

Особенности течения COVID-19 у больных сахарным диабетом 2-го типа

Е.А. Карасева^{✉1}, В.А. Мартынов¹, Т.Е. Филатова¹, В.В. Малеев², В.Ю. Гришин³, Н.С. Пронин¹, Е.И. Вербицкая¹, В.И. Попова¹

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия;

²ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

³ГБУ РО «Областной клинической больницы им. Н.А. Семашко», Рязань, Россия

Аннотация

Цель. Выявить особенности течения COVID-19 у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа (СД 2) в зависимости от приема гипогликемической терапии на догоспитальном этапе во взаимосвязи с функциональным состоянием почек.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 291 истории болезни пациентов с COVID-19 и СД 2, госпитализированных в ГБУ РО «ОКБ им. Н.А. Семашко» с января по декабрь 2021 г., с включением основных клинико-лабораторных параметров.

Результаты. Среди госпитализированных больных COVID-19 пациенты с СД 2 имели более высокую летальность. Анализ историй болезни умерших пациентов с COVID-19 и СД 2 показал, что при поступлении показатели индекса массы тела (ИМТ), С-реактивного белка, креатинина были выше, чем у выживших, и составили соответственно: по ИМТ – 33 [30; 39] и 33 [28; 36] кг/м²; $p=0,039$, по уровню С-реактивного белка – 77 [47,5; 106,0] и 57 [27,0; 89,0] мг/л; $p=0,015$, по уровню креатинина – 89 [70,0; 144,0] и 82 [66,0; 101,0] мкмоль/л; $p=0,039$. Установлено, что на 2-й неделе госпитализации в группе умерших пациентов с COVID-19 и СД 2 уровень креатинина был статистически значимо выше, чем у выживших больных, и составил соответственно 94,5 [71,5; 141,0] и 72,5 [57,0; 88,0] мкмоль/л; $p<0,001$. Вероятность летального исхода у госпитализированных пациентов с COVID-19 и СД 2 зависела от ИМТ и уровня креатинина на 2-й неделе госпитализации. Пациенты с СД 2, которые на догоспитальном этапе принимали ингибиторы дипептидилпептидазы-4/агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1/ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа, имели достоверно более низкий уровень креатинина на 2-й неделе госпитализации.

Заключение. У пациентов с COVID-19 среднетяжелого и тяжелого течения с сопутствующим СД 2 следует обращать особое внимание на сочетание высокого ИМТ и креатинина на 2-й неделе госпитализации, что является прогностически неблагоприятным предиктором летального исхода у данной категории больных.

Ключевые слова: COVID-19, сахарный диабет 2-го типа, ингибиторы дипептидилпептидазы-4, агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1, ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа, креатинин

Для цитирования: Карасева Е.А., Мартынов В.А., Филатова Т.Е., Малеев В.В., Гришин В.Ю., Пронин Н.С., Вербицкая Е.И., Попова В.И. Особенности течения COVID-19 у больных сахарным диабетом 2-го типа. Терапевтический архив. 2023;95(11):913–918. DOI: 10.26442/00403660.2023.11.202478

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

ORIGINAL ARTICLE

Features of the course of COVID-19 in patients with type 2 diabetes mellitus

Elena A. Karaseva^{✉1}, Vladimir A. Martynov¹, Tatyana E. Filatova¹, Viktor V. Maleev², Vladimir Yu. Grishin³, Nikita S. Pronin¹, Elena I. Verbitskaya¹, Valeriia I. Popova¹

¹Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia;

²Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia;

³Semashko Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russia

Abstract

Aim. To identify the features of the course of COVID-19 in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), depending on the intake of hypoglycemic therapy at the prehospital stage, in conjunction with the functional state of the kidneys.

Materials and methods. A retrospective analysis of 291 case histories of patients with COVID-19 and T2DM hospitalized in the infection department of Semashko Regional Clinical Hospital from January to December 2021, including the main clinical and laboratory parameters.

Results. Among hospitalized patients with COVID-19, patients with T2DM had a higher mortality rate. An analysis of the case histories of deceased patients with COVID-19 and T2DM showed that at admission, body mass index (BMI), C-reactive protein, and creatinine were higher than those of survivors and amounted to BMI – 33 [30; 39] and 33 [28; 36] kg/m²; $p=0,039$, C-reactive protein – 77 [47.5; 106.0] and 57 [27.0; 89.0] mg/l; $p=0,015$, in terms of creatinine level – 89 [70.0; 144.0] and 82 [66.0; 101.0] μmol/l; $p=0,039$, respectively. It was found that in the second week of hospitalization in the group of deceased patients with COVID-19 and T2DM, the creatinine level was statistically significantly higher than in surviving patients and amounted to 94.5 [71.5; 141.0] and 72.5 [57.0; 88.0] μmol/l; $p<0,001$, respectively. The probability of death in hospitalized patients with type 2 COVID-19 and T2DM depended on BMI and creatinine levels at the second week of hospitalization. Patients with prehospital correction of hyperglycemia dipeptidyl peptidase-4 inhibitors/glucagon-like peptide-1 receptor agonists/sodium-glucose co-transporter 2 inhibitors had significantly lower creatinine levels at week 2 of hospitalization.

Conclusion. In patients with moderate to severe COVID-19 with concomitant T2DM, special attention should be paid to the combination of high BMI and creatinine in the second week of hospitalization, which is a prognostically unfavorable predictor of death in such patients.

Keywords: COVID-19, type 2 diabetes mellitus, dipeptidyl peptidase-4 inhibitors, glucagon-like peptide-1 receptor agonists, sodium-glucose co-transporter 2 inhibitors, creatinine

For citation: Karaseva EA, Martynov VA, Filatova TE, Maleev VV, Grishin VYu, Pronin NS, Verbitskaya EI, Popova VI. Features of the course of COVID-19 in patients with type 2 diabetes mellitus. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.). 2023;95(11):913–918.

DOI: 10.26442/00403660.2023.11.202478

Информация об авторах / Information about the authors

✉Карасева Елена Александровна – канд. мед. наук, доц. каф. инфекционных болезней и фтизиатрии ФГБОУ ВО РязГМУ. E-mail: ekar83@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1378-046X

✉Elena A. Karaseva. E-mail: ekar83@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1378-046X

Введение

К группам риска тяжелого течения COVID-19 и летального исхода (ЛИ) с самого начала пандемии отнесены лица старше 60 лет, пациенты с хроническими заболеваниями (сахарным диабетом – СД, ожирением, болезнями сердечно-сосудистой системы и т.д.) [1–3]. Причинами более тяжелого течения COVID-19 на фоне СД 2-го типа (СД 2) являются следующие патологические факторы: хроническая гипергликемия (ГГ), высокий индекс массы тела (ИМТ), коррелирующий с содержанием лептина, повышенная активность дипептидилпептидазы-4 (ДПП-4), высокий уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}), нарушения со стороны клеточного и гуморального иммунитета [3–5]. Эти патологические сдвиги компенсируются сахароснижающей терапией (ССТ).

Лечение СД 2 начинают с метформина и при необходимости назначают ингибиторы ДПП-4 (иДПП-4), ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа (иНГТ-2) и агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (арГПП-1) [6, 7].

Более благоприятный прогноз COVID-19 у пациентов с СД 2 связывают с приемом метформина, иДПП-4, арГПП-1, иНГТ-2 [8–12].

По мнению отечественных исследователей, прием данных препаратов, назначенных пациентам до заражения COVID-19, может быть продолжен при контроле гликемии с учетом показаний и противопоказаний. У госпитализированных пациентов в острый период COVID-19 препаратом выбора для коррекции ГГ остается инсулин, при этом больные на инсулинотерапии имеют более высокую летальность [6, 13, 14].

Нужно понимать, что, несмотря на снижение уровня глюкозы, у пациентов с СД 2 имеются функциональные нарушения органов и систем вследствие ангиопатий, которые могут усиливаться при инфекции SARS-CoV-2.

Так, одним из органов, в котором при COVID-19 развивается интенсивное воспаление, являются почки. В подоцитах, мезангиальных клетках, париетальном эпителии капсулы Боумена, клетках проксимальных канальцев и собирательных трубочек достаточно рецепторов ангиотензинпревращающего фермента 2, к которому тропен SARS-CoV-2. У пациентов с СД 2 вследствие его длительного течения функция почек часто нарушена из-за ангиопатий, в том числе генетически обусловленных, что на фоне COVID-19

вызывает прогрессирование почечной недостаточности, развитие лактатацидоза, приводящих к ЛИ [11, 15]. С учетом возрастающего риска дегидратации, гипоксии и лактатацидоза у пациентов с COVID-19 необходимо вести тщательный контроль функции почек [13, 16].

Цель исследования – выявить особенности течения COVID-19 у пациентов с СД 2 в зависимости от приема гипогликемической терапии на догоспитальном этапе во взаимосвязи с функциональным состоянием почек.

Задачи исследования:

- выявить частоту ЛИ в зависимости от использования ССТ на догоспитальном этапе;
- определить клинико-лабораторные характеристики пациентов с различными схемами гипогликемической терапии;
- оценить характер почечной функции по уровню креатинина и скорости клубочковой фильтрации у пациентов с COVID-19 и СД 2 в зависимости от типа догоспитальной коррекции ГГ.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование историй болезни пациентов, госпитализированных в инфекционное отделение ГБУ РО «ОКБ им. Н.А. Семашко» с января по декабрь 2021 г. с диагнозом новой коронавирусной инфекции. Все пациенты соответствовали критериям среднетяжелого, тяжелого или крайне тяжелого течения заболевания. Диагноз COVID-19 у них подтверждался в 1-е сутки госпитализации выявлением в мазках из носоглотки РНК SARS-CoV-2 методом амплификации нуклеиновых кислот в условиях реального времени, согласно действующим временным методическим рекомендациям «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Всего за 2021 г. в ГБУ РО «ОКБ им. Н.А. Семашко» пролечены 1967 пациентов, мужчин – 807 (41%), женщин – 1160 (59%), средний возраст составил 62 (53–70) года, min – 19, max – 94. Из них умерли 189 (9,6%) человек. Согласно дизайну исследования (рис. 1) для анализа отобрана 291 история болезни пациентов с СД 2, а также 205 историй болезни пациентов со стрессовой ГГ (СГГ), которые, как и пациенты с СД 2, имеют высокие риски неблагоприятного течения при COVID-19 [17]. Средний возраст больных составил 65 (60–72) лет, min – 22, max – 88. Среди включенных в анализ были 175 (35,2%) мужчин и 321 (64,8%) женщина.

Информация об авторах / Information about the authors

Мартынов Владимир Александрович – д-р мед. наук, проф., зав. каф. инфекционных болезней и фтизиатрии ФГБОУ ВО РязГМУ. ORCID: 0000-0002-0117-0613

Филатова Татьяна Евгеньевна – канд. мед. наук, доц. каф. поликлинической терапии ФГБОУ ВО РязГМУ. ORCID: 0000-0002-6498-3232

Малеев Виктор Васильевич – акад. РАН, д-р мед. наук, проф., советник дир. по научной работе ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии». ORCID: 0000-0001-5748-178X

Гришин Владимир Юрьевич – зав. инфекционным отделением ГБУ РО «ОКБ им. Н.А. Семашко». ORCID: 0000-0002-5874-3005

Пронин Никита Сергеевич – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО РязГМУ. ORCID: 0000-0001-5298-3721

Вербицкая Елена Игоревна – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО РязГМУ. ORCID: 0000-0001-5538-9701

Попова Валерия Игоревна – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО РязГМУ. ORCID: 0000-0003-3174-7695

Vladimir A. Martynov. ORCID: 0000-0002-0117-0613

Tatyana E. Filatova. ORCID: 0000-0002-6498-3232

Viktor V. Maleev. ORCID: 0000-0001-5748-178X

Vladimir Yu. Grishin. ORCID: 0000-0002-5874-3005

Nikita S. Pronin. ORCID: 0000-0001-5298-3721

Elena I. Verbitskaya. ORCID: 0000-0001-5538-9701

Valeriia I. Popova. ORCID: 0000-0003-3174-7695

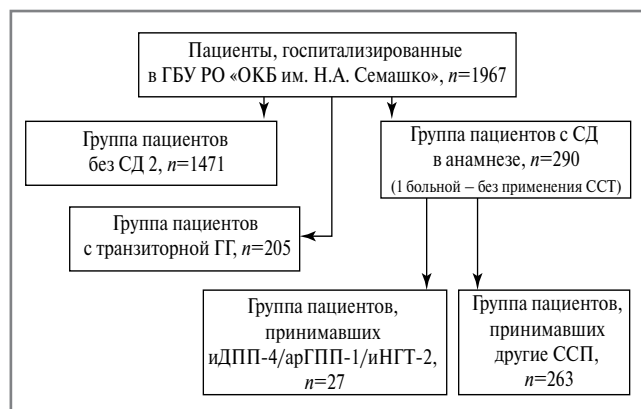


Рис. 1. Дизайн исследования.

Fig. 1. Study design.

В 1-е сутки госпитализации пациентам проводилось комплексное лабораторно-инструментальное обследование для оценки тяжести их состояния. Из сопутствующих заболеваний отмечались атеросклеротические сердечно-сосудистые заболевания, онкологические заболевания в стадии ремиссии, аутоиммунные заболевания без приема сопутствующей иммуносупрессивной терапии. В группе пациентов, имеющих СД 2 до госпитализации, дополнительно выделяли группы больных в зависимости от лекарственных препаратов, используемых для коррекции ГГ. На догоспитальном этапе применялись различные лекарственные препараты и схемы их сочетания. Учитывая хорошие прогностические данные, мы выделили 1-ю группу пациентов, которые на догоспитальном этапе лечились иДПП-4, арГПП-1 и иНГТ-2. Во 2-ю группу вошли пациенты, не принимавшие указанные препараты. Для оценки течения COVID-19 у пациентов в зависимости от эндокринологического анамнеза выбраны наиболее типичные и показательные лабораторные и инструментальные методы оценки: уровень D-димера, С-реактивного белка (СРБ), ферритина на момент поступления, объем поражения легких по данным компьютерной томографии (КТ), тяжесть течения основного заболевания (интенсивность кислородотерапии), уровень креатинина на момент госпитализации и на 2-й неделе лечения, так как именно в эти сроки чаще всего начинается развитие острого респираторного дистресс-синдрома и других осложнений инфекции COVID-19 [18]. Анализировался исход основного заболевания. Течение сопутствующих нарушений углеводного обмена оценивали по уровням глюкозы натощак на момент госпитализации и на 2-й неделе лечения, максимальной ГГ за время госпитализации, максимальных доз инсулина, требующихся для коррекции.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (ООО «Статтех», Россия).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me), нижних и верхних квартилей [Q1; Q3]. Категориальные данные указаны в виде абсолютных значений и процентных долей. Сравнение 2 групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

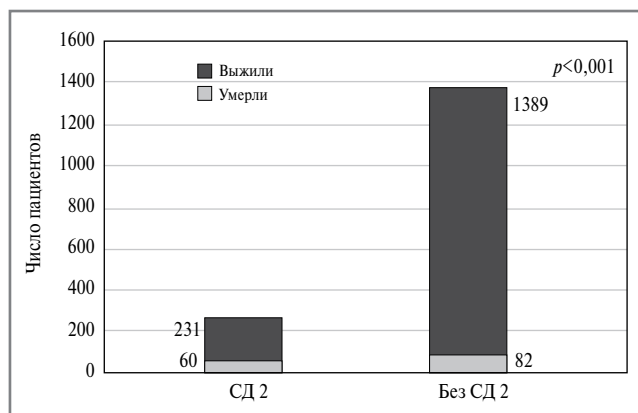


Рис. 2. Частота ЛИ среди пациентов с СД 2 и без такового.

Fig. 2. The frequency of death among patients with type 2 diabetes and without.

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

Результаты

У пациентов с СД 2 получены статистически значимые различия при оценке летальности. Шансы ЛИ увеличивались у пациентов, имеющих СД 2, в 4,4 раза (95% доверительный интервал – ДИ 3,07–6,31; $p < 0,001$); рис. 2.

Более детальное исследование группы пациентов с СД 2 показало, что пациенты, имеющие СД в анамнезе, отличались от пациентов с СГГ по следующим параметрам, отраженным в табл. 1.

При этом в группе больных СД 2 чаще умирали пациенты с более высоким ИМТ (33 [30; 39] кг/м²), большими значениями уровня креатинина при поступлении (89 [70,0; 144,0] мкмоль/л), большими значениями уровня СРБ (77 [47,5; 106,0] мг/л) и более высокими значениями уровня креатинина на 2-й неделе госпитализации (94,5 [71,5; 141,0] мкмоль/л) по сравнению с группой пациентов с СГГ, у которых исследуемые показатели соответственно составили: ИМТ – 33 [28; 36] кг/м²; $p = 0,039$, креатинин – 82 [66,0; 101,0] мкмоль/л; $p = 0,039$, СРБ – 57 [27,0; 89,0] мг/л; $p = 0,015$, креатинин через 2 нед госпитализации – 72,5 [57,0; 88,0] мкмоль/л; $p < 0,001$.

При анализе возможных лабораторных предикторов неблагоприятного исхода у пациентов с СД 2 разработана прогностическая модель для определения вероятности ЛИ в зависимости от уровня креатинина на 2-й неделе госпитализации и ИМТ при поступлении методом бинарной логистической регрессии. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%,$$

$$z = -5,101 + 0,023X \text{ (креатинин 2)} + 0,052X \text{ (ИМТ)},$$

где P – вероятность ЛИ, X (креатинин 2) – уровень креатинина на 2-й неделе госпитализации, X (ИМТ) – ИМТ при поступлении.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значений регрессионных коэффициентов ИМТ при поступлении и уровень креатинина на 2-й неделе заболевания имели прямую связь с ЛИ.

Таблица 1. Сравнение пациентов, имеющих СД 2 в анамнезе, и пациентов с СГГ

Table 1. Comparison of patients with type 2 diabetes mellitus in history and patients with stress hyperglycemia

Показатели		Пациенты с СД в анамнезе, n=291	Пациенты с СГГ, n=205	p
Пол	Мужской, абс. (%)	98 (33,7)	77 (37,6)	0,373
	Женский, абс. (%)	193 (66,3)	128 (62,4)	
Возраст, Ме		66 [60; 71]	65 [60; 71]	0,169
ИМТ, кг/м ³		32,93±0,367, 95% ДИ 32,21–33,65	31,92±0,43, 95% ДИ 31,07–32,77	0,077
Уровень глюкозы при поступлении, ммоль/л		12 [8,9; 15,6]	9,6 [7,8; 12,6]	<0,001*
Уровень глюкозы натощак на 2-й неделе, ммоль/л		10,5 [8,1; 14,6]	9,1 [7,0; 12,5]	<0,001*
Максимальный уровень глюкозы за время госпитализации, ммоль/л		14,8 [11,6; 19,3]	13,0 [10,0; 16,2]	<0,001*
Максимальная доза инсулина разовая, требующаяся для нормализации ГГ, Ед		7 [5; 9]	6 [5; 8]	<0,001*
Длительность госпитализации, койко-дни		14 [11; 19]	15 [11; 21]	0,415
Исход заболевания	Выжили, абс. (%)	231 (79,4)	158 (77,1)	0,538
	Умерло, абс. (%)	60 (20,6)	47 (22,9)	
СРБ, мг/л		62 [30; 93]	59 [31; 82]	0,561
D-димер, мг/л		0,74 [0,45; 1,41]	0,76 [0,45; 1,51]	0,573
Ферритин, нг/мл		120 [84; 251]	158 [95,5; 420,5]	0,055
Уровень креатинина при поступлении, мкмоль/л		83 [67,0; 106,0]	79 [64,0; 95,0]	0,041*
Уровень креатинина на 2-й неделе госпитализации, мкмоль/л		76 [58,0; 94,0]	72,5 [56,0; 90,0]	0,091
КТ-1, абс. (%)		35 (70,0)	15 (30,0)	0,046*
КТ-2, абс. (%)		60 (49,2)	62 (50,8)	
КТ-3, абс. (%)		119 (59,5)	81 (40,5)	
КТ-4, абс. (%)		77 (62,6)	46 (37,4)	
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	Есть	271 (93,1)	174 (84,9)	0,003*
	Нет	20 (6,90)	31 (15,1)	
Постинфарктный кардиосклероз, абс. (%)	Есть	38 (13,1)	18 (8,8)	0,138
	Нет	253 (86,9)	187 (91,2)	
Нарушения ритма в анамнезе, абс. (%)	Есть	111 (38,1)	65 (31,7)	0,140
	Нет	180 (61,9)	140 (68,3)	
Онкологические заболевания, абс. (%)	Есть	80 (27,5)	57 (27,8)	0,939
	Нет	211 (72,5)	148 (72,2)	

*различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

При оценке зависимости вероятности летальности от значения логистической функции Р с помощью ROC-анализа получена следующая кривая (рис. 3).

AUC под ROC-кривой составила $0,721 \pm 0,042$ с 95% ДИ 0,638–0,804. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Пороговое значение логистической функции Р в точке cut-off составило 0,266. Смертельный исход прогнозировался при значении логистической функции Р выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 60,0 и 78,9% соответственно.

Среди наших больных новые сахароснижающие препараты (ССП) и ДПП-4/арГПП-1/иНГТ-2 получали на догоспитальном этапе 27 из 291 пациентов (см. рис. 1). У них отмечался более низкий уровень креатинина на 2-й неделе госпитализации $66 [54,0; 82,0]$ мкмоль/л, чем у пациентов, не принимающих указанные препараты:

$76,5 [64,5; 95,0]$ мкмоль/л; $p = 0,028$. По другим параметрам достоверных различий не получено.

Обсуждение

В нашем исследовании пациенты с COVID-19 на фоне СД 2 имели более высокую летальность, чем пациенты без СД, что согласуется с данными других исследований [1, 2].

У пациентов с COVID-19, имеющих диагностированный СД 2, несмотря на применение ССТ в анамнезе, отмечались более выраженные нарушения углеводного обмена и им требовались более высокие дозы инсулина для коррекции ГГ. Возможно, это связано с недостаточной коррекцией ГГ у больных СД 2 в период пандемии COVID-19 или с более выраженными проявлениями эндокринной патологии [19, 20]. Пациенты с СД 2 также имели худшие показатели функционального состояния почек на момент госпитализации. При этом повышение креатинина на 2-й неделе

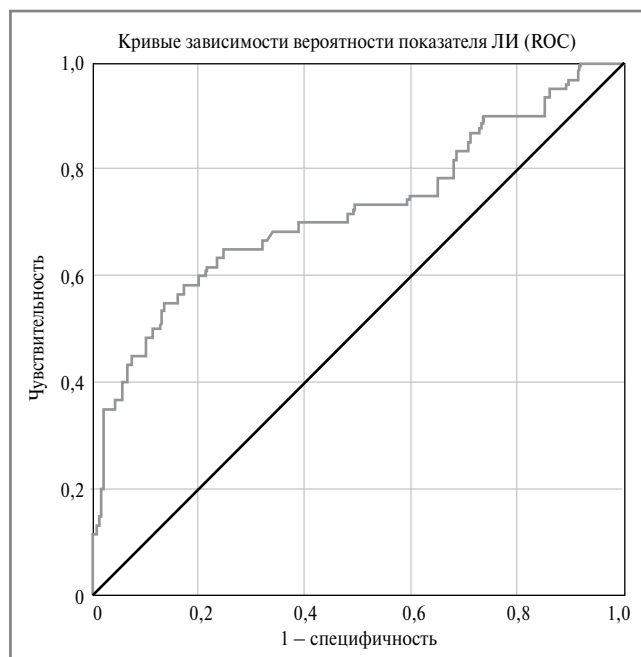


Рис. 3. ROC-кривые зависимости вероятности показателя ЛИ от значения логистической функции P.

Fig. 3. ROC-curves of dependence of probability of fatality indicator from value of logistic function P.

госпитализации в сочетании с высоким ИМТ явились неблагоприятным предиктором ЛИ у пациентов с COVID-19.

Вероятнее всего, длительно текущий СД 2 может приводить к прогрессированию почечной дисфункции вплоть до развития почечной недостаточности, что, в свою очередь, может отражаться в более высоких значениях показателя креатинина [19].

При наличии в анамнезе приема новых групп ССП (иДПП-4, арГПП-1, иНГТ-2) у пациентов с COVID-19 и СД 2 на 2-й неделе исследования определялся значимо более низкий уровень креатинина. У госпитализированных пациентов с COVID-19 и СД 2 не установлено достоверного влияния лечения новыми ССП на исходы (летальность), что может быть обусловлено относительно небольшой группой выборки (27 человек) и требует дальнейшего изучения.

Заключение

Госпитализированные пациенты с COVID-19 и сопутствующим СД 2 имели более высокие шансы ЛИ, чем пациенты без СД 2.

Умершие пациенты с сопутствующим СД 2 имели более высокий ИМТ, уровень креатинина, СРБ на момент поступления и уровень креатинина на 2-й неделе госпитализации.

Пациенты с COVID-19 и СД 2 в анамнезе имели худшие показатели углеводного обмена и им требовалась более интенсивная инсулинотерапия для коррекции ГГ по сравнению с больными, у которых развивалась СГГ.

Пациенты, которые получали на догоспитальном этапе новые препараты иДПП-4/арГПП-1/иНГТ-2, через 2 нед госпитализации имели показатели креатинина крови ниже, чем больные с другими вариантами догоспитальной терапии СД 2.

У пациентов с COVID-19 среднетяжелого и тяжелого течения заболевания с сопутствующим СД 2 следует обращать особое внимание на функциональное состояние почек, прежде всего на уровень креатинина крови. Повышение уровня креатинина в сочетании с высоким ИМТ на момент госпитализации является прогностически неблагоприятным предиктором ЛИ у пациентов с COVID-19.

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

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information.

Список сокращений

арГПП – агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1
ГГ – гипергликемия
ДИ – доверительный интервал
ДПП-4 – дипептидилпептидаза-4
иДПП-4 – ингибиторы дипептидилпептидазы-4
ИМТ – индекс массы тела
иНГТ-2 – ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа

КТ – компьютерная томография
ЛИ – летальный исход
СГГ – стрессовая гипергликемия
СД 2 – сахарный диабет 2-го типа
СРБ – С-реактивный белок
ССП – сахароснижающий препарат
ССТ – сахароснижающая терапия

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Qin W, Bai W, Liu K, et al. Clinical course and risk factors of disease deterioration in critically ill patients with COVID-19. *Hum Gene Ther*. 2021;32(5-6):310-5. DOI:10.1089/hum.2020.255
- Merad M, Blish CA, Sallusto F, Iwasaki A. The immunology and immunopathology of COVID-19. *Science*. 2022;375(6585):1122-7. DOI:10.1126/science.abm8108
- Akbariqomi M, Hosseini MS, Rashidani J, et al. Clinical characteristics and outcome of hospitalized COVID-19 patients with diabetes: A single-center, retrospective study in Iran. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020;169:108467. DOI:10.1016/j.diabres.2020.108467
- Yang JK, Feng Y, Yuan MY, et al. Plasma glucose levels and diabetes are independent predictors for mortality and morbidity in patients with SARS. *Diabet Med*. 2006;23(6):623-8. DOI:10.1111/j.1464-5491.2006.01861.x
- Сорокина Ю.А., Суханов С.А., Николаева А.А., и др. Сахароснижающая терапия у больных сахарным диабетом 2 типа и COVID-19. *Эффективная фармакотерапия*. 2022;18(6):10-9 [Sorokina YuA, Sukhanov SA, Nikolaeva AA, et al. Hypoglycemic therapy in patients with type 2 diabetes mellitus and COVID-19. *Effective Pharmacotherapy*. 2022;18(6):10-9 (in Russian)]. DOI:10.33978/2307-3586-2022-18-6-10-19
- Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Шестакова М.В., и др. Контроль гликемии и выбор антигипергликемической терапии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и COVID-19: консенсусное решение совета экспертов Российской ассоциации эндокринологов. *Сахарный диабет*. 2022;25(1):27-49 [Dedov II, Mokrysheva NG, Shestakova MV, et al. Glycemia control and choice of antihyperglycemic therapy in patients with type 2 diabetes mellitus and COVID-19: A consensus decision of the board of experts of the Russian association of endocrinologists. *Diabetes Mellitus*. 2022;25(1):27-49 (in Russian)]. DOI:10.14341/DM12873
- Коцкая А.В., Салайчук Е.В., Кудинов В.И., и др. Вариабельность артериального давления и ритма сердца у больных с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом, влияние ингибитора натрийглюкозного ко-транспортера 2 типа. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2021;29(4):489-96 [Kotskaya AV, Salaychuk EV, Kudinov VI, et al. Variability of arterial pressure and cardiac rhythm in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus: Effect of sodium-glucose co-transporter 2 inhibitor. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(4):489-96 (in Russian)]. DOI:10.17816/PAVLOVJ72376
- Luo P, Qiu L, Liu Y, et al. Metformin treatment was associated with decreased mortality in COVID-19 patients with diabetes in a retrospective analysis. *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103(1):69-72. DOI:10.4269/ajtmh.20-0375
- Solerte SB, D'Addio F, Trevisan R, et al. Sitagliptin treatment at the time of hospitalization was associated with reduced mortality in patients with type 2 diabetes and COVID-19: A multicenter case-control retrospective observational study. *Diabetes Care*. 2020;43(12):2999-3006. DOI:10.2337/dc20-1521
- Abuhasira R, Ayalon-Dangur I, Zaslavsky N, et al. A randomized clinical trial of linagliptin vs. standard of care in patients hospitalized with diabetes and COVID-19. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:794382. DOI:10.3389/fendo.2021.794382
- Wargny M, Potier L, Gourdy P, et al. Predictors of hospital discharge and mortality in patients with diabetes and COVID-19: Updated results from the nationwide CORONADO study. *Diabetologia*. 2021;64(4):778-94. DOI:10.1007/s00125-020-05351-w
- Zhu Z, Zeng Q, Liu Q, et al. Association of glucose-lowering drugs with outcomes in patients with diabetes before hospitalization for COVID-19: A systematic review and network meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2022;5(12):e2244652. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2022.44652
- Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Дедов И.И. Сахарный диабет и COVID-19: анализ клинических исходов по данным регистра сахарного диабета Российской Федерации. *Проблемы эндокринологии*. 2020;66(1):35-46 [Shestakova MV, Vikulova OK, Isakov MA, Dedov II. Diabetes and COVID-19: Analysis of the clinical outcomes according to the data of the Russian Diabetes Registry. *Problems of Endocrinology*. 2020;66(1):35-46 (in Russian)]. DOI:10.14341/probl12458
- Gupta R, Ghosh A, Singh AK, Misra A. Clinical considerations for patients with diabetes in times of COVID-19 epidemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(3):211-2. DOI:10.1016/j.dsx.2020.03.002
- Берстнева С.В., Шаханов А.В., Янкина С.В. Гены, кодирующие компоненты ренин-ангиотензиновой системы и факторы эндотелия, в развитии диабетической нефропатии при сахарном диабете 2 типа. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(3):420-8 [Berstneva SV, Shakhonov AV, Yankina SV. Genes coding for components of renin-angiotensin system and factors of endothelium and their role in development of diabetic nephropathy in type 2 diabetes mellitus. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(3):420-8 (in Russian)]. DOI:10.23888/HMJ201863420-428
- Gao Y, Liu T, Zhong W, et al. Risk of metformin in patients with type 2 diabetes with COVID-19: A preliminary retrospective report. *Clin Transl Sci*. 2020;13(6):1055-9. DOI:10.1111/cts.12897
- Marik PE, Bellomo R. Stress hyperglycemia: An essential survival response. *Crit Care*. 2013;17(2):305. DOI:10.1186/cc12514
- Gibson PG, Qin L, Puah SH. COVID-19 acute respiratory distress syndrome (ARDS): Clinical features and differences from typical pre-COVID-19 ARDS. *Med J Aust*. 2020;213(2):54-6.e1. DOI:10.5694/mja2.50674
- World Health Organization 4 September 2020. COVID-19: Scientific briefs. Responding to noncommunicable diseases during and beyond the COVID-19 pandemic: Policy brief. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Non-communicable_diseases-Policy_brief-2020.1. Accessed: 20.09.2023.
- Rao Kondapally Seshasai S, Kaptoge S, Thompson A, et al. Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk of cause-specific death. *N Engl J Med*. 2011;364(9):829-41. DOI:10.1056/NEJMoa1008862

Статья поступила в редакцию / The article received: 14.02.2023



OMNIDOCTOR.RU