

## КРИТЕРИЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ ПО ДАННЫМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

С.Л. Андреев, В.Ю. Усов, Е.А. Александрова, В.М. Шипулин

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт кардиологии", Томск  
E-mail: anselen@rambler.ru

## CRITERION FOR PREDICTING THE COURSE OF THE POSTOPERATIVE PERIOD IN PATIENTS WITH ISCHEMIC CARDIOMYOPATHY BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING

S.L. Andreev, W.Yu. Ussov, E.A. Alexandrova, V.M. Shipulin

Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology", Tomsk

Представлены результаты использования магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца для прогнозирования неблагоприятного течения послеоперационного периода у больных ишемической кардиомиопатией. Предложено использование нового критерия – индекс массы жизнеспособного миокарда ( $I_{\text{МЖМ}}$ ). Он равен отношению массы жизнеспособного миокарда (МЖМ), по данным томографии, к площади тела больного. Показано, что при значении критерия до операции  $70 \text{ г/м}^2$  и менее прогноз течения послеоперационного периода неблагоприятен.

**Ключевые слова:** ишемическая кардиомиопатия, магнитно-резонансная томография, сердечная недостаточность, реконструкция левого желудочка.

The article presents the results of cardiac magnetic resonance imaging (MRI) for predicting adverse postoperative period in patients with ischemic cardiomyopathy. Authors propose to use a viable myocardium mass index (VMMI) as a new criterion. It equals to the ratio of the viable myocardium mass according to MRI to the patient's body surface area. The article demonstrates that when preoperative VMMI is  $70 \text{ g/m}^2$  and lower, the prognosis of postoperative course of the disease is unfavorable.

**Key words:** ischemic cardiomyopathy, magnetic resonance imaging, cardiac failure, left ventricular reconstruction.

### Введение

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одной из острейших проблем современной кардиологии, ведущей к инвалидизации и смертности населения [7]. Для обозначения пациентов с ХСН и ишемической болезнью сердца (ИБС) в анамнезе был введен в клиническую практику термин ишемическая кардиомиопатия (ИКМП) – состояние, характеризующееся дисфункцией миокарда с неадекватной перфузией, вызванное обструктивным заболеванием коронарных артерий (КА) [2]. Эта патология коррелирует с процессом изменения размеров и формы левого желудочка (ЛЖ), так называемым "ремоделированием сердца", и сопровождается крайне неблагоприятным прогнозом без адекватного лечения [6].

В большинстве случаев данного заболевания консервативное лечение становится не эффективным, что зачастую требует хирургического вмешательства. Хирургические методы, выполняемые в настоящее время у больных ХСН, включают в себя реваскуляризацию миокарда, операции по реконструкции ЛЖ, коррекцию атриовентрикулярной недостаточности, использование устройств вспомогательного кровообращения, а также трансплантацию сердца [5]. Но в ряде случаев риск операции выше возможного развития благоприятного эффекта операции. Также необходимо детальное обследование и оценка фун-

кции сердца для составления плана по объему операции. Критерии прогнозирования степени риска неблагоприятных исходов у пациентов с тяжелой ИБС после операции на сердце до сих пор изучены недостаточно. При этом использование МРТ в данном отношении чрезвычайно перспективно, так как этот метод медицинской визуализации обладает высокой мягкотканной контрастностью и позволяет получать изображения сердца в различных плоскостях, благодаря чему есть возможность точно определить локализацию и распространенность ишемии миокарда, толщину стенки ЛЖ и оценить целесообразность и объем проведения оперативного вмешательства. Цель работы: оценить возможность прогнозирования течения послеоперационного периода у пациентов с ишемической кардиомиопатией после кардиохирургического вмешательства по данным МРТ.

### Материал и методы

В исследование было включено 43 (40 мужчин и 3 женщины) пациента с ИКМП. Средний возраст составил  $58,6 \pm 6,5$  лет. Критерии включения были общеприняты для определения ИКМП: многососудистое поражение КА, конечно-систолический индекс (КСИ)  $>60 \text{ мл/м}^2$ , ФВЛЖ (фракция выброса левого желудочка)  $<40\%$  [3].

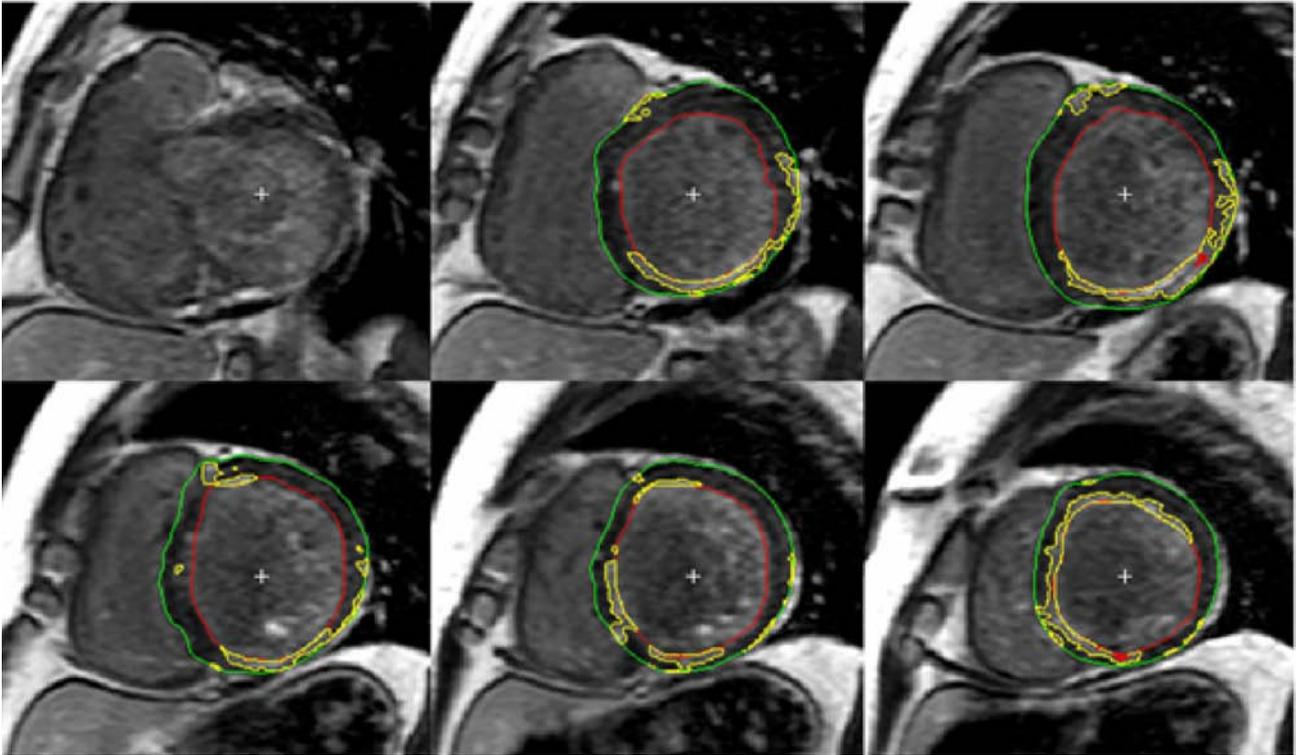


Рис. 1. Пример МР-изображения сердца по короткой оси в режиме “инверсия–восстановление” (“inversion–recovery”) в фазу отсроченного контрастирования (спустя 10–15 мин после внутривенной инъекции гадолиний-содержащего контрастного препарата)

На дооперационном этапе всем обследуемым была проведена МРТ сердца с контрастным усилением. С помощью импульсной последовательности SSFP были получены функциональные изображения миокарда в режиме “кино”. Последовательность “инверсия–восстановление” с применением методики отсроченного контрастирования дала возможность получить томограммы сердца с визуализацией постинфарктных рубцовых изменений, которые имели вид субэндокардиально расположенных однородных участков задержки вымывания контрастного препарата высокой интенсивности с четкими внешними контурами. Далее следовала обработка полученных серий изображений с использованием пакета программного обеспечения “Segment” (<http://segment.heiberg.se>). Полуавтоматически была произведена оценка глобальной сократительной функции ЛЖ, в частности, определены величины конечного систолического и конечного диастолического объемов (КСО и КДО) ЛЖ, подсчитан процент жизнеспособного (не накопившего контрастный препарат) миокарда от общей массы ЛЖ (рис. 1). Процентное содержание жизнеспособного миокарда рассчитывается как разность 100% и доли постинфарктного рубца (%).

Хирургическое вмешательство у обследованных пациентов включало коронарное шунтирование (КШ), реконструкцию ЛЖ и при необходимости – коррекцию митральной недостаточности (принцип “triple V”) [1].

В послеоперационном периоде больные разделены на 2 группы по качественным признакам: 1-я группа (31 пациент) – пациенты с неосложненным течением после-

операционного периода; пациентам этой группы не потребовалось дополнительной поддержки сердечной функции, и они были выписаны без осложнений после операции. 2-я группа (12 пациентов) – у пациентов данной группы в раннем послеоперационном периоде отмечено прогрессирование сердечной недостаточности (СН), что потребовало использования внутриаортального баллона для контрпульсации в сроки до 10 дней, пациенты задержались в стационаре.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ SPSS 21.0 for Windows. Нормальность закона распределения количественных показателей проверялась с помощью критерия Shapiro–Wilk. Параметры, подчиняющиеся нормальному закону распределения, описывались с помощью среднего значения (M) и стандартного отклонения (StD); не подчиняющиеся нормальному закону распределения – с помощью медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q25–Q75). Качественные данные описывались частотой встречаемости или ее процентом. В случае нормального закона распределения для проверки достоверности различий количественных показателей в сравниваемых группах использовался t-критерий Стьюдента; критерий Mann–Whitney – в случае ненормального закона распределения. Для проверки достоверности различия качественных данных был использован критерий  $\chi$ -квадрат (или точный критерий Фишера в тех случаях, когда  $\chi$ -квадрат провести было невозможно). Все статистические показатели считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

По результатам анализа, были оценены КДО, КСО, ФВ, доля поврежденного (акинетичного) миокарда ЛЖ, МЖМ ЛЖ у предложенных групп больных, отмечено значимое различие между 2 группами по МЖМ ЛЖ:  $167 \pm 37,8$  г в 1-й группе, относительно 2-й группы, где МЖМ составила  $136,5 \pm 28$  г ( $p < 0,05$ ). Было выделено использование нового расчетного параметра для более точной оценки функции миокарда: предложено использование  $I_{\text{МЖМ}}$  рассчитываемого как  $\{\text{МЖМ ЛЖ}/\text{поверхность тела}\}$  ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) для оценки результатов раннего послеоперационного периода.

Дооперационные величины  $I_{\text{МЖМ}}$  были достоверно выше в 1-й группе, составив  $83,1 \pm 21,9$   $\text{г}/\text{м}^2$ , нежели во 2-й группе, где  $I_{\text{МЖМ}}$  составил  $69,52 \pm 14,1$   $\text{г}/\text{м}^2$  ( $\chi^2 = 7,260$ ;  $p < 0,05$ ). Величина  $I_{\text{МЖМ}} = 70$   $\text{г}/\text{м}^2$  разграничивала группы, по данным ROC анализа. Показатель  $I_{\text{МЖМ}}$  ЛЖ является значимым при определении прогноза раннего послеоперационного исхода у пациентов с ИКМП. В случае определения  $I_{\text{МЖМ}}$  до операции менее  $70$   $\text{г}/\text{м}^2$  высока вероятность прогрессирования СН в раннем послеоперационном периоде.

Влияние объема жизнеспособного миокарда у больных ИКМП на течение послеоперационного периода неоднократно изучалось. Так, крупнейшее исследование, посвященное хирургическому лечению пациентов с ИКМП, исследование STICH (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure), затрагивало данный вопрос [8]. Коллектив авторов во главе с В.Л. Gerber [4] в своем исследовании использовали в качестве критерия жизнеспособности дисфункционального сегмента толщину включения контрастного препарата  $\leq 50\%$  миокарда. Достаточным для благоприятного послеоперационного прогноза у больных с ИКМП считалось наличие по крайней мере 4 сегментов с такими характеристиками.

Рассматриваемые в настоящем исследовании понятия течения послеоперационного периода у больных ИКМП и жизнеспособности миокарда являются не только определяющими в диагностике ИКМП, но также тесно взаимосвязаны между собой. Чем меньше будет наличие жизнеспособного миокарда, тем более выраженным будет снижение сократительной функции ЛЖ сердца и менее благоприятным послеоперационный прогноз. Методика подсчета жизнеспособного миокарда достаточно удобна, а предложенный индекс позволяет более персонализированно оценивать миокардиальные резервы сократимости ЛЖ.

Таким образом, новый индекс, определяемый по данным МРТ, позволяет спрогнозировать течение послеоперационного периода и возможность развития декомпенсации кровообращения у больных с ИКМП.

## Заключение

Проведенное исследование с прогнозированием послеоперационной динамики у пациентов с ИКМП дает возможность предвидеть высокую вероятность осложнен-

ного послеоперационного периода благодаря предложенному критерию и, соответственно, планировать объем хирургической и консервативной помощи.

## Литература

1. Buckberg G., Athanasuleas C., Conte J. Surgical ventricular restoration for the treatment of heart failure // Nat. Rev. Cardiol. – 2012. – Vol. 9(12). – P. 703–716.
2. Cleland J.G. et al. The EuroHeart Failure survey programme a survey on the quality of care among patients with heart failure in Europe. Part 1: patient characteristics and diagnosis // Eur. Heart J. – 2003. – Vol. 24(5). – P. 442–463.
3. Felker G.M., Shaw L.K., O'Connor C.M. A standardized definition of ischemic cardiomyopathy for use in clinical research // J. Am. Coll. Cardiol. – 2002. – Vol. 39. – P. 210–218.
4. Gerber B.L., Rousseau M.F., Ahn S.A. et al. Prognostic value of myocardial viability by delayed-enhanced magnetic resonance in patients with coronary artery disease and low ejection fraction: impact of revascularization therapy // J. Am. Coll. Cardiol. – 2012. – Vol. 59(9). – P. 825–835.
5. Marchenko A., Chernyavsky A., Efendiev V. et al. Results of coronary artery bypass grafting alone and combined with surgical ventricular reconstruction for ischemic heart failure // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2011. – Vol. 13(1). – P. 46–51.
6. Pfeffer M.A., Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction. Experimental observations and clinical implications // Circulation. – 1990. – Vol. 81. – P. 1161–1172.
7. Smith W.M. Epidemiology of congestive heart failure // Am. J. Cardiol. – 1985. – Vol. 55. – P. 3A–8A.
8. Velazquez E.J., Lee K.L., Deja M.A. et al. Coronary artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction // N. Engl. J. Med. – 2011. – Vol. 364. – P. 1607–1616.

Поступила 15.04.2015

## Сведения об авторах

**Андреев Сергей Леонидович**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: anselen@rambler.ru.

**Усов Владимир Юрьевич**, докт. мед. наук, профессор, руководитель отделения рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: ussov1962@yandex.ru.

**Александрова Екатерина Александровна**, аспирант отделения сердечно-сосудистой хирургии НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: alex270587@yandex.ru.

**Шипулин Владимир Митрофанович**, докт. мед. наук, профессор, руководитель отделения сердечно-сосудистой хирургии НИИ кардиологии.

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.

E-mail: shipulin@cardio.tsu.ru.