

УДК [616-092.11+612.1]:612.062

*А.Ю. Афинеевская¹, А.А. Говорухина¹, О.А. Мальков¹,
Ю.Г. Бурыкин², В.П. Мальцев¹*

ОЦЕНКА СВЯЗИ ДОЛИ ВИСЦЕРАЛЬНОГО И ПАРИЕТАЛЬНОГО ЖИРА В СОСТАВЕ ТЕЛА И НАРУШЕНИЙ ПРОХОДИМОСТИ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ ШЕИ

¹Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут, Российская Федерация;

²Сургутский филиал федерального государственного учреждения
Федеральный научный центр научно-исследовательский институт
системных исследований Российской академии наук, г. Сургут, Российская Федерация

Резюме. В настоящее время ожирение рассматривают в качестве фактора риска, множества коморбидных состояний. Компьютерную томографию (КТ) считают «золотым стандартом» анализа компонентного состава тела человека, в частности жировой ткани, однако этот метод несет лучевую нагрузку. Наиболее доступным альтернативным неинвазивным методом является биоимпедансометрия (БИМ), но точность его показателей в клинической практике сегодня ставятся под сомнение. **Цель.** Провести сравнительный анализ показателей висцерального и париетального жира, полученных методами неинвазивной и малоинвазивной диагностики, для выделения наиболее информативных, безопасных, экономически выгодных скрининговых маркеров. **Материалы и методы.** После проведения основных антропометрических исследований и ангиографии (АГ) артерий головы и шеи пациентам с клиническими проявлениями сосудистых нарушений разной степени выраженности был проведен анализ компонентного состава тела (КСТ) исследуемых с помощью весов-анализаторов Танита. **Результаты.** Было установлено, что индекс массы тела (ИМТ) менялся в зависимости от отсутствия или наличия стеноза артерий по данным КТ. По данным КТ, в зависимости от степени прогрессирования стеноза бляшками выявлена положительная корреляционная связь между ростом эпикардальной жировой ткани (ЭЖТ) и периваскулярной жировой ткани (ПЖТ); между ИМТ, полученным методом антропометрии, и ПЖТ, полученным методом КТ; между показателем % висцерального жира, полученным методом БИМ, и ЭЖТ, полученным методом КТ. В исследовании получена отрицательная корреляционная связь между степенью гидратации организма и ЭЖТ. ИМТ, полученный методом антропометрии и методом БИМ при сравнении по критерию Манна-Уитни статистически достоверно не различался, что указывает на возможность экспресс-оценки ИМТ методом БИМ с учетом погрешности измерений. **Выводы.** Объем ЭЖТ и ПЖТ, измеренный на КТ, может выступать в роли независимого маркера в оценке тяжести атеросклеротического поражения. В ходе исследования было доказано, что показатели КСТ, полученные методом БИМ, не противоречили данным КТ и увеличивались в зависимости от прогрессирования стеноза артерий.

Ключевые слова: атеросклероз, эпикардальная жировая ткань, периваскулярная жировая ткань, воспаление, компьютерная томография, биоимпедансометрия, антропометрия

Конфликт интересов отсутствует.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Афинеевская Анна Юрьевна

afineevskayaanna@gmail.com

Дата поступления 11.05.2021 г.

Образец цитирования:

Афинеевская А.Ю., Говорухина А.А., Мальков О.А., Бурыкин Ю.Г., Мальцев В.П. Оценка связи доли висцерального и париетального жира в составе тела и нарушений проходимости артериальных сосудов шеи. [Электронный ресурс] Вестник уральской медицинской академической науки. 2022, Том 19, №1, с. 23–31, DOI: 10.22138/2500-0918-2022-19-1-23-31

Введение

Ханты-Мансийский автономный округ–Югра (ХМАО–Югра) относится к дискомфортно-экстремальным территориям, приравненным к Крайнему Северу, с умеренно суровым континентальным климатом. На данной территории отмечается высокий уровень и рост как общей заболеваемости, так и сердечно-сосудистых заболеваний, в частности. Известно, что резервные возможности адаптации пришлого населения ниже, чем коренного населения северных широт. Среди факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у пришлого населения ХМАО–ЮГРЫ гиперхолестеринемия составляет 26,7%, что, в свою очередь, значительно повышает риск развития поражения артериальной стенки сосудистого русла [1]. Также отмечается значительный рост заболеваемости ожирением, по данным Терентьева Н.Н. и соавт. за последние 10 лет отмечается увеличение данной патологии среди жителей ХМАО–Югры в 2,5 раза.

По данным ВОЗ, 30% лиц трудоспособного населения нашей страны страдают ожирением [2] и 13% населения всего мира. В настоящее время ожирение рассматривают в качестве фактора риска, предрасполагающего к воспалительным процессам в патогенезе множества коморбидных состояний [3].

Организм человека состоит в основном из четырех компонентов молекулярного уровня: воды, жира, белков и минералов. Из них только жировая ткань является самым изменчивым компартментом не только внутри популяции, но и в организме отдельно взятого человека [4]. Все больший интерес в научных работах обращен к вопросам патогенеза развития ожирения с акцентированием внимания на роли адипонектина, особенностях ЭЖТ, ПЖТ и продукции ими цитокинов с хемокинами, стимуляции воспалительной реакции при ожирении с поражением стенки артерий [5, 6, 7, 8, 9].

В современных исследованиях выявлены значимые корреляционные связи между избыточным уровнем висцеральной жировой ткани и воспалением [10]. Известно, что избыток макронутриентов в жировых тканях провоцирует секрецию медиаторов воспаления (лептина, интерлейкина 6 (ИЛ-6), резистина и др.) через активацию адипоцитокинов и снижает выработку адипонектина, способствующего повышению периферической артериальной жесткости, снижению уровня оксида азота, концентрации триглицеридов и липопротеинов высокой плотности [3]. При этом доказано, что секреция адипонектина висцеральными адипоцитами намного больше, чем париетальными [10]. Так, вокруг воспаленных артерий было выявлено ингибирование локального адипогенеза в ПЖТ и высокое содержание цитокинов. Этот процесс можно визуализировать на КТ с помощью разработанного биомаркера — индекса ослабления периваскулярного жира. При снижении концентрации адипонектина происходит изменение показания индекса в единицах Хаунсфилда от значений жировой плотности — 190 к значению водной фазы — 30. В изучении ЭЖТ оценку значимости по данным КТ проводят с помощью измерения общего объема [11]. На сегодняшний день КТ и магнитно-резонансную томографию (МРТ) считают «золотым стандартом» анализа состава тела человека. Однако, низкая доступность, высокая стоимость МРТ и лучевая нагрузка при КТ не позволяют широко применять эти методы в повседневной практике и в скрининговых исследованиях [12].

Самым доступным методом оценки количества жировой ткани считают антропометрию (показатели отношения окружности талии к бедрам, ИМТ). Следует отметить, что, несмотря на то, что ИМТ абсолютно нечувствителен к фактическому распределению жира в организме [13], в отдельных исследованиях были выявлены сильные корреляционные связи между низкой гидратацией и высоким ИМТ, между ИМТ и ожирением, ожирением и степенью гидратации [13, 14]. Вероятно, это связано с термогенными свойствами воды, увеличивающими скорость основного обмена до 24%. Так, в ходе исследования было установлено, что потребление 500 мл воды 3 раза в день до еды при избыточном весе и ожирении способствует снижению ИМТ в течение 8-недельного периода на 30% [15].

Таким образом, в оценке вышеупомянутых показателей альтернативным скрининговым методом КТ и МРТ можно считать БИМ — как наиболее доступный неинвазивный метод диагностики, который уже на протяжении более чем 30 лет широко используется во всем мире. Однако, несмотря

на значимость оценки КСТ при обследовании пациентов с помощью БИМ (степень гидратации организма, функциональная масса тела, количество жира, костная и мышечная масса) [16], точность его показателей в клинической практике сегодня ставится под сомнение [17].

Цель

Провести сравнительный анализ показателей висцерального и париетального жира полученными методами неинвазивной (БИМ) и инвазивной (КТ) диагностики для оценки возможности применения БИМ для скрининга пациентов для инвазивной диагностики нарушений проходимости артериальных сосудов шеи.

В соответствии с целью определены следующие задачи исследования: на основании малоинвазивного метода диагностики (КТ-АГ) провести анализ показателей объема жировой ткани при нарушении проходимости артерий головы и шеи в процессе атеросклероза; изучить характер изменения показателей КСТ, полученных неинвазивными методиками диагностики при изменениях артериальной сосудистой системы в процессе атеросклероза; провести сравнительный анализ полученных данных неинвазивных и инвазивных методик у лиц с поражением артериальной стенки; выделить и обосновать наиболее значимые и информативные скрининговые маркеры у лиц с поражением артерий.

Материалы и методы

В течении года в исследовании приняло участие 155 человек (68 мужчин и 87 женщин, от 18 до 74 лет, средний возраст составил $49,1 \pm 16,3$), проживающих на территории ХМАО–ЮГРА не менее 15 лет, обратившихся в Сургутскую Клиническую травматологическую больницу (СКТБ) с жалобами и клиническими проявлениями сосудистых нарушений разной степени выраженности, лабораторным подтверждением нарушения липидного обмена, вызванного процессами атеросклероза. Обследование пациентов проводили в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации, соблюдая все этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта. Было получено согласие всех участников исследования на использование своих данных.

В исследовании не включались лица, перенесшие острые заболевания за последние три месяца перед исследованием и/или перенесшие оперативные вмешательства за последний год. Для оценки достоверности показателей неинвазивных методов в качестве эталона нами была выполнена КТ–АГ сосудов головы и шеи на аппарате Philips Brilliance CT 40 с внутривенным контрастированием всем участникам. Несмотря на высокую стоимость и лучевую нагрузку, именно этот малоинвазивный метод диагностики признают наиболее специфичным и чувствительным в оценке состояния сосудов. Количественная оценка нарушения проходимости основывалась на ангиографических критериях NASCET. С ее помощью мы разделили исследуемых на три несвязанные группы. У 43 (27,74%) человек 1 группы стеноз сонных артерий выявлен не был, у 55 человек (34,48%) второй группы стеноз сосудов сформировался за счёт атеросклеротической бляшки, составил менее 50% и у 57 (36,77%) исследуемых 3 группы — более 50%.

Дополнительно измерялся рост, вес, рассчитывался ИМТ. Были проанализированы отдельные показатели компонентного состава тела, полученные неинвазивным методом, с помощью весов-анализаторов Тонита (ИМТ, количество жира, степень гидратации организма). Обработка данных производилась с использованием программы «Statistica 6.0». Для множественных сравнений использовался непараметрический критерий Краскела-Уоллиса. При сравнении двух несвязанных выборок использовался критерий Манна-Уитни. Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. При анализе зависимостей применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение

Среди множества факторов риска развития атеросклероза исследуемых нами пациентов мы проанализировали один из важнейших факторов риска — ожирение. Анализ проводился с помощью метода неинвазивной диагностики на примере изменения ИМТ по данным антропометрии. ИМТ менялся в зависимости от отсутствия или наличия стеноза артерий внутри 1, 2, 3 групп, по массе тела также изменялось количество исследуемых по группам: с нормальной массой тела (58,1%; 32,7%; 35,1%), с избыточной массой (27,9%; 40,0%; 42,1%) и ожирением (4,7%; 10,9%; 15,8%).

ИМТ в первой группе с отсутствием стеноза составил 23,1 ($V_{25}=20$; $V_{75}=26,3$). Во второй и третьей

группах отмечается увеличение ИМТ по сравнению с первой: до 26,3 ($V_{25}=24$; $V_{75}=31$, $p<0,001$) и 26 ($V_{25}=24$; $V_{75}=28$, $p<0,01$) соответственно. Диаграмма размаха по группам 1–3 представлена на рисунке 1.

Таким образом, ИМТ может быть маркером риска стеноза сосудов, что совпадает с данными других авторов [4, 5, 6, 7, 8]

Вторым этапом была оценка распределения ЭЖТ и ПЖТ на КТ по разработанной нами методике. Отметим, что в данной статье мы рассматриваем висцеральный жир и ЭЖК как тождественные понятия.

Мы считаем, что именно объём ЭЖТ и ПЖТ, измеренный на КТ, может выступать в роли независимого маркера в оценке тяжести атеросклеротического поражения, воспалительных изменений сосудистой стенки. ПЖТ, также считалась ранее барьером, выполняющим структурную функцию. Сегодня доказана её метаболическая роль в продуцировании лептина и адипонектина, ИЛ-6 и интерлейкина 8, стимуляции воспалительной реакции с активацией моноцитарно-макрофагального звена, а, следовательно, и поражении стенки артерий [4, 5, 6, 7, 8]. Ниже представлен структурированный нами патогенез влияния хронических воспалительных процессов стенки артериального сосуда на развитие ПЖТ на основании анализа современных литературных источников (Рис. 2).

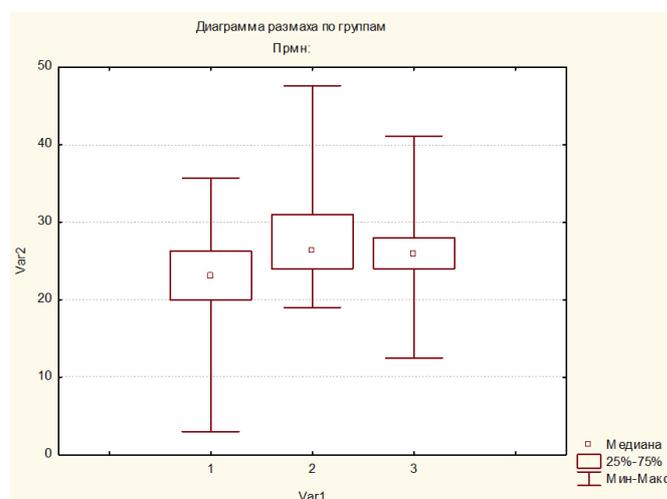


Рис. 1 Диаграмма размаха индекса массы тела ИМТ в 1–3 группах. Fig. 1. Diagram of the range of body mass index BMI in 1–3 groups.

Для получения показателя ЭЖТ мы рассчитывали среднее значение трех измерений поперечного размера висцерального жира в левых латеральных отделах дуги аорты на аксиальном срезе по авторской методике (передний — вентральная точка, срединный — точка вершины дуги аорты, минимальный — дорзальная точка). Ориентиром правильного построения изображения являлся перпендикуляр, проведенный по отношению к вершине рукоятки грудины на боковой проекции. Для получения показателя ПЖТ на аксиальном срезе необходимо измерить ее поперечник на уровне центральной части рукоятки грудины. Ориентиром правильного построения изображения является перпендикуляр, проведенный по отношению к рукоятке грудины (место минимального поперечника париетального жира, расположенного на границе верхней/средней трети) на боковой проекции.

В ходе исследования, при анализе данных КТ, выявлена средняя положительная корреляционная связь ($r=0,69$; $p<0,001$) между ростом ЭЖТ и ПЖТ в группе с отсутствием стеноза и группе с наличием стеноза менее 50%. При прогрессировании стеноза артерий более 50%, в третьей группе выявлена сильная положительная корреляционная связь ($r=0,72$; $p<0,001$).

На третьем этапе произведена оценка корреляционной связи между показателями ИМТ, полученным методом антропометрии и ПЖТ, полученным методом КТ, которая была средней положительной и зависела от степени прогрессирования стеноза: при его отсутствии ($r=0,51$; $p<0,001$), при стенозе менее 50% ($r=0,57$; $p<0,001$) и при стенозе более 50% ($r=0,69$; $p<0,001$). При корреляционном анализе между показателями ИМТ и ЭЖТ в группе с отсутствием стеноза обнаружена средняя положительная корреляционная связь ($r=0,49$; $p<0,001$). Во второй и третьей группах также выявлена средняя положительная корреляционная связь ($r=0,46$; $p<0,001$) и ($r=0,63$; $p<0,001$) соответственно. Полученные данные позволяют говорить о высокой информативности показателей,

полученных неинвазивными методами, и возможности их использования в повседневной практике и в скрининговых исследованиях.



Рис. 2 Патогенез влияния хронических воспалительных процессов стенки артериального сосуда на периваскулярную жировую ткань: АЦК — адипоцитокин, АЦ — адипоцит, АН — адипонектин, NO₂ — оксид азота, ТГ — триглицериды, ЛПНП — липопротеины низкой плотности, TNF-α — фактор некроза опухоли-α, MCP-1 — моноцитарный хемоаттрактантный белок-1, ИЛ-6 — интерлейкин-6, ПЖТ — периваскулярная жировая ткань. Fig. 3 Pathogenesis of the influence of chronic inflammatory processes of the arterial vessel wall on perivascular adipose tissue: ACK — adipocytokine, AC — adipocyte, AN — adiponectin, NO₂ — nitric oxide, TG — triglycerides, LDL — low density lipoproteins, TNF-α — tumor necrosis factor -α, MCP-1 — monocyte chemoattractant protein-1, IL-6 — interleukin-6, PZhT — perivascular adipose tissue.

Для оценки достоверности показателей компонентного состава тела (ИМТ, % висцерального жира, % общего жира, % водного компонента), случайным образом были отобраны 49 человек из числа ранее обследованных нами на КТ. Пациенты разделились на две группы: без стеноза 19 (38,78%); со стенозом 30 (61,22%). ИМТ, полученный методом антропометрии и методом БИМ при сравнении по критерию Манна-Уитни статистически достоверно не различался ($p=0,055$) и составил 27,7 ($V_{25}=24,4$; $V_{75}=31$) и 25 ($V_{25}=23$; $V_{75}=28,6$) соответственно, что указывает на возможность экспресс-оценки ИМТ методом БИМ с учетом погрешности измерений. Корреляционная связь между ИМТ, определенным БИМ и количеством ЭЖТ по данным КТ в группе с отсутствием стеноза составила ($r=0,56$; $p=0,012$), а в группе с наличием стеноза отмечается её рост ($r=0,62$; $p<0,001$), что указывает на информативность показателя ИМТ, полученного методом БИМ и возможности его использования в повседневной практике и в скрининговых исследованиях.

В группе со стенозом артерий, вызванных атеросклеротическими бляшками, между весом и показателем ЭЖТ выявлена средняя корреляционная связь ($r=0,65$; $p<0,001$). Между показателем % висцерального жира, полученным методом БИМ с использованием весов-анализаторов и ЭЖТ по данным КТ в группе со стенозом артерий также была выявлена средняя положительная корреляционная связь ($r=0,58$; $p<0,001$).

Между степенью гидратации организма и ЭЖТ в группе с отсутствием стеноза выявлена отрицательная корреляционная связь средней силы ($r= -0,46$; $p<0,05$). В группе с наличием стеноза между данными показателями отмечается незначительный рост силы связи ($r= -0,51$; $p=0,0037$). Эти данные позволяют сделать выводы о достаточной информативности данных показателей и возможности их использования в повседневной практике и в скрининговых исследованиях.

Выводы

Сравнительный анализ показателей висцерального и париетального жира полученными методами неинвазивной и инвазивной диагностики позволил выделить наиболее информативные скрининговые маркеры:

– ЭЖТ и ПЖТ методом КТ. По результатам «золотого стандарта» диагностики сосудистой пато-

логии (КТ-АГ) объём ЭЖТ и ПЖТ может выступать в роли независимого маркера в оценке тяжести атеросклеротического поражения, воспалительных изменений сосудистой стенки.

В одномоментном исследовании оценка композиционного состава тела с помощью КТ и БИМ показала сравнимые результаты:

– ИМТ. ИМТ, полученный методом БИМ, не противоречил данным метода КТ и в обоих случаях увеличивался в зависимости от прогрессирования стеноза артерий по данным КТ. При этом ИМТ, полученный при оценке КСТ, оказался более чувствительным в группе с клиническими признаками сосудистых нарушений, без визуальных признаков стеноза на КТ;

– показатели КСТ. Статистически значимые связи между показателями КСТ (% висцерального жира, % общего жира, % водного компонента, вес) и ЭЖТ по данным КТ позволяют рекомендовать метод БИМ в качестве скрининга в определении риска развития стеноза сосудов, вызванного атеросклеротическим поражением, и требует дальнейшего изучения в определении рамок нормы и патологии.

Таким образом, БИМ позволяет скринировать пациентов для инвазивного исследования, не оказывает лучевую нагрузку на организм, экономически выгодный, с короткими временными затратами при проведении исследования.

Результаты исследований расширяют теоретические представления об индивидуально-топологических особенностях физиологических параметров организма человека при изменениях артериальной сосудистой системы в неблагоприятных климатических условиях Северного региона. Выявленные скрининговые маркеры неинвазивных методик могут быть применены в физиологических и клинических исследованиях, рентгенологической практике, повседневной работе врачей общей практики, участковых терапевтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нифонтова О.Л. Экологогеографическая характеристика Среднего Приобья. Экология человека. 2006. 3: 3-7.
2. Никитин Ю.П., Макаренкова К.В., Малютина С.К., Щербакова Л.В. Основные липидные параметры крови жителей Новосибирска. Атеросклероз. 2012. 2: 14-20.
3. Ellulu MS, Patimah I, Khaza'ai H, Rahmat A, Abed Y. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. Arch Med Sci. 2017. 13(4): 851–863. doi:10.5114/aoms.2016. 58928
4. Borga M, West J, Bell JD, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. J Investig Med. 2018. 66(5):1–9. doi:10.1136/jim-2018-000722
5. Salgado-Somoza A., Teijeira-Fernández E., Fernández Á.L., González-Juanatey J.R., Eiras S. Proteomic analysis of epicardial and subcutaneous adipose tissue reveals differences in proteins involved in oxidative stress. American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology. 2010. 299(1): 202–209.
6. Miao C. Y., Li Z. Y. The role of perivascular adipose tissue in vascular smooth muscle cell growth. British Journal of Pharmacology. 2012. 165(3): 643–658.
7. Szasz T., Webb R.C. Perivascular adipose tissue: more than just structural support. Clinical Science (London, England). 2012. 122(1): 1–12.
8. Verhagen S.N., Visseren F.L. Perivascular adipose tissue as a cause of atherosclerosis. Atherosclerosis. 2011. 214(1): 3–10.
9. Wang D., Wang Zh., Zhang L., Wang Y. Roles of Cells from the Arterial Vessel Wall in Atherosclerosis. Mediators of Inflammation. 2017. 9.
10. Elks CM. Obesity and Inflammation: One Size Never Fits All. EBioMedicine. 2018. 30: 9. doi:10.1016/j.ebiom.2018.03.033
11. Evangelos K Oikonomou*, Mohamed Marwan*, Milind Y Desai*, Jennifer Mancio, Alaa Alashi, Erika Hutt Centeno, Sheena Thomas, Laura Herdman, Christos P Kotanidis, Katharine E Thomas, Brian P Griffin, Scott D Flamm, Alexios S Antonopoulos, Cheerag Shirodaria, Nikant Sabharwal, John Deanfield, Stefan Neubauer, Jemma C Hopewell, Keith M Channon, Stephan Achenbach, Charalambos Antoniades. Non-invasive detection of coronary inflammation using computed tomography and prediction of residual cardiovascular risk (the CRISP CT study): a post-hoc analysis of prospective outcome data. 2018. 392: 929-939. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31114-0).
12. Borga M, West J, Bell JD, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. J Investig Med. 2018. 66(5): 1–9. doi:10.1136/jim-2018-000722
13. Ivanova E.A., Orekhov A.N. Monocyte Activation in Immunopathology: Cellular Test for Development of Diagnostics and Therapy. Journal of Immunology Research. 2016. 1-9.
14. Куранов А.А., Балеев М.С., Митрофанова Н.Н., Мельников В.Л. Некоторые аспекты патогенеза атеросклероза и факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Фундаментальные исследования. 2014.

10-6: 1234-1238.

15. Szasz T., Webb R. C. Perivascular adipose tissue: more than just structural support. *Clinical Science (London, England)*. 2012. 122(1): 1–12.

16. Bioelectrical Impedance Analysis. L C Ward & M J Müller. *European Journal of Clinical Nutrition* volume. 2013. 67: S1.

17. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardization. Leigh C. Ward *European Journal of Clinical Nutrition* volume. 2019. 73: 194-199.

Афинеевская Анна Юрьевна

Сургутский государственный педагогический университет

Аспирант

Российская федерация, Сургут, ул. 50 ЛЕТ ВЛКСМ 10/2, 62841

ORCID: 0000-0002-5385-4726 afineevskayaanna@gmail.com

Говорухина Алена Анатольевна

Сургутский государственный педагогический университет

Доктор биологических наук, профессор

Российская федерация, Сургут, ул. 50 ЛЕТ ВЛКСМ 10/2, 628417

ORCID: 0000-0002-7466-2918 govalena@mail.ru

Мальков Олег Алексеевич

Сургутский государственный педагогический университет

Доктор медицинских наук, профессор, преподаватель

Российская федерация, 628417, Сургут, ул. 50 ЛЕТ ВЛКСМ 10/2, 6628417

ORCID: 0000-0002-0895-2079 docom@mail.ru

Бурыкин Юрий Геннадиевич

ФГУ ФНЦ НИИСИ РА

Кандидат биологических наук, заведующий отделом бионики, медицинской биофизики и человеко-машинного взаимодействия

Российская федерация, Сургут, ул. Базовая 34, 628426

ORCID: 0000-0002-4765-1199 bionbf@yandex.ru

Мальцев Виктор Петрович

Сургутский государственный педагогический университет

Кандидат биологических наук, доцент, преподаватель

Российская федерация, 628417, Сургут, ул. 50 ЛЕТ ВЛКСМ 10/2, 6628417

ORCID: 0000-0002-2453-6585 mal585@mail.ru

***A. Yu. Afineevskaya¹, A. A. Govorukhina¹, O. A. Malkov¹,
Yu. G. Burykin², V. P. Maltsev¹***

ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP OF VISCERAL AND PARIETAL FAT IN THE BODY COMPOSITION AND DISORDERS OF NECK ARTERIAL VESSELS

¹Surgut State Pedagogical University, Surgut, Russian Federation;

²Surgut Branch of the Federal State Institution Federal Scientific Center Research Institute for System Research of the Russian Academy of Sciences, Surgut, Russian Federation

Abstract. Currently, obesity is considered as a risk factor for many comorbid conditions. Computed tomography (CT) is considered the «gold standard» for analyzing the composition of the human body, in particular adipose

tissue, but this method carries radiation exposure. The most accessible alternative non-invasive method is bioimpedance (BIM), but the accuracy of its indicators in clinical practice today is questioned. **Target.** To carry out a comparative analysis of the indicators of visceral and perivascular fat obtained by methods of non-invasive and minimally invasive diagnostics to identify the most informative, safe, cost-effective screening markers. **Materials and methods.** After basic anthropometric studies and angiography (AH) of the arteries of the head and neck in patients with clinical manifestations of vascular disorders of varying severity, an analysis of the body composition (BSC) of those examined using the Tanita analyzer scales was carried out. **Results.** It was found that the body mass index (BMI) changed depending on the absence or presence of arterial stenosis on CT data. According to CT, depending on the degree of progression of stenosis by plaques, a positive correlation was found between the growth of epicardial adipose tissue (EFT) and perivascular adipose tissue (PAT); between BMI, obtained by anthropometry and RVT, obtained by CT; between the percentage of visceral fat obtained by the BIM method and EFT obtained by the CT method. The study obtained a negative correlation between the degree of hydration of the body and EFT. The BMI obtained by the anthropometry method and the BIM method when compared by the Mann-Whitney test did not differ statistically significantly, which indicates the possibility of express BMI assessment by the BIM method, taking into account the measurement error. **Conclusions.** The volume of EFT and RVT, measured on CT, can act as an independent marker in assessing the severity of atherosclerotic lesions. In the course of the study, it was proved that the CST indices obtained by the BIM method did not contradict the CT data, and increased depending on the progression of arterial stenosis.

Keywords: atherosclerosis, epicardial adipose tissue, perivascular adipose tissue, inflammation, computed tomography, bioimpedance, anthropometry

There is no conflict of interest.

Contact details of the corresponding author:

Anna Yu. Afineevskaya

afineevskayaanna@gmail.com

Received 11.05.2021

For citation:

Afineevskaya A.Yu., Govorukhina A.A., Malkov O.A., Burykin Yu.G., Maltsev V.P. Assessment of the relationship of visceral and perivascular fat in the body composition and disorders of neck arterial vessels. [Online] Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2022, Vol. 19, no. 1, pp. 23–31. DOI: 10.22138/2500-0918-2022-19-1-23-31 (In Russ)

REFERENCES

1. Nifontova O.L. Ekologogeoграфическая характеристика Среднего Приоб'я. *Ekologiya cheloveka*. 2006. 3: 3-7 (in Russ).
2. Nikitin YU.P., Makarenkova K.V., Malyutina S.K., Shcherbakova L.V. Osnovnyye lipidnyye parametry krovi zhitel'ey Novosibirskaya. *Ateroskleroz*. 2012. 2: 14-20 (in Russ).
3. Ellulu MS, Patimah I, Khaza'ai H, Rahmat A, Abed Y. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. *Arch Med Sci*. 2017. 13(4): 851–863. doi:10.5114/aoms.2016. 58928
4. Borga M, West J, Bell JD, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med*. 2018. 66(5):1–9. doi:10.1136/jim-2018-000722
5. Salgado-Somoza A., Teijeira-Fernández E., Fernández Á.L., González-Juanatey J.R., Eiras S. Proteomic analysis of epicardial and subcutaneous adipose tissue reveals differences in proteins involved in oxidative stress. *American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology*. 2010. 299(1): 202–209.
6. Miao C. Y., Li Z. Y. The role of perivascular adipose tissue in vascular smooth muscle cell growth. *British Journal of Pharmacology*. 2012. 165(3): 643–658.
7. Szasz T., Webb R.C. Perivascular adipose tissue: more than just structural support. *Clinical Science (London, England)*. 2012. 122(1): 1–12.
8. Verhagen S.N., Visseren F.L. Perivascular adipose tissue as a cause of atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2011. 214(1): 3–10.
9. Wang D., Wang Zh., Zhang L., Wang Y. Roles of Cells from the Arterial Vessel Wall in Atherosclerosis. *Mediators of Inflammation*. 2017. 9.
10. Elks CM. Obesity and Inflammation: One Size Never Fits All. *EBioMedicine*. 2018. 30: 9. doi:10.1016/j.

ebiom.2018.03.033

11. Evangelos K Oikonomou*, Mohamed Marwan*, Milind Y Desai*, Jennifer Mancio, Alaa Alashi, Erika Hutt Centeno, Sheena Thomas, Laura Herdman, Christos P Kotanidis, Katharine E Thomas, Brian P Griffin, Scott D Flamm, Alexios S Antonopoulos, Cheerag Shirodaria, Nikant Sabharwal, John Deanfield, Stefan Neubauer, Jemma C Hopewell, Keith M Channon, Stephan Achenbach, Charalambos Antoniades. Non-invasive detection of coronary inflammation using computed tomography and prediction of residual cardiovascular risk (the CRISP CT study): a post-hoc analysis of prospective outcome data. 2018. 392: 929-939. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31114-0).

12. Borga M, West J, Bell JD, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med*. 2018. 66(5): 1–9. doi:10.1136/jim-2018-000722

13. Ivanova E.A., Orekhov A.N. Monocyte Activation in Immunopathology: Cellular Test for Development of Diagnostics and Therapy. *Journal of Immunology Research*. 2016. 1-9 (in Russ).

14. Kuranov A.A., Baleyev M.S., Mitrofanova N.N., Mel'nikov V.L. Nekotoryye aspekty patogeneza ateroskleroza i faktory riska razvitiya serdechno-sosudistykh zabolevaniy. *Fundamental'nyye issledovaniya*. 2014. 10-6: 1234-1238 (in Russ).

15. Szasz T., Webb R. C. Perivascular adipose tissue: more than just structural support. *Clinical Science (London, England)*. 2012. 122(1): 1–12.

16. Bioelectrical Impedance Analysis. L C Ward & M J Müller. *European Journal of Clinical Nutrition* volume. 2013. 67: S1.

17. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardization. Leigh C. Ward *European Journal of Clinical Nutrition* volume. 2019. 73: 194-199.

Authors

Anna Yu. Afineevskaya

Surgut State Pedagogical University, Graduate student

Russian Federation, Surgut, st. 50 years VLKSM 10/2, 628417

afineevskayaanna@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5385-4726

Alena A. Govorukhina

Surgut State Pedagogical University, Doctor of Biological Sciences, Professor

Russian Federation, Surgut, st. 50 years VLKSM 10/2, 628417

govalena@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7466-2918

Oleg A. Malkov

Surgut State Pedagogical University, Doctor of Medical Sciences, Professor

Russian Federation, 628417, Surgut, st. 50 years VLKSM 10/2 6628417

docom@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0895-2079

Yuri G. Burykin

Surgut Branch of the Federal State Institution «Federal Scientific Center Research Institute for System Research» of the Russian Academy of Sciences

Ph.D., Head of the Department of Bionics, Medical Biophysics and Human-Machine Interaction

Russian Federation, Surgut, st. Basic 34, 628426

bionbf@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4765-1199>

Victor P. Maltsev

Surgut State Pedagogical University, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Russian Federation, 628417, Surgut, st. 50 years VLKSM 10/2, 6628417

mal585@mail.ru

ORCID: 0000-0002-2453-6585