

сосудистые хирурги практически полностью заменили им рентгеноконтрастную ангиографию, а в неврологической практике МСКТ-ангиография дает возможность оценить состояние сосудов, кровоснабжающих головной мозг в максимально полном объеме, не беспокоясь о наличии височного ультразвукового окна. Хочется надеяться, что с большим распространением аппаратов МСКТ-ангиографии в российских медицинских центрах данный метод станет более доступным в широкой практике и, может быть, перейдет в статус скринингового исследования.

#### Литература

1. Верещагин Н.В., Моргунов В.А. Гулевская Т.С. Патология головного мозга при атеросклерозе и артериальной гипертензии Москва 1997, с. 228.

2. Верещагин Н.В., Пирадов М.А., Суслина З.А. Инсульт. Принципы диагностики, лечения и профилактики. Москва 2002, с. 208.

3. Гусев Е.И. «Проблема инсульта в России» Ж. Инсульт приложение к Журналу Неврологии и Психиатрии им. С.С. Корсакова вып.9, 2003, с. 3–7.

4. Джигладзе Д.Н. с соавторами. Патология сонных артерий и проблема ишемического инсульта (клинические, ультразвуковые и гемодинамические аспекты). Москва 2002, с. 208.

5. Тодуа Ф.И., Берая М.В., Гачечиладзе Д.Г. Изучение состояния сонных артерий с помощью МР-ангиографии и дуплексного сканирования у больных с нарушениями мозгового кровообращения Ж. Ангиология и сосудистая хирургия 1999; 5: с. 50–55.

6. Яхно Н.Н., Штульмана Д.Р. Болезни нервной системы (в 2-х томах) М. Медицина 2001, с. 744.

7. Harbaugh R.E., Schlusberg D.S., Jeffery R., Hayden S., Cromwell L.D., Pluta D. Threedimensional computerized tomography angiography in the diagnosis of cerebrovascular disease. J. Neurosurg 1992; 76: 408–414.

8. Heiserman J.E., Dean B.L., Hodak J.A. et al. Neurologic complications of cerebral angiography. AJNR Am Neuroradiol 1994; 15: 1401–1407.

## Современные неинвазивные методы исследования в диагностике некомпактного миокарда левого желудочка

М.Н. Алехин, Б.А. Сидоренко, М.Г. Ерохина, О.В. Стукалова\*

ФГУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ,  
\*Институт клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова,  
Российского кардиологического научно-производственного комплекса МЗ РФ

Некомпактный миокард левого желудочка (НМЛЖ) относится к редкой форме кардиомиопатий. В работе обследовано 15 больных НМЛЖ. С помощью метода эхокардиографии выделены три формы НМЛЖ и описаны клиническо-функциональные изменения миокарда при каждой из них. Определено, что у больных НМЛЖ имеется нарушение систолической и диастолической функции левого желудочка и наблюдается обратная зависимость между количеством сегментов с некомпактным миокардом и фракцией выброса левого желудочка. На основании сопоставления результатов эхокардиографии и магнитно-резонансной томографии показана высокая диагностическая ценность обоих неинвазивных методов в диагностике НМЛЖ.

**Ключевые слова:** кардиомиопатия, некомпактный миокард, левый желудочек, эхокардиография, магнитно-резонансная томография.

Noncompact myocardium of the left ventricle (NCMLV) is a rare form of cardiomyopathy. In our study 15 patients with NCMLV have been examined. Using echocardiographic examination we have defined three NCMLV forms and described clinico-functional changes in each of them. It has been found out that patients with NCMLV have disorders in their systolic and diastolic functions in the left ventricle. We have also seen the inverse relationship between the number of segments with noncompact myocardium and the left ventricle ejection fraction. Comparative analysis of the results obtained at echocardiography and at MRI examination has shown that both noninvasive diagnostic techniques have high diagnostic value for revealing NCMLV.

**Key words:** cardiomyopathy, noncompact myocardium, left ventricle, echocardiography, magnet-resonance tomography.

Во врачебной практике все возрастающую роль в диагностике кардиомиопатий приобретают современные методы визуализации миокарда, которые позволяют уже на ранних стадиях заболевания выявлять характерные структурно-функциональные изменения. В настоящей статье представлены результаты диагностического исследования одной из редких форм кардиомиопатий – некомпактного миокарда левого желудочка.

Кардиомиопатии являются гетерогенной группой заболеваний миокарда, имеющих большое количество форм. Каждая из них представляет собой четко очерченный синдром, включающий определенный морфофункциональный и клиническо-инструментальный симптомокомплекс. Анализ развития каждой из форм заболевания в некоторых случаях показывает существование комбинированных по-

ражений сердца, что создает трудности в их диагностике. В то же время своевременная постановка диагноза является залогом успеха в лечении и предупреждении возможных осложнений. С другой стороны, совершенствование методов диагностики способствует более четкой визуализации миокарда и приводит к обнаружению новых форм кардиомиопатий [1].

К относительно новой и малоизученной на сегодня форме кардиомиопатий относится некомпактный миокард левого желудочка (НМЛЖ), или, как его еще называют, губчатый миокард. Эта патология миокарда представляет собой генетически гетерогенное заболевание, характеризующееся в большинстве случаев дилатацией левого желудочка и нарушением его систолической функции [2]. Оно ассоциируется с различными клиническими симптомами

и может наследоваться по аутосомно-рецессивному, аутосомно-доминантному и сцепленному с полом типам [3]. В соответствии с последней классификацией, предложенной в 2008 г. Европейским обществом кардиологов, НМЛЖ относится к «неклассифицируемым кардиомиопатиям» [2]. Характерной особенностью НМЛЖ является наличие множества трабекул с образованием между ними глубоких межтрабекулярных пространств. Эти трабекулы формируют широкий некомпактный губчатый слой сердечной мышцы. Одной из гипотез развития этого заболевания является задержка развития эндокардиального морфогенеза [4, 5]. Некоторые исследователи рассматривают НМЛЖ как приобретенную кардиомиопатию [6].

Исследуемое заболевание очень редко встречается. Распространенность его, по данным зарубежных исследований, составляет 0,014% за год наблюдений у взрослых и 0,14% – в детской популяции [7, 5, 15]. Средний возраст больных НМЛЖ составлял 7 лет (от 11 месяцев до 22 лет) [8]. В последние годы все чаще встречаются публикации о НМЛЖ во взрослой популяции [9], так, А. Takashima и соавт. описали НМЛЖ у пожилых [10]. Для НМЛЖ характерна семейная предрасположенность [5, 7].

В основе клинических проявлений НМЛЖ, как и многих других кардиомиопатий, лежат сердечная недостаточность, нарушения ритма и проводимости, тромбоэмболические осложнения в той или иной степени выраженности. Поэтому в сложившейся ситуации особую актуальность приобретает использование неинвазивных методов диагностики, таких как ЭхоКГ и МРТ сердца с целью выявления специфических морфофункциональных изменений.

Целью проведенного исследования являлось изучение структурно-функционального состояния миокарда у больных НМЛЖ методом ЭхоКГ и сопоставление результатов трансторакальной эхокардиографии с данными МРТ сердца в отношении выявления и описания сегментов с некомпактным миокардом.

#### Материалы и методы исследования

Было исследовано 15 больных с НМЛЖ в возрасте от 13 до 55 лет, из них 8 мужчин и 7 женщин. Всем больным была выполнена эхокардиография (ЭхоКГ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца.

Трансторакальная ЭхоКГ выполнялась по стандартной методике в положении пациентов на левом боку. Исследование проводилось на аппарате Vivid 7 (General Electric, США) датчиком М3S с переменной частотой на 1,5/4,0 МГц, «Sonos 5500» фирмы Hewlett Packard.

Диагноз НМЛЖ ставился на основании ЭхоКГ критериев R.Jenni и соавт. [11]:

1) выявление двухслойной структуры утолщенной стенки левого желудочка – компактного (С) эпикардиального и некомпактного (N) эндокардиального, где  $N/C \geq 2$  при двухмерной эхокардиографии (рис. 1);

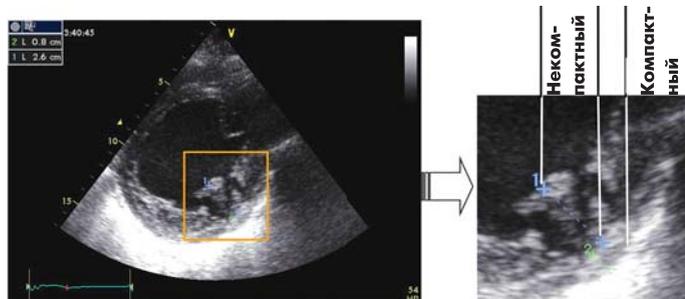


Рис. 1. Принцип измерения некомпактного и компактного слоев при НМЛЖ по данным ЭхоКГ исследования.

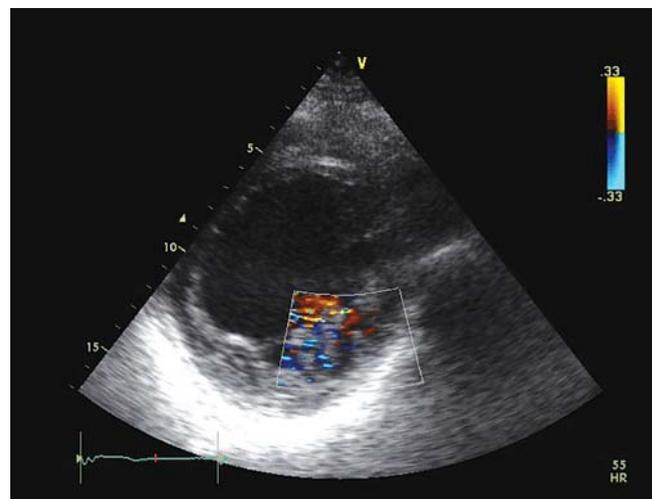


Рис. 2. Использование цветового доплеровского картирования с целью выявления межтрабекулярной прерывистости.

2) наличие многочисленных чрезмерно выступающих трабекул с глубокими межтрабекулярными пространствами в одном или более сегментах;

3) выявление межтрабекулярной прерывистости при цветовом доплеровском исследовании сердца (рис. 2).

Расчет некомпактного слоя к компактному проводился в конце систолы из парастерального доступа по короткой оси ЛЖ на уровне максимально утолщенной стенки ЛЖ. Для оценки сегментов с некомпактным миокардом использовалась предложенная Американским обществом эхокардиографистов (ASE) схема разделения левого желудочка на 16 сегментов.

МРТ-исследование проводилось на МР-томографе «Magnetom Avanto», 1.5 Тл (Siemens AG, Germany) с поверхностной радиочастотной катушкой для грудной клетки и синхронизацией с ЭКГ. Диагноз НМЛЖ по данным МРТ устанавливали в соответствии с ЭхоКГ критериями R. Jenni [11] по выявлению двухслойной структуры утолщенной стенки левого желудочка и отношению компактного к некомпактному слоям  $> 2$ . Стандартный протокол исследования обязательно включал T1-взвешенные изображения (TR соответствовало интервалу R-R; TE 25 мс; толщина среза 8 мм; поле изображения 35–38 см; два усреднения; 10–12 срезов), а также серию исследований по методике кино-МРТ (TrueFISP: поле 35 см, толщина среза 8 мм, количество кадров в кино-петле от 12 до 16 в зависимости от частоты сердечных сокращений) в двух- и четырехкамерной проекциях по длинной оси и по короткой оси ЛЖ от основания до верхушки. Оценку сегментов с некомпактным миокардом выполняли в 17 сегментах миокарда ЛЖ на 3 срезах по короткой оси ЛЖ: в его базальном отделе (6 сегментов), на уровне папиллярных мышц (6 сегментов), на уровне верхушки (4 сегмента) и непосредственно верхушечный сегмент (по M.D. Cerqueira и соавт.).

Статистическую обработку результатов проводили на персональном компьютере с помощью пакета статистического анализа программы Excel 2003 (Microsoft, США). Для количественного анализа признаков использовались параметрические и непараметрические методы. В основном применялся параметрический метод, в частности, t-критерий Стьюдента, а также непараметрические методы – критерий Манна-Уитни-Уилкоксона, критерий Крускала-Уоллиса. Основные параметры в таблице представлены как  $M \pm \sigma$ . Различия считались статистически значимыми

при уровне значимости = 0,05, для отдельного ряда параметров уровень значимости принимался = 0,01.

Таблица 1

Эхокардиографические параметры при различных локализациях патологического процесса у больных с НМЛЖ

Показатели	Распространенный n=7 M±σ	Боковой n=6 M±σ	Верхушечный n=2 M±σ
КДР ЛЖ, мм	57,3±17,7	54,3±13,8	52,0±2,8
КСР ЛЖ, мм	47,1±19,7	39,7±17,1	40,0±5,7
Р ЛП, мм	38,1±9,2	40,0±10,8	37,5±9,2
КДР ПЖ, мм	28,3±10,8	25,8±6,0	26,0±0,0
Т МЖП, мм	10,5±1,7	13,5±3,2	10,5±3,5
ТЗС ЛЖ, мм	10,1±3,8	11,7±2,7	10,5±3,5
КДО ЛЖ, мл	122,3±57,5	149,3±98,6	85,0±15,6
КСО ЛЖ, мл	79,6±50,0	89,2±77,0	46,5±7,8
ФВ ЛЖ, %	37,4±13,6	46,2±13,7	41,5±4,9
Митральная недостаточность I–II степени III–IV степени	7 (100%) 5 (71%) 2 (29%)	5 (83%) 4 (80%) 1 (20%)	1 (50%) 1 (100%) 0
Трикуспидальная недостаточность I–II степени III–IV степени	7 (100%) 5 (71%) 2 (29%)	4 (68%) 3 (75%) 1 (25%)	1 (50%) 1 (100%) 0
Аортальная недостаточность	0	1 (17%)	0
N, мм	15,1±5,9	11,2±0,8	16,5±6,4
C, мм	5,9±2,1	4,8±0,8	6,5±2,1
N/C	2,6±0,3	2,4±0,3	2,5±0,1
Диастолическая функция левого желудочка			
Преобладание кровотока во время предсердной систолы	1 (14%)	0	1 (50%)
Рестриктивный	3 (43%)	1 (17%)	0
Псевдонормальный	1 (14%)	2 (33%)	1 (50%)
Не нарушена	1 (14%)	1 (17%)	0

Примечание: статистически значимых различий между тремя подгруппами не выявлено (p>0,05).

### Результаты исследования и их обсуждения

Всем больным с НМЛЖ при ЭхоКГ исследовании проводилась оценка морфофункционального состояния миокарда ЛЖ с целью выявления и описания сегментов с некомпактным миокардом. Характерной чертой этих сегментов является наличие множества трабекул с образованием между ними глубоких межтрабекулярных пространств, выстланных изнутри эндокардом и сообщающихся с полостью ЛЖ. Множественные трабекулы формируют некомпактный губчатый широкий слой сердечной мышцы, в то время как тонкий слой представляет собой однородный по своей структуре миокард. Из-за выраженного некомпактного слоя стенка ЛЖ неравномерно утолщена.

По результатам нашего исследования сегменты с некомпактным миокардом в основном визуализировались в области свободной стенки и верхушки ЛЖ (рис. 3), реже поражались базальные отделы ЛЖ (от 13% до 33%). Ни в одном случае межжелудочковая перегородка не вовлекалась в патологический процесс. Наши результаты соответствуют данным литературы, где некомпактность миокарда описывается в области апикальных и средних сегментов нижней и боковой стенок ЛЖ [12, 13, 14].

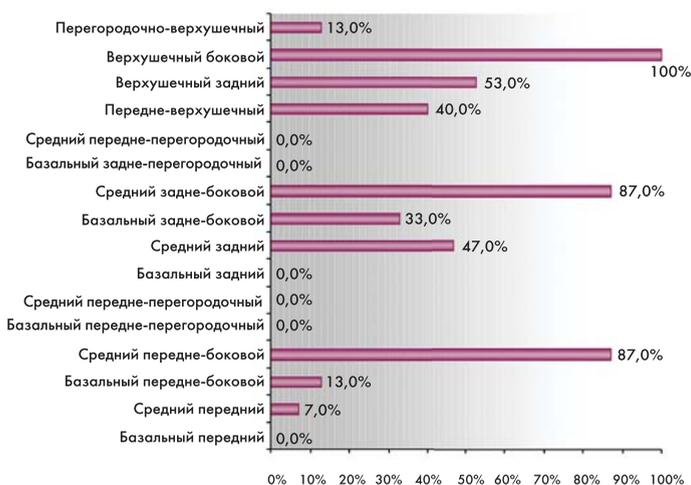


Рис. 3. Частота выявления сегментов, пораженных некомпактным миокардом, по данным ЭхоКГ исследования (суммарно по 15 больным).

На основании результатов ЭхоКГ исследования в зависимости от локализации сегментов с некомпактным миокардом в работе впервые были выделены три основные формы НМЛЖ:

- распространенная (47%) – некомпактный миокард локализуется в базальных и средних сегментах передне-боковой и задне-боковой стенок, верхушечных сегментах ЛЖ, а также затрагиваются средние сегменты передней и задней стенок ЛЖ;

- боковая (40%) – некомпактный миокард преимущественно локализуется в области базальных и средних сегментов передне-боковой, задне-боковой стенок и верхушечно-боковом сегменте ЛЖ;

- верхушечная (13%) – некомпактным миокардом поражаются только верхушечные сегменты.

В ходе исследования были изучены и описаны характерные клиничко-функциональные особенности указанных форм НМЛЖ (табл. 1).

Статистически значимых различий по вышеперечисленным показателям получено не было, однако, анализи-

руя полученные данные, можно отметить, что при распространенной форме НМЛЖ выявлялась дилатация левого желудочка (средний показатель КДР ЛЖ 57,3±17,7 мм) при неутолщенных его стенках (толщина МЖП 11,5±2,7 мм, толщина ЗСЛЖ 10,4±3,8 мм). В этой подгруппе наиболее выражено снижение ФВ ЛЖ до 37,4%. У всех больных с распространенной локализацией некомпактного миокарда определялась недостаточность митрального и трикуспидального клапанов, в большинстве случаев она была I–II степени и только у двух больных III–IV степени.

В обеих подгруппах с боковой и верхушечной локализацией НМЛЖ средний показатель конечно-диастолического размера ЛЖ не увеличен (54,3±13,8 мм, 52,0±2,8 мм соответственно). Однако во второй подгруппе отмечалось небольшое увеличение среднего показателя передне-заднего размера левого предсердия (40,0±10,8 мм) и толщины межжелудочковой перегородки (13,5±3,2 мм). Фракция выброса ЛЖ снижена в обеих подгруппах и составила 46,2% при боковой и 41,5% при верхушечной формах.

У больных с НМЛЖ при всех формах заболевания производилось измерение некомпактного и компактного слоев, определялась величина отношения некомпактного слоя к компактному (N/C). Анализ вышеперечисленных показателей при выделенных формах НМЛЖ не выявил статистически значимых различий (табл. 1).

Нарушение диастолической функции левого желудочка отмечалось при всех формах НМЛЖ. Диастолическая дисфункция первого типа определялась у одного больного при распространенной форме и у одного при верхушечной. Рестриктивный тип диастолической дисфункции выявлен у трех (43%) больных с распространенной и у одного (17%) больного с боковой формой НМЛЖ. Нормальное соотношение между ранним диастолическим наполнением ЛЖ и предсердной систолой зарегистрировано у одного больного с распространенной формой НМЛЖ и у трети больных боковой локализации патологического процесса.

В нашей работе был проведен анализ клинической картины заболевания при выделенных формах НМЛЖ, который выявил ряд характерных особенностей. Так, тяжелая сердечная недостаточность (СН III ФК), более выраженное снижение ФВ ЛЖ и преимущественно рестриктивный тип диастолической дисфункции ЛЖ отмечались в группе распространенного патологического процесса, что может свидетельствовать о более тяжелом течении НМЛЖ при этой локализации. ОНМК отмечены в группе с верхушечной формой НМЛЖ. Причиной ОНМК у больных НМЛЖ, скорее всего, является особенность строения левого желудочка, которая может способствовать образованию тромботических масс в межтрабекулярных пространствах. Синкопальные состояния и синдром WPW выявлялись при распространенной и боковой формах НМЛЖ. Синдром Бругада отмечался у одного больного при боковой форме НМЛЖ. Различные нарушения ритма и внутрижелудочковой проводимости отмечались при всех формах заболевания.

Исследование функционального состояния миокарда у больных НМЛЖ выявило увеличение средних значений размеров ЛЖ и снижение ФВ ЛЖ. Кроме того, у 10 из 15 обследуемых больных определялись различные нарушения диастолической функции левого желудочка. Таким образом, в нашей работе, так же как и в исследованиях Т.К. Chin и соавт., С. Stollberger и соавт. при НМЛЖ выявлены нарушения как систолической, так и диастолической функции ЛЖ [8, 15].

В работе проанализирована зависимость ФВ ЛЖ от количества сегментов с некомпактным миокардом. Результаты исследования показали тенденцию к обратной зависимости между количеством сегментов с некомпактным миокардом и ФВ левого желудочка (рис. 4).

Наряду с эхокардиографией в работе применялся и другой метод визуализации миокарда – МРТ. В своих работах Т.Ф. Нану и соавт. описали использование МРТ и ЭхоКГ при выявлении и описании больных с НМЛЖ. Об использовании этих методов исследования и схожести их результатов есть упоминания и у других авторов [16]. Однако работ, посвященных сравнению результатов ЭхоКГ и МРТ с целью выявления статистически значимых различий по показателю N/C и локализации сегментов с некомпактным миокардом, как это было выполнено в нашей работе, в литературных источниках не встречалось.

Свои данные локализации некомпактных сегментов и коэффициента N/C нам удалось подтвердить при проведении МРТ сердца. Всем больным НМЛЖ было проведено МРТ обследование с целью подтверждения диагноза, выявления и описания сегментов с некомпактностью. Величина отношения N/C по результатам исследования состав-



Рис. 4. Изменение фракции выброса левого желудочка в зависимости от количества пораженных сегментов у больных НМЛЖ ( $r -0,5$ ;  $p < 0,1$ ).

вила  $2,5 \pm 0,4$ , что практически совпадает с данными литературы, представленными S.E. Petersen и соавт., которые определили, что при отношении некомпактного слоя к компактному  $>2,3$  на МРТ можно ставить диагноз НМЛЖ [17].

Проведенное нами сопоставление данных ЭхоКГ с результатами МРТ не выявило статистически значимых различий по величине отношения N/C ( $2,5 \pm 0,3$  при ЭхоКГ и  $2,5 \pm 0,4$  при МРТ), как критерия НМЛЖ, а также по количеству пораженных сегментов (рис. 5).

Оба рассмотренных метода диагностики НМЛЖ можно считать равноценными по информативности. В то же время следует отметить некоторые преимущества и большую доступность эхокардиографии, поскольку МРТ является относительно дорогостоящим исследованием, аппараты, в основном, установлены в ведущих клиниках, имеются некоторые ограничения по использованию этого метода у детей. Из этого следует, что МРТ может быть использовано как дополнительное исследование для уточнения диагноза НМЛЖ.

Таким образом, распознавание, диагностика и дифференциальная диагностика такой редкой и малоизученной формы кардиомиопатий, как некомпактный миокард левого желудочка, основывается на использовании современных неинвазивных методов исследования – эхокардиография и магнитно-резонансная томография сердца. Результаты нашей работы показали, что оба метода являются

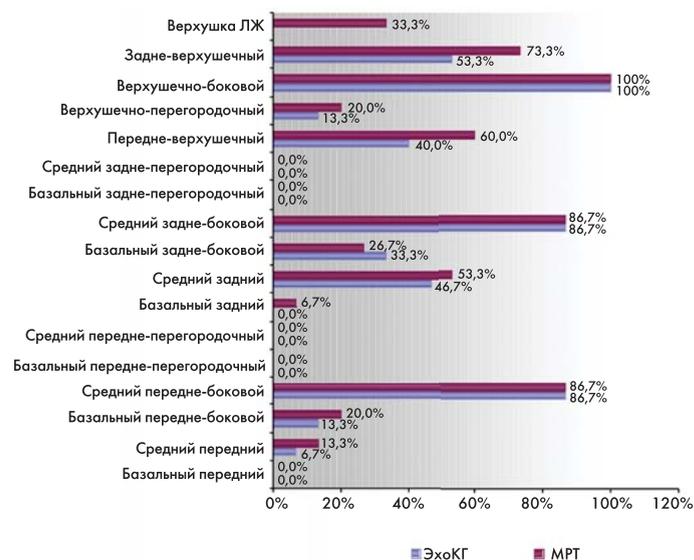


Рис. 5. Частота выявления сегментов с некомпактным миокардом по данным МРТ и ЭхоКГ исследования (n=15).

информативными, обладают высокой диагностической ценностью и могут взаимозаменять друг друга в диагностике НМЛЖ.

#### Литература

1. Амосов Е. Н. Кардиомиопатии. Руководство. — К., 1999. — С. 7–13, 86–89.
2. Elliot P., Andersson B., Arbustini E., Biliska Z. et al. Classification of the cardiomyopathies: a position statement from the European society of cardiology working group on myocardial and pericardial diseases // *Eur. Heart J.* — 2008. — V.29 — P.270–276.
3. Kenton A.B., Sanchez X., Coveler R.J., Makar K.A., Jimenez S., Ichida F., Murphy R.T., Elliott P.M., McKenna W., Bowles N.E., Towbin J.A., Bowles K.R. Isolated left ventricular noncompaction is rarely caused by mutations in G4.5,  $\alpha$ -dystrobrevin and FK Binding Protein 12 // *Mol. Genet. Metab.* — 2004. — Vol. 82. — P. 162–166.
4. Freedom R.M., Yoo S.J., Rerrin D., Taylor G., Petersen S., Andersson R.H. The morphological spectrum of ventricular noncompaction // *Cardiol. of Young.* — 2005. — Vol. 15. — P. 345–264.
5. Pignatelli R.H., McMahon C.J., Dreyer W.J. et al. Clinical characterization of left ventricular noncompaction in children: a relatively common form of cardiomyopathy // *Circulation.* — 2003. — Vol. 108. — P. 2672–2678.
6. Stollberger C., Finsterer J. Left ventricular hypertrabeculation/noncompaction // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* — 2004. — Vol. 17. — P. 91–100.
7. Sleurs E., Luc De Catte, Abraham Benatar. Prenatal diagnosis of isolated ventricular noncompaction of the myocardium // *Pediatr. Cardiol.* — 1996. — Vol. 17. — P. 42–45.
8. Chin T.K., Perloff J.K., Williams R.G. et al. Isolated noncompaction of left ventricular myocardium: a study of eight cases // *Circulation.* — 1990. — Vol. 82. — P. 507–513.
9. Corrado G., Santarone M., Miglierina E., Beretta S., Frattini T., Tadeo G., Manzillo G.F., Tagliagambar L.M. Isolated

*noncompaction of the ventricular myocardium. A study in an adult male and literature review // Ital. Heart J.* — 2000. — Vol. 1. — № 5 — P. 372–375.

10. Takashima A., Shimizu M., Tatsumi K., Shima T., Miwa Y. Isolated left ventricular noncompaction in the elderly: a case report // *J. Cardiol.* — 2004. — Vol. 44. — № 1. — P. 21–25.

11. Jenni R., E Oechslin, J Schneider, C Attenhofer Jost, P A Kaufmann. Echocardiographic and pathoanatomical characteristics of isolated left ventricular non-compaction: a step towards classification as a distinct cardiomyopathy // *Heart.* — 2001. — Vol. 86. — № 6. — P. 666–671.

12. Oechslin E.N., Attenhofer Jost C.H., Rojas J.R. et al. Long-term follow-up of 34 adults with isolated left ventricular noncompaction: a distinct cardiomyopathy with poor prognosis // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2000. — Vol. 36. — P. 493–500.

13. Sengupta P.P., Mohan J.C., Mehta V., Jain V., Arora R., Pandian N.G., Khandheria B.K. Comparison of echocardiographic features of noncompaction of the left ventricle in adults versus idiopathic dilated cardiomyopathy in adults // *Am. J. Cardiol.* — 2004. — Vol. 94. — P. 389–391.

14. Espinola-Zavaleta N., Soto M.E., Castellanos L.M., Jativa-Chaves S., Keirns C. Non-compacted cardiomyopathy: clinical-echocardiographic study // *Circulation.* — 2006. — Vol. 4. — P. 35–45.

15. Stollberger C., Finsterer J., Blazek G. Left ventricular hypertrabeculation/noncompaction and association with additional cardiac abnormalities and neuromuscular disorders // *Am. J. Cardiol.* — 2002. — Vol. 90. — P. 899–902.

16. Hany T.F., Jenni R., Debatin J.F. MR appearance of isolated noncompaction of the left ventricle // *J. Magn. Reson. Imaging.* — 1997. — Vol. 7. — P. 437–438.

17. Petersen S.E., Selvanayagam J.B., Wiemann F., Robson M.D., Watkins H., Neubauer S. Left ventricular noncompaction. Insights from cardiovascular magnetic resonance imaging // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2005. — Vol. 46. — P. 101–105.

## Опыт использования КТ-колонографии в клинической больнице

А.Л. Маслов, И.А. Овсянникова, К.В. Лощинин  
ФГУ «Клиническая больница» УД Президента РФ

Показан опыт применения КТ-колонографии, в основе которого лежит получение трехмерного набора данных после раздутия толстой кишки воздухом с последующей постобработкой результатов. Было выполнено 206 исследований с виртуальной эндоскопией. Выделены клинические показания, описана подготовка к исследованию и методика, а также принципы постобработки.

КТ-колонография является высокочувствительным и специфичным методом для выявления рака и полипов толстой кишки.

**Ключевые слова:** компьютерно-томографическая колонография, полипы толстой кишки, рак толстой кишки, виртуальная эндоскопия.

We have described our experience in application CT-colonography at which we can obtain findings from three-dimensional imaging. Before this examination the patients' colon was inflated with air; the obtained findings have been evaluated. 206 examinations with virtual endoscopy have been made. Clinical indications have been defined, the very technique and preparation to it have been described. The technique of post examination treatment of the obtained findings has been described as well.

CT-colonography is a highly sensitive and specific technique for revealing cancer and polyps in the colon.

**Key words:** computerized tomographic colonography, polyps of the colon, cancer of the colon, virtual endoscopy.

Количество злокачественных образований ободочной и прямой кишки увеличивается. По распространенности среди злокачественных новообразований рак толстой кишки занимает третье место, уступая лишь раку легкого и молочной железы, и второе место среди раков, наиболее часто вызывающих смерть. В мире еже-

годно регистрируется более 500 000 случаев заболеваний этой формой рака. В России данные статистики свидетельствуют об общем приросте числа впервые выявленных злокачественных заболеваний ободочной и прямой кишки в среднем на 30,9%, при этом примерно, у 70% больных выявляется распространенный процесс.