

УДК (616.1-06:578.843.1):613.2
<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-4-29-44>

ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА КАК ПРЕДИКТОР ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

СЛЕСАРЕВА Т.А.^{2*}, ГРУЗДЕВА О.В.^{1,3}, ТАРАСОВА О.Л.³, КУЗЬМИНА А.А.^{1,2}, АЛЕКСЕЕНКО А.В.², БЫКОВА И.С.², ИВАНОВ В.И.³, БАРБАРАШ О.Л.^{1,3}

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», г. Кемерово, Россия

²ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», г. Кемерово, Россия

³ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово, Россия

Резюме

Цель. Исследовать связь индекса массы тела (ИМТ) с тяжестью течения коронавирусной инфекции у пациентов кардиологического профиля.

Материалы и методы. В исследование включены 283 пациента, с подтверждённым диагнозом новая коронавирусная инфекция. Степень тяжести инфекции определялась в соответствии с ВМР «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 9 (26.10.2020)», а степень дыхательной недостаточности – на основании показателей газового состава крови и насыщения гемоглобина кислородом. Индекс массы тела (ИМТ) определяли по методу Кетле и верифицировали степень избыточной массы, используя классификацию ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997).

Результаты. Сравнение ИМТ у пациентов с разной степенью тяжести течения COVID-19 не показало статистически значимых различий. Пациенты с избыточной массой тела и ожирением чаще имели осложнения в виде дыхательной недостаточности (ДН), а медианное значение по ИМТ увеличивалось вместе со степенью ДН, так, среди пациентов с ДН 3 степени медиана по ИМТ составила 28,7 для мужчин и 34,2 для женщин, тогда как среди больных с ДН 1 степени данный показатель был 26,1 для муж-

чин и 31,2 для женщин. У умерших пациентов ИМТ был значимо выше, чем у выживших – 31,1 и 27,2 соответственно. После исключения из групп сравнения пациентов с ХСН 3 и 4 ФК для устранения влияния наличия кардиогенных отеков, ИМТ между умершими и выжившими оставалось различным – 28,4 и 26,3 соответственно. В результате проведения логистического регрессионного анализа было установлено, что ИМТ в качестве единственного прогностического маркера имеет низкую релевантность (ОШ – 0,66), однако добавление этого показателя в модель, построенную на основании степени тяжести течения и степени ДН (ОШ – 3,4), существенно повышало долю правильно распознаваемых случаев летального исхода (ОШ – 4,4).

Заключение. Пациенты с большим значением ИМТ чаще имеют тяжелое клиническое течение COVID-19 и неблагоприятный исход болезни. Данный параметр может быть использован как дополнительный критерий в стратификации риска тяжелого течения инфекции.

Ключевые слова: COVID-19, ожирение, ИМТ, степень тяжести

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования:

Слесарева Т.А., Груздева О.В., Тарасова О.Л., Кузьмина А.А., Алексеенко А.В., Быкова И.С., Иванов В.И., Барбараш О.Л. Индекс массы тела как предиктор тяжести течения коронавирусной инфекции у пациентов с сердечно-сосудистой патологией. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2022;7(4): 29-44. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-4-29-44>

*Корреспонденцию адресовать:

Слесарева Тамара Александровна, 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6, E-mail: soloveva081296@mail.ru
© Слесарева Т.А. и др.

Источник финансирования

Тема НИР № 0419-2022-0002 (период выполнения 2022–2026 гг.). Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундамен-

тальных, клинических эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири (научный руководитель – академик РАН О. Л. Барбараш). № госрегистрации 122012000364-5 от 20.01.2022.

ORIGINAL RESEARCH

BODY MASS INDEX AS PREDICTOR OF RESPIRATORY FAILURE AND FATAL OUTCOME IN PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE

Tamara A. Slesareva^{2*}, Olga V. Gruzdeva^{1,3}, Olga L. Tarasova³, Anastasia A. Kuzmina^{1,2}, Alexey V. Alekseenko², Irina S. Bykova², Vadim I. Ivanov³, Olga L. Barbarash^{1,3}

¹Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

²Kuzbass Clinical Cardiological Dispensary, Kemerovo, Russian Federation

³Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation

English ►**Abstract**

Aim. To investigate the association between body mass index (BMI) and the severity of COVID-19, respiratory failure, and fatal outcome in patients with cardiovascular disease.

Materials and Methods. The study included 283 patients with confirmed COVID-19. COVID-19 severity was determined according to the Russian National Guidelines for the Prevention, Diagnostics, and Treatment of COVID-19. The degree of respiratory failure was defined according to the oxygen saturation. BMI was determined by the Quetelet's index, whereas overweight and obesity were diagnosed in accordance with the World Health Organization classification.

Results. Comparison of BMI in patients with mild, moderate, and severe COVID-19 did not show statistically significant differences, although patients with overweight and obesity had a higher frequency of respiratory failure. Further, grade 3 (severe) respiratory failure had average BMI of 28.7 kg/m² (men) and 34.2 kg/m² (women), while those with grade 1 (mild) respiratory failure had average BMI of 26.1 kg/m² (men) and 31.2 kg/m² (women). In keeping with these findings, patients with a fatal outcome had higher BMI than those with a favorable out-

come (31.1 kg/m² and 27.2 kg/m², respectively). After an adjustment for the chronic heart failure, BMI between the patients with a fatal and favourable outcome remained different (28.4 kg/m² and 26.3 kg/m², respectively). Logistic regression analysis showed that BMI itself had low prognostic significance, yet it became higher if combined with a COVID-19 severity and degree of respiratory failure.

Conclusion. Patients with a high BMI are more likely to have a severe respiratory failure and fatal outcome. Therefore, this parameter can be used as an additional factor for the risk stratification.

Keywords: COVID-19, obesity, BMI, severity.

Conflict of Interest

None declared

Funding

This research was funded by the Complex Program of Basic Research under the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences within the Basic Research Topic of Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases № 0419-2022-0002 «Basic, clinical, and epidemiological mechanisms of cardiovascular disease and healthcare technologies in Siberian industrial region in the development of innovative models for the risk management of cardiovascular disease and its comorbidities».

For citation:

Tamara A. Slesareva, Olga V. Gruzdeva, Olga L. Tarasova, Anastasia A. Kuzmina, Alexey V. Alekseenko, Irina S. Bykova, Vadim I. Ivanov, Olga L. Barbarash. Body mass index as a predictor of the severity of coronavirus infection in patients with cardiovascular pathology. *Fundamental and Clinical Medicine*. (In Russ.). 2022;7(4): 29-44. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-4-29-44>

***Corresponding author:**

Tamara A. Slesareva, 6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation, E-mail: soloveva081296@mail.ru

© Tamara A. Slesareva, et al.

Введение

Новая коронавирусная инфекция, получившая глобальное распространение и вызвавшая множество смертей по всему миру, имеет ряд особенностей, которые выделяют данную болезнь из других респираторных вирусных заболеваний. В частности, поражение заведомо ослабленных слоев населения – людей в пожилом возрасте и имеющих хронические заболевания различных органов и систем. Последние научные данные подтверждают, что у пациентов с метаболическим синдромом, в том числе ожирением (включая молодых людей), госпитализированных с COVID-19, значительно чаще наблюдались тяжелые варианты течения и неблагоприятного исхода болезни [1].

Согласно последнему докладу ВОЗ, посвященному проблеме ожирения в Европейском регионе, распространенность избыточной массы тела и ожирения достигла масштабов эпидемии и продолжает расти, так, 59% взрослого населения и практически каждый третий ребенок (29% мальчиков и 27% девочек) живут с лишним весом [2]. Известно, что ожирение является фактором риска развития многих неинфекционных заболеваний, таких как сахарный диабет, болезни сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата и онкологические заболевания [3]. Однако с возникновением эпидемий азиатского и гонконгского гриппа в прошлом веке, а также пандемии COVID-19, ожирение стало рассматриваться как фактор риска и инфекционных болезней. Согласно данным из международного регистра АКТИВ, созданного в Евразийском регионе для оценки влияния полиморбидности пациентов на развитие тяжелого течения новой коронавирусной инфекции, ожирение являлось второй по частоте встречаемости коморбидной патологией, им страдало 35% пациентов, включенных в исследование [4].

На сегодняшний день основанием для постановки диагноза ожирение используется критерий – индекс массы тела, полученный путем отношения массы тела пациента к квадрату роста в сантиметрах [5]. Использование индекса Кетле как показателя наличия или отсутствия ожирения является быстрым и дешевым методом, который легко использовать для стратификации риска осложнений у пациента с новой коронавирусной инфекцией.

На текущий момент имеется очень мало работ, посвященных использованию ИМТ как

предиктора тяжелого течения COVID-19, а имеющиеся исследования не исключают вклада половозрастных характеристик пациента, а также основных заболеваний, влияющих на значение ИМТ. Недостаточно изучен вопрос и о роли избыточной массы тела и ожирения в развитии дыхательной недостаточности у пациентов с COVID-19.

Цель исследования

Исследовать связь ИМТ с тяжестью течения коронавирусной инфекции у пациентов кардиологического профиля.

Материал и методы

В исследование были включены 283 пациента с коронавирусной инфекцией разной степени тяжести, в возрасте от 18 до 95 лет, проходивших лечение в отделении для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) и COVID-19 на базе ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша». Среди включенных пациентов преобладали мужчины, медианный возраст которых составил 66 [59; 72] лет, женщин – 73 [66; 80], более 50% пациентов были пожилыми и имели возрастной диапазон 60–74 года.

У всех пациентов COVID-19 протекал на фоне хронических сердечно-сосудистых заболеваний: ишемическая болезнь сердца (ИБС) выявлена у 132 человека (46,5%), фибрилляция предсердий – 130 человек (46%), артериальная гипертензия (АГ) – 65 человек (22,9%), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) – 90 человек (31,8%), сахарный диабет 2-го типа – 73 человека (25,7%), пороки сердца были у 24 человек (8,5%), онкологические заболевания – у 27 человек (9,6%).

Во время нахождения в инфекционном отделении острая коронарная патология развилась у 98 человек (41,9 %): у 60 человек (28,3 %) – острый инфаркт миокарда, у 38 человек (13,6%) – нестабильная стенокардия.

Диагноз устанавливался на основании обнаружения РНК SARS-CoV-2 методом ПЦР и клинических проявлений. Тяжесть течения определялась лечащим врачом по клинико-лабораторным показателям в соответствии с действующими на тот момент Временными методическими рекомендациями «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 9 (26.10.2020)».

Степень дыхательной недостаточности диагностировалась на основании показателей газового состава крови и насыщения гемоглобина кислородом.

Индекс массы тела (ИМТ) определяли по методу Кетле и верифицировали степень избыточной массы, используя классификацию ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997). В I группу (нормальная масса тела – ИМТ <25) вошли 60 пациентов (21,2%); II группу (избыточная масса тела – ИМТ 25–29,9) составили 97 пациентов (34,3%), III группу (ожирение I степени ИМТ 30–34,9) – 80 пациентов (28,3%), IV группу (ожирение II степени ИМТ 35–39,9) – 26 пациентов (9,2%), V группу (ожирение III степени ИМТ > 40) – 20 пациентов (7%). Таким образом, различная степень ожирения встречалась у 126 (44,5%) пациентов, а ожирение II и III у 46 человек (16,2%).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартного пакета статистических методов программы Statistica 10.0. Данные представлены в виде медианы и 25% и 75% процентиля: Me [25%; 75%]. Для оценки различий количественных признаков при сравнении более двух независимых групп с отличным от нормального распределения был использован непараметрический критерий Краскела-Уоллиса и медианный тест, при парном сравнении – U-тест Манна-Уитни. Для определения взаимосвязи между изучаемыми показателями использовали корреляционный анализ (Спирмена). Прогностическое значение изучаемых показателей оценивали с помощью метода бинарной логистической регрессии. Критический уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты

Установлено, что из всей выборки больных

9% (27 человек) переносили новую коронавирусную инфекцию в легкой степени, 69% (194 человека) – в среднетяжелой степени и 22% – в тяжелой и крайне тяжелой степени (61 человек). Данные о распределении пациентов по степени тяжести коронавирусной инфекции, их возрасте, коморбидном фоне представлены в **таблице 1**.

Частота встречаемости мужчин и женщин в группах, выделенных в зависимости от степени тяжести, была практически одинаковой.

Пациенты с тяжелым течением инфекции имели более тяжелый коморбидный фон: чаще страдали постоянной формой фибрилляции предсердий (ФП), $p = 0,0012$, острым нарушением мозгового кровообращения ($p = 0,0012$), сахарным диабетом 2-го типа ($p = 0,0012$), хронической сердечной недостаточностью 3 и 4 функционального класса ($p = 0,0012$), тромбоэмболией легочной артерии ($p = 0,0012$), **таблица 1**.

Принимая во внимание имеющиеся на текущий момент данные клинических наблюдений и научных исследований, мы ожидали увидеть отчетливую взаимосвязь ИМТ с тяжестью течения коронавирусной инфекции у пациентов кардиологического профиля. Однако сопоставление ИМТ у пациентов с разной степенью тяжести течения COVID-19 не показало статистически значимых различий при множественном сравнении, хотя медианное значение ИМТ в группе пациентов с легкой степенью тяжести было заметно ниже, чем с тяжелой и крайне тяжелой степенью тяжести (**таблица 1**), а корреляционный анализ выявил слабую, но статистически значимую прямую корреляцию ИМТ и степени тяжести коронавирусной инфекции ($r_s = 0,12$; $p < 0,05$).

Женщины отличались от мужчин более высоким значением ИМТ (медианные значения 30,8 [26,6; 34,7] и 27,5 [24,8; 31,9] соответ-

Таблица 1.
Клиническая характеристика пациентов в зависимости от степени тяжести.

Table 1.
Clinicopathological features of patients with COVID-19 depending on its severity.

Показатель/ Index	Степень тяжести/ Severity p			p
	Легкая Mild n = 27 (9,5%)	Среднетяжелая Moderate n = 195 (68,9%)	Тяжелая и крайне тяжелая Severe and critical n = 61 (21,6%)	
Возраст, лет Age, years Me [25%; 75%]	61,0 [56,0; 68,0]	69,0 [62,0; 75,0]	71,0 [65,0; 79,0]	0,0012
ИМТ Body mass index Me [25%; 75%]	26,9; [25,7; 31,6]	28,7 [25,2; 33,1]	30,1 [26,8; 33,9]	0,128

АГ <i>Arterial hypertension</i>	27(100)	188(96,4)	61(100)	0,6
ИБС <i>Coronary artery disease</i>	24(88,9)	166(85,1)	54(88,5)	0,6
Стенокардия прогрессирующая <i>Unstable angina</i>	4(14,8)	16(8,2)	2(3,3)	
Стенокардия: ФК 1 <i>Chronic coronary syndrome functional class I</i>	4(14,8)	6(3,1)	1(1,64)	0,0012
Стенокардия: ФК 2 <i>Chronic coronary syndrome class II</i>	1(3,7)	26(13,3)	6(9,8)	0,6
Стенокардия: ФК 3 <i>Chronic coronary syndrome class II</i>	1(3,7)	0(0)	0(0)	0,6
ИМ <i>Myocardial infarction</i>	7(25,9)	46(23,6)	18(29,5)	0,6
ФП <i>Permanent atrial fibrillation</i>	0(0)	11(5,64)	10(16,4)	0,0012
Персистирующая форма <i>Persistent atrial fibrillation</i>	11(40,7)	43(22,1)	20(32,8)	0,6
ОНМК <i>Stroke</i>	2(7,4)	60(30,8)	26(42,6)	0,0012
СД 2 типа <i>Type 2 diabetes mellitus</i>	3(11,1)	44(22,6)	18(29,5)	0,0012 (p1-3)
ХСН <i>Chronic heart failure:</i>	21(77,8)	135(69,2)	49(80,3)	0,6
ФК1 <i>Functional class I</i>	3(11,1)	14(7,2)	6(9,8)	0,6
ФК2 <i>Functional class II</i>	14(51,8)	72(36,9)	14(22,9)	0,6
ФК3 <i>Functional class III</i>	1(3,7)	20(10,3)	10(18)	0,0012
ФК4 <i>Functional class IV</i>	3(11,1)	29(14,9)	19(31,1)	0,0012
ХОБЛ <i>Chronic obstructive pulmonary disease</i>	1(3,7)	20(10,3)	7(11,5)	0,06
Пороки сердца <i>Valvular heart disease</i>	7(25,9)	55(28,2)	14(22,95)	0,6
ТЭЛА <i>Pulmonary embolism</i>	0(0)	6(3,1)	19(31,1)	0,0012

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; АГ – артериальная гипертензия; ИМ – инфаркт миокарда; ФП – фибрилляция предсердий; ФК – функциональный класс; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии.

ственно, ($p=0,0001$). Тем не менее, корреляционный анализ не выявил статистически значимой корреляции ИМТ и степени тяжести коронавирусной инфекции ни у мужчин ($r_s=0,07$; $p>0,05$), ни у женщин ($r_s=0,13$; $p>0,05$), а сопоставление ИМТ у пациентов с разной степенью тяжести течения COVID-19 не показало статистически значимых различий.

Связь массы тела с тяжестью течения коронавирусной инфекции также может быть опосредована влиянием возраста пациентов, поэтому мы провели корреляционный анализ между ИМТ и возрастом и сравнили возрастные группы по показателю ИМТ. Коэффициент корреляции Спирмена (r_s) составил $-0,01$ ($p>0,05$); статистически значимых различий по ИМТ между пациентами молодого, среднего, пожилого и старческого возраста выявлено не было.

Однако распределение по степени тяжести

течения в группах пациентов, выделенных по ИМТ, показало, что среди пациентов с ожирением тяжелое течение COVID-19 встречается в 2 раза ($p=0,02$) чаще, чем у пациентов с нормальным весом. Так, среди пациентов с ИМТ $\leq 24,9$ распространенность тяжелого и крайне тяжелого течения COVID-19 составила 16,7%, тогда как среди больных с ИМТ ≥ 35 – 30,4%.

Одним из важнейших критериев степени тяжести течения COVID-19 является выраженность дыхательной недостаточности (ДН). У обследованных нами пациентов не было полного совпадения тяжести течения инфекции и выраженности ДН. В частности, среди пациентов с тяжелым течением 6 человек не имели ДН, а у 19 человек была определена ДН-I (таблица 2). Поэтому мы сочли необходимым выяснить, как ИМТ тела связан с выраженностью дыхательной недостаточности.

Таблица 2.

Дыхательная недостаточность у пациентов с разной степенью тяжести течения коронавирусной инфекции.

Table 2.

Respiratory failure in patients with mild, moderate, and severe COVID-19.

Степень тяжести COVID-19 severity	ДН-0 No respiratory failure (n = 73)	ДН-I Grade 1 respiratory failure (n = 147)	ДН-II Grade 2 respiratory failure (n = 33)	ДН-III Grade 3 respiratory failure (n = 30)
Легкая степень Mild	55,6 % (15)	44,4 % (12)	-	-
Среднетяжелая степень Moderate	26,7 % (52)	59,5 % (116)	11,3 % (22)	2,5 % (5)
Тяжелая и крайне тяжелая степень Severe and critical	9,8 % (6)	31,2 % (19)	18,0 (11)	41,0 % (25)

Примечание. ДН – дыхательная недостаточность

Оказалось, что между показателем ИМТ и степенью ДН существует статистически значимая корреляция (для мужчин $r_s=0,18$; $p<0,05$; для женщин $r_s=0,39$; $p<0,0001$). При сравнении

ИМТ у пациентов с разной степенью дыхательной недостаточности оказалось, что наибольший ИМТ у мужчин с ДН-II, у женщин – с ДН-III (таблица 3).

Таблица 3.

Дыхательная недостаточность у пациентов с разной степенью тяжести течения коронавирусной инфекции.

Table 3.

Respiratory failure in patients with mild, moderate, and severe COVID-19.

Степень ДН Grade of respiratory failure	Мужчины Men		Женщины Women	
	n	ИМТ Body mass index Me [25%; 75%]	n	ИМТ Body mass index Me [25%; 75%]
0	27	27,5 [26,4; 32,0]	46	27,7 [23,6; 32,3]
I	93	26,1 [23,5; 29,7]	53	31,2 [27,6; 35,5]
II	20	31,8 [28,6; 33,9]	13	31,2 [30,1; 33,9]
III	13	28,7 [27,0; 34,7]	18	34,2 [31,2; 39,4]
Критерий Краскела-Уоллиса Kruskal-Wallis test p	0,000		0,0002	
Критерий Манна-Уитни Mann-Whitney U-test	0,01 (0-I), 0,009 (0-II), 0,00005 (I-II), 0,006 (I-III)		0,002 (0-I), 0,02 (0-II), 0,0002 (0-III), 0,01 (I-III)	

Примечание: ДН – дыхательная недостаточность; ИМТ – индекс массы тела

Note. RF – respiratory failure; BMI – body mass index

Следует отметить, что у группы пациентов с тяжелым течением коронавирусной инфекции при отсутствии или незначительной выраженности ДН (12 мужчин и 13 женщин, или 41% от всей группы с тяжелым течением инфекции) ИМТ был ниже, чем у тех, у кого тяжелое течение сопровождалось ДН-II и ДН-III (у мужчин 24,8 [23,2; 27,7] и 29,4 [27,3; 31,9] соответственно, $p=0,006$; у женщин 30,4 [26,6; 33,2] и

33,1 [30,1; 39,4] соответственно, $p=0,006$).

При анализе выраженности ДН в группах, выделенных по ИМТ, оказалось, что у пациентов I группы (не имеющих избытка массы тела) ДН-II и ДН-III не выявлялась, а по мере увеличения ИМТ количество случаев средней и тяжелой дыхательной недостаточности увеличивалось. Максимальная доля пациентов с ДН-III оказалась в группе с ИМТ ≥ 35 (рисунок 1).

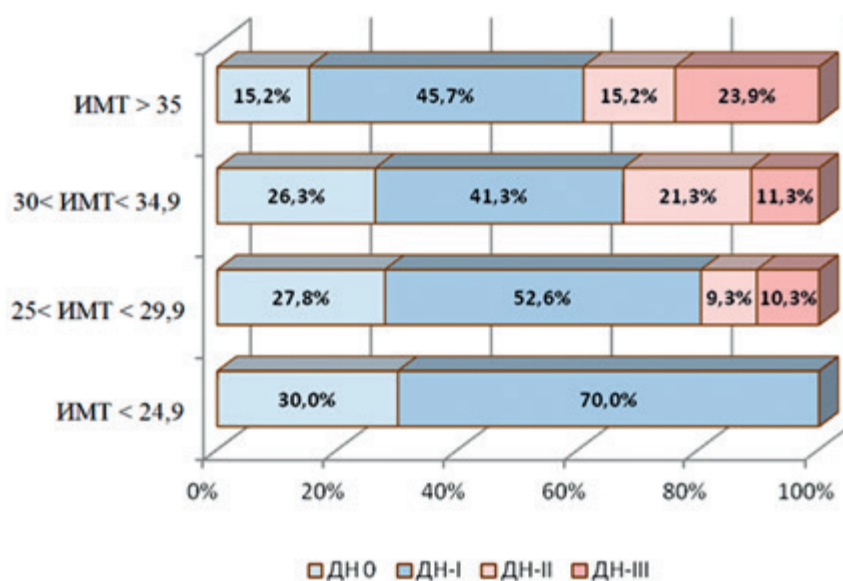


Рисунок 1.

Распределение пациентов с различной массой тела в зависимости от степени ДН.

Figure 1.
Distribution of patients with different body mass index depending on the grade of respiratory failure.

Следующим этапом исследования явилась стратификация пациентов по статусу летального исхода (умершие и выжившие) для оценки вклада изучаемых показателей в госпитальный прогноз заболевания. Всего выжило 227 пациентов, и 56 пациентов умерли. В группе выживших пациентов было 132 мужчины и 95 женщин. Медианный возраст выживших мужчин составил 65 [58; 71] лет, выживших женщин – 72 [66; 80] лет. В группе умерших 56 пациентов мужчин было 28 человек, медианный возраст 70,5 [63,5; 78,5] года, женщин – 28 человек, возраст 74,5 [69; 83,5] года.

Для проведения корректного сравнения из всего контингента методом «копи-пара» была сформирована выборка, состоящая из одинакового количества умерших и выживших пациентов; группы были составлены из пациентов среднего и пожилого возраста, уравновешены по полу и возрасту. В обеих группах было по 23 мужчины и 27 женщин. Возраст выживших мужчин составил 68 [62; 75] лет, умерших мужчин – также 68 [62; 75] лет, выживших женщин 76 [69; 84] лет, умерших женщин – 75 [69; 84] лет.

Среди выживших пациентов данной выборки у 16% (8 чел.) коронавирусная инфекция была 1 степени тяжести, у 10% (5 чел.) – 3 степени, у остальных 74 % (37 чел.) – 2 степени тяжести. У подавляющего большинства умерших пациентов (72%, 36 чел.) было тяжелое и крайне тяжелое течение заболевания, и лишь у 28% (14 чел.) была диагностирована 2 степень тяжести. По степени ДН распределение внутри групп было следующим: выжившие пациенты в 36% случаев (18 чел.) не имели ДН, ДН-I наблюдалась у 56% (28 чел.), ДН-II и ДН-III имели по 4% выживших пациентов (по 2 чел.). Среди умерших пациентов у 10% была ДН-0 (5 чел.), ДН-I и ДН-II имели по 28% (по 14 чел.), у 34% (17 чел.) наблюдалась ДН-III. У умерших пациентов ИМТ был значительно выше, чем у выживших (рисунок 2).

Среди пациентов с ИМТ ≥ 35 летальный исход наблюдался в 81% случаев, тогда как у больных с ИМТ $\leq 34,9$ неблагоприятный исход развивался у 40% ($p < 0,05$).

У всех пациентов, участвующих в исследовании, коронавирусная инфекция развивалась

Рисунок 2.
Значения ИМТ у выживших и умерших пациентов.

Figure 2.
Body mass index in patients with fatal and favourable outcome.

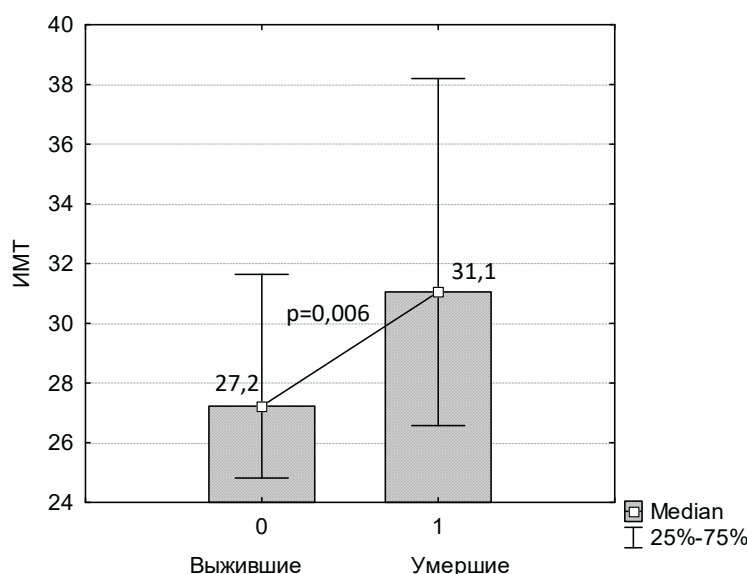
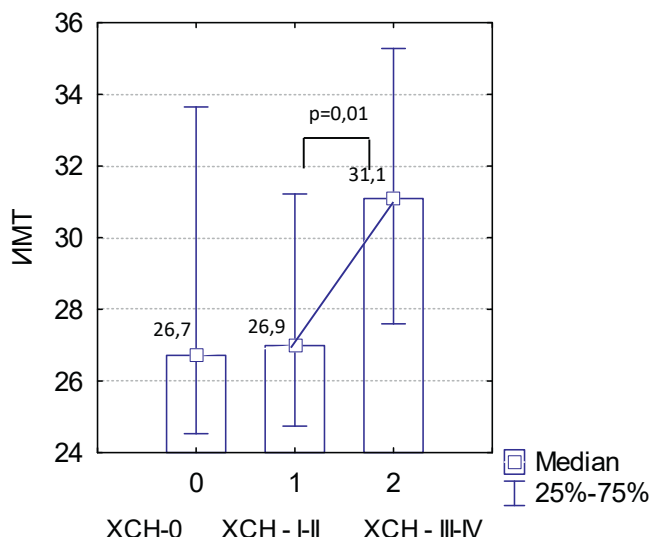


Рисунок 3.
Значения ИМТ у пациентов с учётом функционального класса ХСН.

Figure 3.
Body mass index in patients with ascending classes of chronic heart failure.



на фоне различных сердечно-сосудистых заболеваний, которые, безусловно, оказали влияние на исход коронавирусной инфекции. Сравнив частоту встречаемости коморбидной патологии в группах выживших и умерших, мы выявили, что в обеих группах с практически одинаковой частотой встречались артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда. Но умершие пациенты чаще, чем выжившие, страдали хронической сердечной недостаточностью III и IV функциональных классов (50% и 28% соответственно, $p=0,026$), фибрилляцией предсердий (60% и 36%, $p=0,018$), ТЭЛА (30% и 4%, $p=0,0008$), ОНМК (50% и 30%, $p=0,043$).

Ассоциация избыточной массы тела с патологией, увеличивающий риск летального ис-

хода, могла объяснить более высокий ИМТ у умерших пациентов. Такая связь была выявлена только в отношении ХСН III и IV функциональных классов: пациенты с ХСН III-IV (40 чел.) отличались от пациентов без ХСН (16 человек) и пациентов, имеющих ХСН I-II (45 чел.), более высоким ИМТ (**рисунок 3**).

Высокий ИМТ у пациентов со значительно выраженной ХСН мог быть обусловлен кардиогенными отёками. Чтобы устранить это влияние, мы исключили из анализа пациентов с ХСН III и IV функциональных классов, после чего численность группы выживших пациентов составила 36 человек, умерших – 25 человек

Выявленные различия по ИМТ между выжившими и умершими стали менее выраженными, но сохранились (**рисунок 4**).

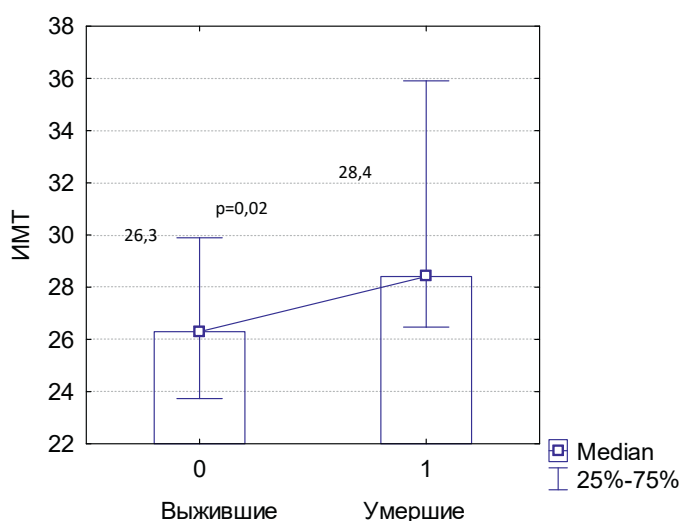


Рисунок 4.
ИМТ у выживших и умерших пациентов, не имеющих ХСН III и IV функциональных классов.

Figure 4.
Body mass index in patients with fatal and favourable outcome after an adjustment for chronic heart failure.

Полученные нами результаты позволяют утверждать, что тяжесть течения COVID-19-ассоциированной пневмонии у пациентов кардиологического профиля и вероятность летального исхода на госпитальном этапе связаны с такой преморбидной морфофункциональной характеристикой, как ИМТ. Для выяснения прогностической значимости данного показателя в отношении летального исхода был применен метод бинарной логистической регрессии и ROC-анализ. Качество получаемых моделей оценивали по отношению шансов, чувствительности (доля правильно предсказанных летальных исходов), специфичности (доля правильно предсказанных нелетальных исходов), а также по показателю ROC AUC («площадь под кривой»).

Очевидно, что при COVID-19 в клинике основным прогностическим критерием является степень тяжести течения заболевания с учётом степени ДН, поэтому в качестве «эталонных» мы построили модели, где в качестве предикторов использовали степень

тяжести и степень дыхательной недостаточности. Нас интересовало, насколько повышается эффективность прогноза при внесении в такие модели показателя ИМТ. Характеристики полученных моделей представлены в **таблице 4** и на **рисунке 5**.

Чувствительность модели распознавания летального исхода на основании только тяжести течения коронавирусной инфекции оказалась 72%, на основании степени тяжести и степени дыхательной недостаточности – 78%. Судя по показателю ROC AUC (0,83 и 0,89 соответственно), качество моделей может быть оценено как очень хорошее.

При использовании в качестве единственного предиктора ИМТ мы получили малоинформативную модель с чувствительностью 52% и ROC AUC 0,66. Однако добавление этого показателя в модель, построенную на основании степени тяжести течения и степени ДН, существенно повышало долю правильно распознаваемых случаев летального исхода.

Независимые переменные/ Independent variables	ОШ Odds ratio	Чувствительность модели Sensitivity	Специфичность модели Specificity	Area under the ROC curve
Степень тяжести COVID-19 severity	3,14	72 %	90 %	0,73
Степень тяжести + степень ДН COVID-19 severity + respiratory failure	3,46	78 %	90 %	0,89
ИМТ Body mass index	0,66	52 %	64 %	0,66
Степень тяжести + степень ДН + ИМТ COVID-19 severity + respiratory failure + body mass index	4,4	84 %	94 %	0,96

Таблица 4.
Показатели эффективности моделей, построенных с помощью логистического регрессионного анализа.

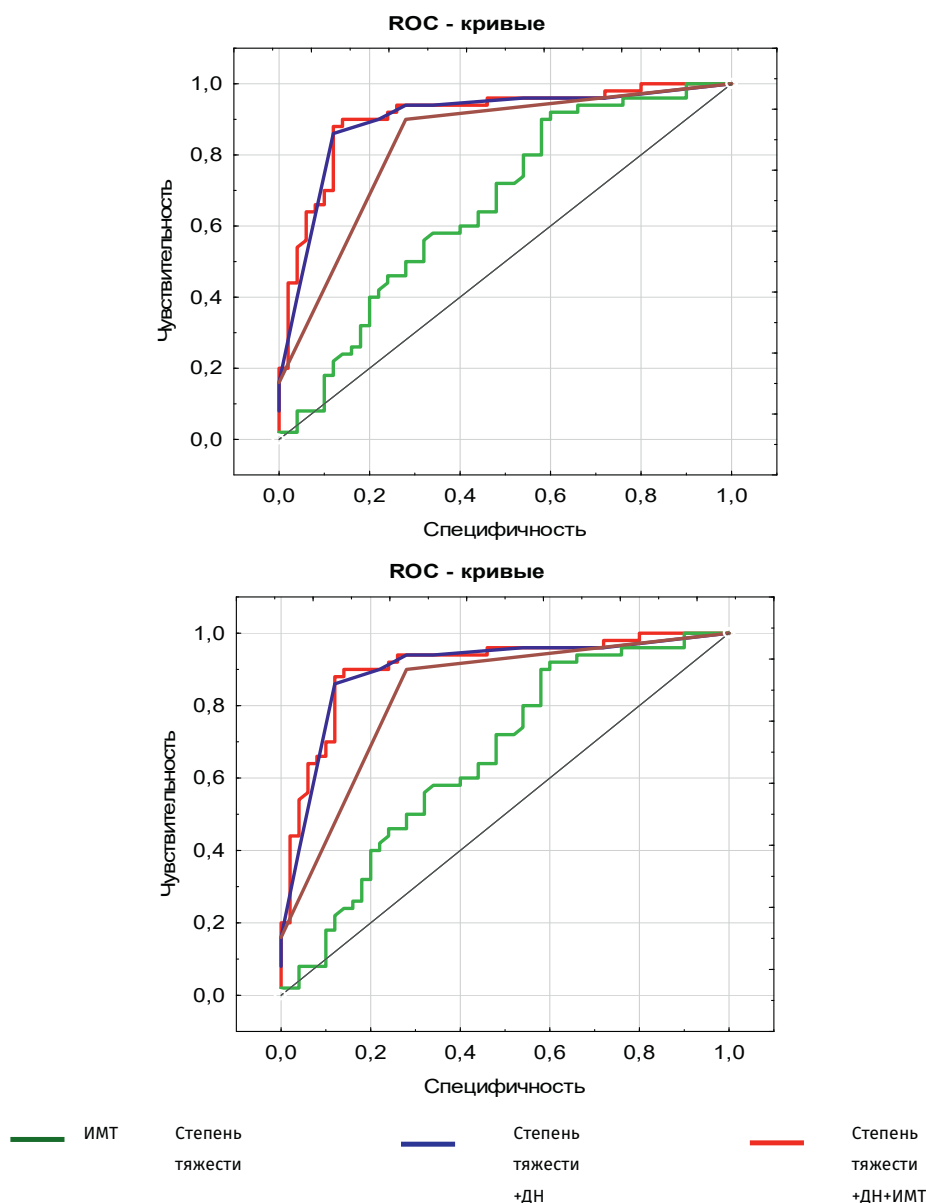
Table 4.
Performance indicators of models built using logistic regression analysis.

Примечание. ОШ – отношение шансов; ДН – дыхательная недостаточность; ИМТ – индекс массы тела, AUC – площадь под кривой.

Рисунок 5.

ROC-кривые для моделей, построенных при использовании в качестве предикторов показателей ИМТ, степени тяжести, степени дыхательной недостаточности.

Figure 5. ROC curves for the logistic regression models built using COVID-19 severity, respiratory failure, and body mass index as predictors.



Обсуждение

Полученные в данном исследовании результаты свидетельствуют о том, что такая коморбидная патология, как ожирение, у пациентов с новой коронавирусной инфекцией оказывает негативное влияние на течение и исход данного заболевания. Но проведенный регрессионный анализ не позволяет определить ИМТ независимым предиктором оценки тяжести течения новой коронавирусной инфекции.

Интерес к ожирению, как к патологии, усугубляющей течение инфекционных заболеваний, возник с началом изучения двух эпидемий гриппа (в 1956–1960 гг. – «Азиатский» и в 1968 г. – «Гонконг»), когда стало понятно, что наличие лишнего веса значительно ухудшало прогнозы

пациента по течению и исходу инфекционного процесса. В результате накопленных данных ожирение было признано независимым фактором риска осложненного течения гриппа [6].

Влияние избыточной массы тела и ожирения на развитие осложнений инфекционных заболеваний прослеживается и в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции. Так, согласно данным Всемирной федерации ожирения (World Obesity Federation), смертность от COVID-19 в странах с высокой распространенностью ожирения (более 50%) в 10 раз выше, чем на других территориях [7].

В публикации американских ученых, где описывалась коморбидная патология 5700 госпитализированных пациентов с подтвержден-

ным COVID-19, ожирение обозначается вторым по распространенности после АГ сопутствующим заболеванием, оно встречалось у 41,7% пациентов, тогда как СД 2-го типа был у 33,8% пациентов [8]. Анализ вклада ожирения в осложнение течения COVID-19 наиболее актуален для стран с высокой распространенностью данной патологии. Согласно данным ЭССЕ, в России средняя распространенность ожирения составляла $29,7 \pm 0,3\%$, что меньше, чем в США (33%), но больше, чем в Германии (25,1%), Бельгии (22,1%), Франции (18,2%) и Японии (5,0%) [9].

Исследование из Ванджоу (Китай) показало, что наличие ожирения у пациентов с COVID-19 в 6 раз увеличивало риски тяжелого течения данной инфекции, данная связь оставалась после поправок на другие факторы риска. Вероятность развития пневмонии у пациентов с ИМТ > 30 увеличивалась в 2 раза [10]. Исследование Нью-Йоркского университета Лангоне Здоровье показало, что среди пациентов с COVID-19 младше 60 лет страдающие ожирением в 2 раза чаще госпитализировались в реанимацию по сравнению с пациентами с нормальной и избыточной массой тела [11].

Несмотря на то, что ИМТ у пациентов, определенных в зависимости от степени тяжести COVID-19, не изменялся, установлено, что больные с тяжелой дыхательной недостаточностью, а также умершие имели ИМТ значительно выше, чем пациенты с благоприятным течением и разрешением болезни. Такие данные согласовываются с результатами проспективного когортного исследования, проведенного в США среди более 5000 человек с подтвержденным диагнозом COVID-19, где одним из предикторов тяжелого течения инфекции являлось ожирение [12].

У пациентов, имеющих лишний вес, развивалась дыхательная недостаточность, причем с увеличением ИМТ увеличивалась степень ДН, так, среди больных с ожирением II и III степени (ИМТ > 35) наиболее часто встречалось ДН 3 степени. Такие данные подтверждаются европейским исследованием, проведенным среди реанимационных больных с подтвержденным COVID-19, где доказано значимое увеличение потребности в механической вентиляции легких среди пациентов с ИМТ > 35 по сравнению с пациентами, имеющими ИМТ < 25 [13].

Развитие осложнений респираторных инфекций у лиц с ожирением может обуславли-

ваться уже имеющимися нарушениями дыхательной системы, так как увеличение количества висцерального жира ухудшает биомеханику дыхания, снижается податливость стенок грудной клетки, возникает перерастяжение мышц диафрагмы, а также увеличивается кровенаполнение сосудов легких, что снижает эластичность легочной паренхимы [14]. Кроме того, существуют исследования, доказывающие, что лептин, синтезируемый в жировой ткани, может воздействовать на эпителий дыхательных путей и его повышенные количества способствуют усилению ответа на повреждение [15].

В работе проведен анализ коморбидной патологии, в результате которого было установлено, что у групп больных с тяжелым течением и неблагоприятным исходом инфекция COVID-19 протекала на фоне хронической сердечной недостаточности, ОНМК, фибрилляции предсердий и СД 2 типа чаще, чем у пациентов с благоприятным течением болезни, эти результаты согласуются с данными международного регистра АКТИВ SARS-CoV-2 [4].

Это может объясняться тропностью вируса к определенным клеткам организма человека, которые используются им в качестве мишеней, для репликации своей РНК. Как известно, вирус SARS-CoV-2 проникает в клетки организма хозяина посредством связывания структурного S-белка нуклеокапсида с рецептором ангиотензинпревращающего фермента 2 [16]. Исследование, проведенное в Китае на базе трансплантационного центра, позволило определить, что в перикардах, полученных из эксплантированных сердец реципиентов с СН, установлена большая экспрессия АПФ-2 рецептора, а именно в 3 раза больше, чем в перикардах донорских сердец. Следовательно, миокард пациентов с ХСН более подвержен повреждению вирусом, что усугубляет течение как инфекции, так и сопутствующей сердечно-сосудистой патологии. Ведь наличие большего количества клеток-мишеней для репликации вируса способствует увеличению вирусной нагрузки, а повреждение перикарда в результате осуществления жизненного цикла SARS-CoV-2 приводит к формированию участков некроза, что нарушает работу сердечной мышцы [17].

Такой же механизм обуславливает большую распространенность фибрилляции предсердий и ОНМК среди пациентов с тяжелым течением COVID-19, ведь как перикарды, так и клет-

ки эндотелия экспрессируют рецепторы АПФ-2. При повреждении эндотелиоцитов, которое происходит в результате жизнедеятельности вируса, развивается локальное воспаление, которое приводит к дисфункции клеточной электрофизиологии предсердий, а также тромбогенным состояниям [18].

Склонность пациентов, страдающих сахарным диабетом 2-го типа, к более тяжелому течению COVID-19 может объясняться негативным влиянием цитокинового ответа на инсулинорезистентность тканей и снижением секреции инсулина в результате повреждения островкового аппарата поджелудочной железы как вирусом, так и ангиотензином 2, секреция которого увеличивается под воздействием SARS-CoV-2. Эти факторы усугубляют течение диабета и, следовательно, снижают общую резистентность организма пациента к воздействию вируса [19].

Также установлено, что ХСН тяжелых ФК (III и IV) классов протекала на фоне высокого ИМТ (>30), что объясняется структурно-функциональными изменениями миокарда, ведь избыток жировой ткани в организме приводит к гипертрофии сердечной мышцы, увеличению эпикардального жира и жировой инфильтрации миокарда [20]. Также установлено влияние избытка висцерального жира на функцию миокарда, которое опосредовано гиперлептинемией и резистентностью к данному гормону. Экспериментально доказано, что гиперлептинемия, опосредовано через гиперсинтез ТТГ, приводит к развитию гипотиреоза – состоянию, которое, по многочисленным исследованиям, относят к факторам риска развития ХСН [21].

Среди пациентов с ожирением второй степени и выше (ИМТ >35) более 80% имели летальный исход. И после исключения из групп сравнения пациентов с ХСН ИМТ в данных группах пациентов значимо различался. Такие результаты подтверждают, что ожирение является значимым фактором риска в развитии тяжелого течения COVID-19. Широко известно, что жировая ткань не является инертным депо энергетических ресурсов организма, а выпол-

няет функцию эндокринного органа, продуцирующего как гормонально активные вещества, так и провоспалительные медиаторы, такие как фактор некроза опухоли, интерлейкин-1 и интерлейкин-6 [22]. Так, исследование Американской ассоциации изучения ожирения установило, что уровень интерлейкина-6 в пациентов с ИМТ > 35 был в 5 раз выше, чем у исследуемых с нормальной массой тела [23]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что в организме людей, имеющих избыточную массу тела, имеет место состояние системного хронического воспаления за счет циркулирующих в кровотоке провоспалительных цитокинов, синтезируемых как адипоцитами, так и макрофагами, которые в большом количестве инфильтрируют жировую ткань [24].

Такой вялотекущий воспалительный фон, присутствующий в организме человека с ожирением, способствует неадекватной альтерации в очаге воспалительного процесса, который вызван как непосредственно вирусом SARS-CoV-2, так и гиперэргической воспалительной реакции.

Также проникновение в клетки вируса COVID-19 осуществляется через АПФ-2 рецепторы, которые экспрессируются в том числе и на адипоцитах, следовательно, увеличение их количества делает людей с ожирением более восприимчивыми к данной инфекции, соответственно увеличение вирусной нагрузки ведет к ухудшению течения инфекционного процесса [25].

Заключение

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что пациенты со значениями ИМТ, которые соответствуют второй, третьей и четвертой степени ожирения, находятся в группе риска по неблагоприятному течению и исходу новой коронавирусной инфекции. Эти данные можно использовать в прогнозировании развития COVID-19 у пациента для выбора тактики лечения, а также в разработке мер профилактики заболевания COVID-19.

Литература :

1. ВОЗ. Ожирение значительно увеличивает шансы на тяжелые исходы у пациентов с COVID-19. Информационный бюллетень. 2.10.2020. Ссылка активна на 25.11.2022. <https://www.who.int/europe/home?v=welcome>
2. ВОЗ. Европейский региональный отчет ВОЗ по ожирению за 2022 год. Обзор. 2022. Ссылка активна на 25.11.2022. <file:///C:/Users/toropova.ov/Downloads/9789289057738-eng.pdf>
3. ВОЗ. Предупреждение и борьба с глобальной эпидемией ожирения. 1977. Ссылка активна на 26.11.2022. <http://athero.ru/Dietactivity.htm>
4. Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г., Беленков Ю.Н., Конради А.О., Лопатин Ю.М., Ребров А.П., Терещенко С.Н., Чес-

- никова А.И., Айрапетян Г.Г., Бабин А.П., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Балыкова Л.А., Благонравова А.С., Болдина М.В., Бутомо М.И., Вайсберг А.Р., Галевич А.С., Гомонова В.В., Григорьева Н.Ю., Губарева И.В., Демко И.В., Евзерихина А.В., Жарков А.В., Затеищикова А.А., Камилова У.К., Ким З.Ф., Кузнецова Т.Ю., Куликов А.Н., Ларева Н.В., Макарова Е.В., Мальчикова С.В., Недогадова С.В., Петрова М.М., Починка И.Г., Протасов К.В., Проценко Д.Н., Рузанов Д.Ю., Сайганов С.А., Сарыбаев А.Ш., Селезнева Н.М., Сугралиев А.Б., Фомин И.В., Хлынова О.В., Чижова О.Ю., Шапошник И.И., Шукарев Д.А., Абдрахманова А.К., Авестисян С.А., Авоян О.Г., Азарян К.К., Аймаханова Г.Т., Айыпова Д.А., Акунов А.Ч., Алиева М.К., Алмухамбетова А.Р., Апаркина А.В., Арусланова О.Р., Ашина Е.Ю., Бадина О.Ю., Барышева О.Ю., Батлук Т.И., Батчаева А.С., Башкинов Р.А., Битиева А.М., Быхтеев И.У., Бородулина Н.А., Брагин М.В., Бразник В.А., Буду А.М., Быкова Г.А., Вагапова К.Р., Варламова Д.Д., Везикова Н.Н., Вербицкая Е.А., Вилкова О.Е., Винникова Е.А., Вустина В.В., Галова Е.А., Генкель В.В., Гиллер Д.Б., Горшенина Е.И., Григорьева Е.В., Губарева Е.Ю., Дабылова Г.М., Демченко А.И., Долгих О.Ю., Дуйшобаев М.Б., Евдокимов Д.С., Егорова К.Е., Ермилова А.Н., Желдыбаева А.Е., Заречнова Н.В., Зимина Ю.Д., Иванова С.Ю., Иванченко Е.Ю., Ильина М.В., Казаковцева М.В., Казымова Е.В., Калинин Ю.С., Камардина Н.А., Караченова А.М., Каретников И.А., Кароли Н.А., Карсиев М.Х., Каскаева Д.С., Касымова К.Ф., Керимбекова Ж.Б., Ким Е.С., Киселева Н.В., Клименко Д.А., Климова А.В., Ковалишечина О.В., Козлов С.В., Колмакова Е.В., Колчинская Т.П., Колдич М.И., Кондрякова О.В., Коновал М.П., Константинов Д.Ю., Константинова Е.А., Кордюкова В.А., Королева Е.В., Крапошина А.Ю., Крюкова Т.В., Кузнецова А.С., Кузьмина Т.Ю., Кузьмичев К.В., Кулчороева Ч.К., Куприна Т.В., Куранова И.М., Куренкова Л.В., Курчугина Н.Ю., Кушубакова Н.А., Леванкова В.И., Ледяева А.А., Лисун Т.В., Лисянская В.Е., Любавина Н.А., Магдеева Н.А., Мазалов К.В., Майсеев В.И., Макарова А.С., Марипов А.М., Марков Н.В., Марусина А.А., Мельников Е.С., Метлинская А.И., Моисеев Н.Б., Мурадова Ф.Н., Мурадян Р.Г., Мусаелин Ш.Н., Некаева Е.С., Никитина Н.М., Нифонтов С.Е., Оболенцева Е.Ю., Обухова А.А., Огурлиева Б.Б., Одегова А.А., Омарова Ю.В., Омурзакова Н.А., Оспанова Ш.О., Павлова В.А., Пахомова Е.В., Петров Л.Д., Пластинина С.С., Платонов Д.А., Погребельская В.А., Поляков Д.В., Поляков Д.С., Пономаренко Е.В., Попова Л.Л., Потанин А.А., Прокофьева Н.А., Рабик Ю.Д., Раков Н.А., Рахимов А.Н., Розанова Н.А., Серикболкызы С., Сидоркина Я.А., Симонов А.А., Скачкова В.В., Скворцова Р.Д., Скуридин Д.С., Соловьева Д.В., Соловьева И.А., Сухомлинова И.М., Сушилова А.Г., Тагаева Д.Р., Титойкина Ю.В., Тихонова Е.П., Токмин Д.С., Толмачева А.А., Торгунакова М.С., Треногина К.В., Тростянецкая Н.А., Трофимов Д.А., Трубникова М.А., Туличев А.А., Турсунова А.Т., Уланова Н.Д., Фатенков О.В., Федоришина О.В., Филь Т.С., Фомина И.Ю., Фоминова И.С., Фролова И.А., Цвингер С.М., Цома В.В., Чолпонбаева М.Б., Чудиновских Т.И., Шаврин И.В., Шевченко О.А., Шихалиев Д.Р., Шишкина Е.А., Шишкова К.Ю., Щербаков С.Ю., Щербакова Г.В., Ягушева Е.А. Международный регистр “Анализ динамики Коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2” (АКТИВ SARS-CoV-2): анализ предикторов неблагоприятных исходов острой стадии новой коронавирусной инфекции. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(4):116-131. <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4470>
5. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Мазурина Н.В., Ершова Е.В., Комшилова К.А., Андреева Е.Н., Анциферов М.Б., Бириюкова Е.В., Бордан Н.С., Вагапова Г.Р., Волкова А.Р., Волкова Н.И., Волюнкина А.П., Дзгоева Ф.Х., Киселева Т.П., Неймарк А.Е., Романцова Т.И., Рукатикина Л.А., Суплотова Л.А., Халимов Ю.Ш., Яшков Ю.И. Ожирение. Клинические рекомендации. *Consilium Medicum*. 2021;23(4):311-325. <http://dx.doi.org/10.26442/20751753.2021.4.200832>
 6. Фурсов А.Б., Оспанов О.Б., Фурсов Р.А. Ожирение и COVID-19 – признаки конвергенции двух пандемий. Рекомендации по борьбе с ожирением, основанные на принципах «ROOTS». *Ожирение и метаболизм*. 2021;4:456-464. <https://doi.org/10.14341/omet12745>
 7. Soeroto AY, Soetedjo NN, Purwiga A, Santoso P, Kulsum ID, Suryadinata H, Ferdian F. Effect of increased BMI and obesity on the outcome of COVID-19 adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(6):1897-1904. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.09.029>
 8. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW; the Northwell COVID-19 Research Consortium, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cookingham J, Coppa K, Diefenbach MA, Dominello AJ, Duer-Hefele J, Falzon L, Gitlin J, Hajizadeh N, Harvin TG, Hirschschwer DA, Kim EJ, Kozel ZM, Marrast LM, Mogavero JN, Osorio GA, Qiu M, Zanos TP. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-2059. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
 9. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В., Артамонова Г.В., Гагаинова Т.М., Дупляков Д.В., Ефанов А.Ю., Жернакова Ю.В., Ильин В.А., Конради А.О., Либис Р.А., Минаков А.В., Недогадова С.В., Ощепкова Е.В., Романчук С.В., Ротарь О.П., Трубаева И.А., Деев А.Д., Шальнова С.А., Чазова И.Е., Шляхто Е.В., Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Гомыранова Н.В., Евстифеева С.Е., Капустина А.В., Литинская О.А., Мамедов М.Н., Метельская В.А., Оганов Р.Г., Суворова Е.И., Худяков М.Б., Баранова Е.И., Касимов Р.А., Шабуннова А.А., Ледяева А.А., Чумачек Е.В., Азарин О.Г., Бабенко Н.И., Бондарцов Л.В., Фурменко Г.И., Хвостикова А.Е., Белова О.А., Назарова О.А., Шутепова Е.А., Барбараш О.Л., Данильченко Я.В., Индукаева Е.В., Максимов С.А., Мулерова Т.А., Скрипченко А.Е., Черкас Н.В., Басырова И.Р., Исаева Е.Н., Кондратенко В.Ю., Лопина Е.А., Сафонова Д.В., Гудкова С.А., Черепанова Н.А., Кавешникова В.С., Карпов Р.С., Серебрякова В.Н., Медведева И.В., Сторожок М.А., Шава В.П., Шалаев С.В., Гутнова С.К., Толпаров Г.В. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012-2013 гг. Результаты исследования ЭС-СЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(6):4-11. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-6-4-11>
 10. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, He Q, Wang Z, Liu Y, Liu L, Chen J, Xu L. Obesity and COVID-19 Severity in a Designated Hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*. 2020;43(7):1392-1398. <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
 11. Lighter J, Phillips M, Hochman S, Sterling S, Johnson D, Francois F, Stachel A. Obesity in Patients Younger Than 60 Years Is a Risk Factor for COVID-19 Hospital Admission. *Clin Infect Dis*. 2020;71(15):896-897. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa415>
 12. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, Tobin KA, Cerfolio RJ, Francois F, Horwitz LI. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1966. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>
 13. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, Labreuche J, Mathieu D, Pattou F, Jourdain M; LICORN and the Lille COVID-19 and Obesity study group. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1195-1199. <https://doi.org/10.1002/oby.22831>
 14. Murugan AT, Sharma G. Obesity and respiratory diseases. *Chron Respir Dis*. 2008;5(4):233-242. <https://doi.org/10.1177/1479972308096978>
 15. Sideleva O, Suratt BT, Black KE, Tharp WG, Pratley RE, Forgione P, Dienz O, Irvin CG, Dixon AE. Obesity and asthma: an inflammatory disease of adipose tissue not the airway. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;186(7):598-605. <https://doi.org/10.1164/rccm.201203-0573OC>
 16. Барбараш О.Л., Каретникова В.Н., Кашталал В.В., Зверева Т.Н., Кочергина А.М. Новая коронавирусная болезнь (COVID-19) и сердечно-сосудистые заболевания. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020;9(2):17-28. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2020-9-2-17-28>
 17. Chen L, Li X, Chen M, Feng Y, Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2. *Cardiovasc Res*. 2020;116(6):1097-1100. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa078>

18. Stone E, Kiat H, McLachlan CS. Atrial fibrillation in COVID-19: A review of possible mechanisms. *FASEB J*. 2020;34(9):11347-11354. <https://doi.org/10.1096/fj.202001613>
19. Yin Y, Rohli KE, Shen P, Lu H, Liu Y, Dou Q, Zhang L, Kong X, Yang S, Jia P. The epidemiology, pathophysiological mechanisms, and management toward COVID-19 patients with Type 2 diabetes: A systematic review. *Prim Care Diabetes*. 2021;15(6):899-909. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2021.08.014>
20. Alexander JK. The cardiomyopathy of obesity. *Prog Cardiovasc Dis*. 1985;27(5):325-334. [https://doi.org/10.1016/s0033-0620\(85\)80002-5](https://doi.org/10.1016/s0033-0620(85)80002-5)
21. Park HK, Ahima RS. Physiology of leptin: energy homeostasis, neuroendocrine function and metabolism. *Metabolism*. 2015;64(1):24-34. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.08.004>
22. 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. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.58928>
23. Pietrobello A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, Antoniazzi F, Piacentini G, Fearnbach SN, Heymsfield SB. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(8):1382-1385. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
24. Pietrobello A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, Antoniazzi F, Piacentini G, Fearnbach SN, Heymsfield SB. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(8):1382-1385. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
25. Curat CA, Miranville A, Sengenès C, Diehl M, Tonus C, Busse R, Bouloumié A. From blood monocytes to adipose tissue-resident macrophages: induction of diapedesis by human mature adipocytes. *Diabetes*. 2004;53(5):1285-1292. <https://doi.org/10.2337/diabetes.53.5.1285>
26. Gupte M, Boustany-Kari CM, Bharadwaj K, Police S, Thatcher S, Gong MC, English VL, Cassis LA. ACE2 is expressed in mouse adipocytes and regulated by a high-fat diet. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2008;295(3):R781-788. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00183.2008>

References:

1. WHO. *Obesity Significantly Increases the Chances of Severe Outcomes in Patients with COVID-19*. Information bulletin. 2.10.2020. (In Russ). Available at: <https://www.who.int/europe/home?v=welcome>. Accessed: 25 November, 2021.
2. WHO. *European regional obesity report*. 2022. (In Russ). Available at: <file:///C:/Users/toropova.ov/Downloads/9789289057738-eng.pdf>. Accessed: 25 November, 2021.
3. WHO. *Preventing and combating the global obesity epidemic*. 1977. (In Russ). Available at: <http://athero.ru/Dietactivity.htm>. Accessed: 26 November, 2021.
4. Arutyunov GP, Tarlovskaya EI, Arutyunov AG, Belenkov YuN, Konradi AO, Lopatin YuM, Rebrov AP, Tereshchenko SN, Chesnikova AI, Airapetyan GG, Babin AP, Bakulin IG, Bakulina NV, Balykova LA, Blagonravova AS, Boldina MV, Butomo MI, Vaisberg AR, Galyavich AS, Gomonova VV, Grigorieva NYu, Gubareva IV, Demko IV, Evzerikhina AV, Zharkov AV, Zateyshchikova AA, Kamilova UK, Kim ZF, Kuznetsova TYu, Kulikov AN, Lareva NV, Makarova GM, Malchikova SV, Nedogoda SV, Petrova MM, Pochinka IG, Protasov KV, Protsenko DN, Ruzanov DYU, Saiganov SA, Sarybaev ASH, Selezneva NM, Sugraliev AB, Fomin IV, Khlynova OV, Chizhova OYu, Shaposhnik II, Schukarev DA, Abdrakhmanova AK, Avetisyan SA, Avoyan OG, Azaryan KK, Aimakhanova GT, Aiykova DA, Akunov ACh, Alieva MK, Almurkhambedova AR, Aparkina AV, Aruslanova OR, Ashina EYu, Badina OYu, Barysheva OYu, Batluk TI, Batchaeva AS, Bashkinov RA, Bitieva AM, Bikhteev IU, Borodulina NA, Bragin MV, Brazhnik VA, Budu AM, Bykova GA, Vagapova KR, Varlamova DD, Vezikova NN, Verbitskaya EA, Vilkoval OE, Vinnikova EA, Vustina VV, Galova EA, Genkel VV, Giller DB, Gorshenina EI, Grigoryeva EV, Gubareva EYu, Dabylova GM, Demchenko AI, Dolgikh OYu, Duishobaev MY, Evdokimov DS, Egorova KE, Ermilova AN, Zheldybaeva AE, Zarechnova NV, Zimina YuD, Ivanova SYu, Ivanchenko EYu, Ilyina MV, Kazakovtseva MV, Kazymova EV, Kalinina YuS, Kamardina NA, Karachenova AM, Karetnikov IA, Karoli NA, Karsiev MKh, Kaskaeva DS, Kasymova KF, Kerimbekova JB, Kim ES, Kiseleva NV, Klimenko DA, Klimova AV, Kovalishena OV, Kozlov SV, Kolmakova EV, Kolchinskaya TP, Kolyadich MI, Kondryakova OV, Konoval MP, Konstantinov DYU, Konstantinova EA, Kordyukova VA, Koroleva EV, Kraposhina AYU, Kryukova TV, Kuznetsova AP, Kuzmina TYU, Kuzmichev KV, Kulchoroeva ChK, Kuprina TV, Kuranova IM, Kurenkova LV, Kurchugina NYu, Kushubakova NA, Levankova VI, Ledyeva AA, Lisun TV, Lisyanskaya VE, Lyubavina NA, Magdeeva NA, Mazalov KV, Mayseenko VI, Makarova AS, Maripov AM, Markov NV, Marusina AA, Melnikov ES, Metlinskaya AI, Moiseenko NB, Muradova FN, Muradyan RG, Musaelyan ShN, Nekaeva ES, Nikitina NM, Nifontov SE, Obolentseva EYu, Obukhova AA, Ogurlieva BB, Odegova AA, Omarova YuV, Omurzakova NA, Ospanova ShO, Pavlova VA, Pakhomova EV, Petrov LD, Plastinina SS, Platonov DA, Pogrebetskaya VA, Polyakov DV, Polyakov DS, Ponomarenko EV, Popova LL, Potanin AA, Prokofieva NA, Rabik YuD, Rakov NA, Rakhimov AN, Rozanova NA, Serikbolkyzy S, Sidorkina YaA, Simonov AA, Skachkova VV, Skvortsova RD, Skuridin DS, Solovieva DV, Solovieva IA, Sukhomlinova IM, Sushilova AG, Tagaeva DR, Titoikina YuV, Tikhonova EP, Tokmin DS, Tolmacheva AA, Torgunakova MS, Trenogina KV, Trostyanetskaya NA, Trofimov DA, Trubnikova MA, Tulichev AA, Tursunova AT, Ulanova ND, Fatenkov OV, Fedorishina OV, Fil TS, Fomina IYu, Fominova IS, Frolova IA, Tsvinger SM, Tsoma VV, Cholponbaeva MB, Chudinovskikh TI, Shavrin IV, Shevchenko OA, Shikhaliev DR, Shishkina EA, Shishkov KYu, Shcherbakov SYu, Shcherbakova GV, Yausheva EA. Lipid profile in hospitalized patients with COVID-19 depending on the outcome of its acute phase: data from the international registry «Dynamics analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 infection survivors». *Russian journal of cardiology*. 2021;26(4): 116-131. (In Russ). <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4470>
5. Dedov II, Mokrysheva NG, Mel'nichenko GA, Troshina EA, Mazurina NV, Ershova EV, Komshilova KA, Andreeva EN, Antsiferov MB, BiriukovaEV, Bordan NS, Vagapova GR, Volkova AR, Volkova NI, Volynkina AP, Dzgoeva FKh, Kiseleva TP, Neimark AE, Romantsova TI, Ruiatkina LA, Suplotova LA, Khalimov IuSh, Yashkov IuI. Obesity. Clinical guidelines. *Consilium Medicum*. 2021;23(4):311-325. (In Russ). <http://dx.doi.org/10.26442/20751753.2021.4.200832>
6. Fursov AB, Ospanov OB, Fursov RA. Obesity and COVID-19 - signs of convergence of two pandemics. Guidelines to fight obesity based on the principles of «ROOTS». *Obesity and metabolism*. 2021;18(4):456-464. (In Russ). <https://doi.org/10.14341/omet12745>
7. Soeroto AY, Soetedjo NN, Purwiga A, Santoso P, Kulsum ID, Suryadinata H, Ferdian F. Effect of increased BMI and obesity on the outcome of COVID-19 adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(6):1897-1904. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.09.029>
8. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW; the Northwell COVID-19 Research Consortium, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cockingham J, Coppa K, Diefenbach MA, Dominello AJ, Duer-Hefe J, Falzon L, Gitlin J, Hajizadeh N, Harvin TG, Hirschwerk DA, Kim EJ, Kozel ZM, Marrast LM, Mogavero JN, Osorio GA, Qiu M, Zanos TP. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-2059. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
9. Muromtseva GA, Kontsevaya AV, Konstantinov VV, Artamonova GV, Gatagonova TM, Duplyakov DV, Efanov AYU, Zhernakova YUV, Il'in VA, Konradi AO, Libis RA, Minakov EV, Nedogoda SV, Oschepkova EV, Romanchuk SV, Rotar OP, Trubacheva IA, Deev

- AD, Shalnova SA, Chazova IE, Shlyakhto EV, Boytsov SA, Balanova YUA, Gomyranova NV, Evstifeeva SE, Kapustina AV, Litinskaya OA, Mamedov MN, Metelskaya VA, Oganov RG, Suvorova EI, Khudyakov MB, Baranova EI, Kasimov RA, Shabunova AA, Ledyeva AA, Chumachek EV, Azarin OG, Babenko NI, Bondartsov LV, Furmenko GI, Hvostikova AE, Belova OA, Nazarova O, Shutemova EA, Barbarash OL, Danilchenko YAV, Indukaeva EV, Maksimov SA, Mulerova TA, Skripchenko AE, Cherkass NV, Basirova IR, Isaeva EN, Kondratenko VYU, Lopina EA, Safonova DV, Gudkova SA, Cherepanova NA, Kaveshnikov VS, Karpov RS, Serebryakova VN, Medvedeva IV, Storozhok MA, Shava VP, Shalaev SV, Gutnova SK, Tolparov GV. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in russian population in 2012-2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2014;13(6):4-11. (In Russ). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-6-4-11>
10. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, He Q, Wang Z, Liu Y, Liu L, Chen J, Xu L. Obesity and COVID-19 Severity in a Designated Hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*. 2020;43(7):1392-1398. <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
 11. Lighter J, Phillips M, Hochman S, Sterling S, Johnson D, Francois F, Stachel A. Obesity in Patients Younger Than 60 Years Is a Risk Factor for COVID-19 Hospital Admission. *Clin Infect Dis*. 2020;71(15):896-897. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa415>
 12. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, Tobin KA, Cerfolio RJ, Francois F, Horwitz LI. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1966. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>
 13. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, Labreuche J, Mathieu D, Pattou F, Jourdain M; LICORN and the Lille COVID-19 and Obesity study group. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1195-1199. <https://doi.org/10.1002/oby.22831>
 14. Murugan AT, Sharma G. Obesity and respiratory diseases. *Chron Respir Dis*. 2008;5(4):233-242. <https://doi.org/10.1177/1479972308096978>
 15. Sideleva O, Suratt BT, Black KE, Sharp WG, Pratley RE, Forgione P, Dienz O, Irvin CG, Dixon AE. Obesity and asthma: an inflammatory disease of adipose tissue not the airway. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;186(7):598-605. <https://doi.org/10.1164/rccm.201203-0573OC>
 16. Barbarash OL, Karetnikova VN, Kashtalov VV, Zvereva TN, Kochergina AM. New coronavirus disease (COVID-19) and cardiovascular disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020;9(2):17-28. (In Russ). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2020-9-2-17-28>
 17. Chen L, Li X, Chen M, Feng Y, Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2. *Cardiovasc Res*. 2020;116(6):1097-1100. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa078>
 18. Stone E, Kiat H, McLachlan CS. Atrial fibrillation in COVID-19: A review of possible mechanisms. *FASEB J*. 2020;34(9):11347-11354. <https://doi.org/10.1096/fj.202001613>
 19. Yin Y, Rohli KE, Shen P, Lu H, Liu Y, Dou Q, Zhang L, Kong X, Yang S, Jia P. The epidemiology, pathophysiological mechanisms, and management toward COVID-19 patients with Type 2 diabetes: A systematic review. *Prim Care Diabetes*. 2021;15(6):899-909. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2021.08.014>
 20. Alexander JK. The cardiomyopathy of obesity. *Prog Cardiovasc Dis*. 1985;27(5):325-334. [https://doi.org/10.1016/s0033-0620\(85\)80002-5](https://doi.org/10.1016/s0033-0620(85)80002-5)
 21. Park HK, Ahima RS. Physiology of leptin: energy homeostasis, neuroendocrine function and metabolism. *Metabolism*. 2015;64(1):24-34. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.08.004>
 22. 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. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.58928>
 23. Pietrobello A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, Antoniazzi F, Piacentini G, Fearnbach SN, Heymsfield SB. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(8):1382-1385. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
 24. Pietrobello A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, Antoniazzi F, Piacentini G, Fearnbach SN, Heymsfield SB. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(8):1382-1385. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
 25. Curat CA, Miranville A, Sengenès C, Diehl M, Tonus C, Busse R, Bouloumié A. From blood monocytes to adipose tissue-resident macrophages: induction of diapedesis by human mature adipocytes. *Diabetes*. 2004;53(5):1285-1292. <https://doi.org/10.2337/diabetes.53.5.1285>
 26. Gupte M, Boustany-Kari CM, Bharadwaj K, Police S, Thatcher S, Gong MC, English VL, Cassis LA. ACE2 is expressed in mouse adipocytes and regulated by a high-fat diet. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2008;295(3):R781-788. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00183.2008>

Сведения об авторах

Слесарева Тамара Александровна, врач клинической лабораторной диагностики ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).

Вклад в статью: анализ полученных данных, написание рукописи и окончательное оформление статьи.

ORCID: 0000-0003-0749-4093

Груздева Ольга Викторовна, д.м.н., профессор РАН, заведующая лабораторией исследования гомеостаза отдела экспериментальной медицины ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).

Вклад в статью: разработка дизайна исследования, статистическая обработка данных, анализ данных, редактирование рукописи, утверждение окончательного варианта статьи.

ORCID: 0000-0002-7780-829X

Тарасова Ольга Леонидовна, к.м.н., заведующая кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а).

Вклад в статью: статистическая обработка данных, редактирование рукописи.

ORCID: 0000-0002-7992-645X

Authors

Dr. Tamara A. Slesareva, MD, Medical Laboratory Specialist, Kuzbass Clinical Cardiological Dispensary (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: performed the data analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0003-0749-4093

Prof. Olga V. Gruzdeva, MD, DSc, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Homeostasis, Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: conceived and designed the study; collected and processed the data; performed the data analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-7780-829X

Dr. Olga L. Tarasova, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Pathological Physiology, Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Dr. Anastasia A. Kuzmina, MD, Medical Laboratory Specialist, Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 0000-0002-7992-645X

Кузьмина Анастасия Александровна, врач клинической лабораторной диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).
Вклад в статью: сбор данных для исследования, статистическая обработка полученных результатов, оформление результатов исследования.

ORCID: 0000-0002-0500-2449

Алексеев Алексей Владимирович, к.м.н., заведующий отделением неотложной кардиологии ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).
Вклад в статью: предоставление клинической характеристики пациентов.

ORCID: 000-0002-8866-886X

Быкова Ирина Сергеевна, врач-кардиолог, ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).
Вклад в статью: предоставление клинической характеристики пациентов.

ORCID: 0000-0003-0912-7879

Иванов Вадим Иванович, кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а).

Вклад в статью: статистическая обработка данных.

ORCID: 0000-0003-2383-9768

Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (650002, Российская Федерация, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6).

Вклад в статью: утверждение окончательного варианта статьи.

ORCID: 0000-0002-4642-3610

Dr. Alexey V. Alekseenko, MD, PhD, Head of the Emergency Cardiology Unit, Kuzbass Clinical Cardiology Dispensary (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 000-0002-8866-886X

Dr. Irina S. Bykova, MD, Cardiologist, Kuzbass Clinical Cardiological Dispensary (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 0000-0003-0912-7879

Dr. Vadim I. Ivanov, PhD, Associate Professor, Department of Physiology named after Professor N.A. Barbarash, Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Contribution: performed the data analysis.

ORCID: 0000-0003-2383-9768

Prof. Olga L. Barbarash, MD, DSc, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002, Russian Federation).

Contribution: wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-4642-3610

Статья поступила: 11.11.2022 г.

Принята в печать: 30.11.2022 г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Received: 11.11.2022

Accepted: 30.11.2022

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.