ТОЛЩИНА “ЭКСТРА-МЕДИА” СОННЫХ АРТЕРИЙ КАК НОВЫЙ МАРКЕР ПЕРИВАСКУЛЯРНОЙ ВИСЦЕРАЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ: АКЦЕНТ НА АССОЦИАЦИЮ С ПАРАМЕТРАМИ СОСУДИСТОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ

Дружилов М. А.¹, Бетелева Ю. Е.¹, Хейн И. В.¹, Кузнецова Т. Ю.²

Цель. Выполнить ультразвуковую оценку толщины “экстра-медиа” (ТЭМ) сонных артерий и анализ её ассоциации с показателями сосудистой жесткости и сонографическими индексами состояния сонных артерий у пациентов с абдоминальным ожирением.

Материал и методы. Обследовано 84 нормотензивных, асимптомных в отношении сердечно-сосудистых заболеваний и невысоким риском по шкале SCORE мужчин (средний возраст — 44,7±4,2 года) с абдоминальным ожирением. Проводили триплексное сканирование брахиоцефальных артерий с оценкой ТЭМ сонных артерий, эхокардиографическую оценку толщины эпикардального жира и ультразвуковую оценку толщины абдоминальной висцеральной жировой ткани, бифункциональное суточное мониторирование артериального давления.

Результаты. ТЭМ сонных артерий составила от 0,3 мм до 0,8 мм (0,43±0,12 мм). Коэффициент линейной корреляции показателя составил для возраста 0,49 ($p<0,001$), индекса массы тела — 0,47 ($p<0,001$), окружности талии — 0,32 ($p<0,01$), толщины эпикардального жира — 0,71 ($p<0,001$), толщины абдоминальной висцеральной жировой ткани — 0,48 ($p<0,001$), уровня глюкозы крови натощак — 0,35 ($p<0,001$), высоко чувствительного С-реактивного белка крови — 0,42 ($p<0,001$), толщины комплекса “интима-медиа” сонных артерий — 0,41 ($p<0,001$), скорости пульсовой волны в аорте — 0,56 ($p<0,001$). Достоверно более высокие значения ТЭМ сонных артерий отмечались у пациентов с каротидным атеросклерозом (0,63±0,08 мм против 0,39±0,08 мм, $p<0,001$), увеличением толщины комплекса “интима-медиа” сонных артерий (0,49±0,12 мм против 0,41±0,12 мм, $p<0,01$) и высокими значениями скорости пульсовой волны в аорте (0,51±0,12 мм против 0,38±0,10 мм, $p<0,001$).

Заключение. Выявлена корреляция ТЭМ сонных артерий с возрастом, косвенными и прямыми маркерами висцерального ожирения, метаболическими факторами риска, параметрами сосудистого ремоделирования. Пациенты с каротидным атеросклерозом, гипертрофией комплекса “интима-медиа” сонных артерий, повышенной сосудистой жесткостью характеризовались более высокими значениями данного маркера периваскулярной висцеральной жировой ткани.

Российский кардиологический журнал 2016, 4 (132): 25–29

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-25-29>

Ключевые слова: периваскулярная висцеральная жировая ткань, сосудистая жесткость, каротидный атеросклероз.

¹Медико-санитарная часть Управления ФСБ России по Республике Карелия, Петрозаводск; ²ФГБОУ ВПО Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия.

Дружилов М. А. — к.м.н., начальник терапевтического отделения стационара, Бетелева Ю. Е. — врач ультразвуковой диагностики отделения функциональной диагностики стационара, Хейн И. В. — врач ультразвуковой диагностики отделения лучевых методов исследования стационара, Кузнецова Т. Ю. — д.м.н., зав. кафедрой факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии медицинского института.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
drmark1982@mail.ru

ВЖТ — висцеральная жировая ткань, ИМТ — индекс массы тела, ОТ — окружность талии, СА — сонные артерии, СМАД — суточное мониторирование артериального давления, СПВ — скорость пульсовой волны, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ССР — сердечно-сосудистый риск, ТАВЖТ — толщина абдоминальной висцеральной жировой ткани, ТКМ — толщина комплекса “интима-медиа”, ТЭЖ — толщина эпикардального жира, ТЭМ — толщина “экстра-медиа”.

Рукопись получена 27.02.2016

Рецензия получена 03.03.2016

Принята к публикации 10.03.2016

THE “EXTRA-MEDIA” THICKNESS OF CAROTID ARTERIES AS A NOVEL MARKER OF PERIVASCULAR VISCERAL ADIPOUS TISSUE: ACCENT ON THE RELATION WITH VASCULAR REMODELLING PARAMETERS

Druzhilov M. A.¹, Beteleva Yu. E.¹, Khein I. V.¹, Kuznetsova T. Yu.²

Aim. To perform ultrasound assessment of the “extra-media” thickness (EMT) of carotid arteries and to analyze its association with vascular stiffness and sonographical indexes of carotid arteries condition in patients with abdominal obesity.

Material and methods. Totally, 84 normotensive men assessed, non-symptomatic by cardiovascular diseases and with non high risk by SCORE (mean age 44,7±4,2 y.) with abdominal obesity. We performed triplex scanning of brachiocephalic arteries with measurement of carotid EMT, echocardiographical measurement of epicardial fat and ultrasound assessment of abdominal visceral fat tissue; bifunctional 24-hour monitoring of blood pressure.

Results. Carotid EMT was from 0,3 mm to 0,8 mm (mean 0,43±0,12 mm). Linear correlation coefficient of the parameter was 0,49 for the age ($p<0,001$), for body mass index 0,47 ($p<0,001$), for waist circumference 0,32 ($p<0,01$), for epicardial fat 0,71 ($p<0,001$), for abdominal visceral fat 0,48 ($p<0,001$), for fasting glucose 0,35 ($p<0,001$), for high-sensitive C-reactive protein of blood 0,42 ($p<0,001$), for carotid intima-media 0,41 ($p<0,001$), for aortic pulse wave velocity 0,56 ($p<0,001$). Significantly higher EMT of carotid arteries were found in patients

with carotid atherosclerosis (0,63±0,08 mm vs 0,39±0,08 mm, $p<0,001$), increase of carotid “intima-media” thickness (0,49±0,12 mm vs 0,41±0,12 mm, $p<0,01$) and high levels of pulse wave velocity in aorta (0,51±0,12 mm vs 0,38±0,10 mm, $p<0,001$).

Conclusion. The EMT correlation revealed, for carotid arteries with the age, indirect and direct markers of visceral obesity, metabolic risk factors, vascular remodeling parameters. Carotid atherosclerosis patients, with intima-media hypertrophy, increased vessel stiffness had higher levels of this perivascular visceral fat tissue marker.

Russ J Cardiol 2016, 4 (132): 25–29

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-25-29>

Key words: perivascular visceral fat tissue, vessel stiffness, carotid atherosclerosis.

¹Medical-Sanitary Institution of the FSS of Russia in Karelia Republic, Petrozavodsk;

²Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia.

Ожирение сегодня, учитывая наблюдаемый в последние десятилетия рост его распространенности, а также роль в развитии и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), становится актуальной медико-социальной проблемой [1].

При этом остаются до конца не выясненными патофизиологические механизмы, лежащие в основе ассоциации ожирения и сердечно-сосудистой патологии. Возрастающий интерес к изучению висцеральной жировой ткани (ВЖТ) как активного эндокринного органа приводит к появлению большого количества исследований, посвященных изучению свойств различных висцеральных жировых депо. Не исключением становится и периваскулярная ВЖТ, предлагаемая различными авторами в качестве кандидата на роль связующего звена между ожирением и увеличением сердечно-сосудистого риска (ССР) [2].

Дисфункциональная ВЖТ, окружающая стенки большинства кровеносных сосудов, оказывая паракринные и эндокринные эффекты посредством секреции многочисленных адипоцитокинов, способствует развитию процессов сосудистого ремоделирования, атеросклероза и увеличению сосудистой жесткости вследствие активации хронического воспаления, нарушения регуляции сосудистого тонуса, пролиферации гладкомышечных клеток, неоангиогенеза, что имеет как локальное значение для развития соответствующих органных изменений и осложнений, так и является основой для формирования системной сердечно-сосудистой патологии — в частности, артериальной гипертензии [3].

Целый ряд ранее выполненных исследований демонстрирует наличие ассоциации между выраженностью и функциональной активностью периваскулярной ВЖТ и процессами сосудистого ремоделирования. В частности, Verhagen S, et al. было показано, что в биоптатах периваскулярной ВЖТ, взятых в участках стенозов коронарных артерий, определялись более высокие уровни провоспалительных и проатерогенных адипокинов по сравнению с материалом, взятым в неизмененных участках сосудистой стенки [4]. По результатам анализа данных the Framingham Heart Study, более высокие уровни периваскулярной ВЖТ грудной аорты были ассоциированы с более высокой частотой развития ССЗ, в том числе у пациентов с нормальным количеством абдоминальной ВЖТ [5].

В 2009г Skilton M, et al. разработали новый неинвазивный способ потенциальной оценки периваскулярной ВЖТ сонных артерий (СА). С помощью ультразвука высокого разрешения они измеряли расстояние между внутренней поверхностью задней стенки внутренней яремной вены и наружной поверхностью комплекса “интима-медиа” передней стенки общей СА на расстоянии 1-1,5 см проксимальнее бифуркации общей СА, назвав его как толщина “экстра-

медиа” (ТЭМ) СА [6]. Выбор места для визуализации данного показателя авторы объясняли наименьшим расстоянием между общей СА и внутренней яремной веной, а также крайне редкой частотой развития атеросклеротической бляшки в данном участке артерии.

Таким образом, “экстра-медиа” СА включает в себя стенку внутренней яремной вены, периваскулярную ВЖТ и адвентицию общей СА. В последующем Falk E, et al. выполнили анализ аутопсийного материала, включающего участок общей СА с окружающими тканями. Было показано, что основной вклад в показатель ТЭМ СА вносит периваскулярная ВЖТ, располагающаяся как внутри, так и вокруг адвентициальной оболочки общей СА [7].

Немногочисленные, недавно проведенные исследования, выявили потенциальную роль информации, которую несет в себе определение ТЭМ СА, продемонстрировав наличие достоверно больших значений показателя у пациентов с ожирением, сахарным диабетом 2 типа и дислипидемией, а также ассоциации с общим количеством факторов ССР. Независимыми предикторами величины ТЭМ СА в данных работах оказались возраст, окружность талии (ОТ), сахарный диабет 2 типа, уровни систолического АД и холестерина липопротеинов высокой плотности [6, 8, 9].

Особенно важным, на наш взгляд, представляется также изучение возможных взаимосвязей периваскулярной ВЖТ СА и параметров сосудистого ремоделирования, поскольку на сегодняшний день исследования в данном направлении крайне немногочисленны или совсем отсутствуют. В связи с этим, целью настоящего исследования явилась ультразвуковая оценка ТЭМ СА и анализ её ассоциации с показателями сосудистой жесткости и сонографическими индексами состояния СА у пациентов с абдоминальным ожирением.

Материал и методы

Обследовано 84 нормотензивных мужчин, асимптомных в отношении ССЗ и риском по шкале SCORE <5%, в возрасте от 36 до 55 лет (средний возраст — $44,7 \pm 4,2$ года), с абдоминальным ожирением, которое диагностировали по величине ОТ >94 см. Артериальную гипертензию исключали на основании результатов суточного мониторирования артериального давления (СМАД) при отсутствии гипотензивной терапии [10]. Проводили анализ липидного спектра и сахарного профиля, высоко чувствительного С-реактивного белка, креатинина крови с расчетом скорости клубочковой фильтрации (по формуле СКД-EPI), триплексное сканирование брахиоцефальных артерий, эхокардиографическую оценку толщины эпикардального жира (ТЭЖ) и ультразвуковую оценку толщины абдоминальной ВЖТ, бифункциональное СМАД.

Триплексное сканирование брахиоцефальных артерий выполняли линейным датчиком 10 МГц.

Измеряли толщину комплекса “интима-медиа” (ТКИМ) билатерально в дистальной трети общей СА, в области бифуркации общей СА и в проксимальной трети внутренней СА. За максимальную величину ТКИМ СА принимали наибольшее значение среди указанных локализаций, пороговым значением считали 0,9 мм. ТЭМ СА измеряли с двух сторон на 1-1,5 см проксимальнее бифуркации общей СА в продольном сечении как расстояние между внутренней поверхностью задней стенки внутренней яремной вены и наружной поверхностью комплекса “интима-медиа” передней стенки общей СА, при этом рассчитывали среднее значение показателя [6]. Критериями наличия атеросклеротической бляшки в СА являлись локальное утолщение участка артерии более чем на 0,5 мм или на 50% в сравнении с окружающими участками или утолщение участка артерии более 1,5 мм с протрузией его в сторону просвета сосуда [10].

Эпикардиальный жир, который определялся как эконегативное пространство между стенкой миокарда и висцеральным листком перикарда, визуализировали за свободной стенкой правого желудочка в В-режиме с использованием парастернальной позиции по длинной оси левого желудочка в конце систолы по линии, максимально возможно перпендикулярной аортальному кольцу, которое использовали как анатомический ориентир [11]. Толщина абдоминальной ВЖТ (ТАВЖТ) измерялась как расстояние между передней стенкой аорты и задней поверхностью прямой мышцы живота на середине расстояния между пупком и мечевидным отростком [12].

СМАД проводили с помощью монитора BPlab “МнСДП-3”. Анализ ригидности артерий выполняли с использованием технологии Vasotens [13], оценивали среднюю дневную скорость пульсовой волны (СПВ) в аорте. При этом определяемая данным методом величина СПВ в аорте $\geq 7,9$ м/с соответствует величине каротидно-фemorальной СПВ > 10 м/с [14].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Statistica 10. Количественные данные обработаны методами описательной статистики и представлены в виде средней арифметической и стандартного отклонения ($M \pm SD$), для качественных данных определялись частоты (%). Связь между изучаемыми показателями оценивали по результатам корреляционного анализа с вычислением коэффициента корреляции Пирсона (r) и последующим установлением его значимости по критерию t . Сопоставимость сформированных групп по количественным показателям оценивали с помощью двустороннего t -критерия Стьюдента, по качественным показателям — с помощью критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 1

Характеристика исследуемой группы пациентов ($M \pm SD$, %)

Параметр	Значение
возраст, лет	44,7 $\pm$ 4,2
возраст 36-45 лет, %	57,1
возраст 46-55 лет, %	42,9
индекс массы тела, кг/м ²	30,8 $\pm$ 2,7
индекс массы тела ≥ 30 кг/м ² , %	51,2
окружность талии, см	104,5 $\pm$ 5,9
среднесуточное систолическое АД, мм рт.ст.	118,8 $\pm$ 5,0
среднесуточное диастолическое АД, мм рт.ст.	73,7 $\pm$ 3,7
нарушение углеводного обмена, %	16,7
дислипидемия, %	86,9
максимальная ТКИМ СА $> 0,9$ мм, %	33,3
АБ в СА, %	17,9
среднедневная СПВ в аорте $\geq 7,9$ м/с, %	41,7
ТЭМ СА, мм	0,43 $\pm$ 0,12
ТЭЖ, мм	4,5 $\pm$ 1,1
ТАВЖТ, мм	79,3 $\pm$ 23,1

Сокращения: АБ — атеросклеротическая бляшка, АД — артериальное давление, СА — сонные артерии, СПВ — скорость пульсовой волны, ТАВЖТ — толщина абдоминальной висцеральной жировой ткани, ТКИМ — толщина комплекса “интима-медиа”, ТЭЖ — толщина эпикардиального жира, ТЭМ — толщина “экстра-медиа”.

Результаты

В таблице 1 отражены основные характеристики исследуемой группы пациентов. Было выделено 2 возрастных группы: 36-45 лет (57,1% пациентов) и 46-55 лет (42,9% пациентов). Средняя величина индекса массы тела (ИМТ) и ОТ составила 30,8 $\pm$ 2,7 кг/м² и 104,5 $\pm$ 5,9 см, соответственно. ИМТ, равный или превышающий 30,0 кг/м², отмечался у 43 пациентов (51,2%), от 25,0 до 29,9 кг/м² — у 41 пациента (48,8%). Среднесуточные значения систолического и диастолического АД в целом по группе составили 118,8 $\pm$ 5,0/73,7 $\pm$ 3,7 мм рт.ст. Нарушения углеводного обмена были выявлены у 14 пациентов (16,7%), из них сахарный диабет 2 типа — у 7 (8,3%), повышение гликемии натощак — у 4 (4,8%), нарушенная толерантность к глюкозе — у 3 (3,6%) пациентов. Дислипидемия диагностирована у 73 (86,9%) лиц. Пациентов, имеющих стойкое снижение скорости клубочковой фильтрации менее 60 мл/мин/1,73 м², не выявлено.

ТКИМ СА, превышающая 0,9 мм, выявлена у 28 (33,3%), атеросклеротические бляшки в СА — у 15 (17,9%), средняя дневная СПВ в аорте, равная или превышающая 7,9 м/с — у 35 (41,7%) пациентов.

Величина ТЭМ СА составила от 0,3 мм до 0,8 мм, в среднем — 0,43 $\pm$ 0,12 мм. Средние величины ТЭМ СА достоверно различались в разных возрастных диапазонах (0,38 $\pm$ 0,09 мм у лиц 36-45 лет и 0,50 $\pm$ 0,14 мм у лиц 46-55 лет, $p < 0,01$). Средние значения показате-

Таблица 2
Корреляционные характеристики показателя
толщины “экстра-медиа” сонной артерии

Анализируемый параметр	Значение коэффициента линейной корреляции Пирсона (r)
возраст	0,49**
индекс массы тела	0,47**
окружность талии	0,32*
ТАВЖТ	0,48**
толщина эпикардального жира	0,71**
сахар крови натощак	0,35*
вч-СРБ	0,42**
ТКИМ в дистальной трети общей СА	0,36*
максимальная ТКИМ СА	0,41**
среднедневная СПВ в аорте	0,56**

Примечание: * — $p < 0,01$, ** — $p < 0,001$.

Сокращения: вч-СРБ — высоко-чувствительный С-реактивный белок, СА — сонная артерия, СПВ — скорость пульсовой волны, ТАВЖТ — толщина абдоминальной висцеральной жировой ткани, ТКИМ — толщина комплекса “интима-медиа”.

Таблица 3
Толщина “экстра-медиа” сонной артерии
в зависимости от выбранного критерия
деления группы ($M \pm SD$)

Критерий деления группы	ТЭМ СА, мм
возраст 36-45 лет (n=48)	0,38 $\pm$ 0,09**
возраст 46-55 лет (n=36)	0,50 $\pm$ 0,14***
АБ в СА + (n=15)	0,63 $\pm$ 0,08***
АБ в СА — (n=69)	0,39 $\pm$ 0,08***
максимальная ТКИМ СА $> 0,9$ мм (n=28)	0,49 $\pm$ 0,12**
максимальная ТКИМ СА $\leq 0,9$ мм (n=56)	0,41 $\pm$ 0,12**
СПВ в аорте $\geq 7,9$ м/с (n=35)	0,51 $\pm$ 0,12***
СПВ в аорте $< 7,9$ м/с (n=49)	0,38 $\pm$ 0,10***
нарушение углеводного обмена + (n=14)	0,49 $\pm$ 0,11*
нарушение углеводного обмена — (n=70)	0,42 $\pm$ 0,12*
ТЭЖ ≥ 75 -го перцентиля (n=20)	0,56 $\pm$ 0,13***
ТЭЖ < 75 -го перцентиля (n=64)	0,34 $\pm$ 0,09***

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

Сокращения: АБ — атеросклеротическая бляшка, СА — сонные артерии, СПВ — скорость пульсовой волны, ТКИМ — толщина комплекса “интима-медиа”, ТЭЖ — толщина эпикардального жира, ТЭМ — толщина “экстра-медиа”.

лей ТЭЖ и ТАВЖТ по группе составили $4,5 \pm 1,1$ мм и $79,3 \pm 23,1$ мм, соответственно.

Для оценки наличия и выраженности корреляционных взаимосвязей ТЭМ СА с возрастом, маркерами ожирения (ИМТ и ОТ, ТЭЖ и ТАВЖТ), метаболическими факторами риска и параметрами сосудистого ремоделирования был проведен корреляционный анализ. Значения коэффициентов линейной корреляции представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, получена высоко достоверная прямая корреляция средней силы ($r \geq 0,30$)

ТЭМ СА с возрастом ($0,49$, $p < 0,001$), ИМТ ($0,47$, $p < 0,001$), ОТ ($0,32$, $p < 0,01$), ТЭЖ ($0,71$, $p < 0,001$), ТАВЖТ ($0,48$, $p < 0,001$), ТКИМ в дистальной трети общей СА ($0,36$, $p < 0,01$) и максимальной ТКИМ СА ($0,41$, $p < 0,001$), среднедневной СПВ в аорте ($0,56$, $p < 0,001$), а также с уровнями глюкозы крови натощак ($0,35$, $p < 0,001$) и высоко чувствительного С-реактивного белка крови ($0,42$, $p < 0,001$). Не было отмечено достоверно значимой корреляции ТЭМ СА с показателями липидного спектра крови, в том числе уровнями холестерина липопротеинов высокой ($-0,16$, $p > 0,05$) и низкой ($0,05$, $p > 0,05$) плотности.

Для выявления ассоциации ТЭМ СА с субклиническими сосудистыми поражениями в изучаемой выборке были проанализированы средние величины показателя в подгруппах пациентов, выделенных в зависимости от наличия данных изменений (табл. 3).

Как показано в таблице 3, достоверно более высокие значения ТЭМ СА отмечались у пациентов с каротидным атеросклерозом ($0,63 \pm 0,08$ мм против $0,39 \pm 0,08$ мм, $p < 0,001$), увеличенной ТКИМ СА ($0,49 \pm 0,12$ мм против $0,41 \pm 0,12$ мм, $p < 0,01$) и высокими значениями среднедневной СПВ в аорте ($0,51 \pm 0,12$ мм против $0,38 \pm 0,10$ мм, $p < 0,001$). Большими значениями показателя характеризовались и пациенты с нарушением углеводного обмена ($0,49 \pm 0,11$ мм против $0,42 \pm 0,12$ мм, $p < 0,05$), а также лица с ТЭЖ, равной или превышающей значение 75-го перцентиля для соответствующей возрастной группы ($4,8$ мм для лиц 36-45 лет и $5,8$ мм для лиц 46-55 лет), выбранной нами ранее в качестве прямого критерия висцерального ожирения у данных пациентов [15] ($0,56 \pm 0,13$ мм против $0,34 \pm 0,09$ мм, $p < 0,001$).

Обсуждение

Наблюдающийся в настоящее время быстро растущий научный интерес к изучению патофизиологических механизмов, лежащих в основе ассоциации ожирения и ССЗ, обусловлен сменой классического представления о жировой ткани, как о депо свободных жирных кислот. Сегодня жировая ткань считается активным эндокринным органом, секретирующим большое количество адипоцитокинов, участвующих в развитии метаболических нарушений, процессах воспаления и фиброза, тромбообразования и атерогенеза.

Исследования с использованием современных визуализирующих методов позволили сделать вывод, что прямая оценка выраженности ВЖТ, в том числе в составе эктопических висцеральных жировых депо (например, эпикардального), является лучшим, по сравнению с показателями ИМТ и ОТ, предиктором нарушенной кардиоваскулярной морфологии [15]. В связи с этим была высказана гипотеза, что не ожирение как таковое в целом, а аккумулированный эктопический висцеральный жир является при-

чиной увеличения ССР, однако ответить на вопрос о вкладе различных эктопических висцеральных жировых депо в увеличение ССР предстоит в процессе будущих проспективных исследований [2].

С увеличением знаний о роли жировой ткани в организме при различных физиологических и патологических состояниях, была пересмотрена и роль периваскулярной ВЖТ. Развивающаяся при ожирении дисфункция периваскулярной ВЖТ сопровождается увеличением ее объема, развитием медленно прогрессирующего воспаления с дисбалансом в сторону увеличения продукции провоспалительных и атерогенных адипокинов, что делает несомненным её активное участие в процессах сосудистого ремоделирования [2].

Сонографически определяемая ТЭМ СА является новым инструментом, позволяющим дать количественную оценку выраженности периваскулярной ВЖТ соответствующей локализации [6, 7]. В нашем исследовании было показано наличие корреляции данного показателя с возрастом, прямыми и косвенными маркерами выраженности ВЖТ, метаболическими факторами ССР, что согласуется с результатами ранее выполненных исследований [6, 8, 9]. Следует отметить, что максимальная величина коэффициента корреляции ТЭМ СА (0,71) была получена для показателя ТЭЖ, характеризующего выраженность эктопической эпикардиальной ВЖТ, что позволяет говорить о параллельных изменениях, происходящих в эктопических висцеральных жировых депо при ожирении.

Впервые была показана корреляция ТЭМ СА с классическими параметрами сосудистого ремоделирования — СПВ в аорте и ТКМ СА, продемонстрированы более высокие значения ТЭМ СА у пациентов с гипертрофией комплекса “интима-медиа” СА,

каротидным атеросклерозом и повышенной артериальной жесткостью.

С учетом недостаточной эффективности использования традиционных факторов ССР при проведении риск-стратификации в настоящее время продолжается поиск наиболее лучших прогностических инструментов оценки вероятности сердечно-сосудистых осложнений в различных группах пациентов. Учитывая полученные нами результаты, можно предположить, что ТЭМ СА, как показатель выраженности в первую очередь периваскулярной ВЖТ, может являться суррогатным маркером, позволяющим получить дополнительную информацию в отношении кардиометаболического риска у пациента с ожирением. Данные результаты позволяют обосновать необходимость дальнейшего изучения показателя ТЭМ СА, в том числе в рамках проспективных исследований.

Заключение

ТЭМ СА у нормотензивных пациентов с абдоминальным ожирением (средний возраст — $44,7 \pm 4,2$ года) составила от 0,3 мм до 0,8 мм ($0,43 \pm 0,12$ мм). Выявлена корреляция данного показателя с возрастом, косвенными (ИМТ и ОТ) и прямыми (толщина эпикардиального жира и абдоминальной ВЖТ) маркерами висцерального ожирения, метаболическими факторами риска и параметрами сосудистого ремоделирования. Пациенты с каротидным атеросклерозом, гипертрофией комплекса “интима-медиа”, повышенной сосудистой жесткостью характеризовались более высокими значениями данного маркера периваскулярной жировой ткани.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО “Петрозаводский государственный университет”.

Литература

1. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med* 2008; 359: 2105-20.
2. Almqvist T, Ewart M, Salt I et al. Perivascular fat, AMP-activated protein kinase and vascular diseases. *British Journal of Pharmacology* 2014; 171: 595-617.
3. Thalmann S, Meier C. Local adipose tissue depots as cardiovascular risk factors. *Cardiovascular Research* 2007; 75: 690-701.
4. Verhagen S, Buijsrogge M, Vink A et al. Secretion of adipocytokines by perivascular adipose tissue near stenotic and non-stenotic coronary artery segments in patients undergoing CABG. *Atherosclerosis* 2014; 233: 242-7.
5. Lehman S, Massaro J, Schlett C et al. Peri-aortic fat, cardiovascular disease risk factors, and aortic calcification: the Framingham Heart Study. *Atherosclerosis* 2010; 210: 656-61.
6. Skilton M, Sérusclat A, Sethu A et al. Noninvasive measurement of carotid extra-media thickness: associations with cardiovascular risk factors and intima-media thickness. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009; 2(2): 176-82.
7. Falk E, Thim T, Kristensen I. Atherosclerotic Plaque, Adventitia, Perivascular Fat, and Carotid Imaging. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009; 2(2): 183-6.
8. Haberka M, Sosnowski M, Zuziak-pruska J et al. Extra-media thickness and epicardial fat: Comparison of a novel carotid artery ultrasound index and a well-established cardiac magnetic resonance fat quantification method. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2015; 25(8): 763-70.
9. Haberka M, Gąsior Z. Carotid extra-media thickness in obesity and metabolic syndrome: a novel index of perivascular adipose tissue: extra-media thickness in obesity and metabolic syndrome. *Atherosclerosis* 2015; 239(1): 169-77.
10. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Hypertension* 2013; 31: 1281-357.
11. Iacobellis G, Ribaudo M, Assael F et al. Echocardiographic epicardial adipose tissue is related to anthropometric and clinical parameters of metabolic syndrome: a new indicator of cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88(11): 5163-68.
12. Vlachos I, Hatzioannou A, Perelas A et al. Sonographic Assessment of Regional Adiposity. *American Journal of Roentgenology* 2007; 189: 1545-53.
13. Posokhov IN. Pulse wave velocity 24-hour monitoring with one-site measurements by oscillometry. *Medical Devices: Evidence and Research* 2013; 6: 11-5.
14. Sugawara J, Hayashi K, Tanaka H et al. Carotid-femoral pulse wave velocity: Impact of different arterial path length measurements. *Artery Research* 2010; 4: 27-31.
15. 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 эпикардиального жира — альтернатива окружности талии как самостоятельный или второй основной критерий для диагностики метаболического синдрома? Российский кардиологический журнал 2014; 3(107): 76-81).