

# Эктопическое ожирение у пациентов без клинически значимых сердечно-сосудистых заболеваний: ориентировочные нормативы, частота и клинические характеристики

В.И. Подзолков, А.Е. Брагина<sup>✉</sup>, К.К. Осадчий, Ю.Н. Родионова, З.Б. Джафарова, М.Г. Халенян, С.О. Дишкайа

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## Аннотация

**Цель.** Изучение частоты, распределения и характеристики эктопического ожирения у пациентов без клинически значимых сердечно-сосудистых заболеваний.

**Материалы и методы.** В исследование включены 320 пациентов без клинически значимых сердечно-сосудистых заболеваний (средний возраст  $63,8 \pm 13,9$  года), 38 из них – без сердечно-сосудистых факторов риска (условно здоровые). Всем пациентам проведена оценка антропометрических данных, степени и типа ожирения, показателей липидного спектра. Всем пациентам выполнялась компьютерная томография грудной клетки с расчетом объемов периваскулярной жировой ткани (ПВЖТ) и перикардиальной жировой ткани (ПКЖТ) с использованием специализированного программного обеспечения Tissue Composition Module QCTPro (Mindways Software, США). Объемы ПКЖТ и ПВЖТ, превышающих 90-й процентиль в группе здоровых лиц, рассматривали как эктопическое ожирение. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистического пакета программ Statistica 10.

**Результаты.** Объем ПКЖТ  $\geq 3,2$  см<sup>3</sup> и объем ПВЖТ  $\geq 0,4$  см<sup>3</sup> считали критериями перикардиального и периваскулярного ожирения. У 81 (25,2%) пациента выявлено изолированное эктопическое ожирение, у 85 (26,5%) – изолированное абдоминальное ожирение. Перикардиальное ожирение имели 146 (42,9%) человек, периваскулярное – 134 (39,4%). Частота эктопического ожирения у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) статистически значимо выше по сравнению с лицами без АГ. Достоверно чаще эктопические формы ожирения выявлялись у лиц с избыточной массой тела и при ожирении. Кроме того, наличие перикардиального и периваскулярного ожирения выявлено у пациентов с избыточной и даже нормальной массой тела. При сопоставлении клинических характеристик пациентов с изолированным абдоминальным и изолированным эктопическим ожирением метаболические показатели, а также частота АГ и дислипидемии достоверно не отличались.

**Заключение.** Эктопическое ожирение может развиваться вне глобального ожирения. Кроме того, данный тип ожирения сопровождается метаболическими нарушениями и АГ независимо от абдоминального распределения жировой ткани.

**Ключевые слова:** перикардиальная жировая ткань, периваскулярная жировая ткань, эктопическое ожирение, абдоминальное ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, артериальная гипертензия

**Для цитирования:** Подзолков В.И., Брагина А.Е., Осадчий К.К., Родионова Ю.Н., Джафарова З.Б., Халенян М.Г., Дишкайа С.О. Эктопическое ожирение у пациентов без клинически значимых сердечно-сосудистых заболеваний: ориентировочные нормативы, частота и клинические характеристики. Терапевтический архив. 2022;94(9):1072–1077. DOI: 10.26442/00403660.2022.09.201847

© ООО «КОНСУЛЬТИУМ МЕДИКУМ», 2022 г.

ORIGINAL ARTICLE

## Ectopic obesity in patients without manifested cardiovascular disease: regulations, frequency and clinical characteristics

Valery I. Podzolkov, Anna E. Bragina<sup>✉</sup>, Konstantin K. Osadchiy, Yulia N. Rodionova, Zarema B. Djafarova, Milena H. Khalenyanyan, Selen O. Dishkaya

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## Abstract

**Aim.** To determine the frequency, distribution and characteristics of ectopic obesity in patients without manifested cardiovascular disease.

**Materials and methods.** We examined 320 patients without manifested cardiovascular disease (average age  $63.8 \pm 13.9$  years), 38 of them – without cardiovascular risk factors (healthy referent group). Anthropometric indicators were measured, body mass index (BMI) was calculated. Degree, type of obesity, lipid profile were evaluated. All patients underwent multi-detector chest computed tomography in spiral mode on Toshiba Aquilion Prime scanner using standardized protocol. Perivascular adipose tissue (PVAT) and pericardial adipose tissue (PAT) were detected using specialized semi-automatic software Tissue Composition Module QCTPro (Mindways Software, Inc., USA) after scanner calibration with special phantom. PAT and PVAT exceeding the 90th percentile in the healthy referent group were considered as ectopic obesity. Statistical analysis was performed using Statistica 10.0 software (StatSoft Inc., USA).

**Results.** PAT volume  $\geq 3.2$  cm<sup>3</sup> and PVAT volume  $\geq 0.4$  cm<sup>3</sup> were criteria for high pericardial and high perivascular fat; 81 (25.2%) patients had ectopic obesity, 85 (26.5%) patients – abdominal obesity; 146 (42.9%) people had high pericardial fat, 134 (39.4%) – high perivascular fat. The frequency of ectopic obesity in patients with arterial hypertension (AH) was statistically significantly higher compared to persons without AH. Significantly more often ectopic forms of obesity were detected in patients with overweight and obesity. The high pericardial fat and high perivascular fat were found in patients with overweight and normal body weight. When comparing the clinical characteristics of patients with abdominal and ectopic obesity, metabolic parameters, as well as the incidence of hypertension and dyslipidemia, did not differ significantly.

**Conclusion.** Ectopic obesity can develop outside of global obesity. In addition, this type of obesity is accompanied by metabolic disorders and AH, regardless of the abdominal distribution of adipose tissue.

**Keywords:** pericardial adipose tissue, perivascular adipose tissue, ectopic obesity, abdominal obesity, cardiovascular diseases, hypertension

**For citation:** Podzolkov VI, Bragina AE, Osadchiy KK, Rodionova YuN, Djafarova ZB, Khalenyanyan MH, Dishkaya SO. Ectopic obesity in patients without manifested cardiovascular disease: regulations, frequency and clinical characteristics. Terapevticheskiy Arkhiv (Ter. Arkh.). 2022;94(9):1072–1077. DOI: 10.26442/00403660.2022.09.201847

## Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Брагина Анна Евгеньевна** – д-р мед. наук, проф. каф. факультетской терапии №2. Тел.: +7(903)628-94-67; e-mail: anna.bragina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2699-1610

✉ **Anna E. Bragina.** E-mail: anna.bragina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2699-1610

## Введение

Ожирение является глобальной проблемой современной медицины за счет его существенного влияния на качество жизни, показатели заболеваемости и смертности. Ожирение выступает в качестве фактора риска как острых, так и хронических заболеваний [1]. Во всех клинических рекомендациях, в том числе по сердечно-сосудистой профилактике, подчеркивается диагностическая значимость не только ожирения как такового, но и его висцерального типа с преимущественным отложением жировой ткани в области брюшной полости [2]. Широкое внедрение визуализирующих методик, в том числе высокоточной эхокардиографии, мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, показало, что помимо накопления жировой ткани под кожей и в сальнике имеются эктопические жировые депо, окружающие органы и сосуды [3]. Результаты современных исследований в различных популяциях продемонстрировали, что данные жировые отложения, а именно перикардальная жировая ткань (ПКЖТ) и периваскулярная жировая ткань (ПВЖТ), обладают гуморальной активностью и представляют собой весьма важные компоненты сердечно-сосудистого ремоделирования [4, 5]. Получены убедительные данные о взаимосвязи ПКЖТ с метаболическими нарушениями [6], наличием коронарного атеросклероза, сердечной недостаточности [7], развитием артериальной гипертензии (АГ) [8–10]. Нами ранее показана связь жировой ткани сердца с развитием фибрилляции предсердий [11]. В ряде исследований установлен вклад дисфункциональной ПВЖТ в инициацию и прогрессирование поражения сосудистой стенки [12–14].

Учитывая роль эктопического ожирения в этиопатогенезе сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), становится очевидной необходимость разработки единых подходов к выявлению и описанию данных жировых депо. В доступной литературе имеются работы с определением толщины (в мм) и объема (в мм<sup>3</sup> или мл) жировой ткани, измерения которых проводились в одном или нескольких срезах, на ограниченной или всей протяженности органа. В связи с этим отсутствуют и единые нормативы размеров жировых депо. Попытки определения норм ПКЖТ, интраабдоминальной, интраабдоминальной и других, проводились в ряде исследований, например в рамках субисследования Framingham Heart Study [15, 16]. При применении более стандартизованного ультразвукового способа оценки ПКЖТ в ходе эхокардиографии и одинакового статистического метода для расчета точек отсечения (свыше 75-го перцентиля) абсолютные значения толщины жировой ткани отличаются в различных исследованиях. Так, в работе, выполненной в Корее J. Jeong и соавт. в 2007 г., на примере 203 пациентов с ишемической болезнью сердца в качестве границы нормального уровня определена толщина эпикардальной жировой ткани

≥7,6 мм [17]. В отечественном исследовании М.А. Дружилова и соавт. 2019 г., в котором обследованы 526 мужчин с абдоминальным ожирением, но без АГ, сахарного диабета и ССЗ, пограничная толщина эпикардального жира составила 4,8 мм у лиц в возрасте 35–45 лет и 5,8 мм в возрастной группе 46–55 лет [10]. Следует отметить существенные расхождения исходных характеристик пациентов (гендерных, соматических), включенных в эти исследования, что может определять различия в полученных данных. Помимо этого немаловажным фактором могут быть расовые различия, определяющие, в свою очередь, антропометрические.

В связи с этим **целью исследования** стало изучение частоты, распределения и характеристики эктопического ожирения у пациентов без клинически значимых ССЗ.

## Материалы и методы

В исследование включены 320 пациентов (192 мужчины и 128 женщин, средний возраст 63,8±13,9 года), госпитализированных в терапевтические отделения Университетской клинической больницы №4 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет).

Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, подписанное информированное согласие на участие в исследовании. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией о правах человека. Все участники подписали добровольное информированное согласие. Проведение исследования одобрено на заседании локального этического комитета от 17.07.2019 (протокол №10-19).

Критерии невключения: симптоматическая АГ, клинические проявления ишемической болезни сердца, цереброваскулярной болезни, хроническая сердечная недостаточность II–IV функционального класса, нарушения сердечного ритма, воспалительные заболевания любой этиологии, сахарный диабет 1 и 2-го типов, системные заболевания соединительной ткани, тяжелые заболевания печени и почек, онкологические заболевания, беременность, психические заболевания.

У всех пациентов оценивались данные анамнеза: степень и продолжительность АГ, статус курения. Для оценки выраженности висцерального ожирения всем пациентам проводили антропометрические измерения: определение роста, массы тела, окружности талии (ОТ); рассчитывали индекс массы тела (ИМТ) по формуле: масса тела (кг)/рост (м)<sup>2</sup>.

Наличие избыточной массы тела и ожирения устанавливали в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями по диагностике, лечению, профилактике ожирения и ассоциированных с ним заболеваний (2017 г.) [18].

Степень АГ определяли в соответствии с действующими рекомендациями по АГ [19].

Биохимическое исследование крови проводилось по стандартным методикам. У пациентов оценивали пока-

**Подзолков Валерий Иванович** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. факультетской терапии №2, дир. клиники факультетской терапии №2. ORCID: 0000-0002-0758-5609

**Осадчий Константин Константинович** – канд. мед. наук, доц. каф. факультетской терапии №2. ORCID: 0000-0001-8202-4492

**Родионова Юлия Нурисламовна** – канд. мед. наук, доц. каф. факультетской терапии №2. ORCID: 0000-0003-3461-6703

**Джафарова Зарема Болатовна** – зав. отд.-нием функциональной диагностики Университетской клинической больницы №4. ORCID: 0000-0002-7467-3318

**Халенян Милена Грачевна** – студентка. ORCID: 0000-0001-8184-6531

**Дишкайа Селен Орхановна** – студентка. ORCID: 0000-0002-5441-5848

**Valery I. Podzolkov.** ORCID: 0000-0002-0758-5609

**Konstantin K. Osadchiy.** ORCID: 0000-0001-8202-4492

**Yulia N. Rodionova.** ORCID: 0000-0003-3461-6703

**Zarema B. Djafarova.** ORCID: 0000-0002-7467-3318

**Milena H. Khaleynan.** ORCID: 0000-0001-8184-6531

**Selen O. Dishkaya.** ORCID: 0000-0002-5441-5848

**Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика обследованных пациентов****Table 1. Demographic and clinical characteristics of study participants**

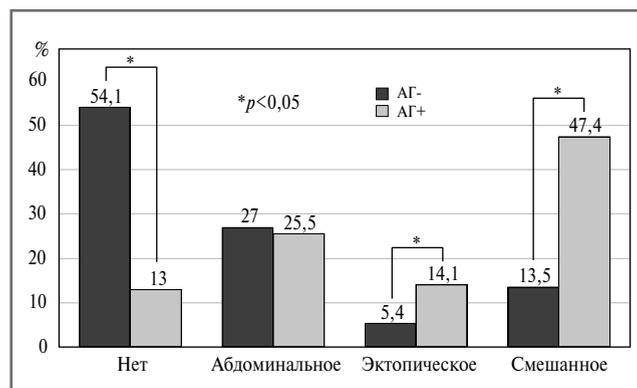
Показатель	Значение
Пол: муж/жен, абс. (%)	192 (60)/128 (40)
Возраст, лет	63,8±13,9
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30,1±6,3
Избыточная масса тела (ИМТ≥25 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	94 (29,4)
Ожирение (ИМТ≥30 кг/м <sup>2</sup> ), абс. (%)	144 (45)
Степень ожирения I/II/III, %	51,4/33,3/15,3
ОТ, см	102,5±19,7
Курение, да/в прошлом/никогда, абс. (%)	113 (35,3)/15 (4,7)/192 (60)
Стаж табакокурения, лет	36,8±10,5
АГ, абс. (%)	269 (84)
Длительность АГ, лет	13,3±5,7
Медикаментозная терапия АГ	
Отсутствие терапии, абс. (%)	58 (21,6)
Монотерапия, абс. (%)	26 (9,7)
Комбинированная терапия, абс. (%)	185 (68,7)
Дислипидемия, абс. (%)	273 (85)
ОХС, ммоль/л	5,47 [4,68; 6,51]
ХС-ЛПНП, ммоль/л	3,67 [2,87; 4,57]
ТГ, ммоль/л	1,62 [1,1; 2,1]
ХС-ЛПВП, ммоль/л	1,1 [0,85; 1,34]
ХС-неЛПВП, ммоль/л	4,38 [3,67; 5,47]
Мочевая кислота, мкмоль/л	350 [283; 375]

затели липидного спектра: уровень общего холестерина (ОХС), ХС липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП), ХС липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), триглицеридов (ТГ). Уровень ХС, не связанного с липопротеидами высокой плотности (ХС-неЛПВП), определяли по формуле: ХС-неЛПВП=ОХС-ХС-ЛПВП.

Наличие дислипидемии определяли согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов/Европейского общества по изучению атеросклероза по лечению дислипидемий: модификация липидов для снижения сердечно-сосудистого риска (2019 г.) [20].

Всем пациентам выполнялась рентгеновская компьютерная томография грудной клетки в спиральном режиме на томографе Toshiba Aquilion Prime по стандартизованному протоколу с пиковым напряжением на трубке 120 кВ и автоматическим выбором силы тока в диапазоне от 100 до 500 мА, с толщиной среза 1 мм. Объем ПВЖТ и ПКЖТ определялся полуавтоматическим методом на единственном срезе на уровне переднего отрезка пятого межреберья с использованием специализированного программного обеспечения Tissue Composition Module QCTPro (Mindways Software, США) после калибровки томографа по специальному фантому.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистического пакета программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для расчета пороговых уровней нормального объема ПКЖТ и ПВЖТ из общего числа обследованных ( $n=320$ ) отобрана группа лиц без

**Рис. 1. Частота эктопического ожирения у обследованных пациентов в зависимости от уровня АГ.  $\chi^2=112,7$ ,  $p=0,0001$ .****Fig. 1. The frequency of ectopic obesity of study participants depending on the level of hypertension.  $\chi^2=112,7$ ,  $p=0,0001$ .**

сердечно-сосудистых факторов риска (условно здоровых) путем исключения пациентов с ИМТ≥30 кг/м<sup>2</sup>, с АГ/получающих антигипертензивные препараты, с ТГ≥1,7 ммоль/л, с ХС-ЛПВП<1,0 ммоль/л у мужчин или <1,2 ммоль/л у женщин или получающих гиполипидемическую терапию. Таким образом, группа условно здоровых лиц составила 38 человек (11,9% от обследованных). За высокий уровень принят объем ПКЖТ и ПВЖТ, превышающий 90-й перцентиль в отобранной группе здоровых лиц. Объем ПКЖТ и ПВЖТ менее 90-го перцентиль рассматривался как «нормальный».

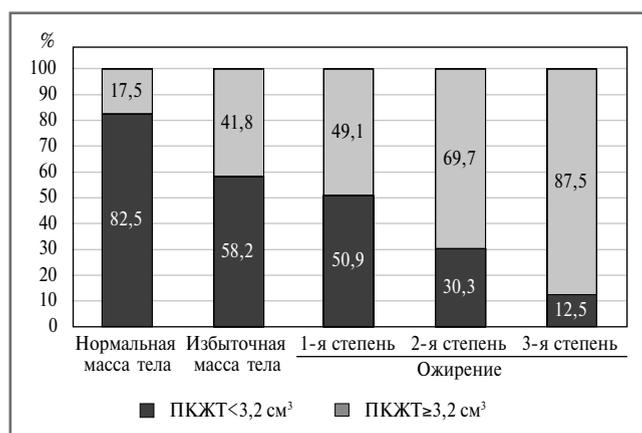
При нормальном распределении величин рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение ( $M\pm\sigma$ ). При непараметрическом распределении данных рассчитывали медиану и интерквартильный размах ( $Me$  [Q25; Q75]). При межгрупповом сравнении нескольких независимых выборок количественных показателей использовали критерий Краскела-Уоллиса, при внутригрупповом сравнении двух независимых выборок – непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Статистически значимыми считали результат при вероятности ошибки  $p<0,05$ .

## Результаты

Клиническая характеристика обследованных пациентов представлена в табл. 1. Соотношение мужчин и женщин оказалось с небольшим преобладанием мужчин, однако различия не носили характера статистической достоверности ( $\chi^2=3,38$ ,  $p=0,066$ ). Частота табакокурения, ожирения, дислипидемии в обследованной выборке совпала с показателями в популяции [21].

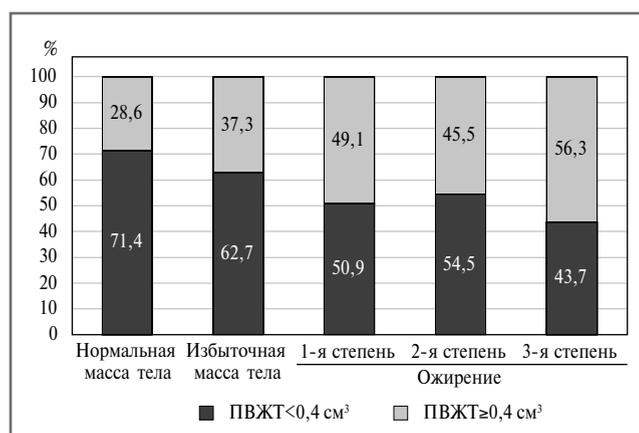
При расчете пороговых уровней нормального объема ПКЖТ и ПВЖТ 90-й перцентиль объема ПКЖТ в группе условно здоровых лиц составил 3,2 см<sup>3</sup>, объема ПВЖТ – 0,4 см<sup>3</sup>. В связи с этим объем ПКЖТ<3,2 см<sup>3</sup> и объем ПВЖТ<0,4 см<sup>3</sup> далее рассматривался в качестве нормального, а объем ПКЖТ≥3,2 см<sup>3</sup> и объем ПВЖТ≥0,4 см<sup>3</sup> – в качестве диагностических критериев перикардиального и периваскулярного ожирения соответственно. Исходя из этого перикардиальное ожирение имели 146 (42,9%) человек, периваскулярное – 134 (39,4%). Частота эктопического ожирения у пациентов с АГ и без него представлена на рис. 1.

Достоверно чаще эктопические формы ожирения выявлялись у лиц с избыточной массой тела и при ожирении. Распределение частот эктопического ожирения в зависимости от ИМТ представлено на рис. 2, 3. Как видно, не все пациенты с ожирением имели избыточное накопление



**Рис. 2.** Частота перикардиального ожирения (объем ПКЖТ ≥ 3,2 см³) у обследованных пациентов в зависимости от уровня ИМТ.  $\chi^2=112,7, p=0,001$ .

**Fig. 2.** The frequency of pericardial obesity (perivascular adipose tissue volume ≥ 3.2 cm³) of study participants depending on the level of Body mass index.  $\chi^2=112,7, p=0,001$ .



**Рис. 3.** Частота периваскулярного ожирения (объем ПВЖТ ≥ 0,4 см³) у обследованных пациентов в зависимости от уровня ИМТ.  $\chi^2=18,1, p=0,001$ .

**Fig. 3.** The frequency of perivascular obesity (perivascular adipose tissue volume ≥ 0.4 cm³) of study participants depending on the level of Body mass index.  $\chi^2=18,1, p=0,001$ .

**Таблица 2.** Клиническая характеристика пациентов с изолированным абдоминальным и изолированным эктопическим ожирением

**Table 2.** Clinical characteristics of patients with abdominal and ectopic obesity

	Абдоминальное ожирение (n=85 – 26,5%)	Эктопическое ожирение (n=81 – 25,2%)	p
Возраст, лет	65,1±12,8	70,4±10,1	0,064
ИМТ, кг/м²	30,12 [26,84; 33,59]	25,65 [23,12; 22,28]	<b>0,000</b>
ОТ, см	98,5 [94; 107,5]	96,5 [84; 99]	<b>0,004</b>
ОХС, ммоль/л	5,47 [4,78; 6,23]	5,24 [4,26; 5,05]	0,105
ХС-ЛПНП, ммоль/л	3,73 [2,87; 4,35]	3,43 [2,70; 3,99]	0,183
ХС-ЛПВП, ммоль/л	1,11 [0,86; 1,25]	0,93 [0,86; 1,20]	0,093
ТГ, ммоль/л	1,60 [1,14; 1,90]	1,67 [0,94; 1,16]	0,606
ХС-неЛПВП, ммоль/л	4,35 [3,50; 5,17]	3,80 [2,61; 4,69]	0,077
Глюкоза, ммоль/л	5,6 [5,1; 5,9]	5,4 [4,9; 5,9]	0,777
Мочевая кислота, мкмоль/л	323 [261; 416]	350 [322,5; 430,5]	0,270
ПКЖТ, см³	2,25 [1,9; 2,7]	3,2 [2,6; 3,7]	<b>0,000</b>
ПВЖТ, см³	0,2 [0,2; 0,3]	0,4 [0,4; 0,5]	<b>0,000</b>
АГ, абс. (%)	71 (83,9)	72 (89,3)	0,406
Дислипидемия, абс. (%)	51 (60,4)	48 (59,4)	0,9

ПКЖТ и ПВЖТ. Более того, наличие перикардиального и периваскулярного ожирения выявлено в том числе у пациентов с избыточной и даже нормальной массой тела, т.е. в обследованной группе имелись лица как со смешанным типом ожирения (абдоминальным + эктопическим), так и изолированным – только абдоминальными или только эктопическим. Это свидетельствует о том, что абдоминальное и эктопическое накопление жировой ткани могут быть независимы друг от друга.

Проведено сопоставление клинических характеристик пациентов с изолированным абдоминальным ожирением, оцененным по величине ОТ, и изолированным эктопическим ожирением (табл. 2).

Как видно из табл. 2, эти пациенты достоверно различались только по критериальным показателям, на основании которых они распределены в ту или иную группу: по

ИМТ и ОТ, которые относили их в группу с абдоминальным ожирением, и объемам ПКЖТ и ПВЖТ, которые относили их в группу эктопического ожирения. Остальные метаболические показатели, а также частота АГ и дислипидемии в указанных группах достоверно не отличались. Это свидетельствует о значимости изолированного эктопического ожирения для формирования метаболических нарушений, свойственных ожирению, а также о необходимости его выявления для уточнения диагноза.

### Обсуждение

В нашей работе использовалась методика определения объема жировой ткани, измеренного в см³ в одном срезе. Группа, включенная в исследование, представлена как мужчинами, так и женщинами различного возраста без клинически значимых ССЗ и сахарного диабета, но с наличием

широкого спектра сердечно-сосудистых факторов риска, в том числе АГ, дислипидемии, ожирения, курения. Для определения ориентировочных нормативов объема ПКЖТ и ПВЖТ нами проведен отбор относительно здоровых пациентов путем исключения из общей группы лиц с ожирением ( $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$ ), с АГ и/или получающих антигипертензивные препараты, с дислипидемией ( $\text{TГ} \geq 1,7 \text{ ммоль/л}$ , с ХС-ЛПВП  $< 1,0 \text{ ммоль/л}$  у мужчин или  $< 1,2 \text{ ммоль/л}$  у женщин) и/или получающих гиполипидемическую терапию. Таким образом, группа здоровых лиц составила 38 (11,9% от обследованных) человек. За высокий уровень принят объем ПКЖТ и ПВЖТ, превышающий 90-й процентиль в отобранной группе здоровых лиц. Объем ПКЖТ и ПВЖТ менее 90-го перцентиля рассматривался как «нормальный» и составил, соответственно, 3,2 и 0,4 см<sup>3</sup>. Ограничением данной работы является отсутствие пологового и возрастного анализа объемов эктопических депо, что обусловлено относительно небольшой для этих целей выборкой.

Исходя из полученных ориентировочных нормативов ПКЖТ и ПВЖТ, перикардиальное ожирение имели 146 (42,9%) человек, периваскулярное – 134 (39,4%). Эти показатели частоты несколько отличаются от результатов, полученных G. Thanassoulis и соавт. в 2010 г., по данным которых избыточная ПКЖТ встречалась у 29,3% [15]. Однако следует подчеркнуть, что в исследование включены существенно более молодые пациенты с достоверно более низкой частотой сердечно-сосудистых факторов риска, в том числе ожирения, что, по-видимому, и послужило причиной подобных различий. С другой стороны, в работе М.А. Дружилова и соавт. среди лиц с развившей в процессе наблюдения АГ частота перикардиального ожирения оказалась ближе к полученным нами цифрам – 58% [10].

Интересным представляется тот факт, что периорганное ожирение не всегда сочетается с абдоминальным и наоборот. Показано, что даже у лиц без избыточной массы тела ( $\text{ИМТ} < 25 \text{ кг/м}^2$ ) может встречаться перикардиальное и периваскулярное ожирение (в 17,5 и 28,6% случаев), а у немалой части пациентов с 3-й степенью ожирения ( $\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$ ) могут отсутствовать эктопические депо (в 12,5 и 43,7% соответственно). Следует особо отметить, что результаты, представленные в данной работе, впервые показаны в отечественной популяции.

Можно полагать, что не только в обследованной нами выборке, а, вероятно, и в российской популяции в целом имеются лица с изолированным абдоминальным и изолированным эктопическим ожирением. В нашем исследовании на долю таких пациентов пришлось 23,5%, что согласуется с результатами G. Thanassoulis и соавт. [15], по данным которых дискордантное распределение жировой ткани встречается у 23,1% мужчин и 20,9% женщин. Однако принципиальным является идентичность изолированного абдоминального и изолированного эктопического ожирения с метаболической точки зрения. В обеих группах пациентов с одинаковой частотой встречались АГ (71 и 72%), дислипидемия (51 и 48%), достоверно не различались концентрации липидов и мочевой кислоты. По-видимому, пациенты обеих групп имеют одинаковую степень нагрузки сердечно-сосудистыми факторами

риска, а соответственно, и схожий прогноз при отсутствии внешних антропометрических стигм ожирения. Высокая метаболическая и гуморальная активность эктопической жировой ткани, в том числе способность продуцировать провоспалительные адипоцитокнины, продемонстрирована в большом количестве исследований [13, 22–24], в связи с чем ее предлагают рассматривать в рамках еще одного диагностического критерия метаболического синдрома и ожирения [3].

## Заключение

Наличие эктопического ожирения сопровождается метаболическими нарушениями (липидного, пуринового обмена) и АГ независимо от абдоминального распределения жировой ткани. С учетом того, что избыточное эктопическое накопление жировой ткани может развиваться вне глобального ожирения, встает вопрос о необходимости дальнейших исследований, направленных на поиск наиболее приемлемых маркеров эктопического ожирения.

**Раскрытие интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of interest.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

**Информированное согласие на публикацию.** Пациент подписал форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

**Соответствие принципам этики.** Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом Семеновского Университета, протокол №10-19 от 17.07.2019. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской конвенции.

**Ethics approval.** The study was approved by the local ethics committee of Sechenov University, Protocol No. 10-19 of 07/17/2019. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

## Список сокращений

АГ – артериальная гипертензия  
ИМТ – индекс массы тела  
ОТ – окружность талии  
ОХС – общий холестерин  
ПВЖТ – периваскулярная жировая ткань  
ПКЖТ – перикардиальная жировая ткань  
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ТГ – триглицериды  
ХС – холестерин  
ХС-ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности  
ХС-ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности  
ХС-нелПВП – холестерин, не связанный с липопротеидами высокой плотности

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. GBD 2015 Obesity Guidelines. Health effect of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Eng J Med*. 2017;177:13-27. DOI:10.1056/NEJMoa1614362
2. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J*. 2021;42(34):3227-337. DOI:10.1093/eurheartj/ehab484
3. Neeland IJ, Ross R, Després J-P, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(9):715-25. DOI:10.1016/S2213-8587(19)30084-1
4. Talman AH, Psaltis PJ, Cameron JD, et al. Epicardial adipose tissue: far more than a fat depot. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2014;4(6):416-29. DOI:10.3978/j.issn.2223-3652.2014.11.05
5. Азимова М.О., Блинова Н.В., Жернакова Ю.В., Чазова И.Е. Ожирение как предиктор сердечно-сосудистых заболеваний: роль локальных жировых депо. *Системные гипертензии*. 2018;15(3):39-43 [Azimova MO, Blinova NV, Zhernakova YuV, Chazova IE. Obesity as a predictor for cardiovascular disease development: role of localized fat depot. *Sistemnye gipertenzii*. 2018;15(3):39-43 (in Russian)]. DOI:10.26442/2075-082X\_2018.3.39-43
6. Bragina AE, Tarzimanova AI, Osadchiy KK, et al. Relationship of Pericardial Fat Tissue With Cardiovascular Risk Factors in Patients Without Cardiovascular Diseases. *Metab Syndr Relat Disord*. 2021;19(9):524-30. DOI:10.1089/met.2021.0045
7. Ueda Y, Shiga Y, Idemoto Y, et al. Association Between the Presence or Severity of Coronary Artery Disease and Pericardial Fat, Paracardial Fat, Epicardial Fat, Visceral Fat, and Subcutaneous Fat as Assessed by Multi-Detector Row Computed Tomography. *Int Heart J*. 2018;59:695-704. DOI:10.1536/ihj.17-234
8. Homsy R, Kuetting D, Sprinkart A, et al. Interrelations of Epicardial Fat Volume, Left Ventricular T1-Relaxation Times and Myocardial Strain in Hypertensive Patients: A Cardiac Magnetic Resonance Study. *J Thorac Imaging*. 2017;32(3):169-75. DOI:10.1097/RTI.0000000000000264
9. Rosito GA, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Pericardial fat, visceral abdominal fat, cardiovascular disease risk factors, and vascular calcification in a community-based sample: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2008;117(5):605-13. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.743062
10. Дружиллов М.А., Кузнецова Т.Ю. Висцеральное ожирение как фактор риска артериальной гипертензии. *Российский кардиологический журнал*. 2019;4:7-12 [Druzhilov MA, Kuznetsova TYu. Internal obesity as a risk factor for arterial hypertension. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*. 2019;4:7-12 (in Russian)]. DOI:10.15829/1560-4071-2019-4-7-12
11. Подзолков В.И., Тарзиманова А.И., Брагина А.Е., и др. Роль эпикардиальной жировой ткани в развитии фибрилляции предсердий у больных артериальной гипертензией. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(6):2707 [Podzolkov VI, Tarzimanova AI, Bragina AE, et al. Role of epicardial adipose tissue in the development of atrial fibrillation in hypertensive patients. *Kardiovaskulyarnayaterapiyaiprofilaktika*. 2020;19(6):2707 (in Russian)]. DOI:10.15829/1728-8800-2020-2707
12. Подзолков В.И., Брагина А.Е., Осадчий К.К., и др. Взаимосвязь объема периваскулярной жировой ткани и состояния сосудистой стенки. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(7):2993 [Podzolkov VI, Bragina AE, Osadchiy KK, et al. Relationship between the volume of perivascular adipose tissue and the vascular wall lesion. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2021;20(7):2993 (in Russian)]. DOI:10.15829/1728-8800-2021-2993
13. Britton KA, Wang N, Palmisano J, et al. Thoracic periaortic and visceral adipose tissue and their cross-sectional associations with measures of vascular function. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(7):1496-503. DOI:10.1002/oby.20166
14. Queiroz M, Sena CM. Perivascular adipose tissue in age-related vascular disease. *Ageing Research Reviews*. 2020;59:101040. DOI:10.1016/j.arr.2020.101040
15. Thanassoulis G, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Prevalence, distribution, and risk factor correlates of high pericardial and intrathoracic fat depots in the Framingham heart study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2010;3:559-66. DOI:10.1161/CIRCIMAGING.110.956706
16. Lehman SJ, Massaro JM, Schlett CL, et al. Peri-aortic fat, cardiovascular disease risk factors, and aortic calcification: the Framingham Heart Study. *Atherosclerosis*. 2010;210(2):656-61. DOI:10.1016/j.atherosclerosis.2010.01.007
17. Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary artery disease. *Circ J*. 2007;71(4):536-9. DOI:10.1253/circj.71.536
18. Диагностика, лечение, профилактика ожирения и ассоциированных с ним заболеваний. Национальные клинические рекомендации. Российское кардиологическое общество. Российское научное медицинское общество терапевтов. Антигипертензивная лига. Ассоциация клинических фармакологов. 2017:3-164 [Diagnosis, treatment, prevention of obesity and associated diseases. National clinical guidelines. Russian Society of Cardiology. Russian Scientific Medical Society of Therapists. antihypertensive league. Association of Clinical Pharmacologists. 2017:3-164 (in Russian)].
19. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):3786 [Kobalava ZD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*. 2020;25(3):3786 (in Russian)]. DOI:10.15829/1560-4071-2020-3-3786
20. Mach F, Baigent C, Catapano A, et al. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41(1):111-88. DOI:10.1093/eurheartj/ehz455
21. Подзолков В.И. Артериальная гипертензия. М.: МИА, 2016 [Podzolkov VI. Arterial'naia gipertenziia. Moscow: MIA, 2016 (in Russian)].
22. Rabkin SW. The relationship between epicardial fat and indices of obesity and the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Metab Syndr Relat Disord*. 2014;12(1):31-42. DOI:10.1089/met.2013.0107
23. Wu Y, Zhang A, Hamilton DJ, Deng T. Epicardial fat in the maintenance of cardiovascular health. *Methodist Debaque Cardiovasc J*. 2017;13:20-4. DOI:10.14797/mdcj-13-1-20
24. Wang TD, Lee WJ, Shih FY, et al. Relations of epicardial adipose tissue measured by multidetector computed tomography to components of the metabolic syndrome are region-specific and independent of anthropometric indexes and intraabdominal visceral fat. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94:662-9. DOI:10.1210/jc.2008-0834

Статья поступила в редакцию / The article received: 17.05.2022

