

5. Gaboriau-Routhiau V., Rakotobe S., Lecuyer E. et al. The key role of segmented filamentous bacteria in the coordinated maturation of gut helper T cell responses // *Immunity*. — 2009. — Vol. 31. — P. 677–689.

6. Grantham-McGregor S., Cheung Y.B., Cueto S. et al. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries // *Lancet*. — 2007. — Vol. 369. — P. 60–70.

7. Kwon H.K., Lee C.G., So J.S. et al. Generation of regulatory dendritic cells and CD4⁺ Foxp3⁺ T cells by probiotics administration suppresses immune disorders // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 2010. — Vol. 107. — P. 2159–2164.

8. Lin Y.P., Thibodeaux C.H., Pena J.A. et al. Probiotic *Lactobacillus reuteri* suppress proinflammatory cytokines via c-Jun // *Inflamm. Bowel Dis*. — 2008. — Vol. 14. — P. 1068–1083.

9. Nazli A., Chan O., Dobson-Belair W.N. et al. Exposure

to HIV-1 directly impairs mucosal epithelial barrier integrity allowing microbial translocation // *PLoS Pathog.* — 2010. — Vol. 6, N 4. — ID-e1000852.

10. Sharpstone D., Neild P., Crane R. et al. Small intestinal transit, absorption, and permeability in patients with AIDS with and without diarrhea // *Gut*. — 1999. — Vol. 45. — P. 70–76.

11. Trois L., Cardoso E.M., Miura E. Use of probiotics in HIV-infected children: a randomized double-blind controlled study // *J. Trop. Pediatr.* — 2008. — Vol. 54. — P. 19–24.

12. Willing B.P., Van Kessel A.G. Enterocyte proliferation and apoptosis in the caudal small intestine is influenced by the composition of colonizing commensal bacteria in the neonatal gnotobiotic pig // *J. Anim. Sci.* — 2007. — Vol. 85. — P. 3256–3266.

УДК 612.172: 612.176.2: 616.12-007.61-009.72: 616-073.756.8-079-073.756.2-073.43

Т 10

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ЭХОКАРДИОГРАФИИ, МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ И ПЕРФУЗИОННОЙ СЦИНТИГРАФИИ МИОКАРДА В ОЦЕНКЕ ОБЪЁМА И ФРАКЦИИ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Альберт Сарварович Галявич¹, Алексей Юрьевич Рафиков^{2*}, Гузалия Бариевна Сайфуллина²

¹Казанский государственный медицинский университет,

²Межрегиональный клинико-диагностический центр, г. Казань

Реферат

Цель. Сравнительный анализ данных мультиспиральной компьютерной томографии, эхокардиографии и перфузионной сцинтиграфии миокарда в оценке конечного диастолического объёма левого желудочка и фракции выброса левого желудочка.

Методы. Обследованы 44 пациента (15 женщин и 29 мужчин) в возрасте от 21 до 73 лет, средний возраст 55±11 лет. Конечный диастолический объём и фракцию выброса левого желудочка определяли в ходе неинвазивной мультиспиральной компьютерной коронарографии. Проводили эхокардиографическое исследование, сцинтиграфию.

Результаты. Различия медиан значений конечного диастолического объёма не имели статистической значимости для пар «мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда» по программе QGS, «мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда» по программе 4D MSPECT, «мультиспиральная компьютерная томография/эхокардиография». Различия медиан значений конечного диастолического объёма не имели статистической значимости для пар «эхокардиография/перфузионная сцинтиграфия миокарда» по программе QGS, «эхокардиография/перфузионная сцинтиграфия миокарда» по программе 4D MSPECT, «перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе QGS/перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе 4D MSPECT». Различия медиан фракции выброса левого желудочка не имели статистической значимости для представленных методов. По методу Бленда–Альтмана различия методов в оценке конечного диастолического объёма левого желудочка составили: мультиспиральная компьютерная томография/эхокардиография — 55±33 мл, мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе QGS — 38±29 мл, мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе 4D MSPECT — 30±33 мл. Различия методов в оценке фракции выброса левого желудочка составили: мультиспиральная компьютерная томография/эхокардиография — 2,5±7,2%, мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе QGS — 0,9±8,3%, мультиспиральная компьютерная томография/перфузионная сцинтиграфия миокарда по программе 4D MSPECT — 1,2±8,1%. Объём левого желудочка оказывался наибольшим по данным мультиспиральной компьютерной томографии, а наименьшим — по данным эхокардиографии. Значения объёма левого желудочка по данным перфузионной сцинтиграфии миокарда занимают промежуточное положение между данными мультиспиральной компьютерной томографии и эхокардиографии.

Вывод. Мультиспиральная компьютерная томография, эхокардиография и перфузионная сцинтиграфия миокарда предоставляют разные данные об объёме левого желудочка и одинаковую информацию о фракции выброса левого желудочка.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, эхокардиография, объём левого желудочка, сцинтиграфия, фракция выброса левого желудочка.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ECHOCARDIOGRAPHY, MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY, MYOCARDIAL PERFUSION SCINTIGRAPHY TO EVALUATE LEFT VENTRICULAR VOLUME AND LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION A.S. Galyavich¹, A.Y. Rafikov², G.B. Saifullina². ¹Kazan State Medical University, Kazan, Russia, ²Interregional Clinical and Diagnostic Center, Kazan, Russia. **Aim.** To perform a comparative analysis of

multislice computed tomography (MSCT), echocardiography and single photon emission computed tomography (SPECT) in the evaluation of left ventricular end-diastolic volume (LV EDV) and left ventricular ejection fraction (LVEF). **Methods.** The study included 44 patients (15 female, 29 male) aged of 21 to 73 years (mean age 55 ± 11 years). LV EDV and LVEF were assessed by noninvasive MSCT coronary angiography. echocardiography and SPECT were also performed. **Results.** There was a statistically significant difference found between the LV EDV medians for the following pairs: MSCT vs Quantitative Gated SPECT (QGS), MSCT vs SPECT using 4D MSPECT regimen, MSCT vs echocardiography. There was no statistically significant difference determined for the following pairs: echocardiography vs SPECT, QGS SPECT vs 4D MSPECT. Difference between the LV EDV were calculated using the Bland-Altman method as following: MSCT vs echocardiography – 55 ± 33 ml, MSCT vs QGS SPECT – 38 ± 29 ml, MSCT vs 4D MSPECT – 30 ± 33 ml. Differences in the LVEF evaluation methods were: MSCT vs echocardiography – $2.5 \pm 7.2\%$, MSCT vs QGS SPECT – $0.9 \pm 8.3\%$, MSCT vs 4D MSPECT – $1.2 \pm 8.1\%$. The highest LV EDV values were registered by MSCT, the lowest – by echocardiography, with the values registered by SPECT lying in between MSCT and echocardiography volumes. **Conclusion.** MSCT, echocardiography and SPECT present different left ventricular volume and similar LVEF data. **Keywords:** multislice computed tomography (MSCT), echocardiography, left ventricular volume, single photon emission computed tomography (SPECT), left ventricular ejection fraction.

Точное определение объёма и фракции выброса левого желудочка – важная диагностическая задача, поскольку данные о глобальной сократительной функции сердца определяют прогноз и лечение кардиологических пациентов [1, 3, 9, 10, 14].

Целью данного исследования была сравнительная оценка данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), эхокардиографии (ЭхоКГ) и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) в оценке конечного диастолического объёма левого желудочка (КДО ЛЖ) и фракции выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ).

Обследованы 44 пациента (15 женщин и 29 мужчин) в возрасте от 21 до 73 лет, средний возраст составил 55 ± 11 лет. Масса тела пациентов была от 50 до 137 кг (среднее значение 82 ± 21 кг), рост пациентов – от 150 до 190 см (в среднем 168 ± 10 см). Площадь поверхности тела составляла от 1,4 до $2,5 \text{ м}^2$ (в среднем $1,9 \pm 0,27 \text{ м}^2$). У 29 (65,9%) человек, вошедших в исследование, был выставлен диагноз «ишемическая болезнь сердца», у 16 (36,4%) – «постинфарктный кардиосклероз», у 1 (2,3%) – «острый инфаркт миокарда». Гипертоническая болезнь I стадии определялась у 1 (2,3%) пациента, II стадии – у 10 (22,7%), III стадии – у 25 (56,8%) пациентов.

Исследование проводили на 64-спиральном компьютерном томографе «Aquillon 64» (Toshiba, Japan). МСКТ-коронарографию осуществляли в два этапа: определение степени кальциноза венечных артерий сердца (кальциевого индекса) без контрастирования с использованием аксиальных срезов толщиной 3 мм и непосредственно неинвазивная коронарография. Последнюю проводили с использованием ретроспективного метода реконструкции при сканировании с толщиной среза 0,5 мм и шаге реконструкции 0,3 мм, с введением контрастного вещества [йогексол (омнипак 350) или йоверсол (оптирей 350)] в количестве 100 мл со скоростью 5,0–5,5 мл/с.

Томографический анализ КДО и ФВ ЛЖ проводили в ходе неинвазивной коронарографии. Для расчёта объёма и ФВ ЛЖ ретроспективно создавалась серия реконструкций сердечного цикла от 0 до 90% интервала R-R с шагом 10%, толщиной среза 2 мм и шагом реконструкции 1 мм. Из исследования исключали пациентов с нарушением ритма и аритмией интервала R-R более 10%. Расчёт КДО и ФВ ЛЖ по данным МСКТ осуществляли на рабочей станции «Vitrea 4.0» при использовании программного обеспечения для автоматической трассировки эндокардиального и эпикардиального контуров ЛЖ с возможностью врачебной коррекции данных. ЭхоКГ пациентов проводили на аппарате «Vivid-7» (GE, USA) с использованием секторного датчика с частотой 2–4 МГц. В ходе ЭхоКГ рассчитывали КДО и ФВ ЛЖ по методу Симпсона в четырёхкамерной позиции.

Сцинтиграфические исследования были выполнены на одноканальной гамма-камере «Millenium-MPR» (GE) с использованием высокоразрешающего параллельного коллиматора (LEHR – Low Energy High Resolution) и настройкой гамма-камеры на энергетический фотопик 140 кэВ. Исследование осуществляли через 1 ч после внутривенного введения радиофармпрепарата из расчёта 7 МБк/кг массы тела пациента. Запись сцинтиграфического изображения проводили методом томографии с оборотом детектора на 180° в 64 проекциях. Время экспозиции на одну проекцию составило 25 с. Для последующей реконструкции последовательных стадий сердечного сокращения и оценки функций ЛЖ по усреднённому сердечному циклу проводилась электрокардиографическая синхронизация по зубцу R с дискриминацией по времени 20% средней длительности цикла и сегментацией интервала R-R на 8 кадров.

Анализ функций ЛЖ проводили с по-

Таблица 1

Сравнительный анализ конечного диастолического объёма (КДО) и фракции выброса (ФВ) левого желудочка

Метод исследования	КДО, мл				ФВ, %			
	Min	Max	M $\pm$ δ	Me	Min	Max	M $\pm$ δ	Me
МСКТ	86	326	162 $\pm$ 62	141*	25	79	56 $\pm$ 14	59
ОФЭКТ QGS	40	314	123 $\pm$ 65	101	24	86	55 $\pm$ 16	56
ОФЭКТ 4D MSPECT	42	335	131 $\pm$ 70	116	25	91	57 $\pm$ 15	57
ЭхоКГ	56	203	106 $\pm$ 36	105	26	67	53 $\pm$ 10	56

Примечание: Min – минимальное значение; Max – максимальное значение; M – среднее значение; δ – стандартное отклонение; Me – медиана; МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография; ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография; ЭхоКГ – эхокардиография; * $p < 0,05$ при сравнении с данными других методов исследования.

мощью программ 4D MSPECT (Университета мичиганского медицинского центра) и QGS (Медицинского центра «Седар Синай») с автоматическим контурированием стенки ЛЖ на последовательных изображениях сердечного цикла.

Реконструкция серий поперечных томографических срезов производилась методом обратной проекции с толщиной 1 пикселя 6,4 мм. Для повышения коэффициента «сигнал/шум» был применён сглаживающий фильтр «Hamming» с частотой 0,7 цикла/см.

По данным МСКТ-коронарографии признаков значимого (более 50%) стенозирования венечных артерий не было выявлено у 19 (43,2%) пациентов, однососудистое стенозирование обнаружено у 5 (11,4%) пациентов, двухсосудистое – у 5 (11,4%) пациентов, трёхсосудистое стенозирование – у 6 (13,5%) пациентов; 9 (20,5%) пациентов были направлены на МСКТ для оценки проходимости аортокоронарных и маммарокоронарных шунтов.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы «Статистика». Для оценки различий медиан значений применяли критерий Манна-Уитни. Статистически значимые изменения определяли при значении $p < 0,05$.

Частота сердечных сокращений при МСКТ-коронарографии составила от 42 до 71 в минуту (в среднем 57 ± 7 в минуту).

Данные КДО и ФВ ЛЖ при измерении разными методами представлены в табл. 1.

Различия медиан значений КДО были статистически значимы ($p < 0,05$) для пар МСКТ/ОФЭКТ QGS, МСКТ/ОФЭКТ 4D MSPECT, МСКТ/ЭхоКГ. Различия медиан значений КДО не имели статистической значимости ($p > 0,05$) для пар ЭхоКГ/ОФЭКТ QGS, ЭхоКГ/ОФЭКТ 4D MSPECT, ОФЭКТ QGS/ОФЭКТ 4D MSPECT.

Различия медиан значений ФВ не име-

ли статистической значимости ($p > 0,05$) для всех представленных методов.

По методу Бленда-Альтмана различия методов в оценке КДО составили: МСКТ/ЭхоКГ – 55 ± 33 мл, МСКТ/ОФЭКТ QGS – 38 ± 29 мл, МСКТ/ОФЭКТ 4D MSPECT – 30 ± 33 мл.

Различия методов в оценке ФВ ЛЖ составили: МСКТ/ЭхоКГ – $2,5 \pm 7,2\%$, МСКТ/ОФЭКТ QGS – $0,9 \pm 8,3\%$, МСКТ/ОФЭКТ 4D MSPECT – $-1,2 \pm 8,1\%$.

Существует несколько диагностических методов, позволяющих проводить оценку функциональных параметров ЛЖ: ЭхоКГ, магнитно-резонансная томография (МРТ), инвазивная вентрикулография, радионуклидная вентрикулография, ОФЭКТ. С развитием технологии мультиспирального сканирования к методам, позволяющим получать информацию о функциональных параметрах ЛЖ, можно отнести компьютерную томографию. Уникальность МСКТ заключается в возможности одномоментной оценки в ходе исследования не только функциональных параметров ЛЖ, но и коронарной патологии.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда служит общепризнанным методом оценки микроциркуляции миокарда. Внедрение в практику гамма-камер с электрокардиографической синхронизацией позволило выполнить исследования миокарда в разных стадиях сердечного цикла, что в свою очередь дало возможность не только оценивать перфузионные параметры, но и проводить оценку функциональных параметров ЛЖ (ФВ, объёмы желудочков, масса миокарда ЛЖ) [4]. Методика характеризуется хорошей воспроизводимостью измерений, предоставляет данные в трёхмерном формате, результаты измерений в небольшой степени зависят от опыта исследователя.

Существуют данные о высокой корреляции в оценке массы, КДО и ФВ ЛЖ между

ОФЭКТ и МРТ [2, 8].

Высокая корреляция между данными МСКТ и МРТ в оценке объёма, ФВ, массы ЛЖ и нарушений локальной сократимости ЛЖ также была показана в нескольких исследованиях [7, 12, 15].

МСКТ, ЭхоКГ и ОФЭКТ предоставляют разные данные о КДО ЛЖ и одинаковую информацию о ФВ ЛЖ. При этом КДО ЛЖ по данным МСКТ является наибольшим, а при проведении ЭхоКГ — наименьшим. Значения КДО ЛЖ по данным ОФЭКТ занимают промежуточное положение между данными МСКТ и ЭхоКГ. Различия методов в оценке ФВ ЛЖ не имеют статистической значимости.

Анализ данных МСКТ в сравнении с данными ЭхоКГ и ОФЭКТ по методу Бленда-Альтмана показал, что наибольшие различия отмечаются в паре МСКТ/ЭхоКГ по сравнению с парами МСКТ/ОФЭКТ QGS и МСКТ/ОФЭКТ 4D MSPECT. Таким образом, данные МСКТ ближе к данным ОФЭКТ, чем к данным ЭхоКГ.

В большинстве опубликованных работ используют сравнение данных МСКТ с данными ЭхоКГ как наиболее доступного метода исследования.

Так, P. Stolzmann и соавт. проводили сравнительный анализ данных МСКТ (двухтрубчатая система) и ЭхоКГ в оценке размеров ЛЖ и левого предсердия у 100 пациентов. Не было выявлено достоверных различий в оценке ФВ, индекса систолического объёма ЛЖ (конечный систолический объём/площадь поверхности тела, мл/м²), индекса массы миокарда ЛЖ (масса миокарда ЛЖ/площадь поверхности тела, г/м²). Достоверные различия выявлены только для индекса диастолического объёма ЛЖ (КДО/площадь поверхности тела, мл/м²) с более высокими показателями при МСКТ [16].

J. Butler и соавт. при обследовании 25 пациентов с ФВ менее 45% не обнаружили достоверных различий в значениях ФВ, полученных по данным МСКТ и ЭхоКГ. Показатели КДО были более высокими по данным МСКТ [5].

S.M. Ko и соавт. при обследовании 126 пациентов с различной кардиальной патологией выявили незначительно более высокие показатели ФВ по данным МСКТ по сравнению с данными ЭхоКГ. ФВ ЛЖ при МСКТ составила 59,2±11% по сравнению с данными ЭхоКГ 57,9±10% [11].

S.J. Lim и соавт. обследовали 30 пациен-

тов с использованием 128-срезовой МСКТ. Исследование не выявило различий двухмерной ЭхоКГ и МСКТ в оценке ФВ ЛЖ, но были обнаружены статистически значимые различия в КДО с более высокими показателями по данным МСКТ [12].

Fleur R. de Graaf и соавт. проводили сравнение двухмерной ЭхоКГ и 320-спиральной МСКТ в оценке функций ЛЖ у 114 пациентов. Средняя ФВ ЛЖ составила 60±10% при МСКТ по сравнению с 59±10% при ЭхоКГ. При использовании метода Бленда-Альтмана средние различия в методах для КДО и конечного систолического объёма составили 7,3±12,1 и 1,8±7,4 мл соответственно. Показатели ФВ были выше по данным МСКТ в среднем на 0,9±3,6% (p < 0,05) [6].

Наиболее близко к нашей работе исследование M. Yamamoto и соавт., в котором проводили сравнительную оценку ЭхоКГ, ОФЭКТ, МРТ и МСКТ в определении ФВ, КДО и систолического объёма ЛЖ, массы миокарда ЛЖ. В исследование были включены 50 пациентов. Основной упор исследования был сделан на анализ МСКТ и других диагностических методов по сравнению с данными МРТ. Результаты исследования показали, что измерения функциональных параметров ЛЖ при МСКТ высоковоспроизводимы. Вариации измерений у разных исследователей составили для ФВ ЛЖ 5,7%, для КДО ЛЖ — 6,9%. Отмечена сильная корреляция между данными МРТ и МСКТ. Ошибка измерения ± стандартное отклонение ФВ, измеренной по данным МСКТ и МРТ, составила -1,2±4,6% (r=0,96), при измерении КДО — -0,35±15,2 мл (r=0,97), при измерении массы миокарда — 2,5±15,0 мл (r=0,96). Стандартное отклонение разницы измерения ФВ при МРТ и МСКТ было значительно меньше, чем разница при ЭхоКГ и МРТ, а также при ОФЭКТ и МРТ. Учитывая эти данные, авторы сделали вывод, что определение функциональных параметров по данным МСКТ наиболее сильно согласуется с данными МРТ и превосходит по точности измерения по данным ЭхоКГ и ОФЭКТ [17].

ВЫВОДЫ

1. Мультиспиральная компьютерная томография, эхокардиография и перфузионная сцинтиграфия миокарда предоставляют разные данные об объёме левого желудочка и одинаковую информацию о фракции выброса левого желудочка.

2. Значения объёма левого желудочка по данным мультиспиральной компьютерной томографии являются наибольшими, а значения по данным эхокардиографии — наименьшими.

3. Значения объёма левого желудочка по данным перфузионной скintiграфии миокарда занимают промежуточное положение между данными мультиспиральной компьютерной томографии и эхокардиографии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П. и др. Национальные рекомендации ВНОК и ОССН по диагностике и лечению ХСН (третий пересмотр) // Сердеч. недост. — 2010. — №1. — С. 64-102.
2. Bavelaar-Croon C., Kayser H., van der Wall E. et al. Left ventricular function: correlation of quantitative gated SPECT and MR imaging over a wide range of values // Radiology. — 2000. — Vol. 217. — P. 572-575.
3. Bonow O.R., Carabello B.A., Chatterjee K. et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease // Circulation. — 2006. — Vol. 114. — P. 84-231.
4. Brindis R., Douglas P., Hendel R. et al. ACCF/ASNC appropriateness criteria for single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging (SPECT MPI) // J. Am. Coll. Cardiol. — 2005. — Vol. 46. — P. 1587-1605.
5. Butler J., Shapiro M., Jassal D.S. et al. Comparison of multidetector computed tomography and two-dimensional transthoracic echocardiography for left ventricular assessment in patients with heart failure // Am. J. Cardiol. — 2007. — Vol. 99, N 2. — P. 247-249.
6. De Graaf F.R., Schuijff J.D., van Velzen J.E. et al. Assessment of global left ventricular function and volumes with 320-row multidetector computed tomography: a comparison with 2D-echocardiography // J. Nucl. Cardiol. — 2010. — Vol. 17, N 2. — P. 226-231.
7. Dewey M., Müller M., Eddicks S. et al. Evaluation of global and regional left ventricular function with 16-slice computed tomography, biplane cineventriculography, and two-dimensional transthoracic echocardiography comparison with magnetic resonance imaging // J. Am. Coll. Cardiol. — 2006. — Vol. 48. — P. 2034-2044.

diol. — 2006. — Vol. 48. — P. 2034-2044.

8. Faber T.L., Cooke C.D., Folks R.D. et al. Left ventricular function and perfusion from gated SPECT perfusion images: an integrated method // J. Nucl. Med. — 1999. — Vol. 40, N 4. — P. 650-659.

9. Grayburn P.A., Appleton C.P., DeMaria A.N. 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. — Vol. 45. — P. 1064-1071.

10. Klem I., Shah D.J., White R.D. et al. Prognostic value of routine cardiac magnetic resonance assessment of left ventricular ejection fraction and myocardial damage // Circ. Cardiovasc. Imaging. — 2011. — Vol. 4. — P. 610-619.

11. Ko S.M., Kim Y.J., Park J.H. et al. Assessment of left ventricular ejection fraction and regional wall motion with 64-slice multidetector CT: a comparison with two-dimensional transthoracic echocardiography // Br. J. Radiol. — 2010. — Vol. 83, N 985. — P. 28-34.

12. Lim S.J., Choo K.S., Park Y.H. et al. Assessment of left ventricular function and volume in patients undergoing 128-slice coronary CT angiography with ECG-based maximum tube current modulation: a comparison with echocardiography // Korean J. Radiol. — 2011. — Vol. 12, N 2. — P. 156-162.

13. Mahnken A.H., Koos R., Katoh M. et al. Sixteen-slice spiral CT versus MR imaging for the assessment of left ventricular function in acute myocardial infarction // Eur. Radiol. — 2005. — Vol. 15. — P. 714-720.

14. Morgan L.B., Schaff H., 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. — Vol. 87. — P. 1170-1176.

15. Salm L., Schuijff J., de Roos A. et al. Global and regional left ventricular function assessment with 16-detector row CT: comparison with echocardiography and cardiovascular magnetic resonance // Eur. J. Echocardiogr. — 2006. — Vol. 7. — P. 308-314.

16. Stolzmann P., Scheffell H., Trindade P. et al. Left ventricular and left atrial dimensions and volumes comparison between dual-source CT and echocardiography // Invest. Radiol. — 2008. — Vol. 43, N 5. — P. 284-289.

17. Yamamuro M., Tadamura E., Shigeto K. et al. Cardiac functional analysis with multi-detector row CT and segmental reconstruction algorithm: comparison with echocardiography, SPECT, and MR imaging // Radiology. — 2005. — Vol. 234. — P. 381-390.

УДК 616.126.424-089-089.168: 616.12-008.313.2: 615.832.42

T11

К ВОПРОСУ О ВОССТАНОВЛЕНИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С МИТРАЛЬНЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА, ОСЛОЖНЁННЫМИ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

Александр Георгиевич Ямбатов^{1,2*}, Александр Павлович Медведев¹,
Владимир Александрович Чигинев³, Сергей Александрович Журко³,
Владимир Викторович Пичугин¹

¹Нижегородская государственная медицинская академия,

²Республиканский кардиологический диспансер, г. Чебоксары,

³Специализированная кардиохирургическая клиническая больница, г. Нижний Новгород

Реферат

Цель. Оценка возможности восстановления синусового ритма у больных с митральными пороками сердца, осложнёнными фибрилляцией предсердий, в результате хирургического лечения и сопутствующих вмешательств.

Адрес для переписки: yambatrov@gmail.com