 \pm 4,0$ и ДАД $66,1 \pm 5,1$ мм рт. ст.). ЭКГ и Эхо-КГ в контрольной группе также не выявили каких-либо патологических отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы.

По клинико-анамнестическим данным диагностирована АГ 1-й степени у 15 (43,6%) – пациенты 1-й группы, 2-й степени у 39 (56,4%) – пациенты 2-й группы.

Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием компьютерных программ пакета STATISTICA (StatSoft Statisticav.7.0.). Сравнительный анализ данных выполнен с использованием Wald-Wolfowitz runs test при уровне значимости $p = 0,05$. Анализируемые данные представлены как «среднее \pm стандартное отклонение» ($M \pm s$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка продольной деформации левого желудочка выполнена у 54 больных АГ и 20 здоровых лиц в контрольной группе.

Продольная деформация ЛЖ у больных АГ оказалась сниженной у 9 (60%) больных 1-й группы и у 36 (92,3%) пациентов с гипертрофией ЛЖ второй группы. Снижение скорости про-

дольной деформации ЛЖ отмечалось у 3 (20,0%) больных 1-й и у 16 (41,0%) 2-й группы.

У больных АГ отмечалось достоверное, по сравнению с контрольной группой, снижение показателей продольной деформации ЛЖ ($-15,6 \pm 1,1\%$ против $-18,4 \pm 1,1\%$, $p < 0,0001$), скорости деформации $-1,0 - 0,1$ 1/с против $-1,2 \pm 0,1$ 1/с, $p = 0,002$). Снижение этих параметров у больных АГ выявляется еще до развития гипертрофии ЛЖ (табл. 1). При отсутствии гипертрофии ЛЖ нарушения продольной функции миокарда зависели от типа ремоделирования. При концентрическом ремоделировании продольная деформация ЛЖ более снижена в сравнении с нормальной геометрией полости ЛЖ ($-14,6 \pm$

$0,9\%$ против $-15,6 \pm 0,9\%$, $p < 0,001$).

При развитии гипертрофии ЛЖ выявленные нарушения носили более выраженный характер: показатели продольной деформации и скорость деформации ЛЖ значимо ниже по сравнению с больными АГ без гипертрофии ЛЖ. Однако снижение этих параметров также зависело от типа ремоделирования ЛЖ. Так, при концентрической гипертрофии ЛЖ в сравнении с эксцентрической более снижены глобальная продольная деформация ЛЖ ($-17,6 \pm 0,9\%$ против $-18,7 \pm 0,7\%$ соответственно, $p < 0,0001$) и скорости деформации ЛЖ ($1,3 \pm 0,2$ 1/с против $1,5 \pm 0,2$ 1/с соответственно, $p < 0,001$).

Таблица 1

Показатели продольной деформации ЛЖ у больных АГ (M ± s)

Параметры	Контроль (n = 20)	1-я группа (n = 15)	2-я группа (n = 39)
Продольная деформация, %	$-18,4 \pm 1,1$	$-15,6 \pm 1,0 *$	$-14,6 \pm 1,0*1$
Скорость продольной деформации 1/с	$-1,3 \pm 0,1$	$-1,2 \pm 0,1 *$	$-1,1 \pm 0,1*$

Примечание: * $p < 0,05$ в сравнении с: * – контрольной группой, 1 – 1-й группой

При анализе показателей циркулярной деформации миокарда левого желудочка в базальных отделах и в области верхушки, нами выявлены

статистически значимые различия не только между больными АГ и группой контроля, но и между анализируемыми группами больных АГ (табл. 2).

Таблица 2

Показатели циркулярной деформации ЛЖ у больных АГ (M ± s)

Параметры	Контроль (n = 20)	1-я группа (n = 15)	2-я группа (n = 39)
Циркулярная деформация в базальных отделах, %	$-15,5 \pm 2,4$	$-17,0 \pm 1,8$	$-14,1 \pm 2,2$
Циркулярная деформация в области верхушки, %	$-18,4 \pm 2,4$	$-19,7 \pm 1,8$	$-15,5 \pm 2,2$
Скорость циркулярной деформации в базальных отделах 1/с	$-1,5 \pm 0,3$	$-1,7 \pm 0,4$	$-1,3 \pm 0,3$
Скорость циркулярной деформации в области верхушки 1/с	$-1,6 \pm 0,2$	$-1,8 \pm 0,3$	$-1,4 \pm 0,4$

Наличие различий по основным показателям циркулярной деформации в базальных отделах и в области верхушки ЛЖ между больными АГ и группой контроля, а также между анализируемыми группами больных АГ свидетельствуют о том, что циркулярная деформация ЛЖ компенсирует снижение продольной за счет увеличения деформационных свойств миокарда особенно в области верхушки желудочка при 1-й стадии заболевания. При увеличении стадии ГБ происходит дальнейшее снижение продольной деформации ЛЖ с постепенным снижением циркулярной деформации как в базальных отделах, так и в области верхушки ЛЖ.

Таким образом, у больных АГ использование

технологии отслеживания пятнистых структур позволяет выявлять нарушения продольной систолической функции ЛЖ еще до развития гипертрофии, причем, при концентрическом ремоделировании ЛЖ данные нарушения более выражены. Однако гипертрофия ЛЖ, особенно концентрическая, сопровождается более выраженными нарушениями функционального состояния миокарда.

У больных АГ отмечается увеличение систолического скручивания ЛЖ $14,3 \pm 0,2$ градусов против $10,6 \pm 0,2$ градусов в контрольной группе, $p = 0,0002$ за счет увеличения апикальной ротации $8,4$ градусов против $6,0$ градусов, соответственно, $p = 0,0003$ (табл. 3).

Показатели скручивания ЛЖ у больных АГ (М ± s)

Параметры (градусы)	Контроль (n = 20)	1-я группа (n = 15)	2-я группа (n = 39)
Скручивание максимальное	10,6 ± 1,2	14,3 ± 0,5*	14,0 ± 0,2*
Апикальная ротация максимальная	6,0 ± 0,55	9,2 ± 0,25*	7,9 ± 0,5*
Базальная ротация максимальная	-5,3 ± 2,5	-5,6 ± 2,3	-6,0 ± 2,6
Твист	6,6 ± 2,2	9,2 ± 3,3*	9,1 ± 3,0*

При этом скручивание и апикальная ротация ЛЖ компенсаторно увеличиваются ($p = 0,002$ и $p < 0,001$, соответственно).

Увеличение скручивания и апикальной ротации ЛЖ при гипертрофии обусловлено усилением влияния субэпикариальных волокон относительно субэндокардиальных вследствие утолщения стенок миокарда, фиброза и, возможно, субэндокардиальной ишемии.

Сопоставление показателей скручивания ЛЖ у больных АГ выявило увеличение скручивания ЛЖ за счет апикальной ротации у 5 (33,3%) больных 1-й и у 10 (25,6%) больных 2-й. группы.

Согласно полученным данным, у 33,3% больных АГ 1-й группы увеличение скручивания ЛЖ является следствием нарушения диастолической функции, тогда как во 2-й группе увеличение скручивания ЛЖ только у 25,6% больных свидетельствует о том, что данный показатель зависит и от стадии диастолической дисфункции. По мере прогрессирования диастолической дисфункции показатели скручивания ЛЖ снижаются.

При АГ скручивание левого желудочка увеличивается. Эти изменения выявляются у больных АГ независимо от наличия гипертрофии ЛЖ. При отсутствии гипертрофии ЛЖ увеличение систолического скручивания у больных 1-й стадией ГБ является компенсаторным, тогда как у больных с гипертрофией ЛЖ 2-й стадии показатель скручивания зависит от выраженности диастолической дисфункции. Таким образом, использование технологии отслеживания пятнистых структур у больных АГ позволяет

выявлять нарушения продольной систолической функции сердца до развития гипертрофии ЛЖ. Гипертрофия ЛЖ, возникающая во 2-й стадии ГБ сопровождается более выраженными нарушениями продольной деформации левого желудочка, снижением показателей циркулярной деформации в базальных отделах ЛЖ и снижением систолического скручивания.

ВЫВОДЫ

1. У больных АГ 1-й стадии заболевания отмечалось статистически значимое, по сравнению с контрольной группой, снижение показателей продольной деформации ЛЖ ($-15,6 \pm 1,1\%$ против $-18,4 \pm 1,1\%$, $p < 0,0001$), скорости деформации $-1,0 \pm 0,1$ 1/с против $-1,2 \pm 0,1$ 1/с, $p = 0,002$). Снижение этих параметров у больных АГ выявляется еще до развития гипертрофии ЛЖ.

2. При развитии гипертрофии ЛЖ у пациентов 2-й стадии заболевания показатели продольной деформации и скорость деформации ЛЖ ниже, по сравнению с больными АГ без гипертрофии ЛЖ: глобальная продольная деформация ЛЖ ($-17,6 \pm 0,9\%$ против $-18,7 \pm 0,7\%$ соответственно, $p < 0,0001$) и скорости деформации ЛЖ ($1,3 \pm 0,2$ 1/с против $1,5 \pm 0,2$ 1/с соответственно, $p < 0,001$).

3. У больных АГ 2-й стадии отмечается увеличение систолического скручивания ЛЖ $14,3 \pm 0,2$ градусов против $10,6 \pm 0,2$ градусов в контрольной группе, $p = 0,0002$ за счет увеличения апикальной ротации до $8,4$ градусов против $6,0$ градусов соответственно, $p = 0,0003$.

REFERENCE

1. Roes S. D., Mollema S. A., Lamb H. J. et al. (2009) Validation of echocardiographic two-dimensional speckle tracking longitudinal strain imaging for viability assessment in patients with chronic ischemic left ventricular and compression with contrast-enhanced magnetic imaging. *Am. J. Cardiol.*, vol. 104, pp. 312–317.
2. Blessberger H., Binder T. (2010) Two dimensional speckle tracking echocardiography: clinical applications. *Heart*, vol. 96, pp. 2032–2040.
3. George K., Shave R., Oxborough D. et al. (2009) Left ventricular wall segment motion after ultraendurance exercise in humans assessed by myocardial speckle tracking. *Eur. J. Echocardiogr.*, vol. 10, pp. 238–243.
4. Takeuchi M., Borden W. B., Nakai H. et al. (2007) Reduced and delayed untwisting of the left ventricle in patients with hypertension and left ventricular hypertrophy: a study using two-dimensional speckle tracking imaging. *Eur. Heart J.*, vol. 28, pp. 2756–2762.
5. Palmieri V., Russo C., Palmieri E. A. et al.

(2009) Changes in components of the left ventricular mechanics under selective beta-1 blockade: insight from traditional and new technologies in echocardiograph. Eur. J. Echocardiolog, vol. 10. pp. 745–752.

Стаття надійшла до редакції 22.11.2017

Коментар рецензента

Как известно, артериальная гипертензии является самым распространенным заболеванием среди всех сердечно-сосудистых, имеет тенденцию к прогрессированию и поражению сердечно-сосудистой системы и органов мишеней.

Повышенная работа миокарда, усиления сократительная функция его ведет к целому ряду компенсаторных патогенетических механизмов и развитию «гипертензивного сердца» с нарушением как диастолической, так и систолической функции его с проявлением целого ряда коронарных и некоронарных поражений.

Известны также множественные компенсаторные функции самого сердца, как интегрального органа, одним из которых является особенность строения мышцы миокарда и его сократительной функции.

Используя современные ультразвуковые аппараты стало возможным изучение сократи-

тельной функции миокарда с показателем апикальной, базальной ротации, скручивания миокарда. Это дает возможность предупреждению развития систематической дисфункции миокарда.

Как раз и целью работы было изучить особенности продольной, циркулярной деформации миокарда и систолического скручивания миокарда левого желудочка и больных артериальной гипертензией 1 и 2 стадии заболевания.

В соответствии с целью, автором изучены особенности систолической функции миокарда у 54 больных с артериальной гипертензией.

Автором детально изучена систолическая функция миокарда у больной 1-й и 2-й стадией артериальной гипертензии.

Выводы соответствуют сути поставленной цели, задачам и выполненной научной работой. Статистические методы использования в работе современны.