

Эпикардимальное висцеральное ожирение как предиктор тяжести течения COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением

Дружилов М. А., Кузнецова Т. Ю.

Цель. Оценка эпикардимального висцерального ожирения (ЭВО), верифицируемого на основании эхокардиографической толщины эпикардимальной жировой ткани (ЭЖТ), как возможного предиктора тяжести течения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у пациентов с избыточным весом и ожирением при ретроспективном анализе данных.

Материал и методы. Проанализированы данные о 165 пациентах (возраст $45,2 \pm 4,7$ лет, 67,9% мужчины, индекс массы тела $31,4 \pm 3,5$ кг/м²), находившихся на амбулаторном или стационарном лечении по поводу симптомной COVID-19 в период с марта 2020 г по ноябрь 2021 г. Исключались из анализа пациенты с сахарным диабетом, хронической болезнью почек III-V стадии и/или сердечно-сосудистым заболеванием, за исключением артериальной гипертензии. ЭВО верифицировали в случае эхокардиографической толщины ЭЖТ $\geq 4,8$ мм для лиц 35-45 лет и $\geq 5,8$ мм для лиц 46-55 лет.

Результаты. Пациенты с ЭВО характеризовались большей частотой госпитализации (52,2% vs 9,0%, $p < 0,01$), средней степени тяжести (56,5% vs 19,7%, $p < 0,01$), тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести (17,4% vs 3,3%, $p < 0,01$) течения заболевания, вирусного поражения легких объемом КТ-1, КТ-2 и КТ-3 (32,6% vs 9,8% ($p < 0,01$), 21,7% vs 7,4% ($p < 0,05$) и 15,2% vs 2,5% ($p < 0,01$), соответственно), нахождения на инвазивной вентиляции легких (8,7% vs 0,8%, $p < 0,05$) и уровня С-реактивного белка > 10 мг/л (69,6% vs 21,3%, $p < 0,01$). Предикторами вероятности госпитализации по поводу симптомной COVID-19 по данным многофакторного логистического регрессионного анализа (общий процент верных классификаций 80,3%) стали возраст, уровень гликемии натощак, систолическое артериальное давление, эхокардиографическая толщина ЭЖТ, которая характеризовалась максимальным среди остальных предикторов стандартизированным коэффициентом регрессии (0,384, $p < 0,001$).

Заключение. Эхокардиографическая толщина ЭЖТ может являться одним из предикторов тяжести течения COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением. Лица с ЭВО в случае заболевания COVID-19 нуждаются в более тщательном наблюдении и проведении мероприятий, профилактирующих развитие его тяжелых форм и осложнений.

Ключевые слова: висцеральная жировая ткань, эпикардимальное висцеральное ожирение, новая коронавирусная инфекция.

Отношения и деятельность: нет.

ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия.

Дружилов М. А.* — к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии медицинского института, ORCID: 0000-0002-3147-9056, Кузнецова Т. Ю. — д.м.н., зав. кафедрой факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии медицинского института, ORCID: 0000-0002-6654-1382.

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

АГ — артериальная гипертензия, ВЖТ — висцеральная жировая ткань, ИМТ — индекс массы тела, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография, СРБ — С-реактивный белок, ЭВО — эпикардимальное висцеральное ожирение, ЭЖТ — эпикардимальная жировая ткань, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

Рукопись получена 16.01.2022

Рецензия получена 16.02.2022

Принята к публикации 16.02.2022



Для цитирования: Дружилов М. А., Кузнецова Т. Ю. Эпикардимальное висцеральное ожирение как предиктор тяжести течения COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(3):4850. doi:10.15829/1560-4071-2022-4850

Epicardial adiposity as a predictor of COVID-19 severity in overweight and obese patients

Druzhilov M. A., Kuznetsova T. Yu.

Aim. To evaluate epicardial adiposity (EA), verified on the basis of epicardial adipose tissue (EAT) thickness according to echocardiography, as a possible predictor of the severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19) course in overweight and obese patients in a retrospective analysis of data.

Material and methods. We analyzed data on 165 patients (age, $45,2 \pm 4,7$ years; men, 67,9%; body mass index, $31,4 \pm 3,5$ kg/m²) who received outpatient or inpatient treatment for symptomatic COVID-19 in period from March 2020 to November 2021. Patients with diabetes, stage III-V chronic kidney disease and/or cardiovascular disease were excluded from the analysis, with the exception of hypertension. EA was verified in the case of EAT thickness $\geq 4,8$ mm for persons aged 35-45 years and $\geq 5,8$ mm for persons 46-55 years old.

Results. Patients with EA were characterized by higher hospitalization rates (52,2% vs 9,0%, $p < 0,01$), moderate (56,5% vs 19,7%, $p < 0,01$), high and very high severity (17,4% vs 3,3%, $p < 0,01$) of disease course, lung injury of CT-1, CT-2 and CT-3 (32,6% vs 9,8% ($p < 0,01$), 21,7% vs 7,4% ($p < 0,05$), and 15,2% vs 2,5% ($p < 0,01$), respectively), invasive ventilation (8,7% vs 0,8%, $p < 0,05$) and C-reactive protein > 10 mg/l (69,6% vs 21,3%, $p < 0,01$). Predictors of hospitalization for symptomatic COVID-19 according to multivariate logistic regression analysis were age, fasting glycemia, systolic blood pressure, EAT thickness, which was characterized by the highest standardized regression coefficient among other predictors (0,384, $p < 0,001$).

Conclusion. EAT thickness may be one of the predictors of COVID-19 severity in overweight and obese patients. Persons with EA in the case of COVID-19 need more careful monitoring and measures to prevent severe course and complications.

Keywords: visceral adipose tissue, epicardial adiposity, coronavirus infection.

Relationships and Activities: none.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia.

Druzhilov M. A.* ORCID: 0000-0002-3147-9056, Kuznetsova T. Yu. ORCID: 0000-0002-6654-1382.

*Corresponding author: drmark1982@mail.ru

Received: 16.01.2022 **Revision Received:** 16.02.2022 **Accepted:** 16.02.2022

For citation: Druzhilov M. A., Kuznetsova T. Yu. Epicardial adiposity as a predictor of COVID-19 severity in overweight and obese patients. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(3):4850. doi:10.15829/1560-4071-2022-4850

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), возникшая в конце 2019г, развивается в эпоху пандемии ожирения и ассоциированных с ним состояний и заболеваний, наблюдаемой на протяжении последних десятилетий [1], и в настоящее время экспертами подчеркивается их взаимоотгощающее влияние [2].

Необходимость социального дистанцирования и ограничение передвижений, массовый переход на режим удаленной работы, изменение диетических паттернов и увеличение количества “нездоровой” пищи в рационе питания несомненно усугубляют современные тенденции распространенности избыточного веса и ожирения в большинстве стран мира [2].

С другой стороны, ассоциированные с ожирением нарушения метаболических процессов и иммунных реакций, состояние хронического системного воспалительного ответа вследствие гиперсекреции провоспалительных адипоцитокинов, изменения дыхательных объемов и комплайнса грудной клетки, аккумуляция коронавируса SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) в жировой ткани вследствие более высокого уровня экспрессии адипоцитами рецепторов [3], являются основой патофизиологических механизмов развития тяжелых форм COVID-19, различных осложнений и летального исхода при данном заболевании [2]. Кроме того, у пациентов с избыточным весом и ожирением была продемонстрирована меньшая эффективность вакцинации против COVID-19 [4].

В многочисленных наблюдательных и ретроспективных исследованиях была выявлена ассоциация ожирения с риском госпитализации по поводу COVID-19 и потребностью в проведении инвазивной вентиляции легких, которая в большей степени характерна для лиц моложе 60 лет [5, 6].

Вместе с тем феномен гетерогенности ожирения в отношении ассоциированного с ним риска, ключевым фактором которого являются структурно-функциональные характеристики жировой ткани [7], может служить объяснением различий между висцеральным ожирением с преобладающей висцеральной жировой тканью (ВЖТ) в абдоминальном и эктопических жировых депо и общим ожирением в отношении величины взаимосвязи с тяжестью течения COVID-19, выявленных в целом ряде исследований [8, 9]. В частности, в работе Favre G, et al. (n=165, мужчины 66,1%, средний возраст $63,6 \pm 17,4$ лет, средний индекс массы тела (ИМТ) $26,1 \pm 5,4$ кг/м²) показана лучшая прогностическая значимость площади абдоминальной ВЖТ по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) по сравнению с ИМТ, пороговое значение показателя составило $\geq 128,5$ см² [9].

Прогностическая роль в отношении тяжести течения COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением изучается и у показателей количественной оценки эпикардиальной жировой ткани (ЭЖТ), служащих маркерами эпикардиального висцерального ожирения (ЭВО) [10-12]. Основанием для проведения данных исследований являются полученные ранее доказательства патофизиологических механизмов с участием эктопического висцерального жирового депо сердца в патогенезе различных состояний и заболеваний [13].

Так, Grodecki K, et al. (2021) по результатам анализа данных проспективного международного регистра пациентов (n=109, средний возраст 64 ± 16 лет, мужчины 62%) выявили ассоциацию объема ЭЖТ, определенного с помощью МСКТ, с плазменными уровнями С-реактивного белка (СРБ) ($r=0,450$, $p<0,001$) и лактатдегидрогеназы ($r=0,361$, $p<0,01$), а при проведении многофакторного логистического регрессионного анализа он выступил независимым предиктором развития осложнений и/или летального исхода при COVID-19 (относительный риск 2,5, 95% доверительный интервал 1,4-4,6 ($p=0,002$) при каждом удвоении величины показателя) [10].

По данным ретроспективного анализа, выполненного Bihan H, et al. (2021), объем ЭЖТ, оцененный методом МСКТ у пациентов, госпитализированных по поводу COVID-19 (n=100, средний возраст $61,8 \pm 16,2$ лет, мужчины 63%), был достоверно большим в подгруппе лиц с тяжелым течением инфекции (132 ± 62 см³ vs 104 ± 40 см³, $p=0,02$), а также у пациентов, находившихся на инвазивной вентиляции легких и/или умерших от осложнений заболевания (153 ± 67 см³ vs 108 ± 45 см³, $p=0,015$) [11].

В работе Mehta R, et al. (2022) продемонстрирована взаимосвязь томографической толщины ЭЖТ с развитием летального исхода при COVID-19 (относительный риск 1,18, 95% доверительный интервал 1,01-1,39), независимая от возраста, пола, коморбидных заболеваний и ИМТ [12].

Учитывая большую доступность в практическом здравоохранении ультразвукового метода оценки выраженности ЭЖТ на основании определения эхокардиографической толщины эпикардиального жира, анализ взаимосвязи данного показателя с критериями тяжести течения COVID-19 представляется актуальной задачей для оптимизации риск-стратификации и терапевтических стратегий у пациентов с избыточным весом и ожирением при данном заболевании.

Целью данного исследования стала оценка ЭВО, верифицируемого на основании эхокардиографической толщины ЭЖТ, как возможного предиктора тяжести течения COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением при ретроспективном анализе данных.

Материал и методы

Исследование проведено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации, протокол утверждался комитетом по медицинской этике при Министерстве здравоохранения Республики Карелия.

Для выполнения ретроспективного анализа данных были отобраны амбулаторные медицинские карты пациентов (форма 025/у), прикрепленных на медицинское обслуживание к городской поликлинике г. Петрозаводска, проходивших амбулаторное или стационарное лечение по поводу симптомной COVID-19 в период с марта 2020г по ноябрь 2021г. Критериями включения данных о пациенте являлись возраст 35–55 лет, ИМТ ≥ 25 кг/м², наличие результатов эхокардиографического исследования с оценкой толщины ЭЖТ, выполненного не ранее 12 мес. до перенесенного заболевания. Не включалась информация о пациентах с сахарным диабетом, хронической болезнью почек со скоростью клубочковой фильтрации < 60 мл/мин/1,73 м² и/или сердечно-сосудистым заболеванием, за исключением артериальной гипертензии (АГ).

В качестве возможных предикторов тяжести течения и госпитализации по поводу симптомной COVID-19 изучались данные клинического обследования и результаты лабораторно-инструментальных исследований, выполненных в течение 12 мес. до начала заболевания. ЭВО верифицировали в случае эхокардиографической толщины ЭЖТ, равной или превышающей 4,8 мм для лиц 35–45 лет и 5,8 мм для лиц 46–55 лет [13].

Случаи симптомной COVID-19 анализировали в зависимости от условий оказания медицинской помощи (амбулаторное или стационарное лечение), степени тяжести течения заболевания, результатов МСКТ органов грудной клетки, касающихся объема вирусного поражения легких, применения инвазивной вентиляции легких, повышения уровня СРБ крови.

Статистический анализ проводили с помощью программ Statistica 10 и SPSS 22. С учетом нормального типа распределения исходных данных результаты представлены в виде средней арифметической и стандартного отклонения, а также частот. При сравнении подгрупп использовали двусторонний t-критерий Стьюдента и критерий χ^2 Пирсона. Выполняли многофакторный логистический регрессионный анализ с пошаговым включением предикторов. Величина порогового уровня статистической значимости (p) принята как 0,05.

Результаты

Выборка для ретроспективного анализа данных составила 168 пациентов. В таблице 1 приведена исходная характеристика группы лиц, перенесших

Таблица 1

Исходная характеристика анализируемой группы пациентов, перенесших симптомную COVID-19 (n=168)

Параметр	Значение
Возраст, лет	45,2 $\pm$ 4,7
Мужчины, %	67,9
Индекс массы тела, кг/м ²	31,4 $\pm$ 3,5
Индекс массы тела ≥ 30 кг/м ² , %	58,3
Систолическое АД, мм рт.ст.	132,1 $\pm$ 5,1
Диастолическое АД, мм рт.ст.	85,2 $\pm$ 4,2
Артериальная гипертензия, %	21,4
Гликемия натощак, ммоль/л	4,7 $\pm$ 0,7
Предиабет, %	16,7
Холестерин ЛВП, ммоль/л	1,1 $\pm$ 0,4
Холестерин ЛНП, ммоль/л	3,7 $\pm$ 1,2
Триглицериды, ммоль/л	1,9 $\pm$ 0,6
Дислипидемия, %	91,7
Гиперурикемия, %	23,9
Альбинурия высоких градаций, %	11,9
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м ^{2,7}	39,8 $\pm$ 7,2
Гипертрофия левого желудочка, %	10,1
Толщина эпикардальной жировой ткани, мм	4,9 $\pm$ 1,0
Эпикардальное висцеральное ожирение, %	27,4

Сокращения: АД — артериальное давление, ЛВП — липопротеины высокой плотности, ЛНП — липопротеины низкой плотности.

симптомную COVID-19: средний возраст 45,2 $\pm$ 4,7 лет, 67,9% мужчины, средний ИМТ 31,4 $\pm$ 3,5 кг/м², 58,3% лиц с ИМТ ≥ 30 кг/м².

АГ диагностирована у 36 (21,4%), предиабет — у 28 (16,7%), дислипидемия — у 154 (91,7%), гиперурикемия — у 40 (23,9%), альбинурия высоких градаций — у 20 (11,9%) пациентов. При анализе результатов эхокардиографии у 17 (10,1%) пациентов верифицирована гипертрофия левого желудочка, средняя толщина ЭЖТ составила 4,9 $\pm$ 1,0 мм, ЭВО констатировано в 46 (27,4%) случаях.

Амбулаторно лечились 133 (79,2%) пациента, 35 (20,8%) пациентов находились на стационарном лечении по поводу заболевания, которое у 106 (63,1%) лиц характеризовалось легкой степенью тяжести, у 50 (29,8%) — средней степенью тяжести, у 12 (7,1%) — тяжелым и крайне тяжелым течением. В 66 (39,3%) случаях пациентам выполнялась МСКТ органов грудной клетки, вирусное поражение легких объемом КТ-1 выявлено в 27 (16,1%) случаях, объемом КТ-2 — в 19 (11,3%) случаях, объемом КТ-3 — в 10 (6,0%) случаях, объемом КТ-4 — в 2 (1,2%) случаях и исключено в 8 (4,8%) случаях. Инвазивная вентиляция легких проводилась 5 (3,0%) пациентам, уровень СРБ, превышающий 10 мг/л, отмечался у 58 (34,5%) человек. В анализируемой выборке пациентов летальных исходов заболевания не было.

Таблица 2

Критерии течения симптомной COVID-19 в подгруппах пациентов с наличием/отсутствием ЭВО

Параметр	ЭВО+ (n=46)	ЭВО- (n=122)	Группа в целом (n=168)
Амбулаторное лечение, %	47,8**	91,0**	79,2
Стационарное лечение, %	52,2**	9,0**	20,8
Легкая степень тяжести течения COVID-19, %	26,1**	77,0**	63,1
Средняя степень тяжести течения COVID-19, %	56,5**	19,7**	29,8
COVID-19 тяжелого и крайне тяжелого течения, %	17,4**	3,3**	7,1
Вирусное поражение легких не выявлено, %	6,5	4,1	4,8
Вирусное поражение легких КТ-1, %	32,6**	9,8**	16,1
Вирусное поражение легких КТ-2, %	21,7*	7,4*	11,3
Вирусное поражение легких КТ-3, %	15,2**	2,5**	6,0
Вирусное поражение легких КТ-4, %	2,2	0,8	1,2
Инвазивная вентиляция легких, %	8,7*	0,8*	3,0
С-реактивный белок >10 мг/л, %	69,6**	21,3**	34,5

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

Сокращения: ЭВО — эпикардальное висцеральное ожирение, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

Таблица 3

Исходные клинические и лабораторно-инструментальные параметры в подгруппах пациентов, находившихся на амбулаторном и стационарном лечении по поводу симптомной COVID-19

Параметр	Пациенты на амбулаторном лечении (n=133)	Пациенты на стационарном лечении (n=35)
Возраст, лет	41,3±3,4*	49,8±2,8*
Мужчины, %	64,7	80,0
Индекс массы тела, кг/м ²	30,9±3,8	31,5±2,6
Индекс массы тела ≥30 кг/м ² , %	57,9	60,0
Систолическое АД, мм рт.ст.	129,4±3,6*	136,4±3,0*
Диастолическое АД, мм рт.ст.	84,8±4,3	85,3±3,6
Артериальная гипертензия, %	17,3*	37,1*
Гликемия натощак, ммоль/л	4,4±0,5*	5,3±0,4*
Предиабет, %	12,0**	34,3**
Холестерин ЛВП, ммоль/л	1,1±0,4	1,0±0,3
Холестерин ЛНП, ммоль/л	3,7±1,0	3,8±0,8
Триглицериды, ммоль/л	1,9±0,5	2,0±0,3
Дислипидемия, %	91,0	94,3
Гиперурикемия, %	22,6	28,6
Альбинурия высоких градаций, %	9,0*	22,9*
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м ^{2,7}	39,1±6,4	41,7±5,1
Гипертрофия левого желудочка, %	8,3	17,1
Толщина эпикардальной жировой ткани, мм	4,5±0,7**	6,0±0,5**
Эпикардальное висцеральное ожирение, %	16,5**	68,6**

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

Сокращения: АД — артериальное давление, ЛВП — липопротеины высокой плотности, ЛНП — липопротеины низкой плотности.

При проведении сравнительного анализа критериев тяжести течения симптомной COVID-19 в подгруппах с наличием/отсутствием ЭВО (табл. 2) пациенты с эхокардиографической толщиной ЭЖТ, равной или превышающей пороговое значение для соответствующего возрастного диапазона, характеризовались большей частотой нахождения на стационарном лечении (52,2% vs 9,0%, $p < 0,01$), средней степени тяжести (56,5% vs 19,7%, $p < 0,01$), тяжелой

и крайне тяжелой степени тяжести (17,4% vs 3,3%, $p < 0,01$) течения заболевания, вирусного поражения легких объемом КТ-1, КТ-2 и КТ-3 (32,6% vs 9,8% ($p < 0,01$), 21,7% vs 7,4% ($p < 0,05$) и 15,2% vs 2,5% ($p < 0,01$), соответственно), нахождения на инвазивной вентиляции легких (8,7% vs 0,8%, $p < 0,05$) и уровня СРБ >10 мг/л (69,6% vs 21,3%, $p < 0,01$).

При выполнении сравнительного анализа исходных клинических и лабораторно-инструментальных

Таблица 4

**Математическая модель прогнозирования вероятности госпитализации пациента
с избыточным весом и ожирением по поводу симптомной COVID-19**

Предиктор	Нестандартизированный коэффициент	Стандартизированный коэффициент	p
Возраст	0,178	0,062	<0,05
Уровень гликемии натощак	0,614	0,212	<0,01
САД	0,182	0,084	<0,05
Толщина ЭЖТ	2,951	0,384	<0,001
Константа	-52,184	4,645	<0,001

Сокращения: САД — систолическое артериальное давление, ЭЖТ — эпикардиальная жировая ткань.

параметров в подгруппах лиц, находившихся на амбулаторном и стационарном лечении (табл. 3), госпитализированные пациенты характеризовались более высокими средними величинами возраста ($49,8 \pm 2,8$ лет vs $41,3 \pm 3,4$ лет, $p < 0,05$), систолического артериального давления ($136,4 \pm 3,0$ мм рт.ст. vs $129,4 \pm 3,6$ мм рт.ст., $p < 0,05$), гликемии натощак ($5,3 \pm 0,4$ ммоль/л vs $4,4 \pm 0,5$ ммоль/л, $p < 0,05$), эхокардиографической толщины ЭЖТ ($6,0 \pm 0,5$ мм vs $4,5 \pm 0,7$ мм, $p < 0,01$), а также большей частотой наличия АГ (37,1% vs 17,3%, $p < 0,05$), предиабета (34,3% vs 12,0%, $p < 0,01$), альбуминурии высоких градаций (22,9% vs 9,0%, $p < 0,05$) и ЭВО (68,6% vs 16,5%, $p < 0,01$).

В результате проведенного многофакторного логистического регрессионного анализа была получена математическая модель оценки вероятности госпитализации по поводу симптомной COVID-19 пациента с избыточным весом и ожирением (табл. 4). Предикторами в регрессионном уравнении с общим процентом верных классификаций 80,3% стали возраст, уровень гликемии натощак, систолическое артериальное давление, эхокардиографическая толщина ЭЖТ, которая, в свою очередь, характеризовалась максимальным среди остальных предикторов стандартизированным коэффициентом регрессии (0,384, $p < 0,001$).

Обсуждение

В данном исследовании продемонстрирована большая частота госпитализаций по поводу COVID-19, течения заболевания в средней и тяжелой формах, выявления вирусного поражения легких по результатам МСКТ органов грудной клетки у пациентов с ЭВО, верифицированным на основании наличия эхокардиографической толщины ЭЖТ, равной или превышающей пороговое значение для соответствующего возрастного диапазона [13].

Полученные результаты согласуются с данными других исследований, анализирующих прогностическую роль ЭЖТ. Так, Bihan H, et al. при ретроспективном анализе выявили взаимосвязь объема ЭЖТ, оцененного с помощью МСКТ, с тяжестью течения заболевания у госпитализированных пациентов по поводу COVID-19 ($n=100$, мужчины 63%, средний

возраст $61,8 \pm 16,2$ лет). Лица с тяжелым течением COVID-19 характеризовались более высокими значениями объема ЭЖТ (132 ± 62 см³ vs 104 ± 40 см³, $p=0,02$), возраста, уровня ферритина крови и объемом вирусного поражения легких $>25\%$. Различия объема ЭЖТ были более выраженными в случае нахождения пациента на инвазивной вентиляции легких или летального исхода (153 ± 67 см³ vs 108 ± 45 см³, $p=0,015$) [11].

В работе Mehta R, et al. ($n=748$, мужчины 63,1%, средний возраст 51 год) толщина ЭЖТ, оцененная с помощью МСКТ, была ассоциирована с увеличением риска смерти при COVID-19 независимо от возраста, пола, ИМТ и наличия коморбидных заболеваний (относительный риск 1,18 при 95% доверительном интервале 1,01-1,39). Более высокие значения показателя отмечались у пациентов с более высокими уровнями тропонина, Д-димера, фибриногена и СРБ крови и более низкими индексами насыщения крови кислородом [12].

Ретроспективный дизайн, включение в анализ данных о пациентах определенного возрастного диапазона, с предварительно выполненной эхокардиографией до начала заболевания COVID-19, без сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний (кроме АГ), сахарного диабета и/или сниженной скорости клубочковой фильтрации, а также ограниченный перечень исходных клинических характеристик и результатов лабораторно-инструментальных методов обследования, изучаемых в качестве предикторов, являются ограничениями проведенного нами исследования.

Вместе с тем полученные результаты являются еще одним подтверждением роли ЭЖТ и ЭВО в развитии тяжелых форм и осложнений COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением, которая реализуется, главным образом, посредством усиления системной и локальных воспалительных реакций и иммунных нарушений [14, 15].

Таким образом, верификация абдоминального и/или эктопического висцерального ожирения с помощью томографических или ультразвуковых методов исследования позволит совершенствовать стратификацию риска у лиц с избыточным весом

и ожирением в отношении развития тяжелых форм COVID-19, ее осложнений и летального исхода, а также стать основанием для более дифференцированного выбора терапевтических стратегий при ведении данных пациентов.

Заключение

Эхокардиографическая толщина ЭЖТ может являться одним из предикторов тяжести течения COVID-

19 у пациентов с избыточным весом и ожирением. Лица с ЭВО в случае заболевания COVID-19 нуждаются в более тщательном наблюдении и проведении мероприятий, профилирующих развитие его тяжелых форм и осложнений.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 128.9 million participants. *Lancet*. 2016;387(10026):1377-96. doi:10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
2. Dalamaga M, Christodoulatos G, Karampela I, et al. Understanding the Co-Epidemic of Obesity and COVID-19: Current Evidence, Comparison with Previous Epidemics, Mechanisms, and Preventive and Therapeutic Perspectives. *Current Obesity Reports*. 2021;10(3):214-43. doi:10.1007/s13679-021-00436-y.
3. Gkogkou E, Barnasas G, Vougas K, Trougakos I. Expression profiling meta-analysis of ACE2 and TMPRSS2, the putative anti-inflammatory receptor and priming protease of SARS-CoV-2 in human cells, and identification of putative modulators. *Redox Biol*. 2020;36:101615. doi:10.1016/j.redox.2020.101615.
4. Watanabe M, Balena A, Tuccinardi D, et al. Central obesity, smoking habit, and hypertension are associated with lower antibody titres in response to COVID-19 mRNA vaccine. *Diabetes Metab Res Rev*. 2022;38(1):e3465. doi:10.1002/dmrr.3465.
5. Gao F, Zheng K, Wang X, et al. Obesity is a risk factor for greater COVID-19 severity. *Diabetes Care*. 2020;43(7):72-4. doi:10.2337/dc20-0682.
6. Lighter J, Phillips M, Hochman S, et al. Obesity in patients younger than 60 years is a risk factor for Covid-19 hospital admission. *Clin Infect Dis*. 2020;71(15):896-7. doi:10.1093/cid/ciaa415.
7. Druzhilov MA, Kuznetsova TY. Heterogeneity of obesity phenotypes in relation to cardiovascular risk. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2019;18(1):161-7. (In Russ.) Дружилов М.А., Кузнецова Т.Ю. Гетерогенность фенотипов ожирения в отношении сердечно-сосудистого риска. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(1):161-7. doi:10.15829/1728-8800-2019-1-162-168.
8. Watanabe M, Caruso D, Tuccinardi D, et al. Visceral fat shows the strongest association with the need of intensive care in patients with COVID-19. *Metabolism*. 2020;111:154319. doi:10.1016/j.metabol.2020.154319.
9. Favre G, Legueult K, Pradier C, et al. Visceral fat is associated to the severity of COVID-19. *Metabolism*. 2021;115:154440. doi:10.1016/j.metabol.2020.154440.
10. Grodecki K, Lin A, Razipour A, et al. Epicardial Adipose Tissue Is Associated With Extent of Pneumonia and Adverse Outcomes in Patients With COVID-19. *Metabolism*. 2021;115:154436. doi:10.1016/j.metabol.2020.154436.
11. Bihan H, Heidar R, Beloeuvre A, et al. Epicardial adipose tissue and severe Coronavirus Disease 19. *Cardiovasc Diabetol*. 2021;20(1):147. doi:10.1186/s12933-021-01329-z.
12. Mehta R, Bello-Chavolla O, Mancillas-Adame L, et al. Epicardial adipose tissue thickness is associated with increased COVID-19 severity and mortality. *Int J Obes*. 2022;11:1-8. doi:10.1038/s41366-021-01050-7.
13. Kuznetsova TY, Chumakova GA, Druzhilov MA, et al. Clinical application of quantitative echocardiographic assessment of epicardial fat tissue in obesity. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;(4):81-7. (In Russ.) Кузнецова Т.Ю., Чумакова Г.А., Дружилов М.А. и др. Роль количественной эхокардиографической оценки эпикардиальной жировой ткани у пациентов с ожирением в клинической практике. Российский кардиологический журнал. 2017;(4):81-7. doi:10.15829/1560-4071-2017-4-81-87.
14. Zhao L. Obesity Accompanying COVID-19: The Role of Epicardial Fat. *Obesity*. 2020;28(8):1367. doi:10.1002/oby.22867.
15. Lasbleiz A, Gaborit B, Soghomonian A, et al. COVID-19 and Obesity: Role of Ectopic Visceral and Epicardial Adipose Tissues in Myocardial Injury. *Front Endocrinol*. 2021;12:726967. doi:10.3389/fendo.2021.726967.