

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ОЖИРЕНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Чумакова Г.А.^{1,3}, Веселовская Н.Г.^{2,3}

Ожирение, прежде всего висцеральное, является хроническим заболеванием с высоким риском кардиометаболических осложнений. Точная диагностика висцерального ожирения (ВО) является непростой задачей, так как большинство методов имеют как достоинства, так и ограничения для их использования. В статье рассматриваются возможности и недостатки антропометрических, ультразвуковых методов, а также магниторезонансной и компьютерной томографии. Предлагается шире использовать наиболее простой и доступный метод прямой диагностики ВО методом эхокардиографии по степени эпикардального ожирения.

Российский кардиологический журнал 2016, 4 (132): 89–96

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-89-96>

Ключевые слова: висцеральное ожирение, методы диагностики.

¹ГБОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет Минздрава России, Барнаул; ²КГБУЗ Алтайский краевой кардиологический диспансер, Барнаул; ³НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия.

Чумакова Г.А.* — д.м.н., профессор кафедры терапии и общей врачебной практики, в.н.с., Веселовская Н.Г.—д.м.н., зав. отделением диспансера, с.н.с.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

g.a.chumakova@mail.ru

АО — абдоминальное ожирение, ВО — висцеральное ожирение, ИМТ — индекс массы тела, КТ — компьютерная томография, ЛЖ — левый желудочек, МЖ — миокардальный жир, ММЖТ — межмышечная жировая ткань, МРТ — магниторезонансная томография, МС — метаболический синдром, НЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени, ОБ — окружность бедер, ОТ — окружность талии, ПЖ — правый желудочек, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, тЭЖТ — толщина эпикардальной жировой ткани, УЗИ — ультразвуковое исследование, ЭЖТ — эпикардальная жировая ткань, ЭхоКГ — эхокардиография.

Рукопись получена 27.02.2016

Рецензия получена 03.03.2016

Принята к публикации 10.03.2016

METHODS OF VISCERAL OBESITY ASSESSMENT IN CLINICAL PRACTICE

Chumakova G. A.^{1,3}, Veselovskaya N. G.^{2,3}

Obesity, especially visceral, is a chronic disorder with high risk of cardiometabolic complications. Precise diagnostics of visceral obesity (VO) is not easy, as most methods have benefits and restrictions for application as well. The article focuses on the opportunities and shortcomings of anthropometric, ultrasound methods, and magnet-resonance and computed tomography. We recommend to have broader application of simple and very much available method of direct VO diagnostics — echocardiography — by the measurement of epicardial fat layer.

Russ J Cardiol 2016, 4 (132): 89–96

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-89-96>

Key words: visceral obesity, diagnostic approaches.

¹Altai State Medical University of the Ministry of Health, Barnaul; ²Altai Regional Cardiovascular Dispensary, Barnaul; ³Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia.

Последние рекомендательные документы признают, что ожирение является не столько фактором риска, сколько самостоятельным хроническим заболеванием с высоким риском сердечно-сосудистых, метаболических и других осложнений [1]. Безусловно, это должно привлечь внимание медицинской общест-венности к необходимости активной и решительной профилактики ожирения.

При этом основное влияние на риск развития осложнений оказывает тип распределения жировой ткани в организме. Именно нейрогуморальные факторы локальных висцеральных жировых депо являются главными участниками патогенеза системных и органных нарушений [2, 3], которые обычно описываются как компоненты метаболического синдрома (МС). Стало понятно, что различные сочетания метаболически нейтрального подкожного ожирения и метаболически агрессивного висцерального ожирения (ВО) могут привести к формированию различных метаболических фенотипов ожирения, кото-

рые отличаются по степени риска кардиометаболических осложнений [4].

Диагностика висцерального ожирения как на скрининговых осмотрах условно здорового населения, так и у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), становится важным направлением как первичной, так и вторичной профилактики. Как ни покажется странным, это является непростой задачей. Рассмотрим достоинства и недостатки основных методов диагностики различных видов ожирения.

Антропометрические методы

Индекс массы тела. Самая применяемая в клинической практике методика оценки *общего ожирения* позволяет определить *индекс массы тела (ИМТ)* или *индекс Кетле* (табл. 1), путем деления массы тела в кг на квадрат роста в м² (ВОЗ, 1998).

Объективность такой оценки ожирения ограничена, т.к. можно получить как *завышенные значения* степени ожирения у молодых пациентов с развитой

Таблица 1

Классификация ожирения

Характеристика веса	ИМТ, кг/м ²
Дефицит массы тела	18,5 и менее
Нормальная масса тела	18,5-24,9
Избыточная масса тела	25,0-29,9
Ожирение I степени	30,0-34,9
Ожирение II степени	35,0-39,9
Ожирение III степени (тяжелая форма ожирения)	>40,0

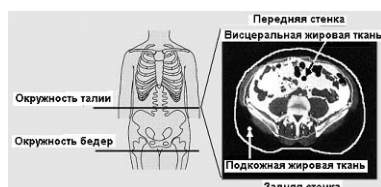
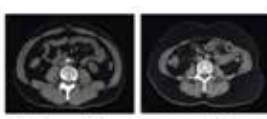


Рис. 1. Оценка АО с помощью ОТ и ОБ [8].



ОТ (см)	86,5	90,5
ПлВЖ (см ²)	155	81
ПлПЖ (см ²)	118	308

Рис. 2. Висцеральная и подкожная жировая ткань в абдоминальной области на компьютерной томографии [9].

мышечной системой, при гиперстеническом телосложении, у пациентов с отеками, так и *ложно-заниженные значения* у пожилых людей со сниженной массой мышечной ткани, у лиц со скоплением жировой ткани только в локальных жировых депо, например, абдоминальном [5]. Кроме того, этот метод не позволяет дифференцировать характер распределения жира в организме.

Окружность талии. Появление в практике врача МС принесло в нашу жизнь понятие абдоминального (висцерального) ожирения (АО), которое в большей степени связано с повышенным сердечно-сосудистым риском, чем общее ожирение по ИМТ [6].

При АО происходит увеличение количества висцерального жира в брыжейке, межпечерном пространстве, большом и малом сальнике, ретроперитонеальном пространстве, что можно выявить при измерении *окружности талии (ОТ)*. В клинической практике величину ОТ применяют в качестве маркера ВО. В ряде клинических исследований была показана взаимосвязь ОТ с кардиометаболическими факторами риска и осложнениями [6]. Эти исследования позволили предложить ОТ в качестве метода оценки АО — основного компонента МС. Причем, величина ОТ в разное время, в разных рекомендациях по МС предлагалась для мужчин как более 94 см, так и более 102 см, а для женщин как свыше 88 см, так

и свыше 80 см. Возможно, это связано с тем, что стандартизированной методики измерения ОТ до настоящего времени не существует, и в разных клинических исследованиях использовались для этого разные анатомические ориентиры [6, 7], что могло существенно повлиять на абсолютные значения ОТ. Кроме того, погрешности при измерении ОТ могут иметь место при положении пациента при ее измерении (лежа, стоя), зависеть от времени и объема принятой пищи, акта дыхания, особенностей конституции (гипер-, гипостеник, степень выраженности мускулатуры).

Наиболее часто ОТ измеряется на уровне середины расстояния между нижним ребром и подвздошным бугром (рис. 1) [8].

Но *главная проблема данной методики заключается в том, что ОТ отражает не только количество висцерального жира абдоминальной области, но и толщину инертной подкожной жировой ткани поясничной области и передней брюшной стенки, что приводит к гипердиагностике ВО и МС в клинической практике.*

На рисунке 2 видно, что при одинаковой величине ОТ, соотношение количества подкожного и висцерального жира может существенно отличаться, а, значит, *этот показатель не должен применяться для оценки распределения жировой ткани в организме и определения метаболического фенотипа ожирения.*

Индекс “окружность талии/окружность бедра”. Для более точной скрининговой диагностики висцерального ожирения был предложен индекс ОТ/окружность бедра (ОБ), позволяющий оценить приоритетное скопление жира в абдоминальном жировом депо; ОБ измеряется на уровне лобкового симфиза большого вертела (рис. 1).

Индекс ОТ/ОБ у мужчин более 0,90 и у женщин более 0,85 указывает на преобладание АО (ВО) (National Institutes of Health (NIH), 1998). Результаты метарегиессионного анализа 15 проспективных исследований показали, что каждый дополнительный сантиметр талии увеличивает риск ССЗ на 2%, а при повышении соотношения ОТ/ОБ на 0,01 риск ССЗ возрастает на 5% [10]. Coutinho T, et al. сообщили, что центральное ожирение по показателю ОТ/ОБ предсказывает риск смерти в большей степени, чем ИМТ [11].

К сожалению, методика измерения ОБ так же, как и ОТ, является нестандартизованной. Так, в некоторых исследованиях добавление ОТ/ОБ к ОТ не повышало точности оценки ВО [12]. Тем не менее, *применение индекса ОТ/ОБ может быть использовано для диагностики ВО в качестве скринингового маркера, т.к. в отличие от ОТ, он позволяет определить относительное преобладание висцерального жира над подкожным.*

Визуализация жировой ткани

При ожирении гипертрофия и гиперплазия висцеральной жировой ткани происходит одновременно

во всех локальных висцеральных жировых депо. Поэтому для оценки общего ВО требуется выявление и оценка степени ожирения хотя бы в одном депо.

Почечное, периваскулярное, мышечное, эпикардальное жировое депо можно визуализировать с помощью *компьютерной томографии* (КТ) или *магнитнорезонансной томографии* (МРТ), которые позволяют дифференцировать висцеральную жировую ткань вокруг сосудов, в почечном синусе и межмышечном пространстве [13–15].

Золотым стандартом оценки количества подкожного и интраабдоминального жира является КТ [9]. КТ оценивает изображение в поперечном сечении, которое в последующем дает представление об общем количестве висцерального жира (рис. 2). Как правило, используется только единичный срез в межпозвоночной зоне L4–L5. Место среза для оценки объема интраабдоминальной жировой ткани влияет на связь этого показателя с кардиометаболическим риском [16].

С помощью КТ возможно визуализировать *периваскулярное жировое депо* вокруг крупных сосудов, используя различные анатомические ориентиры [17]. Кроме того, для объемной оценки жировых отложений применяется 3D-реконструкция (рис. 3).

Для выявления периваскулярной жировой ткани при *мультиспиральной КТ* используют низкое разрешение. С помощью полуавтоматической методики и стандартного пакета программа определяет жировую ткань как имеющую наименьшую плотность. Например, в исследовании Framingham Heart Study определяли периаортальную жировую ткань грудной аорты [18]. Этот метод является высоковоспроизводимым, но имеет ограничение для повторных исследований в динамике из-за большой лучевой нагрузки.

Проведение МРТ является наиболее точной методикой определения периваскулярной жировой ткани из-за более качественного пространственного разрешения, возможности визуализации периваскулярной жировой ткани разных областей [19]. Но МРТ дорогостоящая и менее доступная процедура для пациента с целью определения периваскулярной жировой ткани, чем ультразвуковые методики или КТ.

КТ позволяет визуализировать как патологию почек, так и скопление висцерального жира в *почечном жировом депо* (рис. 4).

На моделях животных с ожирением было показано влияние почечного жирового депо на нарушение лимфооттока, повышение внутривисцерального давления, развитие артериальной гипертензии через паракринные механизмы, систему адипокинов и липотоксическое воздействие [20, 21].

В одном из исследований ($n=91$) у пациентов со средним ИМТ $27,7 \text{ кг/м}^2$ объем висцеральной жировой ткани в правой почечной пазухе составил $5,62 \text{ см}^3$ с колебаниями от $0,01 \text{ см}^3$ к $25,61 \text{ см}^3$ [15].

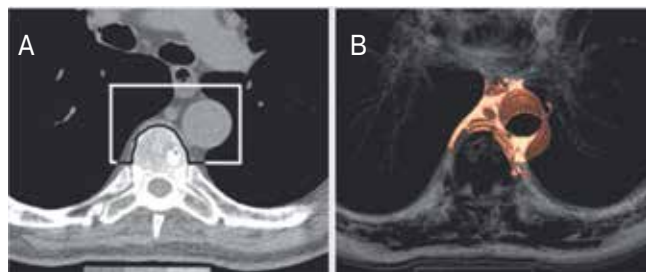


Рис. 3 (А, В). КТ периаортальной жировой ткани [18].

Примечание: А — схематическая граница вокруг грудной аорты, В — 3D реконструкция.

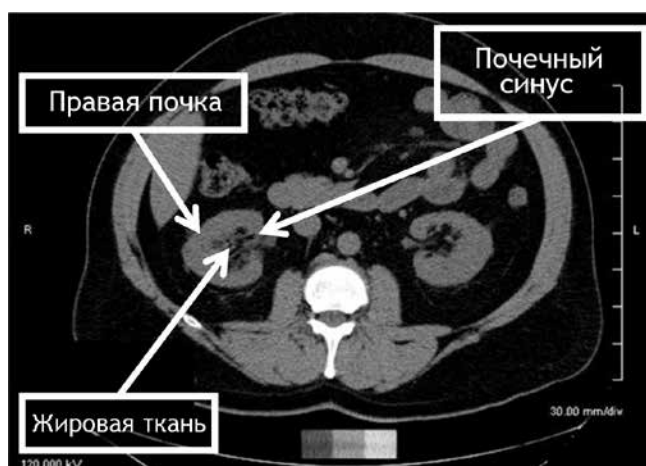


Рис. 4. Скан КТ, визуализирующий жировые отложения в области почечного синуса [15].

Также при проведении КТ и МРТ у пациентов с ожирением можно визуализировать *межмышечное жировое депо* (ММЖТ) любой области тела и дать ему количественную оценку (рис. 5). Методика КТ при диагностики ММЖТ основана на определении плотности разных по структуре тканей (кость, мышца, жировая ткань), причем чаще — в области бедра.

ММЖТ была изучена и количественно определена во многих экспериментальных исследованиях и впервые описана Kelley DE, et al (1991) [21]. Но клинических исследований по диагностике и визуализации ММЖТ не проводилось.

С помощью МРТ оценить ММЖТ возможно без использования большой лучевой нагрузки [14, 22]. Методика МРТ основана на отличиях химического состава мышцы и жира и позволяет дифференцировать эти ткани при сканировании области интереса. Сравнительные исследования МРТ и КТ показали, что у МРТ более высокая чувствительность, чем у КТ при визуализации ММЖТ [23]. Несмотря на относительную безопасность и высокую чувствительность, методика МРТ для оценки ММЖТ трудоемка, дорогостоящая и недостоверна при нерегулярном и редком использовании в медицинском центре. Кроме того, в проведенных исследованиях в разных центрах мето-

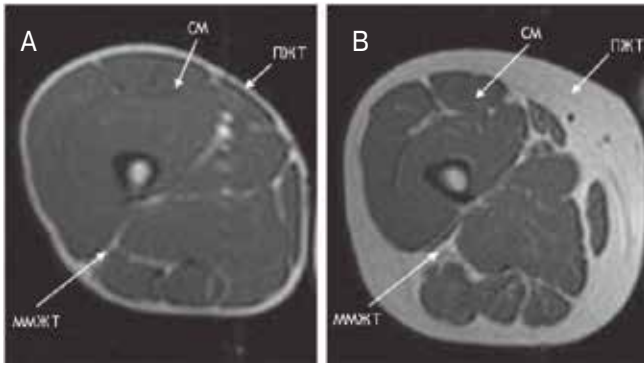


Рис. 5 (А, В). Сканы МРТ с визуализацией межмышечной жировой ткани [15].
Сокращения: СМ — скелетная мышца, ПЖТ — подкожная жировая ткань, ММЖТ — межмышечная жировая ткань.

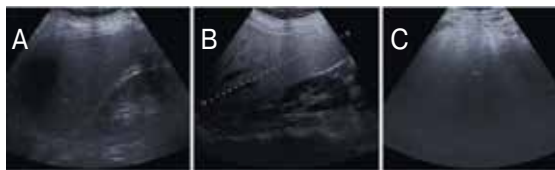


Рис. 6 (А, В, С). УЗИ печени [26].
Примечание: А — начальные проявления жирового гепатоза печени, В — поражение печени средней тяжести, С — тяжелое жировое поражение печени.

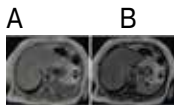


Рис. 7 (А, В). Сканы МРТ печени [26].
Примечание: А — начальная стадия стеатоза печени, В — тяжелая стадия стеатоза печени.

дика оценки мышечного жирового депо отличается, так как ряд исследователей определяли количество всей жировой ткани области интереса, в других исследованиях определяли только экстрапеченочную ММЖТ, что затрудняет выводы, интерпретацию результатов и пороговые значения.

Избыточное скопление жира в печени (стеатоз). В настоящее время **ультразвуковое исследование** (УЗИ) — основной метод диагностики стеатоза печени [24]. УЗИ печени широко используются у бессимптомных пациентов с повышением печеночных ферментов с подозрением на стеатоз печени. Это безопасное, неинвазивное, доступное и недорогое исследование. Так, здоровая паренхима печени визуализируется как гомогенная структура. При жировом гепатозе визуализируется яркая паренхима, выше по эхогенности, чем почки и селезенка, с внутриклеточным скоплением вакуолей. Кроме того, дополнительными маркерами стеатоза печени являются гепатомегалия, нечеткая визуализация портальной или печеночной вены [25].

По УЗИ печени хорошо диагностируются стадии 2 и 3 стеатоза печени, но эта методика менее эффективна для диагностики стадии 1, когда возможно обратное развитие болезни при раннем выявлении (рис. 6). Кроме того, существуют трудности дифференциальной диагностики стеатогепатоза и фиброза печени.

Коэффициент заболеваемости неалкогольной жировой болезни печени (НЖБП) увеличивается пропорционально ИМТ и зависит от возраста, пола, расовой/этнической принадлежности и наследственности [27]. Так, по последним данным у ~30% взрослого и ~15% детского населения в США есть НЖБП с увеличением его числа до 90% среди пациентов с ожирением [28].

В последние годы определение степени накопления внутрипеченочных ТГ стало возможным с помощью спектрометрии при МРТ. Эта методика позволяет определить жировое перерождение печени на самых ранних стадиях (рис. 7). Данные МРТ высоко коррелируют с результатами биопсии печени. Эта методика позволяет диагностировать жировой гепатоз печени при поражении всего 3% паренхимы [26].

В настоящее время прямые визуализирующие методики, такие как КТ, МРТ для диагностики локальных жировых депо мало применяются в реальной практике из-за дороговизны, трудоемкости, необходимости специально обученного персонала.

Диагностика эпикардиальной жировой ткани

Прямая визуализация непосредственно висцеральной жировой ткани простым способом возможна лишь в эпикардиальном жировом депо с помощью **эхокардиографии** (ЭхоКГ), позволяющей не только оценить линейное количество в миллиметрах гормонально-активной жировой ткани, но и безопасно оценить ее количество в динамике при повторных исследованиях.

В норме эпикардиальная жировая ткань (ЭЖТ) сосредоточена преимущественно в атриовентрикулярной и межжелудочковой борозде, вдоль крупных ветвей коронарной артерии (КА), вокруг предсердий, за свободной стенкой правого желудочка (ПЖ) и верхушкой левого желудочка (ЛЖ). При прогрессировании ожирения эпикардиальный жир заполняет свободную стенку желудочков, покрывая всю поверхность миокарда.

КТ органов грудной клетки без контрастирования позволяет определить толщину ЭЖТ (тЭЖТ) и ее объем. При полуавтоматическом измерении производится расчет объемов через несколько контрольных срезов. Жир внутри перикарда классифицируется как эпикардиальный, а в пределах внутренней грудной ямки как перикардиальный (рис. 8) [29].

Определение объема ЭЖТ с помощью КТ обычно выполняется по короткой оси сердца (рис. 9) [30]. Так в одном из исследований у 45 пациентов был проведен сравнительный анализ объема ЭЖТ и тЭЖТ, измеренной с помощью КТ, воспроизводимость объема ЭЖТ была более высокой ($r=0,960$), чем при измерении тЭЖТ ($r=0,580$) [31]. При определении ЭЖТ с помощью КТ воспроизводимость составляет $\geq 0,98$ при проведении исследования на одном и том же аппарате [32].

С помощью МРТ объем ЭЖТ измеряется в двух проекциях: из трансверсальной 4-х камерной позиции и из позиции короткой оси сердца. Объем ЭЖТ вычисляется сложением тЭЖТ, измеренной по длинной и короткой оси [33]. С помощью МРТ ЭЖТ может быть определена в виде линейной толщины в различных участках миокарда или в виде общего объема.

В ряде исследований с помощью МРТ проводилось измерение линейной тЭЖТ в атриовентрикулярной борозде — месте его наибольшего скопления. Измерения на МРТ выполнялись в конце диастолы в горизонтальном срезе по длинной оси сердца. тЭЖТ определялась в максимальном участке скопления жира от миокарда перпендикулярно перикарду (рис. 10).

Определение объема ЭЖТ методами КТ и МРТ является “золотым стандартом” с возможностью прямой визуализации жировой ткани, но применение данных методик имеет ограничение применения на практике в связи с дороговизной, трудоемкостью необходимостью в специальном оборудовании и обученном персонале, а также невозможностью частого контроля из-за лучевой нагрузки.

ЭЖТ может быть визуализирована с помощью ЭхоКГ в В-режиме в стандартной левой парастеральной позиции по длинной и короткой оси ЛЖ [35, 36]. Измерение ЭЖТ в этой позиции позволяет наиболее точно и стандартизованно, с использованием анатомических ориентиров, измерить тЭЖТ за ПЖ (рис. 11). При этом тЭЖТ по ЭхоКГ может колебаться от 1,8 мм до 16,5 мм у здоровых пациентов [35].

В миллиметрах тЭЖТ может быть определена в динамике, например, после терапевтических вмешательств и снижения веса. Кроме того, при определении тЭЖТ одновременно можно оценить другие факторы риска сердечно-сосудистых осложнений, такие как гипертрофия, масса миокарда, систолическая и диастолическая дисфункция ЛЖ.

До настоящего времени нет общепринятых рекомендаций по измерению тЭЖТ в систолу или диастолу. Так, ряд авторов в исследованиях проводят измерение тЭЖТ в диастолу (рис. 12), как и все измерения при ЭхоКГ, включая перикардальную жидкость, которая так же, как ЭЖТ, является “плюс” — тканью [37-40].

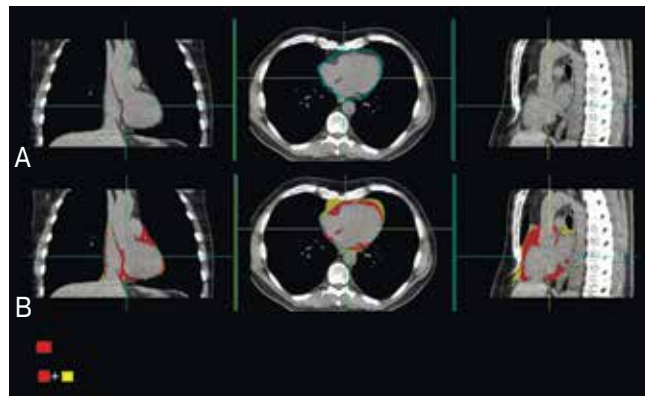


Рис. 8 (А, В). КТ органов грудной клетки без контрастирования [29].

Примечание: А — перикард, В — красным цветом выделена ЭЖТ, желтым цветом перикардальная жировая ткань.

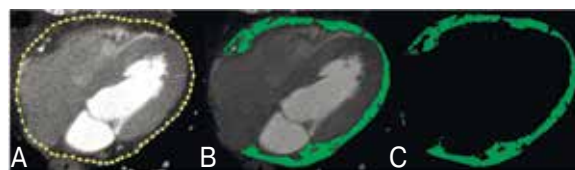


Рис. 9 (А, В, С). Общий объем эпикардиальной жировой ткани на КТ [30].

Примечание: А. Желтая пунктирная линия — висцеральный перикард, зеленым цветом выделена область эпикардиальной жировой ткани (В, С).

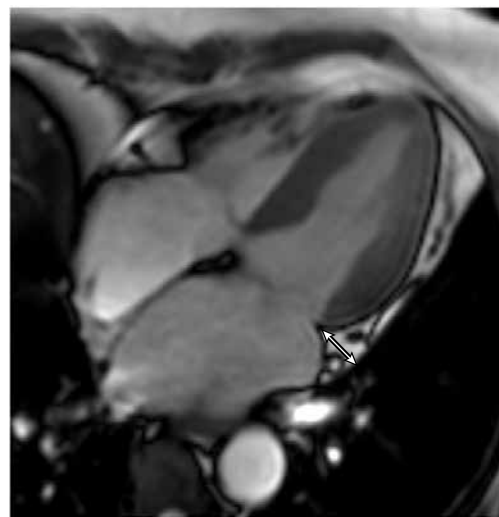


Рис. 10. Измерение тЭЖТ с помощью МРТ в атриовентрикулярной борозде в конце диастолы [34].

Примечание: стрелкой указана толщина эпикардиальной жировой ткани.

Большинство исследователей предлагают измерять тЭЖТ в систолу (рис. 13, 14), т.к. в диастолу происходит компрессия ЭЖТ и занижение значений этого показателя [41-43].

Итак, ЭЖТ определяется как Эхо-негативное пространство между свободной стенкой миокарда ПЖ и висцеральным листком перикарда, её толщина измеряется перпендикулярно свободной

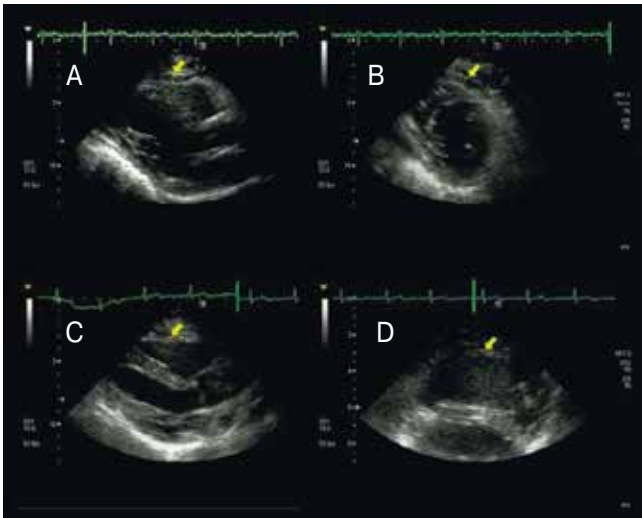


Рис. 11 (A, B, C, D). Эпикардиальный жир, измеренный с помощью ЭхоКГ [36].

Примечание: парастернальная позиция по длинной и короткой оси ЛЖ. Эпикардиальный жир обозначен стрелкой. На рисунках A, B — большое количество ЭЖТ, на рисунке C, D — минимальное количество ЭЖТ.

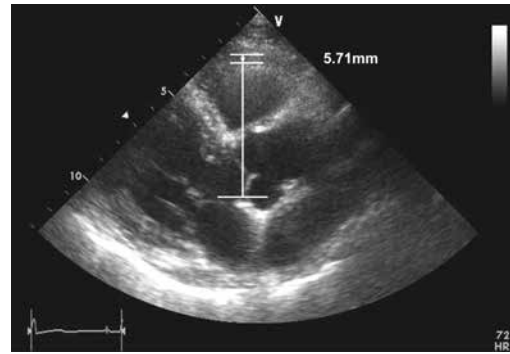


Рис. 12. Методика измерения тЭЖТ в стандартной левой парастернальной позиции по длинной оси ЛЖ в диастолу [37].



Рис. 13. Измерение тЭЖТ в стандартной левой парастернальной позиции по длинной оси ЛЖ в систолу [41].

стенке ПЖ в конце систолы в 3-х последовательных сердечных сокращениях (фиксируется среднее значение). В каждом случае измерение проводится по линии, максимально перпендикулярной аортальному кольцу, которое используется как анатомический ориентир.

Общепринятого порогового значения тЭЖТ как фактора метаболического, сердечно-сосудистого риска в настоящее время не существует. Колебания тЭЖТ, при которых в разных исследованиях была выявлена связь с коронарным атеросклерозом и МС, колеблются от 3 до 9 мм. Недостатком методики ЭхоКГ является измерение линейной тЭЖТ только в одном его местоположении и невозможность оценить весь объем ЭЖТ. Но в ряде исследований доказано, что измерение тЭЖТ — это суррогатный маркер общего объема ЭЖТ [37, 41, 44]. Показана высокая корреляционная связь тЭЖТ, измеренной с помощью ЭхоКГ, с объемом ЭЖТ, оцененным с помощью МРТ, с коэффициентом корреляции $r=0,910$, $p=0,001$ [33].

Преимуществами методики ЭхоКГ для оценки эпикардиального ожирения являются простота, безопасность, доступность широкому кругу медицинских учреждений, быстрота исполнения и хорошая воспроизводимость, возможность безопасной многократной оценки тЭЖТ в динамике [41]. Доказано, что ЭЖТ, измеренная при ЭхоКГ, коррелирует с объемом абдоминального жира, определенном по КТ [41]. Количество ЭЖТ коррелирует с объемом жировых отложений в миокарде и печени, визуализируемых с помощью спектроскопии [45]. Также было выявлено, что увеличение объема ЭЖТ связано с увеличением объема абдоминальной жировой ткани, содер-



Рис. 14. Измерение тЭЖТ в систолу, данные авторов [43].

жания триглицеридов в миокарде и печени, диагностированного с помощью магнитно-резонансной спектроскопии [46].

В одном из исследований у мужчин белой расы с ИМТ $30,5 \pm 2$ кг/м² была выявлена положительная корреляция тЭЖТ с количеством миокардиального жира (МЖ), измеренного с помощью спектроскопии. По данным спектроскопии содержание МЖ составило от 0,5% до 31%, по данным МРТ объем ЭЖТ составил от 4,5 мл до 43 мл, а тЭЖТ, измеренная с помощью ЭхоКГ, — от 3 до 15 мм. Количество МЖ положительно коррелировало с тЭЖТ ($r=0,79$,

$p=0,01$), ОТ ($r=0,64$, $p=0,01$), уровнем адипонектина ($r=-0,49$, $p=0,01$). Однако регрессионный анализ выявил, что тЭЖТ показала самую сильную связь с количеством МЖ, определенного с помощью спектрометрии, при сравнении с другими предикторами ($p=0,001$) [47].

В проведенном нами исследовании тЭЖТ положительно коррелировала только с косвенным маркером АО — показателем ОТ ($r=0,194$; $p=0,007$), а с ИМТ взаимосвязи получено не было ($r=0,106$; $p=0,146$). Не было выявлено и значимых различий средних показателей ИМТ в группах с разной тЭЖТ ($p=0,080$) [48].

Так, в одном из исследований показатель тЭЖТ также не был связан с ИМТ [49]. Полученные данные свидетельствуют о том, что не у всех пациентов повышение веса происходит только за счет накопления атерогенного висцерального жира, степень увеличения которого отражает показатель тЭЖТ,

но и за счет инертного, гормонально неактивного подкожного.

Одним из перспективных научных направлений является использование для оценки ЭЖТ трехмерной ЭхоКГ (3D), позволяющей определять объем всей ЭЖТ, сосредоточенной вокруг сердца [50].

Таким образом, наиболее простым и доступным методом прямой оценки ВО является выявление степени *эпикардального ожирения по показателю тЭЖТ*. Чтобы метод стал массовым, достаточно включить этот параметр в протокол проведения ЭхоКГ. При определенном навыке измерение тЭЖТ займет не более минуты. ЭхоКГ позволяет диагностировать как клинические, так и субклинические фенотипы ВО для дальнейшего углубленного обследования пациентов, выявления инсулинорезистентности, коронарного атеросклероза, оценки общего сердечно-сосудистого риска и, наконец, назначения мотивированных профилактических и лечебных мероприятий.

Литература

1. American Association of Clinical Endocrinologists и American college of Endocrinology position statement on the 2014 advanced framework for a new diagnosis of obesity as a chronic disease. *Endocr Pract* 2014; 20(9): 978-89.
2. Guo F, Moellering DR, Garvey WT. The progression of cardiometabolic disease: validation of a new cardiometabolic disease staging system applicable to obesity. *Obesity (Silver Spring)* 2014; 22: 110-8.
3. Druzhilov MA, Druzhilova OYu, Beteleva YuE, et al. Obesity as a cardiovascular risk factor: accent on quality and functional activity of adipose tissue. *Russ J Cardiol* 2015; 4(120): 111-7. Russian (Дружилов М.А., Дружилова О.Ю., Бетелева Ю.Е. и др. Ожирение как фактор сердечно-сосудистого риска: акцент на качество и функциональную активность жировой ткани. Российский кардиологический журнал 2015; 4(120): 111-7).
4. Gonzalez-Campoy JM, St. Jeor S, Castorino K, et al. Clinical Practice Guidelines for Healthy Eating for the Prevention and Treatment of Metabolic and Endocrine Diseases in Adults: Cosponsored by the American Association of Clinical Endocrinologists/The American College of Endocrinology and the Obesity Society. *Endocr Pract* 2013; 19: 1-82.
5. Bessesen DH. Evaluation and management of obesity Hanley and Belfus Inc. Philadelphia 2006; 24.
6. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention, NAASO, The Obesity Society, the American Society for Nutrition and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr* 2007; 85(5): 1197-1202.
7. Druzhilov MA, Beteleva YuE, Kuznetsova Tyu. Epicardial adipose tissue thickness — an alternative to waist circumference as a stand-alone or secondary main criterion in metabolic syndrome diagnostics? *Russ J Cardiol* 2014; 3(107):76-81. Russian (М.А. Дружилов, Ю.Е. Бетелева, Т.Ю. Кузнецова. Толщина эпикардального жира — альтернатива окружности талии как самостоятельный или второй основной критерий для диагностики метаболического синдрома? Российский кардиологический журнал 2014; 3(107): 76-81).
8. National Institutes of Health (NIH). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report. Washington, D.C: Government Printing Office 1998; 47.
9. Madeira FB, Silva AA, Veloso HF, et al. Normal weight obesity is associated with metabolic syndrome and insulin resistance in young adults from a middle-income country. *PLoS One* 2013; 8: e60673.
10. Koning L, Merchant AT, Pogue J. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur Heart J* 2007; 28(28): 850-6.
11. Coutinho T, Goel K, Corr A De S D, et al. Combining body mass index with measures of central obesity in the assessment of mortality in subjects with coronary disease: Role of "normal weight central obesity". *J Am Coll Cardiol* 2013; 61: 553-60.
12. O'Neill T, Guaraldi G, Orlando G. Combined Use of Waist and Hip Circumference to Identify Abdominally Obese HIV-Infected Patients at Increased Health Risk. *PLoS One* 2013; 8(8): 625-38.
13. Ohman MK, Luo W. Perivascular Visceral Adipose Tissue Induces Atherosclerosis in Apolipoprotein E Deficient. *Atherosclerosis* 2011 Nov; 219(1): 33-9.
14. Scherzer R, Shen W, Heymsfield SB. *Obesity (Silver Spring)* 2011 Feb; 19(2): 283-91.
15. Fluchter S, Haghi D, Dinter D, et al. Volumetric assessment of epicardial adipose tissue with cardiovascular magnetic resonance imaging. *Obesity* 2007; 15: 870-8.
16. Kuk JL, Church TS, Blair SN. Does measurement site for visceral and abdominal subcutaneous adipose tissue alter associations with the metabolic syndrome? *Diabetes Care* 2006; 29: 679-84.
17. Schlett CL, Massaro JM, Lehman SJ, et al. Novel measurements of periaortic adipose tissue in comparison to anthropometric measures of obesity, and abdominal adipose tissue. *Int J Obes* 2009; 33: 226-32.
18. Fox CS, Massaro JM, Schlett CL, et al. Peri-aortic fat deposition is associated with peripheral arterial disease: the Framingham Heart Study. *Circ Cardiovasc Imaging* 2010; 3: 515-9.
19. Reisin E, Jack AV. Obesity and hypertension: mechanisms, cardio-renal consequences, and therapeutic approaches. *Med Clin North Am* 2009; 93: 733-51.
20. Sijens PE, Edens MA, Bakker SJ, et al. MRI-determined fat content of human liver, pancreas and kidney. *World J Gastroenterol* 2010; 16: 1993-8.
21. Kelley DE, Slasky BS, Janosky J. Skeletal muscle density: effects of obesity and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991; 54(3): 509-15.
22. Karampinos DC, Baum T, Nardo L, et al. Characterization of the regional distribution of skeletal muscle adipose tissue in type 2 diabetes using chemical shift-based water/fat separation. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2012; 35(4): 899-907.
23. Wattjes MP, Kley RA, Fischer D. Neuromuscular imaging in inherited muscle diseases. *European Radiology* 2010; 20(10): 2447-60.
24. Chen CL, Cheng YF, Yu CY, et al. Living donor liver transplantation: the Asian perspective. *T ransplantation* 2014; 97 Suppl 8:S3.
25. Karampinos DC, Baum T, Nardo L, et al. Characterization of the regional distribution of skeletal muscle adipose tissue in type 2 diabetes using chemical shift-based water/fat separation. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2012; 35(4): 899-907.
26. Wattjes MP, Kley RA, Fischer D. Neuromuscular imaging in inherited muscle diseases. *European Radiology* 2010; 20(10): 2447-60.
27. Browning J.D. Common genetic variants and nonalcoholic fatty liver disease. *Clin. Gastroenterol. Hepatol* 2013; 11: 1191-3.
28. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines: Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Nonalcoholic Steatohepatitis 2012. Online Report. Availableonline: http://www.worldgastroenterology.org/assets/export/userfiles/2012_NASH%20and%20NAFLD_Final_long.pdf (17 June 2015).
29. Dey D, Nakazato R, Li D. Epicardial and thoracic fat — Noninvasive measurement and clinical implications. *Cardiovasc Diagn Ther* 2012 Jun; 2(2): 85-93.
30. Bastarrika G, Broncano J, Schoepf UJ, et al. Relationship between coronary artery disease and epicardial adipose tissue quantification at cardiac CT: comparison between automatic volumetric measurement and manual bidimensional estimation. *Acad Radiol* 2010; 17: 727-34.
31. Dagvasumberel M, Shimabukuro M, Nishiuchi T. Gender disparities in the association between epicardial adipose tissue volume and coronary atherosclerosis: A 3-dimensional cardiac computed tomography imaging study in Japanese subjects. *Cardiovasc Diabetol* 2012; 11: 106-10.

32. Gorter PM, Lindert AS, Vos AM, et al. Quantification of epicardial and peri-coronary fat using cardiac computed tomography; reproducibility and relation with obesity and metabolic syndrome in patients suspected of coronary artery disease. *Atherosclerosis* 2008; 197: 896-903.
33. Flüchter S, Lindert AS, Vos AM, et al. Volumetric assessment of epicardial adipose tissue with cardiovascular magnetic resonance imaging. *Obesity* 2007; 15: 870-8.
34. Wang TD, Lee WJ, Shih FY, et al. Association of epicardial adipose tissue with coronary atherosclerosis is region-specific and independent of conventional risk factors and intra-abdominal adiposity. *Atherosclerosis* 2010; 213: 279-87.
35. Iacobellis G, Assael F, Ribaudo MC, et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes Res* 2003; 11: 304-10.
36. Bertaso AG, Bertol D, Duncan DD. Epicardial Fat: Definition, Measurements and Systematic Review of Main Outcomes. *Arq Bras Cardiol* 2013; 101(1): 18-28.
37. Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary artery disease. *Circ J* 2007; 4(71): 536-9.
38. Eroglu S, Sade LE, Yildirim A, et al. Epicardial adipose tissue thickness by echocardiography is a marker for the presence and severity of coronary artery disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009; 3(19): 211-7.
39. Mookadam F, Goel R, Alharthi MS. Epicardial Fat and Its Association with Cardiovascular Risk: A Cross-Sectional Observational Study. *Heart Views* 2010; 3(11): 103-8.
40. Pierdomenico SD, Pierdomenico AM. Epicardial Adipose Tissue and Metabolic Syndrome in Hypertensive Patients With Normal Body Weight and Waist Circumference. *Am J Hypertens* 2011; 24: 1245-9.
41. Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22: 1311-9.
42. Mustellie JV, Rego JO, Gonzales AG, et al. Echocardiographic parameters of epicardial fat deposition and its relation to coronary artery disease. *Arq Bras Cardiol* 2011; 2(97): 122-9.
43. Chumakova GA, Veselovskaya NG, Kozarenko AA, et al. Epicardial adipose depot: morphology, diagnostics, clinical value. *Serdtshe* 2011; 10(3): 143-7. Russian (Чумакова Г.А., Веселовская Н.Г., Козаренко А.А. и др. Эпикардальное жировое депо: морфология, диагностика, клиническое значение. *Сердце* 2011; 3: 143-7).
44. Kim HM, Kim KJ, Lee HJ et al. Epicardial adipose tissue thickness is an indicator for coronary artery stenosis in asymptomatic type 2 diabetic patients: its assessment by cardiac magnetic resonance. *Cardiovasc Diabetol* 2012; 11: 83-6.
45. Iacobellis G, Sharma AM. Adiposity of the heart. *Ann Intern Med* 2006; 145: 554-5.
46. Granér M, Siren R, Nyman K et al. Cardiac steatosis associates with visceral obesity in nondiabetic obese men. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 3(98): 1189-97.
47. Malavazos AE, Di Leo G, Secchi F. Relation of echocardiographic epicardial fat thickness and myocardial fat. *Am J Cardiol* 2010; 105(12): 1831-5.
48. Chumakova GA, Veselovskaya NG, Gritzenko OV, et al. Epicardial fat as a possible marker of the metabolic syndrome. *Kardiosomatika* 2012; 4: 38-43. Russian (Чумакова Г.А., Веселовская Н.Г., Гриценко О.В. и др. Эпикардальное ожирение как возможный маркер метаболического синдрома. *Кардиосоматика* 2012; 4: 38-43).
49. Nikaeen, F. The association between epicardial fat thickness in echocardiography and coronary restenosis in drug eluting stents ARYA. *Atheroscler* 2011; 1(7): 11-7.
50. Greif M, Becker A, Ziegler F, et al. Pericardial adipose tissue determined by dual source CT is a risk factor for coronary atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2009; 5(29): 781-6.

**Министерство здравоохранения Самарской области
Самарский государственный медицинский университет
Российское кардиологическое общество**

**21-22 октября 2016 года
Самара**

**5-я Всероссийская конференция
“Противоречия современной кардиологии:
спорные и нерешенные вопросы”**

Научная сессия молодых исследователей

Необходимо подать статью с результатами исследований (по любому из направлений работы конференции) и короткое резюме о себе (до 250 слов) на почту samaracardio@micpartner.ru.

Рекомендуемая структура работы: вступление, цель, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение (объемом до 4 страниц). Короткие тезисы работы с аналогичной структурой также необходимо подать на сайте www.samaracardio.ru в разделе — тезисы.

Лучшие работы будут представлены на модерлируемой постерной сессии.

Научная сессия “Редкие клинические случаи”

Для участия необходимо подать тезисы с описанием клинического случая (объем до 500 слов). Рекомен-

дуемая структура: вступление, описание случая, обсуждение, заключение по применению в клинической практике. Лучшие клинические случаи будут отобраны для представления на модерлируемой постерной сессии.

Впервые планируется проведение сессии студентов медицинских вузов!

Необходимо подать тезисы с результатами исследований (по любому из направлений работы конференции) и короткое резюме о себе (до 250 слов) на почту samaracardio@micpartner.ru. Рекомендуемая структура тезисов: вступление, цель, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение (объемом до 1 страницы). Лучшие работы будут представлены на модерлируемой постерной сессии.