



А.Ю. РАФИКОВ, А.С. ГАЛЯВИЧ

Межрегиональный клинико-диагностический центр, г. Казань
Казанский государственный медицинский университет

УДК 616.12-07:616.124.2:616.12-008.331.1

Сравнительный анализ данных эхокардиографии (ЭХО-КГ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в оценке функциональных параметров левого желудочка у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ)

Рафиков Алексей Юрьевич

кандидат медицинских наук, врач МКДЦ

420101, г. Казань, ул. Карбышева, д. 12 а, тел. (843) 291-10-43, e-mail: galyavich@inbox.ru

Проведен сравнительный анализ данных МСКТ и ЭХО-КГ в оценке конечно-диастолического объема левого желудочка (КДО ЛЖ), фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ), индексированных к площади поверхности тела (ППТ) показателей КДО, ММЛЖ у пациентов с ГБ. Обследованы 163 человека в возрасте от 32 до 75 лет (82 женщины, 81 мужчина). Установлены функциональные параметры левого желудочка, средние значения и стандартное отклонение КДО, индекса КДО, ФВ ЛЖ, ММЛЖ, индекса ММЛЖ. Установлено, что МСКТ и ЭХО-КГ представляют разные данные об объеме, ФВ, массе миокарда левого желудочка у пациентов с гипертонической болезнью. При этом объем и ФВ левого желудочка, по данным МСКТ, достоверно выше, чем по данным ЭХО-КГ, а ММЛЖ по данным МСКТ достоверно ниже, чем по данным ЭХО-КГ. У пациентов с гипертонической болезнью в 1,3% дилатация ЛЖ и в 16,1% гипертрофия левого желудочка, диагностированная по данным МСКТ, не диагностируется при эхокардиографическом обследовании.

Ключевые слова: 64-спиральная МСКТ, коронарография, эхокардиография, дилатация левого желудочка, гипертрофия левого желудочка, гипертоническая болезнь.

A.J. RAFIKOV, A.S. GALYAVICH

Interregional Clinical Diagnostic Center, Kazan
Kazan State Medical University

Comparative analysis of echocardiography (ECHO-CT) and multislice computed tomography (CT) in the evaluation of left ventricular functional parameters in patients with essential hypertension (EH)

A comparative analysis of the data MSCT and echocardiogram to assess end-diastolic volume of the left ventricle (LV EDV), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular mass (LVM) indexed to body surface area (BSA) parameters EDV, LVM in patients with essential hypertension was conducted. The study included 163 people aged 32 to 75 years (82 female, 81 male). The functional parameters of left ventricular mean and standard deviation of the MLC, MLC index, LVEF, LVM, LVM index were established. Found that MSCT and echocardiogram are different data about the volume, ejection fraction, left ventricular mass in patients with essential hypertension. At the same time the volume and left ventricular ejection fraction according to MSCT was significantly higher than that according to echocardiogram, and MMLV according to MSCT was significantly lower than that according to the echocardiogram. In patients with essential hypertension in 1.3% of left ventricular dilatation and in 16.1% of left ventricular hypertrophy, diagnosed according to MSCT, was not diagnosed with echocardiography examination.

Keywords: 64 spiral MSCT, coronary angiography, echocardiography, left ventricular dilatation, left ventricular hypertrophy, hypertension.

Фракция выброса левого желудочка является одним из важнейших диагностических показателей, характеризующих прогноз пациентов [1]. Объем левого желудочка является независимым предиктором заболеваемости и смертности у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), а также предиктором послеоперационной смертности у кардиохирургических больных [2, 3]. Гипертрофия левого желудочка является важным признаком, который напрямую связан с развитием кардиоваскулярных осложнений, включая инфаркт миокарда и общую смертность. Увеличение массы миокарда левого желудочка является одним из факторов риска развития систолической дисфункции левого желудочка [4]. Наряду с другими факторами ГЛЖ является независимым фактором риска развития сердечной недостаточности у пациентов различных возрастных групп [5, 6]. Точное определение объема и фракции выброса левого желудочка является важной диагностической задачей, поскольку данные о глобальной сократительной функции сердца определяют прогноз и лечение кардиологических пациентов [7, 8].

МСКТ-коронарография — одно из наиболее быстро развивающихся направлений диагностики. Высокое качество изображения, сравнительная быстрота и легкость получения данных позволили МСКТ занять прочное место среди методов обследования пациентов с кардиоваскулярной патологией. Оценка функциональных параметров левого желудочка возможна при проведении МСКТ-коронарографии.

Среди методов оценки функциональных параметров левого желудочка эхокардиография является самым распространенным и доступным методом диагностики. Целью данного исследования является сравнительная оценка данных МСКТ и ЭХО-КГ в оценке КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, ММЛЖ.

Материалы и методы

Исследование проводилось на 64-спиральном компьютерном томографе Aquilion 64 (Toshiba, Japan). МСКТ-коронарография проводилась в два этапа: определение степени кальциноза коронарных артерий (кальциевого индекса) при безконтрастном исследовании с использованием аксиальных срезов толщиной 3 мм и непосредственно неинвазивная коронарография. Неинвазивная коронарография проводилась с использованием ретроспективного метода реконструкции при сканировании с толщиной среза 0,5 мм и шаге реконструкции 0,3 мм с введением контрастного вещества Омнипак-350 или Оптирей-350 в количестве 100 мл со скоростью 5,0-5,5 мл/сек.

Томографический анализ КДО, ФВ, ММЛЖ левого желудочка проводился в ходе проведения неинвазивной коронарографии. Для расчета объема и фракции выброса левого желудочка, ретроспективно создавалась серия реконструкции сердечного цикла от 0 до 90% R-R интервала с шагом в 10%, с толщиной среза 2 мм и шагом реконструкции 1 мм. Из исследования исключались пациенты с нарушением ритма и аритмией R-R интервала более 10%. Расчет КДО, ФВ, массы миокарда левого желудочка, по данным МСКТ, проводился на рабочей станции Vitrea 4.0 при использовании программного обеспечения для автоматической трассировки эндокардиального и эпикардиального контуров левого желудочка с возможностью врачебной коррекции данных. Эхокардиографическое обследование пациентов проводилось на аппарате Vivid-7 (GE, USA) с использованием секторного датчика с частотой 2-4 МГц. В ходе эхокардиографического обследования проводился расчет объема и фракции выброса левого желудочка по методу Симпсона в четырехкамерной позиции.

Согласно рекомендациям Американского общества эхокардиографии расчет массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ) осуществлялся по формуле, учитывающей конечно-

диастолический размер левого желудочка (КДР), толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП), толщину задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ). $ММЛЖ = 0,8 \times \{1,04[(КДР + ТЗСЛЖ + ТМЖП)^3 - (КДР)^3]\} + 0,6$ [9]. В качестве пороговых значений для диагностики дилатации и гипертрофии левого желудочка использовались индексированные показатели КДО ЛЖ, ММЛЖ к площади поверхности тела. Согласно рекомендациям Американского общества эхокардиографии, для диагностики гипертрофии применяли пороговые значения 95 г/м² у женщин и 115 г/м² у мужчин, для диагностики дилатации ЛЖ по данным ЭХО-КГ — значение индексированного показателя КДО 75 мл/м² (9).

В качестве нормативных значений для МСКТ применяли нормативные значения по данным Y. Lin и соавт. В качестве порогового значения для диагностики гипертрофии левого желудочка использовался индексированный показатель ММЛЖ 81 г/м², для диагностики дилатации левого желудочка — индексированный показатель КДО 105 мл/м² (10).

В исследование были включены пациенты с основным или сопутствующим диагнозом «гипертоническая болезнь» или «артериальная гипертензия». Из исследования были исключены пациенты с врожденными и приобретенными пороками сердца, а также пациенты с врожденной или приобретенной патологией грудного отдела аорты, пациенты с постинфарктным кардиосклерозом, дилатационной кардиомиопатией, а также пациенты после аорто-коронарного и маммаро-коронарного шунтирования.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы IBMSPSSStatistic 19. Для оценки различий групповых средних значений применялся критерий Стьюдента. Статистически значимые изменения определялись при значении $p < 0,05$.

Результаты

Обследованы 163 человека в возрасте от 32 до 75 лет, средний возраст — 58±9 года (82 женщины, 81 мужчина). ЧСС при проведении МСКТ-коронарографии составила от 40 до 80 уд/мин (средняя ЧСС — 56±7,5 уд/мин). Вес пациентов — от 45 до 137 кг (среднее значение — 80±15 кг), рост пациентов — от 142 до 198 см (в среднем — 166±9,5 см), индекс массы тела (ИМТ) — от 21 до 39 (в среднем — 28±4). Площадь поверхности тела (ППТ) — от 1,4 до 2,5 м² (в среднем — 1,8±0,2 м²).

В исследование были включены пациенты с диагнозом «гипертоническая болезнь» или «артериальная гипертензия». Гипертоническая болезнь 1-й стадии была диагностирована у 9 пациентов, 2-й стадии — у 71 пациента и 3-й стадии — у 83 пациентов.

У 105 пациентов, по данным МСКТ-коронарографии, не было установлено значимого (более 50%) стенозирования коронарных артерий. У 24 пациентов было выявлено одностороннее значимое стенозирование коронарных артерий, у 15 пациентов — двухстороннее стенозирование, у 19 пациентов — трехстороннее значимое стенозирование коронарных артерий.

Установлена сильная корреляция между значениями ММЛЖ, индекса ММЛЖ, средняя корреляция между значениями КДО, слабая корреляция между значениями индекса КДО, ФВ ЛЖ полученными при МСКТ и ЭХО-КГ измерениях. Значения коэффициента корреляции Пирсона для КДО, индекса КДО, ММЛЖ, индекса ММЛЖ, ФВ ЛЖ составили, соответственно, $r=0,62, 0,44, 0,84, 0,9$ и $0,43$ (для всех значений $p < 0,0001$).

При сравнительном анализе функциональных параметров левого желудочка средние значения и стандартное отклонение КДО, индекса КДО, ФВ ЛЖ, ММЛЖ, индекса ММЛЖ состави-



МСКТ: КДО ЛЖ 134 ± 30 мл, индекс КДО 71 ± 13 мл/м², ФВ ЛЖ $65 \pm 7\%$, ММЛЖ 159 ± 52 гр., индекс ММЛЖ 76 ± 34 гр/м².

ЭХО-КГ: КДО ЛЖ 86 ± 20 мл, индекс КДО 45 ± 9 мл/м², ФВ ЛЖ $61 \pm 4,2\%$, ММЛЖ 203 ± 70 гр., индекс ММЛЖ 97 ± 46 гр/м².

Различия средних значений КДО, индекса КДО, ММЛЖ, индекса ММЛЖ, ФВ ЛЖ были статистически значимыми ($p < 0,0001$).

Данные об индексированных показателях объема левого желудочка были получены у 154 пациентов. При использовании порогового значения 105 мл/м² дилатация ЛЖ, по данным МСКТ, была выявлена у 2 пациентов (1,3% от общего числа пациентов). Данные об индексированных показателях массы левого желудочка были получены у 155 пациентов. При использовании порогового значения 81 гр/м² гипертрофия левого желудочка, по данным МСКТ, была выявлена у 65 пациентов (41,9%). При использовании порогового значения 75 мл/м² дилатация левого желудочка, по данным ЭХО-КГ, не была выявлена ни у одного пациента. При использовании пороговых значений 115 гр/м² и 95 гр/м², для мужчин и женщин соответственно, гипертрофия левого желудочка, по данным ЭХО-КГ, была выявлена у 64 пациентов (41,2%).

При сравнительном анализе данных МСКТ и ЭХО-КГ о наличии или отсутствии дилатации левого желудочка было выявлено, что у 152 пациентов (98,7% случаев) данные МСКТ и ЭХО-КГ в оценке наличия или отсутствия дилатации ЛЖ идентичны. У 2 пациентов (1,3%) дилатация ЛЖ, по данным МСКТ, не установлена при эхокардиографическом обследовании.

При сравнительном анализе данных МСКТ и ЭХО-КГ о гипертрофии левого желудочка было выявлено, что у 106 пациентов (68,4% случаев) данные МСКТ и ЭХО-КГ в оценке наличия или отсутствия гипертрофии ЛЖ идентичны. У 24 пациентов (15,5%) гипертрофия левого желудочка, по данным ЭХО-КГ, не была подтверждена данными МСКТ, у 25 пациентов (16,1%) гипертрофия ЛЖ, по данным МСКТ, — при эхокардиографическом обследовании.

Обсуждение

Существует несколько диагностических методов, позволяющих проводить оценку функциональных параметров левого желудочка. К таким методам относятся эхокардиография, МРТ, инвазивная вентрикулография, радионуклидная вентрикулография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография. С развитием технологии мультиспирального сканирования к методам, позволяющим получать информацию о функциональных параметрах левого желудочка, также можно отнести МСКТ. Уникальность МСКТ в возможности одномоментной оценки в ходе исследования не только функциональных параметров ЛЖ, но и коронарной патологии.

По результатам нашего исследования, МСКТ и ЭХО-КГ представляют разные данные об объеме и массе миокарда левого желудочка. При этом объем левого желудочка по данным МСКТ достоверно выше, чем объем ЛЖ по данным ЭХО-КГ, а ММЛЖ по данным МСКТ достоверно ниже, чем по данным ЭХО-КГ. Также у пациентов с гипертонической болезнью имеются различия в оценке ФВ ЛЖ, с более высокими значениями по данным МСКТ.

Данные нашего исследования сопоставимы с рядом зарубежных исследований по сравнительному анализу данных МСКТ и ЭХО-КГ в оценке функциональных параметров левого желудочка. SM Ko и соавт. при обследовании 126 пациентов различной кардиальной патологией выявили незначительно более высокие показатели ФВ по данным МСКТ по сравнению с данными эхокардиографии. ФВ ЛЖ МСКТ $59,2 \pm 11\%$ по сравнению с ФВ ЛЖ ЭХО-КГ $57,9 \pm 10\%$ [11]. Nakazato и соавт. выявили более высокие значения ФВ левого желудочка по данным

МСКТ по сравнению с эхокардиографическими данными при обследовании 83 пациентов с различной кардиальной патологией [12]. P. Stolzmann и соавт. проводили сравнительный анализ данных МСКТ (двухтрубная система) и эхокардиографии в оценке размеров левого желудочка и левого предсердия. Исследователи не выявили достоверных различий в оценке фракции выброса, индекса систолического объема левого желудочка (КСО/ППТ, мл/м²), индекса массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ/ППТ, гр/м²). Достоверные различия были выявлены только для индекса диастолического объема левого желудочка (КДО/ППТ, мл/м²) с более высокими показателями при МСКТ [13]. DeGraaf и соавт. проводили сравнение двухмерной эхокардиографии и 320-спиральной МСКТ в оценке функции левого желудочка у 114 пациентов. Средняя ФВ левого желудочка составила $60 \pm 10\%$ при измерении на МСКТ, по сравнению с $59 \pm 10\%$ при ЭХО-КГ. При использовании метода Бленда — Альтмана средние различия в методах для КДО и КСО составили $7,3 \pm 12,1$ мл и $1,8 \pm 7,4$ мл соответственно. Показатели ФВ были выше, по данным МСКТ, в среднем на $0,9 \pm 3,6\%$ ($p < 0,05$) [14].

Большинство зарубежных исследований было выполнено на гетерогенных группах кардиологических пациентов. Отличительной особенностью данной работы является оценка функциональных параметров левого желудочка, преимущественно в однородной группе кардиологических пациентов с диагнозом «гипертоническая болезнь» (из исследования были исключены пациенты с постинфарктным кардиосклерозом, дилатационной кардиомиопатией, а также пациенты с врожденным и приобретенным пороком сердца).

Различия МСКТ и ЭХО-КГ в оценке объема и массы миокарда левого желудочка очевидны, что также отражается в предложенных для них нормативных значениях. Можно также предположить, что большинство других диагностических методов оценки функции ЛЖ представляют собственные данные о массе и объеме ЛЖ.

Различия методов в оценке функциональных параметров ЛЖ имеют значение для создания нормативных значений и определения метода, наиболее точно отображающего реальность. Более интересным является вопрос о том, несет ли появление нового метода диагностики новую информацию для клинициста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Klem I., Shah D., White R. et al. Prognostic Value of Routine Cardiac Magnetic Resonance Assessment of Left Ventricular Ejection Fraction and Myocardial Damage. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2011, N 4, P. 610-619.
2. Brown M., Schaff N., Suri R. et al. Indexed Left Ventricular Dimensions Best Predict Survival After Aortic Valve Replacement in Patients With Aortic Valve Regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2009, 87, P. 1170-1176.
3. Grayburn P., Appleton C., DeMaria A. et al. Echocardiographic Predictors of Morbidity and Mortality in Patients With Advanced Heart Failure. The Beta-blocker Evaluation of Survival Trial (BEST). *J Am Coll Cardiol*. 2005, 45, P. 1064-1071.
4. Drazner M., Rame J., Marino E. et al. Increased left ventricular mass is a risk factor for the development of a depressed left ventricular ejection fraction within five years The Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol*. 2004, N 43, P. 2207-2215.
5. Gottdiener J., Arnold A., Aurigemma G. et al. Predictors of congestive heart failure in the elderly: the cardiovascular health study. *J Am Coll Cardiol*. 2000, N 35, P. 1628-1637.

Полный список литературы на сайтах
www.mfv.ru, www.pmarhive.ru