

© ЦЫГАНКОВ Д. А., ПОЛИКУТИНА О. М.

УДК 616.133, 616-005.6, 616-056.527

DOI: 10.20333/25000136-2022-4-61-65

Связь ультразвуковых маркеров жировой ткани со стенозом сонных артерий

Д. А. Цыганков¹, О. М. Поликутина²¹ Частное учреждение здравоохранения «Поликлиника Овум», Кемерово 650025, Российская Федерация² Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово 650002, Российская Федерация

Цель исследования. Оценить особенности УЗ маркеров жировой ткани у лиц с наличием ИБС, выявить связь с наличием стеноза сонных артерий. **Материал и методы.** Обследовано 125 пациентов, госпитализированных в отделение неотложной кардиологии с наличием ИБС (41,6 % составляли лица женского пола, 58,4 % – мужского). Средний возраст обследованных составлял 68 (61,0;74,0) лет.

Результаты. По результатам проведенного исследования было выявлено, что с риском возникновения стенозов сонных артерий ассоциировались увеличение возраста и толщины IАFT (ОШ=1,02, 95 % ДИ:1,0-1,04, p=0,035). Традиционный показатель ожирения (ИМТ) не продемонстрировал статистически значимых ассоциаций (ОШ=0,73, 95 % ДИ:0,25-2,09, p=0,548). Кроме того, у лиц с нормальной массой тела и наличием стенозов сонных артерий значения IАFT оказались выше по сравнению с группой с нормальной массой тела без стенозов (p=0,029). Также было определено, что величина ультразвуковых параметров жировой ткани имеет возрастные и гендерные различия. Так, у женщин в 1,5 раза выше, чем у мужчин показатели SATmin, а у мужчин в 1,4 выше WFA по сравнению с женщинами. С возрастом наблюдалось уменьшение толщины IАFT и PFT.

Заключение. Полученные данные диктуют необходимость дальнейшего изучения ультразвуковых маркеров жировой ткани в разных поло-возрастных и нозологических группах для выявления наиболее чувствительных параметров.

Ключевые слова: ожирение, парадокс ожирения, стеноз сонных артерий, ультразвуковые маркеры, толщина жировой ткани.

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

Для цитирования: Цыганков ДА, Поликутина ОМ. Связь ультразвуковых маркеров жировой ткани со стенозом сонных артерий. *Сибирское медицинское обозрение.* 2022;(4):61-65. DOI: 10.20333/25000136-2022-4-61-65

Association between ultrasound markers of adipose tissue and carotid stenosis

D. A. Tsygankov¹, O. M. Polikutina²¹ Private healthcare institution "Polyclinic Ovum", Kemerovo 650025, Russian Federation² Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo 650002, Russian Federation

The aim of the research. To evaluate the features of ultrasound markers of adipose tissue in individuals with coronary artery disease, to identify a relationship with the presence of carotid artery stenosis.

Material and methods. The study included 125 coronary artery disease patients hospitalised in the emergency cardiology department (41.6% females, 58.4 % males). The mean age of the surveyed was 68 (61.0; 74.0) years.

Results. According to the results of the study, it has been found that the risk of carotid artery stenosis is associated with increasing age and IАFT thickness (OR=1.02, 95 % CI: 1.0-1.04, p=0.035). The traditional obesity index (BMI) showed no statistically significant associations (OR=0.73, 95 % CI: 0.25-2.09, p=0.548). Apart from that, in individuals with normal body weight and carotid stenosis, IАFT values were higher compared to the group with normal body weight without stenosis (p=0.029). It has also been determined that the value of ultrasonic parameters of adipose tissue has age and gender differences. Thus, women have 1.5 times higher SATmin than men, while men have 1.4 times higher WFA as compared to women. With increasing age, a decrease in the thickness of the IАFT and PFT was observed.

Conclusion. The data obtained dictate the need for further study of ultrasonic markers of adipose tissue in different gender, age and nosological groups in order to identify the most sensitive parameters.

Key words: obesity, obesity paradox, carotid stenosis, ultrasound markers, adipose tissue thickness.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Tsygankov DA, Polikutina OM. Association between ultrasound markers of adipose tissue and carotid stenosis. *Siberian Medical Review.* 2022;(4): 61-65. DOI: 10.20333/25000136-2022-4-61-65

Введение

Избыточный вес и ожирение тесно связаны с другими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и в значительной степени способствуют развитию ишемической болезни сердца (ИБС) [1].

Ожирение связано с инсулинорезистентностью, дислипидемией, артериальной гипертензией, а избыточное скопление жира в брюшной полости или висцеральный жир коррелирует с риском развития атеросклероза коронарных артерий [2].

Характер и распределение жировой ткани по-разному влияют на прогрессирование ИБС. Была обнаружена

связь между морфологией атеросклеротической бляшки и висцеральной жировой тканью брюшной полости [3, 4]. Более того, висцеральный жир считается эндокринным органом [5, 6]. Высвобождение жирных кислот и цитокинов из жировой ткани в кровотоки является наиболее широко принятой теорией, лежащей в основе связи между абдоминальным жиром и развитием атеросклероза сонных артерий [6]. Однако недавние исследования выявили наличие парадокса ожирения в отношении смертности у лиц с установленной ИБС [1].

Стандартными методами, используемыми для количественной оценки абдоминального жира, являются

компьютерная и магнитно-резонансная томография [7]. Однако, эти методы имеют ограничения вследствие высокой стоимости и воздействия высоких доз радиации [6, 7]. При этом оценка абдоминального ожирения как фактора риска ССЗ должна стать приоритетной. Для количественной оценки регионального ожирения в клинических и эпидемиологических исследованиях все чаще используются ультразвуковые исследования (УЗИ) [3]. Измерения, полученные с помощью УЗИ, отличаются неинвазивностью и широкой доступностью, а также точным инструментом при определении количества висцерального жира [6].

Цель: оценить особенности УЗ маркеров жировой ткани у лиц с наличием ИБС, выявить связь с наличием стеноза сонных артерий.

Материал и методы

Было обследовано 125 пациентов, госпитализированных в отделение неотложной кардиологии с наличием ИБС (41,6 % составляли лица женского пола, 58,4 % – мужского). Медиана возраста обследованных составляла 68 (61,0;74,0) лет. Критериями исключения являлись: наличие подтвержденных онкологических заболеваний, ИМТ от 35,0 кг/м² и выше, отказ пациента от участия в исследовании.

ИМТ определялся по традиционной формуле ВОЗ (вес в килограммах/рост (м)²). Нормальные значения ИМТ – до 24,9 кг/м². Повышенным считали ИМТ от 25,0 кг/м² – 34,9 кг/м².

Под ультразвуковыми параметрами жировой ткани подразумевались 5 маркеров: интраабдоминальная толщина жировой ткани (intra-abdominal fat thickness, IAFT), индекс жира брюшной стенки (abdominal wall fat index, WFI), предперитонеальный жир (pre-peritoneal fat thickness, PFT), подкожно-жировая клетчатка (subcutaneous adipose tissue, SAT), представленная двумя параметрами: MinASFT (minimum subcutaneous fat thickness) и MaxASFT (maximum abdominal subcutaneous fat thickness).

IAFT оценивалась с помощью конвексного датчика (3,5-5 МГц) от задней стенки прямой мышцы живота (т.е. от linea alba) к передней стенке аорты. WFI рассчитывалась как отношение двух величин: толщина пребрюшинного жира (PFT)/минимальная толщина подкожно-жировой клетчатки (MinASFT). Эти параметры оценивались линейным датчиком в верхней части живота с продольным сканированием по срединной линии, чуть ниже мечевидного отростка. Определялось основное расстояние между передней поверхностью брюшины, покрывающей печень, до задней поверхности белой линии (толщина пребрюшинного жира), а также расстояние между передней поверхностью белой линии и кожно-жировым барьером (минимальная толщина подкожно-жировой клетчатки в брюшной полости). PFT оценивалась с помощью линейного датчика (7,5 МГц), установленного продольно на уровне мечевидного отростка, как максимальное расстояние между передней поверхностью брюшины, покрывающей печень, и задней поверхностью белой линии. MinASFT измеряется линейным датчиком (7,5 МГц) как расстояние между

передней поверхностью белой линии и кожно-жировым барьером (гиподермой). MaxASFT измерялась аналогично MinASFT, только датчик располагался по средней линии живота между мечевидным отростком и пупком. Чтобы избежать ошибок измерения использовался толстый слой (5 мм) геля для УЗИ между датчиком и кожей, без повышенного давления на датчик, а также со скоростью звука на уровне 1450 м/с вместо 1540 м/с, используемых в обычных диагностических системах УЗИ.

Все измерения проводились накануне или в день выписки пациента, с помощью Vivid E (General Electric), натощак, на вдохе, в положении лежа на спине, руки вдоль тела. Толщина ТИМ общей сонной артерии измерялась по стандартной методике в В-режиме по задней стенке (относительно датчика), проксимальнее каротидной бифуркации на 1 см, в зоне, свободной от атеросклеротических бляшек.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы «Statistica 6.0» от 31.03.2010 №AXXR003E608729FAN10. Проверка нормальности распределения выборки осуществлялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Количественные переменные представлены в виде медианы (Me), в качестве мер рассеяния использовались процентиля (25 %; 75 %), для описания качественных признаков использовались частоты (проценты). Сравнение количественных переменных проводилось с помощью критерия Манна-Уитни. Степень связи между двумя количественными переменными (УЗ маркеры жировой ткани и ТИМ) проводилась с помощью корреляционного анализа (ранговая корреляция Спирмена [R]). Оценка влияния нескольких предикторов проводилась с помощью линейного регрессионного анализа. Связь стеноза сонных артерий с УЗ параметрами ожирения оценивалась с помощью логистического регрессионного анализа. Для устранения влияния возрастного фактора в уравнение регрессии вводилась переменная «возраст». Кодировка переменной в регрессионном анализе: «пол»: 0 – женщины, 1 – мужчины. Наличие и уровень ассоциации оценивались по значению отношения шансов (ОШ) и 95 % доверительного интервала (ДИ).

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался ≤0,05.

Работа выполнена в рамках выполнения темы государственного задания № 0419-2022-0002 «Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири».

Результаты и обсуждение

Ожирение, определенное по традиционному критерию (ИМТ), было выявлено у 28,8 % мужчин и 25,0 % женщин (p=0,641). Наличие стеноза сонных артерий также статистически значимо не различалось среди лиц мужского и женского пола (65,7 % и 71,1 %, соответственно, p=0,523). Большинство пациентов (56,0 %) имели гемодинамически незначимый стеноз (до 50,0 %),

Таблица 1

Гендерные особенности ультразвуковых показателей толщины жировой ткани (Me, 25;75 %о)

Table 1

Gender features of ultrasound indices of adipose tissue thickness (Me, 25;75 %о)

Показатели (мм)	мужчины	женщины	p
IAFT	56,0 (34,0;71,0)	47,5 (29,2;67,0)	0,659
PFT	13,0 (10,0;17,0)	13,8 (12,0;19,8)	0,056
SATmin	11,0 (8,1;15,0)	16,7 (13,0;22,5)	<0,001
SATmax	17,0 (12,1;23,0)	19,5 (14,5;29,1)	0,141
WFA	1,3 (0,8;1,7)	0,9 (0,7;1,1)	0,001

10,4 % – выраженный стеноз (50-69 %). Среди обследованных с выявленным стенозическим поражением, медиана слева составляла 30 [21;40], справа – 30 [21;43].

Кроме того, среди лиц с наличием ожирения по ИМТ стеноз сонных артерий встречался также часто, как у лиц с нормальным ИМТ (67,6 % и 68,1 %, соответственно, $p=0,959$). Среди женщин с ожирением стеноз встречался у 76,9 %, а среди мужчин – у 61,9 %. Как среди женщин, так и среди мужчин с ожирением, статистически значимых различий с лицами без ожирения выявлено не было ($p=0,596$ и $p=0,546$, соответственно).

При анализе гендерных особенностей УЗ показателей толщины жировой ткани было выявлено, что у женщин толщина SATmin в 1,5 раза больше, чем у мужчин ($p<0,001$, табл. 1). У мужчин, в свою очередь, показатель WFA в 1,4 раз превышал таковой у женщин ($p=0,001$).

IAFT и PFT были статистически значимо больше у лиц с наличием ожирения (в 1,5 и 1,4 раза, соответственно, табл. 2), чем у лиц без ожирения. Однако обращает на себя внимание факт, что толщина SAT min, SAT max и WFA статистически значимо не различались среди респондентов с нормальным и избыточным ИМТ.

Среди обследованных лиц с наличием стеноза сонных артерий и без него не было выявлено статистически значимых различий в УЗ показателях жировой ткани (табл. 3). Однако, при анализе респондентов с нормальной массой тела, было выявлено, что IAFT на 0,8 мм больше у лиц с наличием стеноза, чем у пациентов без него (табл. 4).

Данные линейного регрессионного анализа подтвердили полученные данные: наличие стеноза сонных артерий ассоциировалось с увеличением показателя IAFT ($b=14,65$, $p=0,029$, табл. 5). Кроме того, было выявлено, что мужской пол ассоциировался с уменьшением величин PFT ($b=-6,49$, $p=0,041$), SATmin ($b=-12,14$, $p=0,012$), и увеличением – WFA ($b=0,39$, $p=0,024$). В то время как увеличение возраста ассоциировалось с уменьшением показателей IAFT и PFT.

При проведении логистического регрессионного анализа было выявлено, что с риском возникновения стеноза сонных артерий ассоциировались возраст (ОШ=1,1, 95 % ДИ:1,05-1,16, $p<0,001$) и толщина IAFT (ОШ=1,02, 95 % ДИ:1,0-1,04, $p=0,035$). При этом традиционный

Таблица 2

Особенности ультразвуковых показателей толщины жировой ткани в зависимости от индекса массы тела (Me, 25;75 %о)

Table 2

Features of ultrasonic indices of adipose tissue thickness depending on the body mass index (Me, 25;75 %о)

Показатели (мм)	нормальная масса тела	ожирение I степени	p
IAFT	46,0 (25,0;63,0)	67,0 (58,0;81,0)	<0,001
PFT	12,6 (10,0;15,0)	17,8 (13,0;23,8)	0,002
SATmin	13,0 (9,0;16,0)	15,0 (11,0;19,6)	0,068
SATmax	17,0 (12,0;25,0)	20,3 (15,7;25,8)	0,100
WFA	0,9 (0,7;1,4)	1,1 (0,8;1,5)	0,296

Таблица 3

Толщина ультразвуковых показателей жировой ткани в зависимости от наличия стеноза сонных артерий (Me, 25;75 %о)

Table 3

The thickness of ultrasonic indices of adipose tissue depending on the presence of stenosis of carotid arteries (Me, 25;75 %о)

Показатели (мм)	Наличие стеноза		p
	нет	есть	
IAFT	51,0 (19,0;64,0)	54,0 (33,0;73,0)	0,284
PFT	13,0 (10,0;15,0)	13,0 (10,0;20,0)	0,065
SATmin	13,7 (9,0;18,0)	13,0 (10,0;17,0)	0,926
SATmax	21,0 (12,0;24,0)	17,0 (13,0;23,0)	0,342
WFA	0,9 (0,7;1,4)	1,1 (0,8;1,5)	0,191

Таблица 4

Толщина ультразвуковых показателей жировой ткани у лиц с нормальной массой тела в зависимости от наличия стеноза сонных артерий (Me, 25;75 %о)

Table 4

The thickness of ultrasonic indices of adipose tissue in subjects with normal body weight, depending on the presence of carotid artery stenosis (Me, 25;75 %о)

Показатели (мм)	Наличие стеноза		p
	нет	есть	
IAFT	46,5 (16,1;58,9)	47,3 (32,0;68,0)	0,029
PFT	12,7 (10,1;14,5)	12,6 (10,0;15,0)	0,496
SATmin	13,8 (8,5;19,3)	13,0 (9,0;16,0)	0,482
SATmax	21,5 (12,0;35,0)	16,0 (12,0;21,0)	0,225
WFA	0,9 (0,7;1,4)	1,0 (0,8;1,5)	0,371

показатель ожирения ИМТ не продемонстрировал статистически значимых ассоциаций (ОШ=0,73, 95 % ДИ:0,25-2,09, $p=0,548$) в отношении развития стенозов.

Анализ степени связи ТИМ и изучаемых УЗ параметров жировой ткани (R) также не продемонстрировал статистической значимости.

Таблица 5

Ассоциации величины ультразвуковых показателей жировой ткани с наличием стеноза сонных артерий по данным линейного регрессионного анализа (b-коэффициент)

Table 5

Associations between the ultrasonic indices of adipose tissue and the presence of carotid stenosis according to linear regression analysis (b-coefficient)

Показатели	IAFT	PFT	SATmin	SATmax	WFA
мужской пол	-5,45 p=0,375	-6,49 p=0,041	-12,14 p=0,012	-8,96 p=0,191	0,39 p=0,024
возраст	-0,60 p=0,022	-0,29 p=0,032	-0,21 p=0,311	-0,21 p=0,468	-0,01 p=0,069
стеноз	14,65 p=0,029	5,07 p=0,138	5,58 p=0,279	2,68 p=0,716	-0,01 p=0,955

Связь УЗ параметров с прогрессированием ИБС до сих пор является предметом пристального изучения [8].

Настоящее исследование продемонстрировало, что частота встречаемости стенозов сонных артерий одинакова у лиц с нормальной массой тела и ожирением I степени. Кроме этого, показана большая ценность показателя IAFT по сравнению с ИМТ в отношении прогнозирования риска развития экстракраниальных стенозов, что позволяет считать IAFT более надежным маркером у лиц с ИБС.

Связь толщины IAFT с наличием стеноза сонных артерий подтверждена и в других работах [9]. Исследователями были обнаружены положительные корреляции IAFT с уровнем общего холестерина и глюкозы крови [10], уровнем инсулина, липопротеинов высокой плотности и триглицеридов [11, 12]. Эти механизмы, в свою очередь, являются важным звеном в формировании стенозированных поражений сосудистого русла.

В отличие от полученных в настоящей работе данных, J. Oh et al. (2011) была показана связь IAFT с ТИМ сонной артерии [13]. Вместе с этим большинство авторов сходятся во мнении, что IAFT является оптимальным маркером ожирения и риска развития ССЗ в целом [14, 15].

В ряде работ показана роль других УЗ маркеров ожирения в отношении риска развития ССЗ и осложнений, связанных с атеросклерозом [16]. Так, F. Ponti et al. было доказано, что PFT положительно коррелировал со степенью стеноза коронарных артерий ($r=0,37$, $p<0,005$), уровнями липидов в сыворотке крови, концентрацией инсулина ($r=0,54$, $p<0,0001$) [9]. Показана прогностическая ценность PFT в отношении наличия и тяжести ИБС [17], а также его ассоциация с артериальной ригидностью у подростков с ожирением [17]. WFI положительно коррелировал с систолическим артериальным давлением, уровнями липидов и базальным уровнем инсулина [9, 18].

Полученные в настоящем исследовании гендерные различия УЗ показателей жировой ткани могут быть обусловлены различным ее распределением: у мужчин

больше выражена висцеральная жировая ткань, а у женщин – подкожная (чаще в ягодично-бедренном депо) [19]. У женщин чаще наблюдается повышенное отложение жира в брюшной полости наряду с ростом случаев ССЗ после наступления менопаузы вследствие снижения уровня эстрогена и других гонадных гормонов [19]. К тому же, женщины в целом чаще, чем мужчины имеют ожирение [20].

Ультразвуковые маркеры используются для оценки региональных жировых отложений уже в течение нескольких десятилетий. При этом до сих пор отсутствует стандартизация методов измерения и интерпретации результатов [21]. Это диктует необходимость дальнейшего изучения УЗ маркеров жировой ткани в разных поло-возрастных и нозологических группах для выявления наиболее чувствительных параметров.

Заключение

С риском возникновения стенозов сонных артерий ассоциировались увеличение возраста и толщины IAFT (ОШ=1,02, 95 % ДИ:1,0-1,04, $p=0,035$). Традиционный показатель ожирения (ИМТ) не продемонстрировал статистически значимых ассоциаций (ОШ=0,73, 95 % ДИ:0,25-2,09, $p=0,548$).

У лиц с нормальной массой тела и наличием стенозов сонных артерий значения IAFT оказались выше по сравнению с группой с нормальной массой тела без стенозов ($p=0,029$).

Величина ультразвуковых параметров жировой ткани имеет возрастные и гендерные различия. Так, у женщин в 1,5 раза выше, чем у мужчин показатели SATmin, а у мужчин в 1,4 выше WFA по сравнению с женщинами. С возрастом наблюдалось уменьшение толщины IAFT и PFT.

Финансирование

Статья написана в рамках выполнения темы государственного задания № 0546-2019-0003 «Мультифокальный атеросклероз и коморбидные состояния. Особенности диагностики, управления рисками в условиях крупного промышленного региона Сибири».

Литература / References

- Katta N, Loethen T, Lavie CJ, Alpert MA. Obesity and coronary heart disease: epidemiology, pathology, and coronary artery imaging. *Current Problems in Cardiology*. 2021;46(3):100655. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2020.100655
- Luan H, Song Y, Cao L, Wang P, Zhu D, Tian G. Gender differences in the relationship of waist circumference to coronary artery lesions and one-year re-admission among coronary artery disease patients with normal body mass index. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. 2021;(14):4097-4107. DOI:10.2147/DMSO.S330194
- Hazem M, Ezzat M, Elsamman M, AlYahya A, Alam-Eldeen MH. Non-invasive prediction of coronary artery disease by multiple abdominal fat and anthropometric indices: revisit. *International Journal of General Medicine*. 2021;(14):387-398. DOI:10.2147/IJGM.S294331
- Simova I. Intima-media thickness: appropriate evaluation and proper measurement. *E-journal of Cardiology Practice*. 2015;(13):21.

5. Liu BX, Sun W, Kong XQ. Perirenal fat: a unique fat pad and potential target for cardiovascular disease. *Angiology*. 2019;(70):584–593.

6. Hazem M, Elsamman M, Bazeed S, Zaki M. Noninvasive prediction of carotid artery atherosclerosis by multiple abdominal fat indices measured via ultrasonography. *Ultrasonography*. 2021;40(3):366–377. DOI:10.14366/usg.20109

7. Jung CH, Kim BY, Kim KJ, Jung SH, Kim CH, Kang SK, Mok JO. Contribution of subcutaneous abdominal fat on ultrasonography to carotid atherosclerosis in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*. 2014;(13):67.

8. Yalcin G, Ozsoy E, Karabag T. The relationship of body composition indices with the significance, extension and severity of coronary artery disease. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*. 2020;30(12):2279–2285. DOI: 10.1016/j.numecd.2020.07.014

9. Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, Gasperini C, Con- te M, Martucci M, Sangiorgi L, Franceschi C, Bazzocchi A. Aging and imaging assessment of body composition: from fat to facts. *Frontiers in Endocrinology*. 2020;(10):861. DOI:10.3389/fendo.2019.00861

10. Bertoli S, Leone A, Vignati L, Spadafranca A, Bedogni G, Vanzulli A, Rodeschini E, Battezzati A. Metabolic correlates of subcutaneous and visceral abdominal fat measured by ultrasonography: a comparison with waist circumference. *Nutrition Journal*. 2016;(15):2. DOI:10.1186/s12937-015-0120-2

11. Müller MJ, Braun W, Enderle J, Bosity-Westphal A. Beyond BMI: conceptual issues related to overweight and obese patients. *Obesity Facts*. 2016;(9):193–205. DOI: 10.1159/000445380

12. Логачева ИВ, Рязанова ТА, Макарова ВР. Роль интраабдоминальной жировой ткани в развитии коморбидной кардиальной патологии у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2020;2(39):33–42. DOI:10.34687/2219-8202 [Logacheva IV, Ryazanova TA, Makarova VR. The role of intra-abdominal adipose tissue in patients with overweight and obese comorbid cardiac pathology. *Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2020;2(39):33–42. (In Russian)]

13. Oh J, Kim SK, Shin DK, Park KS, Park SW, Cho YW. A simple ultrasound correlate of visceral fat. *Ultrasound in Medicine and Biology*. 2011;(37):1444–51. DOI:10.1016/j.ultrasmedbio.2011.05.844

14. Hiremath R, Ibrahim J, Prasanthi K, Reddy HT, Shah RS, Haritha C. Comparative study of ultrasonographic and anthropometric measurements of regional adiposity in metabolic syndrome. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*. 2017;11(8):TC01–TC05. DOI:10.7860/JCDR/2017/26386.10352

15. Цыганков ДА, Поликутина ОМ. Ожирение как фактор риска кардиоваскулярной патологии: фокус на ультразвуковые исследования. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5):4371. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4371. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4371. [Tsygankov DA, Polikutina OM. Obesity as a risk factor

for cardiovascular disease: focus on ultrasound. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4371. (In Russian) DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4371

16. Коков АН, Брель НК, Масенко ВЛ, Груздева ОВ, Каретникова ВН, Кашталап ВВ, Барбараш ОЛ. Количественная оценка висцерального жирового депо у больных ишемической болезнью сердца с использованием современных томографических методик. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2017;(3):113–9. DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-3-113-119. [Kokov AN, Brel NK, Masenko VL, Gruzdeva OV, Karetnikova VN, Kashtalap VV, Barbarash OL. Quantitative assessment of visceral adipose depot in patients with ischemic heart disease by using of modern tomographic methods. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2017;(3):113–9. (In Russian)] DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-3-113-119

18. Hamagawa K, Matsumura Y, Kubo T, Hayato K, Okawa M, Tanioka K, Yamasaki N, Kitaoka H, Yabe T, Nishinaga M, Doi YL. Abdominal visceral fat thickness measured by ultrasonography predicts the presence and severity of coronary artery disease. *Ultrasound in Medicine and Biology*. 2010;36(11):1769–75. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.004

18. Bazzocchi A, Filonzi G, Ponti F, Albisinni U, Guglielmi G, Battista G. Ultrasound: Which role in body composition? *European Journal of Radiology*. 2016;85(8):1469–80. DOI:10.1016/j.ejrad.2016.04.005

19. Zore T, Palafox M, Reue K. Sex differences in obesity, lipid metabolism, and inflammation—A role for the sex chromosomes? *Molecular metabolism*. 2018;(15):35–44. DOI: 10.1016/j.molmet.2018.04.003

20. Global trends in overweight and obesity. Accessed 25, March, 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565817/>

21. Wagner DR. Ultrasound as a tool to assess body fat. *Journal of Obesity*. 2013;(2013):280713. DOI: 10.1155/2013/280713

Сведения об авторах

Цыганков Денис Анатольевич, врач ультразвуковой диагностики, Частное учреждение здравоохранения «Поликлиника Овум», адрес: Российская Федерация, 650025, Кемерово, ул Коммунистическая 106; тел.: +7 (342) 643471; e-mail: d727anat@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-2516-2869>

Поликутина Ольга Михайловна, д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, адрес: Российская Федерация, 650002, Кемерово, Сосновый бульвар 6; тел.: +7 (342) 643471; e-mail: poliom@kemcardio.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7458-6962>

Author information

Denis A. Tsygankov, Ultrasound Doctor, Ovum Polyclinic; Address: 106 Kommunisticheskaya Str., Kemerovo, Russian Federation 650025; Phone: +7 (342) 643471; e-mail: d727anat@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-2516-2869>

Olga M. Polikutina, Dr.Med.Sci., Leading Researcher, Laboratory of Radiation Diagnostic Methods, Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases; Address: 6, Sosnoviy blvd, Kemerovo, Russian Federation 650002; e-mail: poliom@kemcardio.ru; Phone: +7 (342) 643471, <http://orcid.org/0000-0001-7458-6962>

Дата поступления 21.01.2022

Дата рецензирования 14.04.2022

Принята к печати 30.05.2022

Received 21 January 2022

Revision Received 14 April 2022

Accepted 30 May 2022