

# Применение эхокардиографии с контрастным усилением в дифференциальной диагностике некомпактного миокарда

Г.П. Нарциссова, К.С. Малоземов, Д.С. Прохорова, М.С. Кшановская

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск

Некомпактный миокард является редкой генетической кардиомиопатией с характерными эхокардиографическими признаками. Однако возникают трудности диагностики при нечеткой картине. Рассматривается случай применения ультразвукового контрастного препарата Соновью при проведении эхокардиографии в дифференциальной диагностике некомпактного миокарда. 24-летний пациент имел жалобы на кардиалгию неясного генеза. На этом фоне определялись неспецифические ЭКГ-изменения в передне-перегородочной области, сомнительные признаки некомпактного миокарда по данным эхокардиографии. При магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием достоверных признаков некомпактности не выявлено. Выполнена эхокардиография

с контрастным усилением, которая позволила исключить данную патологию. Случай демонстрирует эффективность применения ультразвукового контрастного препарата для оптимизации изображения эндокарда и структуры левого желудочка.

**Ключевые слова:** эхокардиография с контрастным усилением (контрастная эхокардиография), Соновью, некомпактность миокарда.

**Цитирование:** Нарциссова Г.П., Малоземов К.С., Прохорова Д.С., Кшановская М.С. Применение контрастной эхокардиографии в дифференциальной диагностике некомпактного миокарда // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2017. № 6. С. 53–58.

Г.П. Нарциссова – д.м.н., ведущий научный сотрудник группы функциональной и ультразвуковой диагностики Центра новых технологий, врач функциональной диагностики Консультативно-диагностического центра №1 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. К.С. Малоземов – врач ультразвуковой диагностики Консультативно-диагностического центра №1 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. Д.С. Прохорова – к.м.н., врач функциональной диагностики Консультативно-диагностического центра №1 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. М.С. Кшановская – врач ультразвуковой диагностики Консультативно-диагностического центра №1 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск.

**Контактная информация:** 630055 г. Новосибирск, ул. Речкуновская, д. 15, НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина, Центр новых технологий. Нарциссова Галина Петровна. Тел.: +7 (913) 935-43-56. E-mail: galinar3@yandex.ru

Использование ультразвуковых контрастных препаратов при проведении эхокардиографии происходит в соответствии с Клиническими рекомендациями Европейского общества кардиологов (*ESC*) и Американского общества эхокардиографии (*ASE*). Ультразвуковой контрастный препарат Соновью (SonoVue, Bracco, Italy), разрешенный для применения в Российской Федерации, является транспульмональным контрастным веществом, действие которого основано на принципе микропузырьков [1, 2]. Препарат применяется для контрастирования полостей сердца, выделения границы эндокарда левого желудочка и оценки перфузии миокарда. Показанием к применению ультразвуковых контрастных препаратов является недостаточное качество визуализации эндокарда и сердечных структур для выявления сегментарных нарушений сократимости, оценки объемов и фракции выброса. Также ультразвуковые контрастные препараты применяются для подтверждения или исключения некоторых заболеваний, когда качество бесконтрастных изображений не позволяет сделать однозначные выводы. К таким заболеваниям относятся апикальная гипертрофическая кардиомиопатия, некомпактный миокард, тромб в верхушке сердца, желудочковая псевдоаневризма и др. [3–5].

Некомпактный миокард желудочков является редкой генетической кардиомиопатией, которая может оставаться недиагностированной в связи с тем, что встречается неоптимальная визуализация боковых и апикальных отделов миокарда, а также могут присутствовать невыраженные или локальные структурные нарушения. Наряду с этим известны случаи гипердиагностики некомпактного миокарда, когда у пациента имеются повышенная трабекулярность левого желудочка, гипертрофия миокарда, различные пограничные варианты структуры миокарда [6]. В связи с этим важными моментами являются компетентность и опыт исследователя в вопросах диагностики данной патологии. Известно, что эхокардиографическими признаками некомпактного миокарда являются присутствие многочисленных, чрезмерно выраженных трабекул и наличие глубоких межтрабекулярных перерывов, которые сообщаются с полостью левого желудочка и ви-

зуализируются при цветовом доплеровском картировании. Некомпактность левого желудочка определяется при отношении некомпактного (N) и компактного (C) слоев (N/C) более 2 [7].

Представляем случай применения ультразвукового контрастного препарата Соновью в дифференциальной диагностике некомпактного миокарда.

### *Клиническое наблюдение*

24-летний мужчина обратился в поликлинику с жалобами на боли в области сердца неопределенного характера, появившиеся после перенесенной ОРВИ, во время заболевания имел спортивные нагрузки. Из анамнеза известно, что пациент активно занимается разными видами спорта, на протяжении 3 лет принимает незапрещенные препараты для повышения физической выносливости. На ЭКГ были выявлены изменения по типу мелкоочагового инфаркта передне-перегородочной области, неполная блокада правой ножки пучка Гиса. При проведении эхокардиографии нарушений глобальной и локальной сократимости не выявлено, был заподозрен некомпактный миокард левого желудочка.

Пациент был направлен в клинику ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Новосибирск), где выполнено комплексное исследование сердца. На момент обращения жалоб не предъявляет. На ЭКГ синусовый ритм с частотой 65 уд/мин, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, изменения миокарда передне-перегородочной области неспецифического характера в виде отрицательных зубцов Т в отведениях V1–V3. Стресс-тест ЭКГ с тредмилом отрицательный, толерантность к нагрузке высокая, тип реакции нормотонический.

По данным эхокардиографии, выполненной на аппаратах Vivid E9 (GE Healthcare, США) и iE33 (Philips, Германия), увеличения камер сердца нет. Показатели глобальной систолической функции миокарда левого и правого желудочков в норме, диастолическая дисфункция не выявлена. Сегментарных нарушений не найдено. Отмечаются неоднородность структуры миокарда, гипертрабекулярность в области нижнебоковой стенки и верхушки левого желудочка с единичными межтрабекулярными перерывами (рис. 1–3). Разделение миокарда

на компактный и некомпактный слой неотчетливое. Отношение некомпактного и компактного слоев миокарда (N/C) составило 1,7. Таким образом, признаки некомпактности миокарда левого желудочка сомнительные.

Для уточнения характера изменений миокарда левого желудочка пациенту проведена магнитно-резонансная томография сердца (Achieva 1,5T, Philips, Нидерланды) с использованием Gd-содержащего контрастного препарата Прохэнс (Prohance, Bracco, Italy) с оценкой морфологии и функции левого желудочка в покое. Обнаружены увеличение трабекулярности в одном 17-верхушечном сегменте левого желудочка, одиночная глубокая щелевидная фиссура в миокарде 4-го сегмента, индекс N/C = 1,8. Ограничение изменений структуры левого желудочка одним сегментом свидетельствует об их недостоверности. Признаков нарушения перфузии миокарда нет.

Полученные эхокардиографические данные и результаты магнитно-резонансной томографии сердца у нашего пациента не выявили достоверных признаков некомпактного миокарда. Для уточнения изменений структуры левого желудочка пациенту проведено дополнительное исследование с эхоконтрастированием полостей сердца на ультразвуковой системе Vivid E9 (GE Healthcare, США) секторным фазированным датчиком с частотой 1,7–4,6 МГц (с предустановкой для контрастного исследования, в том числе с низким механическим индексом). Подготовка и проведение исследования выполнены согласно инструкции к препарату Соновью. Повышение контрастности было достигнуто с помощью внутривенного болюсного введения 2 мл Соновью с последующим болюсным введением 10 мл физиологического раствора.

Ультразвуковое сканирование проведено из всех стандартных позиций. При эхокардиографии определялось равномерное заполнение полости левого желудочка, четко прослеживалась граница эндокарда (рис. 4, 5). В проекции зон с подозрением на некомпактный миокард визуализированы тонкие трабекулы без формирования характерных щелевидных пространств (рис. 6). Нарушений перфузии миокарда не найдено. Признаков двухслойности миокарда не найдено, соответственно, показатель N/C не определялся. Данные эхокардиографии с контрастным усилением сопоставимы с данными магнитно-резонансной томографии сердца, также показавшей отсутствие достоверных признаков некомпактности.

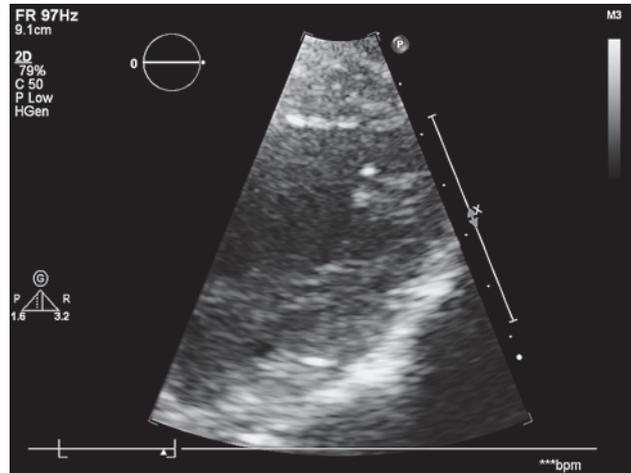


Рис. 1. Трабекулярность в области боковой стенки левого желудочка (апикулярная позиция).

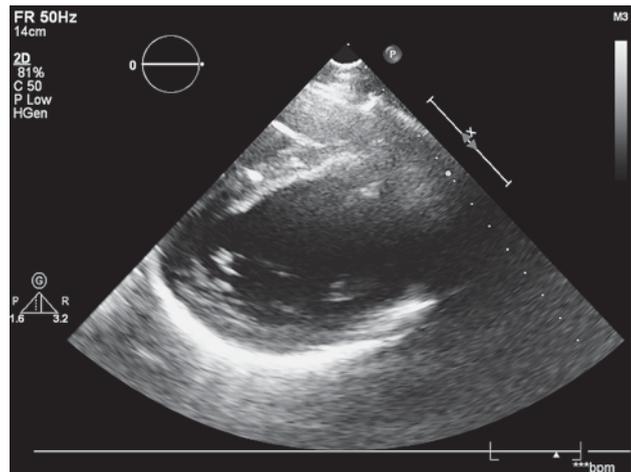


Рис. 2. Трабекулярность в апикальном отделе левого желудочка (продольная ось).

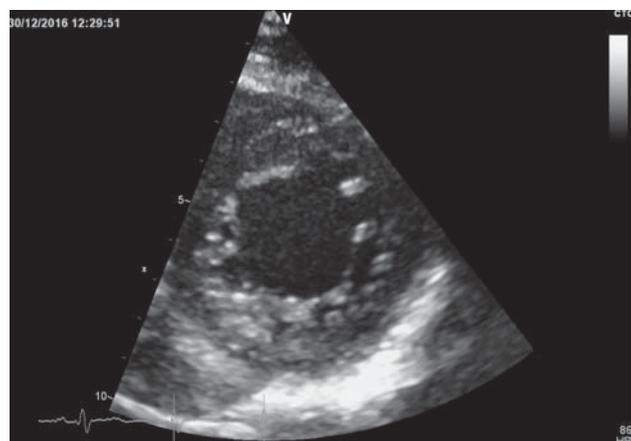
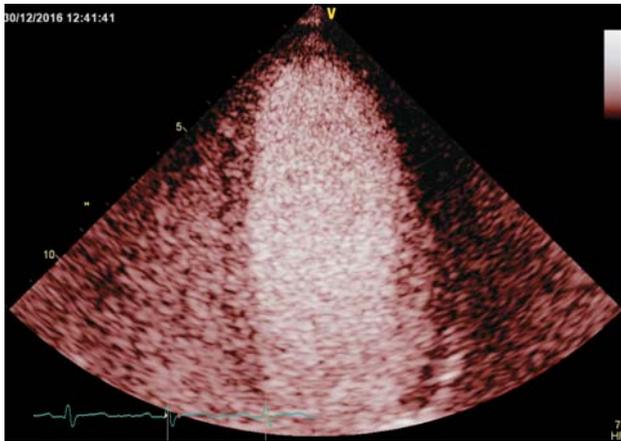
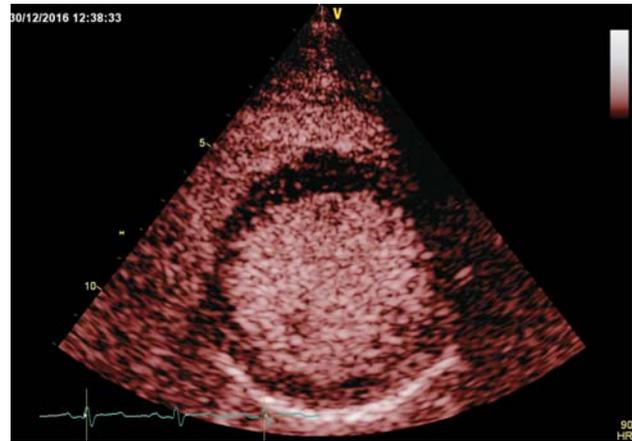


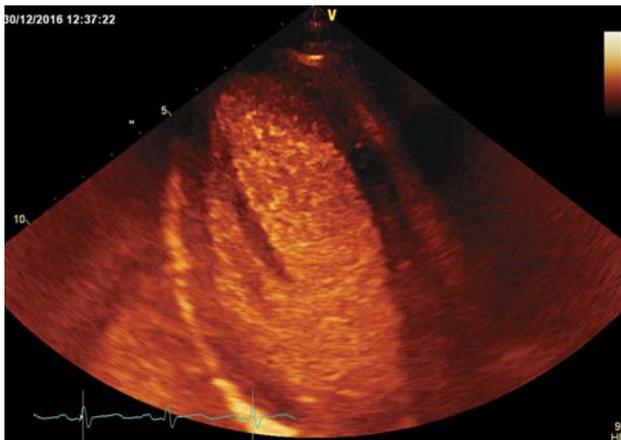
Рис. 3. Трабекулярность в области боковой стенки левого желудочка (короткая ось).



**Рис. 4.** Эхокардиография с контрастным усилением, апикальный вид. Равномерное заполнение полости левого желудочка с четкой границей эндокарда.



**Рис. 5.** Эхокардиография с контрастным усилением по короткой оси левого желудочка. Граница эндокарда левого желудочка четкая, отсутствуют характерные щелевидные пространства.



**Рис. 6.** Эхокардиография с контрастным усилением по длинной оси левого желудочка. Единичная тонкая трабекула в апикальном отделе.

Таким образом, у пациента с гипертрабекулярностью левого желудочка при проведении эхокардиографии с контрастным усилением (контрастной эхокардиографии) типичных участков некомпактного миокарда не выявлено. Метод показал отсутствие значимых трабекуляций и глубоких межтрабекулярных перерывов, сообщающихся с полостью левого желудочка.

Некомпактность миокарда представляет собой редкий вид кардиомиопатии, характеризующийся специфической эхокардиографической картиной. При изолированной некомпактности утолщенная левожелудочковая стенка состоит из двух зон раз-

личной структуры: уплотненного компактного слоя (С) и более толстого неуплотненного слоя (N), представленного трабекулярностью с глубокими эндомикардиальными пространствами, окруженными гипертрофированными трабекулами. Основными эхокардиографическими критериями некомпактности левого желудочка являются отношение  $N/C > 2$  и отношение  $X/Y \leq 0,5$  ( $X$  – толщина истинного плотного слоя миокарда,  $Y$  – расстояние от эпикардиальной поверхности до пика трабекулярности (толщина всей стенки миокарда)). В случае типичной картины верификация некомпактного миокарда при трансторакальной эхокардиографии не вызывает затруднений. При наличии слабо выраженных изменений, ограниченных одним или двумя сегментами миокарда левого желудочка, требуется дифференцировать их с нормальным или гипертрофированным миокардом, повышенной трабекулярностью, наличием ложных хорд [7].

При неопределенных нарушениях структуры левого желудочка проводится дифференциальный диагноз с дилатационной или гипертрофической кардиомиопатией, видимыми нормальными миокардиальными трабекулами, ложными сухожилиями, изменениями границ миокарда при сердечных опухолях и апикальном тромбе. Диагноз верифицируется данными магнитно-резонансной томографии сердца. В диагностике некомпактного миокарда применение контрастной эхокардиографии полезно

для разграничения границ эндокарда, повышения точности и улучшения воспроизводимости результатов оценки морфологии камер сердца, оптимальной визуализации трабекул и видимых межтрабекулярных перерывов миокарда, более точной оценки соотношения N/C [6].

В нашем случае при наличии сомнительных эхокардиографических признаков и неясной клинической картины с помощью контрастной эхокардиографии с оптимизированной визуализацией диагноз “некомпактный миокард” был исключен. Данные эхокардиографии с контрастным усилением были сопоставимы с результатами магнитно-резонансной томографии с контрастированием. По результатам проведенных обследований ЭКГ-изменения были расценены как метаболические нарушения на фоне приема препаратов для повышения физической выносливости.

Клинический случай демонстрирует возможности применения ультразвукового контрастного препарата Соновью в разграничении границ эндокарда для повышения точности результатов оценки морфологии камер сердца и функции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Senior R., Becher H., Monaghan M., Agati L., Zamorano J., Vanoverschelde J.L., Nihoyannopoulos P. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography // *Eur. J. Echocardiogr.* 2009. V. 10. No. 2. P. 194–212. Doi: 10.1093/ejehocard/jep005.
2. Uenishi E.K., Caldas M.A., Saroute A.N., Tsutsui J.M., Piotto G.H., Falcao S.N., Mathias W. Jr. Contrast echocardiography for the evaluation of tumors and thrombi // *Arq. Bras. Cardiol.* 2008. V. 91. No. 5. P. e48–e52.
3. Da Trindade M.L.Z.H., Vieira M.L.C., Rodrigues A.C.T., Neto M.J.F., Fischer C.H., Morhy S.S. Contrast echocardiography in myocardial infarction // *Reviewing Basic Sciences.* 2013. V. 11. No. 3. P. 392–397.
4. Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., Kasprzak J., Lancellotti P., Poldermans D., Voigt J.U., Zamorano J.L.; European Association of Echocardiography. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement – Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE)

(a registered branch of the ESC) // *Eur. Heart J.* 2009. V. 30. No. 3. P. 278–289.

Doi: 10.1093/eurheartj/ehn492.

5. Kaul S. Myocardial contrast echocardiography: a 25-year retrospective // *Circulation.* 2008. V. 118. No. 3. P. 291–308. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.747303.
6. Gianfagna P., Badano L.P., Faganello G., Tosoratti E., Fioretti P.M. Additive value of contrast echocardiography for the diagnosis of noncompaction of the left ventricular myocardium // *Eur. J. Echocardiogr.* 2005. V. 7. No. 1. P. 67–70.
7. Нарциссова Г.П., Прохорова Д.С., Курьгина С.В. Некомпактность миокарда. Насколько это серьезно? // *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2009. № 4. С. 3–8.

### REFERENCES

1. Senior R., Becher H., Monaghan M., Agati L., Zamorano J., Vanoverschelde J.L., Nihoyannopoulos P. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography // *Eur. J. Echocardiogr.* 2009. V. 10. No. 2. P. 194–212. Doi: 10.1093/ejehocard/jep005.
2. Uenishi E.K., Caldas M.A., Saroute A.N., Tsutsui J.M., Piotto G.H., Falcao S.N., Mathias W. Jr. Contrast echocardiography for the evaluation of tumors and thrombi // *Arq. Bras. Cardiol.* 2008. V. 91. No. 5. P. e48–e52.
3. Da Trindade M.L.Z.H., Vieira M.L.C., Rodrigues A.C.T., Neto M.J.F., Fischer C.H., Morhy S.S. Contrast echocardiography in myocardial infarction // *Reviewing Basic Sciences.* 2013. V. 11. No. 3. P. 392–397.
4. Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., Kasprzak J., Lancellotti P., Poldermans D., Voigt J.U., Zamorano J.L.; European Association of Echocardiography. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement – Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) // *Eur. Heart J.* 2009. V. 30. No. 3. P. 278–289. Doi: 10.1093/eurheartj/ehn492.
5. Kaul S. Myocardial contrast echocardiography: a 25-year retrospective // *Circulation.* 2008. V. 118. No. 3. P. 291–308. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.747303.
6. Gianfagna P., Badano L.P., Faganello G., Tosoratti E., Fioretti P.M. Additive value of contrast echocardiography for the diagnosis of noncompaction of the left ventricular myocardium // *Eur. J. Echocardiogr.* 2005. V. 7. No. 1. P. 67–70.
7. Nartsissova G.P., Prochorova D.S., Kurygina S.V. Noncompaction of the myocardium. How much is it serious? // *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2009. No. 4. P. 3–8. (Article in Russian)

## ***Contrast-enhanced echocardiography in noncompacted myocardium diagnosis***

*G.P. Nartsissova, K.S. Malozemov, D.S. Prokhorova, M.S. Kshanovskaya*

*National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Novosibirsk*

*G.P. Nartsissova – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Functional and Ultrasound Diagnostics Group, National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Novosibirsk. K.S. Malozemov – M.D., Ultrasound Diagnostics Group, Clinical Diagnostic Center No. 1, National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Novosibirsk. D.S. Prokhorova – M.D., Ph.D., Functional Diagnostics Group, Clinical Diagnostic Center No. 1, National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Novosibirsk. M.S. Kshanovskaya – M.D., Ultrasound Diagnostics Group, Clinical Diagnostic Center No. 1, National Medical Research Center named after E.N. Meshalkin, Novosibirsk.*

*Noncompacted myocardium is a rare genetic cardiomyopathy with specific echocardiographic signs. A case of differential diagnosis of noncompacted myocardium with the use of contrast-enhanced echocardiography (SonoVue, Bracco, Italy) is presented. 24-year-old man had complaints on cardiac chest pain of unknown genesis, ECG with non-specific T wave abnormalities, and suspicion of noncompacted myocardium according to echocardiography. Contrast-enhanced MRI showed a controversial signs of noncompacted myocardium. Contrast-enhanced echocardiography was performed and allowed to exclude this pathology. The case demonstrates the effectiveness of contrast-enhanced echocardiography for endocardium and left ventricle structures visualization.*

***Key words:*** *contrast-enhanced echocardiography, SonoVue, noncompacted myocardium.*

***Citation:*** *Nartsissova G.P., Malozemov K.S., Prokhorova D.S., Kshanovskaya M.S. Contrast-enhanced echocardiography in noncompacted myocardium diagnosis // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2017. No. 6. P. 53–58. (Article in Russian)*