

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЖИРОВОГО ДЕПО У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДИК

**А. Н. КОКОВ<sup>1</sup>, Н. К. БРЕЛЬ<sup>1</sup>, В. Л. МАСЕНКО<sup>1</sup>, О. В. ГРУЗДЕВА<sup>1</sup>, В. Н. КАРЕТНИКОВА<sup>2</sup>,  
В. В. КАШТАЛАП<sup>1</sup>, О. Л. БАРБАРАШ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия*

<sup>2</sup>*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Кемерово, Россия*

**Цель исследования.** Количественная оценка абдоминального и эпикардального депо висцеральной жировой ткани с использованием современных томографических методик у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца.

**Материалы и методы.** 88 пациентов обследованы с использованием мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

**Результаты.** По данным обследования, абдоминальное висцеральное ожирение отмечено у 70,4% пациентов выборки, тогда как по ИМТ выявлены лишь 35,2%. У пациентов с ИБС степень выраженности абдоминального и эпикардального висцерального ожирения не зависит от пола. Разделение пациентов на основании нормативных значений площади висцерального жира (130см<sup>2</sup>) позволило выявить достоверные различия по толщине слоя эпикардального жира как левого ( $p=0,00015$ ), так и правого желудочка ( $p=0,00126$ ).

**Заключение.** Подходы к определению ожирения, используемые в настоящее время, недооценивают истинную распространенность данной патологии. Морфометрическая оценка висцерального жирового депо с использованием томографических методик позволяет достоверно и неинвазивно верифицировать жировую ткань и выделить категорию пациентов с висцеральным ожирением.

**Ключевые слова:** эпикардальный жир, висцеральное ожирение, мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

## QUANTITATIVE ASSESSMENT OF VISCERAL ADIPOSE DEPOT IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE BY USING OF MODERN TOMOGRAPHIC METHODS

**A. N. KOKOV<sup>1</sup>, N. K. BREL<sup>1</sup>, V. L. MASENKO<sup>1</sup>, O. V. GRUZDEVA<sup>1</sup>, V. N. KARETNIKOVA<sup>2</sup>,  
V. V. KASHTALAP<sup>1</sup>, O. L. BARBARASH<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russia*

<sup>2</sup>*State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Kemerovo State Medical University Ministries of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russia*

**Abstract.** The aim of the study was a quantitative assessment of abdominal and epicardial depot visceral adipose tissue with the use of modern methods of tomography in patients with stable coronary heart disease (CHD).

**Material and methods.** 88 patients were examined with multislice computed and magnetic resonance tomography.

**Results.** According to a survey of abdominal visceral obesity was observed in 70.4% of the sample of patients and only 35.2% identified BMI. In patients with CHD severity of abdominal and epicardial visceral obesity is not dependent on sex. Separating patients under standard boundary values of visceral fat area (130sm<sup>2</sup>) revealed significant differences in the layer thickness of both the left epicardial fat ( $p = 0.00015$ ) and right ventricle ( $p = 0.00126$ ).

**Conclusion.** Approaches to the definition of obesity, currently used underestimate the true prevalence of this pathology. Morphometric evaluation of visceral fat depot using tomographic techniques can reliably and noninvasively verify adipose tissue and highlight the category of patients with visceral obesity.

**Keywords:** epicardial fat, visceral obesity, multislice computed tomography, magnetic resonance imaging.

## Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) стоит на первом месте среди причин сердечно-сосудистой смертности в Российской Федерации. Среди факторов риска коронарного атеросклероза и ИБС, таких, как мужской пол, пожилой возраст, дислипидемия, артериальная гипертензия (АГ), курение, сахарный диабет, низкая физическая активность, злоупотребление алкоголем, одну из ведущих ролей играет ожирение. В России 60 % женщин и 50% мужчин старше 30 лет страдают от избыточного веса [1]. Однако индекс массы тела (ИМТ) в качестве критерия ожирения не в полной мере позволяет верифицировать как сам факт ожирения, так и его тип. Непосредственное влияние на развитие атеросклероза, метаболического синдрома и других патологических состояний, ассоциированных с ожирением, оказывает висцеральная жировая ткань (ВЖТ) [2, 3]. Роль висцерального жира как метаболически активной ткани заключается в выработке провоспалительных цитокинов и адипокинов, проатерогенный эффект которых реализуется через воздействие на клетки эндотелия сосудов [4]. Наряду с наиболее объемным висцеральным абдоминальным депо эпикардиальная жировая ткань, обладая теми же пара-, эндокринными функциями, оказывает непосредственное влияние на коронарные артерии. Эпикардиальная жировая ткань (ЭЖТ) достоверно ассоциируется с коронарным атеросклерозом и связана с будущими сердечно-сосудистыми событиями без связи с традиционными факторами риска

[5, 6]. Однако в настоящее время в литературе нет однозначных данных о корреляции объемов ВЖТ и ЭЖТ как с позиции морфометрии, так и с позиции влияния этих объемов на течение и прогноз ИБС. В большей мере это обусловлено разрозненностью подходов к оценке объема висцеральной жировой ткани.

## Цель исследования

Количественная оценка абдоминального и эпикардиального депо висцеральной жировой ткани с использованием современных томографических методик у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца.

## Материалы и методы исследования

В исследование были включены 88 пациентов в возрасте 57 (52; 63) лет, находившихся на стационарном лечении в клинике Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний по поводу ИБС перед плановым коронарным шунтированием. Критериями включения явились наличие верифицированной ИБС, стабильная стенокардия ФК I-III, заполненное информированное согласие пациента. Не были включены в исследование больные с нестабильной стенокардией, массой тела более 130 кг, а также пациенты, отказавшиеся от обследования. Характеристика выборки пациентов представлена в таблице 1. Критерием ожирения, согласно рекомендациям ВОЗ, считали ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 1.

### Клинико-anamnestическая характеристика пациентов

Показатель	Количество, n	%
Мужчины	68	77,3
Стенокардия ФК I	31	35,2
Стенокардия ФК II	29	32,9
Стенокардия ФК III	28	31,8
Артериальная гипертония	70	79,5
Курение	45	51,2
Сахарный диабет	11	12,5
Дислипидемия	72	82,0
ИМТ > 30	31	35,2

После предоставления информированного согласия на включение в исследование всем

пациентам была выполнена нативная магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца на

МР-томографе Exelart Atlas 1.5 (Toshiba, Япония) с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла. Были использованы стандартные быстрые T1-взвешенные импульсные последовательности из кардиологического пакета с ЭКГ-синхронизацией. Параметры сканирования: время эхо (TE) – 24 мс, время повтора (TR) – 1000 мс, угол наклона – 90°, матрица – 256x256, толщина среза – 7 мм. Ориентация срезов осуществлялась по короткой оси левого желудочка (ЛЖ). Полученные изображения использовали для оценки толщины эпикардальной жировой ткани. С помощью стандартных инструментов выполняли измерение слоя жировой ткани от наружного края миокарда до висцерального листка перикарда по передней стенке правого желудочка (ЭЖП, мм) и по задней стенке левого желудочка (ЭЖЛ, мм).

Кроме того, всем пациентам выполняли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) на 64-срезовом компьютерном томографе Siemens Somatom 64 (Siemens, ФРГ) со следующими параметрами: толщина среза – 1 мм, матрица изображения – 512x512, напряжение на трубке – 120 кВ, сила тока – 100 мАс. Сканирование осуществляли на уровне L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> позвонков в краниокаудальном направлении. Постпроцессинговую обработку полученного пакета DICOM изображений осуществляли на мультимодальной рабочей станции «Leonardo» (Siemens, ФРГ).

Количественная оценка абдоминального депо висцерального жира включала в себя измерение общей площади абдоминальной жировой ткани (АЖТ), висцерального и подкожного компонентов, а также индекс отношения площадей висцерального и подкожного жира (ВЖТ/ПЖТs). Измерение площади осуществляли на поперечном изображении на уровне середины межпозвоночного диска L4-5. В зоне интереса жировая ткань определялась в окне плотностью от -160 HU до -50 HU. Признаками висцерального ожирения считали площадь ВЖТ более 130 см<sup>2</sup>, а также значения индекса ВЖТ/ПЖТs более 0,4 [7].

Объем абдоминальной жировой ткани оценивали в поперечном срезе толщиной 20 мм, центрированным на уровне диска L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>. Расчет объема ВЖТ осуществляли полуавтоматическим методом с использованием программного продукта, входящего в пакет рабочей станции, путем ограничения зоны интереса внутренним контуром мышечной стенки брюшной полости и

забрюшинного пространства. Объем подкожной жировой клетчатки определяли вычислением разности общего объема АЖТ в зоне интереса и объема ВЖТ. В качестве индексированной величины, характеризующей степень преобладания ВЖТ, использовали отношение висцерального и подкожного абдоминального жира, отношение их объема (ВЖТ/ПЖТv).

Статистический анализ проводился при помощи программного пакета Statistica 6.0. Для количественных признаков результаты представлены в виде медианы (Me) с межквартильным интервалом (Q25; Q75). Количественные и порядковые переменные сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни. Корреляционный анализ проводился по критерию Спирмана. Для всех видов анализа статистически значимыми считали значения  $p < 0,05$ .

## Результаты

Проведенный сравнительный анализ показателей абдоминального висцерального жирового депо у лиц мужского и женского пола из числа включенных в исследование пациентов продемонстрировал у женщин достоверно более высокие значения ИМТ, показателей площади и объема как общей АЖТ, так и ПЖТ (таблица 2). Различия по выраженности ожирения в зависимости от пола были обусловлены более развитым подкожным компонентом абдоминального жира у женщин при сравнительно равных значениях ВЖТ.

В нашем исследовании обращали на себя внимание существенные различия результатов оценки распространенности ожирения в общей выборке в зависимости от критерия, использованного для определения наличия у пациентов ожирения. С учетом ИМТ ожирение отмечали лишь у 31 пациента (35,2%), тогда как, по данным измерения площади ВЖТ, ожирение имело у 62 больных (70,4%). При дополнении морфометрии индексом ВЖТ/ПЖТs > 0,4 количество больных с ожирением увеличивалось до 74 (84,1%). В связи с этим был выполнен сравнительный анализ данных количественной оценки висцерального жира у больных с ожирением, верифицированным по ИМТ, и пациентов с ожирением по данным МСКТ. Во вторую подгруппу вошли лица с признаками висцерального ожирения по площади, по индексу ВЖТ/ПЖТ, а также с сочетанием обоих показателей (таблица 3).

Таблица 2.

**Показатели абдоминальной и эпикардиальной жировой ткани у мужчин и женщин, Me (Q25;Q75)**

Показатель	Мужчины, n=68	Женщины, n=20	p
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,6 (25,2; 30,5)	30,8 (25,7; 34,9)	0,0177
V АЖТ, см <sup>3</sup>	840,9 (701,8; 1039,0)	1062,5 (902,9; 1271,7)	0,0018
V ВЖТ, см <sup>3</sup>	342,9 (243,0; 425,9)	284,1 (230,3; 487,5)	0,8783
V ПЖТ, см <sup>3</sup>	486,7 (386,4; 599,0)	720,33 (615,4; 906,2)	0,000011
ВЖТ/ПЖТv	0,67 (0,52; 0,87)	0,47 (0,33; 0,62)	0,0002
S АЖТ, см <sup>2</sup>	439,9 (367,4; 568,5)	572,3 (493,3; 651,2)	0,0033
S ВЖТ, см <sup>2</sup>	176,8 (118,2; 216,8)	175,3 (121,3; 260,4)	0,8783
S ПЖТ, см <sup>2</sup>	260,6 (215,4; 331,3)	386,7 (330,2; 456,4)	0,00003
ВЖТ/ПЖТs	0,65 (0,46; 0,78)	0,47 (0,3; 0,69)	0,0058
ЭЖТл, мм	4,6 (3,3; 7,1)	3,9 (2,9; 4,9)	0,0877
ЭЖТп, мм	5,2 (3,9; 8,2)	5,3 (4,0; 6,12)	0,3244

Отмечены достоверные различия как по площади, так и по объему подкожного и висцерального компартментов АЖТ за счет более высоких показателей у больных с ожирением по ИМТ. Индексированный показатель ВЖТ/ПЖТ отражает соотношение висцерального и подкожного депо жировой ткани и в исследуемой выборке при различных подходах к оценке ожирения достоверно не различался. Также не было выявлено достоверных различий при сравнительном анализе показателей толщины эпикардиального жира у больных с ожирением.

Безусловно, общие патогенетические механизмы развития ожирения и метаболического

синдрома предполагают параллельное прогрессирование жировых депо различных локализаций. Однако способ использования ИМТ в качестве достоверного выявления эпикардиального ожирения не нашел подтверждения в ходе нашего исследования. Было отмечено, что при разделении пациентов на подгруппы с ожирением и без него с использованием ИМТ показатели ЭЖТ как левого, так и правого желудочков существенно не различались. Напротив, разделение пациентов на основании нормативных значений площади ВЖТ позволило выявить достоверные различия по толщине ЭЖТ как левого (p=0,00015), так и правого желудочков (p=0,00126).

Таблица 3.

**Сравнительный анализ показателей абдоминальной и эпикардиальной жировой ткани у больных с ожирением, верифицированным по данным ИМТ и по данным МСКТ, Me (Q25;Q75)**

Показатель	ИМТ, n=31	МСКТ, n=74	p
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	32,3 (31,1; 34,6)	27,8 (25,1; 31,1)	p=,000000
V АЖТ, см <sup>3</sup>	1144,4 (872,5; 1281,3)	917,1 (755,2; 1074,8)	p=,000973
V ВЖТ, см <sup>3</sup>	405,2 (312,6; 523,2)	342,1 (246,3; 427,3)	p=,012267
V ПЖТ, см <sup>3</sup>	691,7 (547,2; 902,2)	562,1 (436,4; 682,3)	p=,005892
ВЖТ/ПЖТv	0,65 (0,51; 0,79)	0,64 (0,44; 0,81)	p=,924445
S АЖТ, см <sup>2</sup>	583,1 (449,2; 690,3)	477,6 (389,3; 579,7)	p=,001232
S ВЖТ, см <sup>2</sup>	196,5 (167,8; 297,9)	178,1 (125,4; 211,1)	p=,012389
S ПЖТ, см <sup>2</sup>	377,7 (283,0; 498,5)	295,7 (238,8; 377,7)	p=,009061
ВЖТ/ПЖТs	0,64 (0,46; 0,78)	0,63 (0,44; 0,78)	p=,866113
ЭЖТл, мм	5,5 (3,8; 7,7)	4,4 (3,0; 6,9)	p=,089789
ЭЖТп, мм	5,4 (4,6; 9,2)	5,3 (3,9; 7,6)	p=,235145

## Обсуждение

Висцеральный жир, обладая провоспалительной активностью, играет важную роль в развитии атеросклероза. Выраженность именно висцерального жирового депо напрямую влияет на исходы ИБС [8]. Это обуславливает необходимость количественной оценки висцерального жира для определения критериев сосудистого риска, связанных с ожирением. Полученные результаты настоящего исследования указывают на слабые стороны методики выявления избыточной массы тела с использованием принятой градации по ИМТ.

Полученные достоверные различия морфометрических показателей при определении ожирения методом ИМТ и с использованием количественных значений площади жировой ткани на поясничном уровне позволяют объяснить «диагностические ножницы» в оценке распространенности ожирения в исследуемой выборке – 35,2% по ИМТ и 70,4% по площади ВЖТ. Как видно из результатов сравнительного анализа, ИМТ в сравнении с МСКТ-критериями позволяет отнести к группе ожирения только пациентов с крайне высокими количественными показателями абдоминальной жировой ткани. Тогда как именно верификация по площади ВЖТ на поясничном уровне позволяет дополнительно выявить пациентов с признаками ожирения из числа тех, кто имеет нормальные показатели ИМТ. Аналогичные данные, указывающие на низкую диагностическую ценность ИМТ в сравнении с площадью ВЖТ, были получены нами ранее у пациентов, перенесших инфаркт миокарда [3].

Влияние типа ожирения на прогноз у больных с ИБС отмечен в ряде исследований. Доказана прямая связь между абдоминальным (андроидным) типом ожирения и развитием таких заболеваний, как сахарный диабет, артериальная гипертензия, инфаркты миокарда и инсульты [9, 10]. Но ИМТ не позволяет достоверно оценить распределение жира в подкожном слое и висцеральном депо. Это видно из результатов сравнительного анализа исследуемых параметров у лиц мужского и женского пола. При достоверно больших значениях ИМТ у женщин висцеральный объем жировой ткани не отличается от ВЖТ мужчин.

Эпикардиальный жир играет важную роль в развитии атеросклероза коронарных артерий не только в силу своей вазо- и паракринной активности, но и благодаря своей анатомической бли-

зости к адвентиции основных эпикардиальных коронарных артерий [11]. Адипокины и провоспалительные цитокины напрямую секретируются в коронарные артерии, провоцируя стремительное развитие атеросклероза, а также вызывают сосудистое воспаление, что приводит к нестабильности атеросклеротических бляшек [3]. Кроме того, эпикардиальный жир оказывает механическое воздействие на сердце и коронарные артерии, что ведет к нарушению сократительной способности. Сердце оказывается заключенным в жировой «панцирь». Но, вместе с тем, медиаторы воспаления, вырабатываемые ЭЖТ, стимулируют развитие коллатеральной циркуляции у пациентов с ИБС [12]. Учитывая эти данные, можно говорить о разнонаправленности эффектов ЭЖТ, обусловленных отклонением объема жирового депо от физиологической нормы [13]. Эффективность оценки толщины ЭЖТ по данным эхокардиографии ограничена операторозависимостью метода, акустическим окном эхокардиографии и отсутствием возможности полного измерения количества жира вокруг сердца. Морфометрия ЭЖТ на основании данных МРТ, безусловно, является менее доступным способом оценки, но при этом она лишена недостатков и ограничений эхокардиографии [14, 15].

Отсутствие достоверных различий по толщине ЭЖТ у мужчин и женщин в нашем исследовании объясняется однородностью выборки по основной коронарной патологии. Это соответствует данным популяционных исследований Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis и the Framingham Heart Study, которые определили расширение жировых депо вокруг сердца как независимый фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний [16]. В согласии с этими данными полученные нами данные еще раз подчеркивают важность оценки эпикардиального жира. Достоверные различия выраженности слоя жировой ткани вокруг эпикарда у пациентов с наличием и отсутствием абдоминального ожирения подтверждают целесообразность определения сердечно-сосудистого риска с использованием не ИМТ, а морфометрических критериев на основании томографических методик.

## Заключение

Подходы к определению ожирения, используемые в настоящее время, недооценивают ис-

тинную распространенность данной патологии. Морфометрическая оценка висцерального жирового депо с использованием мультиспиральной компьютерной томографии позволяет достоверно и неинвазивно верифицировать жировую ткань и выделить категорию пациентов с абдоминальным висцеральным ожирением. По данным проведенного исследования, у пациентов с ИБС степень выраженности абдоминального висцерального ожирения не зависит от пола. Отмеченные различия толщины жировой клетчатки вокруг сердца по данным магнитно-резонансной томографии требуют уточнения в аспекте определения нормативных показателей, взаимосвязи с выраженностью абдоминального депо, влияния на течение, прогноз ИБС и, таким образом, являются основанием для проведения дальнейших исследований в этом направлении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ожирение в России: статистические данные [Электронный ресурс]. 2013; Режим доступа: <http://health.passion.ru/novosti-zdorovya/lishnii-ves/ozhirenie-v-rossii-statisticheskie-dannye.htm>.
2. Ozhirenie v Rossii: statisticheskie dannye [Elektronnyj resurs]. 2013; Rezhim dostupa: <http://health.passion.ru/novosti-zdorovya/lishnii-ves/ozhirenie-v-rossii-statisticheskie-dannye.htm>. [In Russ].
3. Ожирение в России: статистические данные [Электронный ресурс]. 2013; Режим доступа: <http://health.passion.ru/novosti-zdorovya/lishnii-ves/ozhirenie-v-rossii-statisticheskie-dannye.htm>. [In Russ].
4. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты. М.; 2004.
5. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A. Ozhirenie: etiologiya, patogenez, klinicheskie aspekty. Moscow; 2004.
6. Mahabadi A.A., Berg M.H., Lehmann N., Kalsch H., Bauer M., Kara K. et al. Association of epicardial fat with cardiovascular risk factors and incident myocardial infarction in the general population: the Heinz Nixdorf Recall Study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 61 (13): 1388–1395. DOI:10.1016/j.jacc.2012.11.062.
7. Sacks H.S., Fain J.N. Human epicardial adipose tissue: a review. *Am. Heart. J.* 2007; 153: 907–917. DOI:10.1016/j.ahj.2007.03.019.
8. Sjoestrom L.A. Computed tomography based multicompartiment body composition technique and anthropometric predictions of lean body mass, total and subcutaneous adipose tissue. *Int. J. Obes.* 1991; 15: 19–30.
9. Barbarash O., Gruzdeva O., Uchasova E., Dyleva Y., Belik E., Akbasheva O. et al. The role of adipose tissue and adipokines in the manifestation of type 2 diabetes in the long-term period following myocardial infarction. *Diabetol. Metab. Syndr.* 2016; 17: 8-24. DOI:10.1186/s13098-016-0136-6.
10. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.; 2009.
11. Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaya I.G., Rudnev S.G. Bioelectric impedance analysis of human body composition. Moscow; 2009.
12. Чугунова Ю.В., Чумакова Г.А., Веселовская Н.Г. Нейрокогнитивные нарушения у пациентов с висцеральным ожирением в периоперационном периоде коронарного шунтирования. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2016; 3: 59-65. DOI:10.17802/2306-1278-2016-3-59-65.
13. Chugunova Y.V., Chumakova G.A., Veselovskaya

N.G. Neurocognitive disorders among patients with visceral obesity in perioperative period of coronary bypass surgery. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2016; 3: 59-65. DOI:10.17802/2306-1278-2016-3-59-65. [In Russ.].

11. Aydın A.M., Kayalı A., Poyraz A.K., Aydın K. The relationship between coronary artery disease and pericoronary epicardial adipose tissue thickness. *J. Int. Med. Res.* 2015; 43 (1): 17-25. DOI:10.1177/0300060514558323.

12. Nalson M.R., Mookadam F., Thota V. Epicardial Fat: An Additional Measurement for Subclinical Atherosclerosis and cardiovascular risk stratification. *J. Am. Soc. Echocardiography*. 2011; 24 (3): 339-345. DOI:10.1016/j.echo.2010.11.008.

13. Драпкина О.М., Корнеева О.Н., Драпкина Ю.С. Эпикардальный жир: нападающий или запасной? Рациональная фармакотерапия в кардиологии 2013; 9 (3): 287-291.

Drapkina O.M., Korneeva O.N., Drapkina

Ju.S. Epicardial fat: a striker or a spare? *Ration Pharmacother Cardiol* 2013; 9 (3): 287-291 [In Russ].

14. Saura D., Oliva M.J., Rodriguez D., Pascual-Figal D.A., Hurtado J.A., Pinar E. et al. Reproducibility of echocardiographic measurements of epicardial fat thickness. *Int. J. Cardiol.* 2010; 141: 311–313. DOI:10.1016/j.ijcard.2008.11.127.

15. Sicari R., Sironi A.M., Petz R., Frassi F., Chubuchny V., Daniele de Marchi. et al. Pericardial rather than epicardial fat is a cardiometabolic risk marker: an MRI vs echo study. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2011; 24 (10): 1156-1162. DOI:10.1016/j.echo.2011.06.013.

16. Monti M., Monti A., Murlodo G., Renzi P., Pirro M.R., Borgognoni F. et al. Correlation between epicardial fat and cigarette smoking: CT imaging in patients with metabolic syndrome. *Scand. Cardiovasc. J.* 2014; 48 (5): 317-322.

*Статья поступила 21.03.2017*

*Для корреспонденции:*

**Брель Наталья Кирилловна**

Адрес: 650002, г. Кемерово,

Сосновый бульвар, д. 6

Тел. +7 (3842) 64-35-19,

E-mail: brelnk@kemcardio.ru

*For correspondence:*

**Brel Natalia**

Address: 6, Sosnoviy blvd., Kemerovo,

650002, Russian Federation

Тел. +7 (3842) 64-35-19,

E-mail: brelnk@kemcardio.ru