

## Развитие острой декомпенсации сердечной недостаточности у больных с предиабетом: связь с факторами риска и коморбидной патологией

Козиолова Н. А., Миронова С. В., Улыбина Е. В.

**Цель.** Определить частоту встречаемости, факторы риска развития и особенности течения острой декомпенсации сердечной недостаточности (ОДСН) у больных с предиабетом.

**Материал и методы.** В течение 24 мес. в условиях кардиологического отделения многопрофильного стационара в исследование было последовательно включено 426 больных с ОДСН, из них 136, которые соответствовали критериям включения и не имели критериев исключения, были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия предиабета. Первую группу составил 51 (37,5%) больной с предиабетом, вторую — 85 (62,5%) больных без данной патологии. ОДСН верифицировали на основании быстрого нарастания симптомов и признаков гипоперфузии. Предиабет определяли в соответствии с критериями Всемирной организации здравоохранения. Уровень риска развития сахарного диабета (СД) 2 типа определяли с помощью онлайн-калькулятора шкалы FINDRISC. В первые 48 ч от начала госпитализации проводилась эхокардиография. Концентрацию N-концевого промозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP), цистатина С в сыворотке крови определяли с помощью иммуноферментного анализа.

**Результаты.** Частота встречаемости предиабета среди больных с ОДСН по обращаемости в кардиологический стационар в течение 24 мес. составила 37,5%. У 9,8% предиабет был верифицирован до госпитализации. Больные с предиабетом и ОДСН были моложе, чаще регистрировалось ожирение с индексом массы тела (ИМТ)  $>30$  кг/м<sup>2</sup>, была больше окружность талии, чаще регистрировалась неалкогольная жировая болезнь печени по результатам увеличения трансаминаз в анамнезе. У больных ОДСН и предиабетом были более выражены симптомы застоя, регистрировалась более высокая их частота, а также частота фенотипа "влажный-теплый". Доза спиронолактона была выше при госпитализации в группе больных с ОДСН и предиабетом. В этой же группе лечение в стационаре было более длительным. Частота ОДСН с сохраненной и умеренно сниженной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), выраженность диастолической дисфункции (ДД) ЛЖ, индекс массы миокарда ЛЖ у больных с ИМТ  $>30$  кг/м<sup>2</sup>, индексированный объем левого предсердия, систолическое давление в легочной артерии были статистически значимо выше в группе больных с ОДСН и предиабетом. При высоком риске развития СД 2 типа были статистически значимо выше концентрации NT-proBNP, триглицерид/глюкозного индекса, цистатина С, выраженность ДД ЛЖ, ниже — скорость клубочковой фильтрации.

**Заключение.** Развитие ОДСН у больных предиабетом взаимосвязано с множественными факторами риска и коморбидной патологией, характеризуется более выраженными признаками застоя, более длительной госпитализацией, преимущественно сохраненной и умеренно сниженной ФВ ЛЖ в сочетании

с тяжелой ДД ЛЖ, гипертрофией ЛЖ и активацией неспецифического воспаления.

**Ключевые слова:** острая декомпенсация сердечной недостаточности, предиабет.

**Отношения и деятельность:** нет.

ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера Минздрава России, Пермь, Россия.

Козиолова Н. А.\* — д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней № 2, ORCID: 0000-0001-7003-5186, Миронова С. В. — к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней № 2, ORCID: 0000-0002-1788-4282, Улыбина Е. В. — ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней № 2, ORCID: 0000-0001-5480-2736.

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

АЛТ — аланинаминотрансфераза, ДД — диастолическая дисфункция, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИММ — индекс массы миокарда, ИМТ — индекс массы тела, ЛЖ — левый желудочек, НАЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени, ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ОТ — окружность талии, ПГТТ — пероральный глюкозотолерантный тест, СД — сахарный диабет, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ТГ — триглицериды, ФВ — фракция выброса, ХБП — хроническая болезнь почек, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, HbA<sub>1c</sub> — гликированный гемоглобин, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид, RR — относительный риск.

Рукопись получена 18.02.2023

Рецензия получена 09.03.2023

Принята к публикации 27.03.2023



**Для цитирования:** Козиолова Н. А., Миронова С. В., Улыбина Е. В. Развитие острой декомпенсации сердечной недостаточности у больных с предиабетом: связь с факторами риска и коморбидной патологией. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(3):5373. doi:10.15829/1560-4071-2023-5373. EDN BYNLTO

## Acute decompensated heart failure in patients with prediabetes: relationship with risk factors and comorbidities

Koziołova N. A., Mironova S. V., Ulybina E. V.

**Aim.** To determine the incidence, risk factors and course of acute decompensated heart failure (ADHF) in patients with prediabetes.

**Material and methods.** Within 24 months, 426 patients hospitalized to cardiology department of a multidisciplinary hospital with ADHF were consecutively included in the study. In addition, 136 patients who met the inclusion criteria and did not have exclusion criteria were divided into 2 groups depending on prediabetes presence. The first group consisted of 51 (37,5%) patients with prediabetes, the second — 85 (62,5%) patients without this pathology. ADHF was verified based on a rapid increase in symptoms and signs of hypoperfusion. Prediabetes was

defined according to World Health Organization criteria. The risk level for type 2 diabetes was determined using the FINDRISC online calculator. In the first 48 hours of hospitalization, echocardiography was performed. The serum concentration of N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and cystatin C was determined using enzyme immunoassay.

**Results.** The incidence of prediabetes among patients with ADHF was 37,5%. In 9,8%, prediabetes was verified prior to hospitalization. Patients with prediabetes and ADHF were younger and were more likely to have obesity with a body mass index (BMI) of more than 30 kg/m<sup>2</sup>, non-alcoholic fatty liver disease, and higher

waist circumference. In patients with ADHF and prediabetes, congestion symptoms were more pronounced, their higher frequency was recorded, as well as the frequency of wet-warm phenotype. Spironolactone dose was higher during hospitalization in the group of patients with ADHF and prediabetes. In the same group, the duration of hospitalization was longer. Prevalence of ADHF with preserved and mildly reduced ejection fraction (EF), severity of LV diastolic dysfunction (DD), LV mass index in patients with BMI >30 g/m<sup>2</sup>, left atrial volume index, pulmonary artery systolic pressure were significantly higher in the group of patients with ADHF and prediabetes. At a high risk of type 2 diabetes, the concentrations of NT-proBNP, triglyceride/glucose index, cystatin C, LV diastolic dysfunction severity were significantly higher, and the glomerular filtration rate was lower.

**Conclusion.** The development of ADHF in patients with prediabetes is interrelated with multiple risk factors and comorbidities, characterized by more pronounced congestion, longer hospitalization, predominantly preserved and mildly reduced EF in combination with severe LVDD, LV hypertrophy, and activation of nonspecific inflammation.

**Keywords:** acute decompensated heart failure, prediabetes.

**Relationships and Activities:** none.

E. A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia.

Koziołova N. A.\* ORCID: 0000-0001-7003-5186, Mironova S. V. ORCID: 0000-0002-1788-4282, Ulybina E. V. ORCID: 0000-0001-5480-2736.

\*Corresponding author: nakoziołova@mail.ru

**Received:** 18.02.2023 **Revision Received:** 09.03.2023 **Accepted:** 27.03.2023

**For citation:** Koziołova N. A., Mironova S. V., Ulybina E. V. Acute decompensated heart failure in patients with prediabetes: relationship with risk factors and comorbidities. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(3):5373. doi:10.15829/1560-4071-2023-5373. EDN BYNLTO

### Ключевые моменты

- Определена частота встречаемости предиабета среди больных с острой декомпенсацией сердечной недостаточностью (ОДСН).
- Развитие ОДСН у больных с предиабетом взаимосвязано с множественными факторами сердечно-сосудистого риска и коморбидной патологией.
- ОДСН у больных с предиабетом характеризуется преимущественно сохраненной и умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка в сочетании с тяжелой диастолической дисфункцией и гипертрофией левого желудочка, активацией неспецифического воспаления.

Развитие острой декомпенсации сердечной недостаточности (ОДСН) определяет тяжесть течения недостаточности кровообращения, увеличивает риск ее прогрессирования и неблагоприятных, в т.ч. фатальных исходов [1]. Хорошо известно, по данным метаанализа рандомизированных клинических исследований и регистров, что сахарный диабет (СД) 2 типа не только является предиктором развития недостаточности кровообращения, но и увеличивает риск сердечно-сосудистой смерти у больных острой сердечной недостаточностью на 32%, повторных госпитализаций — на 16% [2].

Предиабет, по данным метаанализа 15 наблюдательных исследований, увеличивает риск развития хронической сердечной недостаточности (ХСН) от 9% до 58% в зависимости метода его верификации [3].

Имеются сведения о том, что предиабет не менее значимый предиктор неблагоприятных событий у больных ХСН, но его значение для больных с ОДСН практически не изучалось [4-6].

Распространенность СД 2 типа среди госпитализированных больных с ХСН продемонстрирована

### Key messages

- The incidence of prediabetes among patients with acute decompensated heart failure (ADHF) was determined.
- The development of ADHF in patients with prediabetes is interrelated with multiple cardiovascular risk factors and comorbidities.
- ADHF in patients with prediabetes is characterized by predominantly preserved and mildly reduced ejection fraction in combination with severe diastolic dysfunction and left ventricular hypertrophy, activation of nonspecific inflammation.

во многих крупных наблюдательных исследованиях, их метаанализах и составляет в среднем 45% [7-9].

Данные о частоте встречаемости предиабета у больных ОДСН крайне ограничены. По результатам наблюдательного исследования частота встречаемости предиабета у больных с ОДСН составила 17% [10]. Современные шкалы и калькуляторы позволяют рассчитать уровень риска развития СД 2 типа, но эти данные не изучались с позиций взаимосвязи их с риском развития ОДСН, ее тяжестью и прогрессированием [11].

У больных с предиабетом имеются ограниченные сведения о предикторах развития ОДСН, ее фенотипах при оценке нарушений систолической или диастолической функций сердца, структуре коморбидной патологии и ее вкладе в развитие данного острого состояния, особенностях терапии на госпитальном этапе [12].

Решение этих вопросов позволит своевременно предупреждать не только госпитализации, связанные с ОДСН, но и риск развития СД 2 типа, что может благоприятно влиять на прогноз и качество жизни больных с предиабетом.

Цель настоящего исследования — определить частоту встречаемости, факторы риска развития и особенности течения ОДСН у больных с предиабетом.

### Материал и методы

В течение 24 мес. в условиях кардиологического отделения многопрофильного стационара в исследование было последовательно включено 426 больных с ОДСН, из них 136 пациентов соответствовали критериям включения и не имели критериев исключения. Среди них у 51 (37,5%) больного был выявлен предиабет.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

ОДСН верифицировали на основании быстрого нарастания симптомов и признаков гипоперфузии (низкое пульсовое артериальное давления, холодные конечности, заторможенность, олигурия) и застоя (ортопноэ, набухание яремных вен, отеки нижних конечностей, асцит, гепатомегалия), что потребовало экстренной госпитализации, внутривенной диуретической терапии, в ряде случаев инотропной поддержки и внутривенного введения вазодилататоров (Рекомендации Российского кардиологического общества, 2020).

Предиабет верифицировали в соответствии с критериями Всемирной организации здравоохранения (2011, 2019), рекомендованными Российской ассоциацией эндокринологов, с учетом развития острого состояния. Согласно рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов пероральный глюкозотолерантный тест (ПГТТ) не выполнялся в условиях острого заболевания, поэтому предиабет верифицировался на основании данных медицинской документации до госпитализации (глюкоза плазмы крови натощак и ПГТТ) и/или концентрации глюкозы плазмы крови натощак через 8-14 ч голодания во время госпитализации в диапазоне 6,1 ммоль/л, но <7 ммоль/л, подтвержденной дважды с интервалом забора крови не <3 дней (2021). Для исключения транзиторной гипергликемии во время госпитализации, СД 2 типа, и подтверждения предиабета через 4-12 нед. после госпитализации при стабильном состоянии больных у лиц с уровнем глюкозы плазмы крови натощак <7,0 ммоль/л, проводился ПГТТ и определение гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) для реклассификации степени нарушения углеводного обмена.

Категории риска развития СД 2 типа определяли с помощью онлайн-калькулятора шкалы FINDRISC<sup>1</sup> [11].

Критерием включения в исследование было наличие ОДСН. Критериями исключения были следующие: кардиогенный шок, отек легких, острые

тромбоэмболические осложнения, СД 1 и 2 типа, инфаркт миокарда или нестабильная стенокардия давностью менее месяца, инсульт или транзиторная ишемическая атака давностью менее месяца, расщепляющаяся аневризма или диссекция аорты, большое хирургическое вмешательство давностью менее месяца, травмы сердца, инфекционный эндокардит, генетически обусловленные кардиомиопатии, острый перикардит, дисфункция щитовидной железы, острые гепатиты и циррозы, терминальная хроническая болезнь почек (ХБП), злоупотребление алкоголем, отечный синдром, не связанный с патологией сердца, онкологические заболевания, деменция и психические заболевания.

В соответствии с критериями в исследование было включено 136 больных ОДСН, которые были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия предиабета. Первую группу составил 51 (37,5%) больной с предиабетом, вторую — 85 (62,5%) больных без данной патологии.

Наличие застоя определяли по шкале клинической оценки застоя Консенсуса Европейского общества кардиологов (2010).

В зависимости от наличия симптомов и признаков застоя и гипоперфузии определялись фенотипы ОДСН по гемодинамическому профилю на основании классификации J. S. Forrester и L. W. Stevenson.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы проводилась эхокардиография в первые 48 ч от начала госпитализации с использованием прибора VIVID 7 (GE Healthcare, США) по стандартной методике, рекомендованной Американским и Европейским обществом эхокардиографии.

Концентрацию N-концевого промозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в сыворотке крови определялся с помощью иммуноферментного анализа с использованием реактива фирмы "Вектор-Бест" (Россия) на анализаторе "Expert Plus Microplate Reader" (Biochrom, Великобритания). Согласно Европейским практическим рекомендациям значение NT-proBNP для диагностики ОДСН независимо от наличия фибрилляции предсердий считали >450 пг/мл для больных младше 50 лет, >900 пг/мл — для больных в возрасте 50-75 лет и >1800 пг/мл — для больных старше 75 лет.

Состояние почек определяли по концентрации креатинина в сыворотке крови, скорости клубочковой фильтрации (СКФ), рассчитанной по формуле CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration Creatinine-based), цистатину С и расчетной СКФ по цистатину С. Цистатин С определяли в сыворотке крови с помощью иммуноферментного анализа с использованием реактива фирмы "Вектор-Бест" (Россия) на анализаторе "Expert Plus Microplate Reader" (Biochrom, Великобритания). Нормальными значениями цистатина С считали 0,5-1,6 мг/л. Уве-

<sup>1</sup> [https://reference.medscape.com/guide/medical-calculators/calculator\\_236/findrisc-diabetes-risk-calculator](https://reference.medscape.com/guide/medical-calculators/calculator_236/findrisc-diabetes-risk-calculator).

Таблица 1

**Сравнительная характеристика клиничко-anamнестических показателей больных  
с ОДСН по группам обследуемых (n=136)**

Показатель	Первая группа (ОДСН + предиабет, n=51)	Вторая группа (ОДСН, n=85)	P
Возраст, лет	64,5±7,4	68,7±8,9	0,005
Пол, м/ж	14/37	36/49	0,119
Курение в настоящем или в прошлом, абс./%	15/29,4	40/47,1	0,064
Длительность ХСН, лет	6,2 [2,7; 8,5]	5,7 [1,9; 7,0]	0,286
Средний ФК ХСН до госпитализации	2,9 [2,2; 3,7]	2,7 [2,0; 3,8]	0,487
Предиабет в анамнезе, абс./%	5/9,8	0/0	0,014
Предиабет впервые выявленный, абс./%	46/90,2	0/0	<0,001
ГБ, абс./%	45/88,2	79/92,4	0,534
Гипертонический криз при поступлении, абс./%	2/3,9	0/0	0,271
ИБС, абс./%	28/54,9	39/45,9	0,401
ИМ/НС в анамнезе, абс./%	12/23,5	22/25,9	0,920
КШ в анамнезе, абс./%	8/15,9	9/10,6	0,546
ЧКВ в анамнезе, абс./%	15/29,4	21/24,7	0,688
ФП в анамнезе, абс./%	14/27,5	9/10,6	0,022
ФП при ЧСС >110 уд./мин при поступлении, абс./%	4/7,8	1/1,2	0,126
ТЭЛА в анамнезе, абс./%	3/5,9	2/2,4	0,556
Желудочковые нарушения ритма по ХМ ЭКГ, абс./%	43/84,3	74/87,1	0,849
ТИА, инсульт в анамнезе, абс./%	8/15,9	9/10,6	0,546
ХБП 3-4 стадий в анамнезе, абс./%	18/35,3	38/44,7	0,369
Пневмония при поступлении, абс./%	6/11,8	1/1,2	0,023
ХОБЛ в анамнезе, абс./%	6/11,8	8/9,4	0,915
Обострение ХОБЛ, абс./%	4/7,8	1/1,2	0,126
Острые воспалительные заболевания, абс./%	4/7,8	4/4,7	0,707
Анемия в анамнезе, абс./%	10/19,6	8/9,4	0,151
НАЖБП (трансаминазы), абс./%	24/47,1	18/21,2	0,004
САД, мм рт.ст.	142,5±14,8	138,7±12,0	0,104
ДАД, мм рт.ст.	93,8±8,4	91,6±7,1	0,105
Пульсовое АД, мм рт.ст.	50,4±15,1	47,2±14,9	0,316
ОТ, см	100,5±12,4	96,2±8,4	0,017
ОТ >88 см у жен, абс./%	33/89,2	33/67,3	0,035
ОТ >102 см у муж, абс./%	12/85,7	23/63,9	0,244
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	33,6±5,4	29,7±6,8	<0,001
ИМТ >30 кг/м <sup>2</sup> , абс./%	45/88,2	53/62,4	0,003

**Сокращения:** АД — артериальное давление, ГБ — гипертоническая болезнь, ДАД — диастолическое артериальное давление, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, ИМТ — индекс массы тела, КШ — коронарное шунтирование, НАЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени, НС — нестабильная стенокардия, ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ОТ — окружность талии, САД — систолическое артериальное давление, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии, ФК — функциональный класс, ФП — фибрилляция предсердий, ХМ ЭКГ — холтеровское мониторирование электрокардиограммы, ХБП — хроническая болезнь почек, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЧСС — частота сердечных сокращений.

личение экскреции альбумина с мочой или наличие протеинурии определялось с помощью тест-полоски.

Статистическую обработку осуществляли при помощи программы STATISTICA 12.0.

За критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез был принят  $p < 0,05$  при сравнении двух групп, при сравнении трех групп  $p_{\text{mg}} < 0,017$ . Проверка закона нормальности распределения показателей проводилась с ис-

пользованием критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные признаки были представлены в виде средних арифметических значений и среднеквадратических отклонений среднего ( $M \pm SD$ ) при распределении, соответствующем закону нормального распределения; или медианы, нижнего и верхнего квартилей (Med [25; 75]) при распределении, отличающемся от закона нормального распределения. Для качественных признаков были рассчитаны абсолютная частота проявления

Таблица 2

Сравнительная оценка лабораторных показателей больных с ОДСН по группам обследуемых (n=136)

Показатель	Первая группа (ОДСН + предиабет, n=51)	Вторая группа (ОДСН, n=85)	P
Гемоглобин, г/л	125,1 [90,8; 144,2]	129,0 [94,5; 144,7]	0,221
Гематокрит, %	39,4 [35,2; 44,6]	40,7 [36,5; 45,2]	0,456
Глюкоза плазмы натощак, ммоль/л	6,6 [5,5; 6,9]	4,9 [3,7; 5,6]	<0,001
HbA <sub>1c</sub> , %	6,2 [5,6; 6,4]	5,5 [4,7; 5,9]	<0,001
Холестерин общий, ммоль/л	6,5 [3,8; 7,8]	6,3 [3,4; 7,7]	0,756
ХС ЛНП, ммоль/л	3,9 [1,8; 4,6]	3,7 [1,4; 4,4]	0,841
ХС ЛВП, ммоль/л	1,12 [0,94; 2,01]	1,18 [0,89; 2,16]	0,372
ТГ, ммоль/л	1,87 [1,32; 5,27]	1,44 [1,12; 2,87]	0,003
ТГ/глюкозный индекс	6,17 [2,32; 8,67]	3,53 [2,07; 5,44]	<0,001
Уровень Na плазмы крови, ммоль/л	144±5	143±6	0,319
Уровень K плазмы крови, ммоль/л	4,5 [4,0; 5,0]	4,2 [3,7; 4,5]	0,187
Общий билирубин, мкмоль/л	19,1 [15,6; 28,2]	17,5 [13,8; 21,9]	0,127
АЛТ, МЕ/л	35,2 [27,4; 58,0]	29,4 [19,9; 38,7]	0,002
АСТ, МЕ/л	32,6 [26,9; 51,2]	29,9 [24,2; 49,5]	0,096
Креатинин сыворотки крови, мкмоль/л	103,2 [78,2; 189,7]	92,4 [71,2; 156,0]	<0,001
Мочевина, ммоль/л	6,6 [4,6; 8,2]	6,3 [4,1; 9,8]	0,238
СКФ (СКД-EPI), мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	57,1 [43,2; 76,3]	63,8 [48,7; 80,1]	0,002
СКФ (СКД-EPI) <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	29/56,9	25/29,4	0,004
Цистатин С, мг/л	1,21 [1,08; 1,34]	1,13 [0,98; 1,12]	<0,001
СКФ cys (СКД-EPI), мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	56,8 [36,7; 67,5]	64,8 [43,8; 72,8]	<0,001
СКФ cys (СКД-EPI) <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	35/68,6	24/28,2	<0,001
Увеличение экскреции альбумина/белка с мочой, абс./%	17/33,3	13/15,3	0,025
Фибриноген, г/л	5,6 [3,1; 7,0]	4,1 [2,6; 4,8]	<0,001
СОЭ, мм/ч	28,7 [10,4; 51,2]	20,1 [17,2; 29,9]	0,005
C-реактивный белок, мг/л	11,6 [2,1; 24,5]	7,0 [2,5; 14,0]	<0,001
NT-proBNP, пг/мл	1891 [487,0; 12261]	1795 [463; 2546]	0,011

**Сокращения:** АЛТ — аланинаминотрансфераза, АСТ — аспартатаминотрансфераза, ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ХС ЛВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛНП — холестерин липопротеидов низкой плотности, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, СОЭ — скорость оседания эритроцитов, ТГ — триглицериды, HbA<sub>1c</sub> — гликированный гемоглобин, K — калий, Na — натрий, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид.

Таблица 3

Сравнительная оценка клинических характеристик больных с ОДСН по группам обследуемых (n=136)

Показатель	Первая группа (ОДСН + предиабет, n=51)	Вторая группа (ОДСН, n=85)	P
Шкала клинической оценки застоя, баллы	4,0 [2,0; 6,0]	3,0 [2,0; 4,0]	0,002
Частота застоя по шкале клинической оценки, абс./%	38/74,5	44/51,8	0,015
ЧДД в мин в покое	22,6±2,5	22,1±3,8	0,404
Фенотип "влажный-теплый", абс./%	38/74,5	48/56,5	0,015
Фенотип "влажный-холодный", абс./%	3/5,9	10/11,8	0,408
Фенотип "сухой-теплый", абс./%	7/13,7	15/17,6	0,718
Фенотип "сухой-холодный", абс./%	3/5,9	12/14,1	0,230
SpO <sub>2</sub> , %	93,4±4,8	94,0±4,5	0,464

**Сокращения:** ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ЧДД — частота дыхательных движений, SpO<sub>2</sub> — насыщение кислородом артериальной крови.

признака, частота проявления признака в процентах (%). При сравнении количественных показателей двух групп при распределении, отличающемся от закона нормального распределения, статистическая обработка была проведена с использованием

критерия Манна-Уитни; для качественных показателей — критерий  $\chi^2$ . Для сравнения показателей между тремя группами использовались параметрические и непараметрические методы: критерий Ньюмена-Кейлса, Краскела-Уоллиса,  $\chi^2$ . При попарном срав-



Таблица 4

## Сравнительная оценка терапии ОДСН по группам обследуемых (n=136)

Показатель	Первая группа (ОДСН + предиабет, n=51)	Вторая группа (ОДСН, n=85)	P
<b>Фуросемид парентеральный</b>			
Стартовая доза в первые сутки, мг	80 [40; 100]	80 [60; 80]	0,786
Суммарная доза за время госпитализации, мг	240 [80; 440]	180 [60; 320]	0,018
Продолжительность лечения, дней	6,1 [3,1; 7,8]	4,2 [3,0; 5,3]	<0,001
<b>Пероральные диуретики</b>			
Суточная доза фуросемида, мг	40,0 [40,0; 80,0]	40,0 [40,0; 80,0]	0,867
Суточная доза торасемида, мг	20,0 [5,0; 20,0]	20,0 [5,0; 20,0]	0,891
Спиринолактон, мг	150 [50; 300]	100 [50; 200]	0,018
<b>Нитроглицерин/инотропная поддержка/вазопрессоры</b>			
Нитроглицерин парентерально, абс./%	24/47,1	40/47,1	0,825
Инотропная поддержка/вазопрессоры, абс./%	5/9,8	3/3,5	0,260
	4/7,8	2/2,4	0,282

**Сокращение:** ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности.

Таблица 5

## Сравнительная оценка эхокардиографических показателей сердечно-сосудистой системы по группам обследуемых (n=136)

Показатель	Первая группа (ОДСН + предиабет, n=51)	Вторая группа (ОДСН, n=85)	P
ФВ ЛЖ, %	54,7±16,2	49,1±14,0	0,035
ФВ ЛЖ ≥50%, абс./%	37/72,5	37/43,5	0,003
ФВ ЛЖ 40-49%, абс./%	9/17,6	32/37,6	0,018
ФВ ЛЖ <40%, абс./%	5/9,8	16/18,8	0,245
Е/е' среднее	9,8 [5,6; 15,6]	8,8 [4,7; 13,6]	0,008
Е/е' среднее >9, абс./%	30/58,8	38/44,7	0,157
ИММЛЖ, г/м <sup>2,7</sup> (ожирение)	49,7 [39,0; 58,7]	47,2 [44,5; 50,9]	0,016
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	102,8 [78,9; 128,6]	100,2 [74,3; 126,4]	0,131
ГЛЖ, абс./%	28/54,9	36/42,4	0,215
Объем ЛП/ППТ, мл/м <sup>2</sup>	35,0 [25,9; 40,3]	33,8 [28,5; 46,2]	0,189
Объем ЛП/ППТ >34 мл/м <sup>2</sup>	36/70,6	37/43,5	0,005
Малый диаметр ПП/ППТ, см/м <sup>2</sup>	2,3 [1,4; 3,2]	2,2 [1,6; 3,4]	0,203
Малый диаметр ПП /ППТ >2,5 см/м <sup>2</sup> , абс./%	21/41,2	32/37,6	0,821
СДЛА, мм рт.ст.	38,8 [28,7; 51,6]	35,0 [22,4; 47,6]	0,044
Легочная гипертензия, абс./%	41/80,3	62/72,9	0,439
Диаметр НПВ, мм	0,25 [0,20; 0,25]	0,20 [0,20; 0,25]	0,876
Расширение НПВ, абс./%	19/37,3	28/32,9	0,745
Отсутствие коллапсирования НПВ, абс./%	18/35,3	25/29,4	0,600

**Сокращения:** ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка, ЛП — левое предсердие, НПВ — нижняя полая вена, ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ПП — правое предсердие, ППТ — площадь поверхности тела, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, Е — максимальная скорость раннего наполнения левого желудочка, е' среднее — средняя диастолическая скорость движения фиброзного кольца митрального клапана.

нении групп применялись критерий Манна-Уитни и  $\chi^2$ . Исследование взаимосвязи между количественными признаками проводили на основе ранговых коэффициентов корреляции Спирмена, между качественными признаками — использовали коэффициент взаимной сопряженности, предложенный А. А. Чупровым. Интерпретация полученных значений статистических критериев взаимосвязи проводилась согласно рекомендациям Rea & Parker.

## Результаты

Частота встречаемости предиабета среди больных с ОДСН по обращаемости в кардиологический стационар в течение 24 мес. составила 37,5%. У 9,8% предиабет был верифицирован на основании показателей глюкозы плазмы крови натощак и ПГТТ до госпитализации по данным медицинской документации. Ни один больной не придерживался диеты с целью профилактики развития СД 2 типа, только

Таблица 6

**Сравнительная оценка клинико-анамнестических показателей и параметров, отражающих течение ОДСН, в зависимости от риска развития СД 2 типа среди больных с предиабетом (n=51)**

Показатель	Низкий риск (0-6), ОДСН + предиабет (n=7)	Слегка повышен/ умеренный (7-14), ОДСН + предиабет (n=12)	Высокий/очень высокий (>15), ОДСН + предиабет (n=32)	P <sub>mg</sub>
Возраст, лет	63,7±7,8	64,9±8,1	66,7±6,8	0,014
Предиабет в анамнезе, абс./%	0/0	0/0	5/15,6	<0,001
ФП в анамнезе, абс./%	0/0	2/16,7	12/37,5	0,201
ОТ, см	98,4±16,2	100,2±12,5	106,0±14,8	0,002
ОТ >88 см у жен, абс./%	2/28,6	4/33,3	27/84,4	0,174
ОТ >102 см у муж, абс./%	2/28,6	6/50,0	4/12,5	0,142
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	33,0±5,1	33,5±6,2	34,8±6,0	0,241
ИМТ >30 кг/м <sup>2</sup> , абс./%	6/85,7	10/83,3	29/90,6	0,985
Шкала клинической оценки застоя, баллы	3,5 [2,0; 5,0]	4,0 [2,0; 6,0]	4,0 [2,0; 6,5]	0,276
Частота застоя по шкале клинической оценки, абс./%	3/42,9	5/41,7	30/93,8	0,259
Фенотип "влажный-теплый", абс./%	3/42,9	6/50,0	29/90,6	0,389
NT-proBNP, пг/мл	1847 [432,0; 681]	1926 [456; 5074]	2287 [654; 13564]	0,004
ФВ ЛЖ, %	54,4±16,2	55,0±14,8	52,4±13,9	0,287
ФВ ЛЖ ≥50%, абс./%	7/100,0	7/58,3	23/71,9	0,750
ФВ ЛЖ 40-49%, абс./%	0/0	2/16,7	7/21,9	0,471
ФВ ЛЖ <40%, абс./%	0/0	2/16,7	3/9,4	0,553
Е/е' среднее	9,1 [5,2; 14,7]	8,8 [4,5; 14,6]	10,8 [5,8; 17,1]	0,018
Е/е' среднее >9, абс./%	4/57,1	4/33,3	22/68,8	0,519
ИММЛЖ, г/м <sup>2,7</sup> (ожирение)	44,6 [36,2; 55,9]	45,4 [44,3; 51,6]	51,1 [38,6; 59,2]	0,012
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	101,5 [71,0; 124,4]	103,1 [72,4; 129,1]	102,6 [74,2; 131,8]	0,274
ГЛЖ, абс./%	4/57,1	7/58,3	17/53,1	0,984
Объем ЛП/ППТ, мл/м <sup>2</sup>	34,5 [24,2; 41,0]	33,7 [28,1; 47,3]	35,1 [28,4; 51,5]	0,349
Объем ЛП /ППТ >34 мл/м <sup>2</sup>	4/57,1	5/41,7	27/84,4	0,453
СДЛА, мм рт.ст.	36,8 [26,2; 52,4]	38,9 [27,1; 48,5]	39,2 [29,9; 54,4]	0,156
Легочная гипертензия, абс./%	5/71,4	9/75,0	27/84,4	0,952
Глюкоза плазмы натощак, ммоль/л	6,2 [5,8; 6,9]	6,4 [5,7; 6,9]	6,8 [6,2; 6,9]	0,012
HbA <sub>1c</sub> , %	6,1 [5,5; 6,3]	6,2 [5,7; 6,5]	6,2 [5,8; 6,5]	0,487
ТГ, ммоль/л	1,67 [1,29; 5,13]	1,96 [1,45; 5,18]	2,24 [1,37; 5,85]	0,079
ТГ/глюкозный индекс	5,18 [2,68; 7,89]	6,27 [3,03; 7,76]	7,62 [3,86; 8,44]	<0,001
Креатинин сыворотки крови, мкмоль/л	100,5 [75,1; 179,0]	103,6 [79,2; 181,4]	104,1 [72,4; 201,8]	0,239
СКФ (СКД-EPI), мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	60,4 [48,0; 78,2]	57,5 [49,7; 67,2]	56,0 [35,1; 63,1]	0,164
СКФ (СКД-EPI) <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	2/28,6	4/33,3	23/71,9	0,305
Цистатин С, мг/л	1,18 [1,03; 1,25]	1,16 [1,11; 1,22]	1,23 [1,15; 1,34]	0,004
СКФ cys (СКД-EPI), мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	59,2 [37,1; 67,9]	60,2 [34,5; 65,0]	54,9 [33,8; 66,3]	<0,001
СКФ cys (СКД-EPI) <60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	1/14,3	2/16,7	32/100,0	0,012
Увеличение экскреции альбумина/белка с мочой, абс./%	2/28,6	4/33,3	11/34,4	0,978
Фибриноген, г/л	5,4 [3,5; 7,2]	5,8 [2,9; 7,7]	5,6 [3,3; 7,0]	0,672
АЛТ, МЕ/л	36,8 [24,3; 57,2]	29,5 [18,9; 68,7]	38,4 [22,5; 72,6]	0,104

**Сокращения:** АЛТ — аланинаминотрансфераза, ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка, ИМТ — индекс массы тела, ЛП — левое предсердие, ОДСН — острая декомпенсация сердечной недостаточности, ОТ — окружность талии, ПП — правое предсердие, ППТ — площадь поверхности тела, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ТГ — триглицериды, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ФП — фибрилляция предсердий, СКД-EPI — Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration, Е — максимальная скорость раннего наполнения левого желудочка, е' среднее — средняя диастолическая скорость движения фиброзного кольца митрального клапана, HbA<sub>1c</sub> — гликированный гемоглобин, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид.

3,9% больных с предиабетом принимали метформин. У остальных больных предиабет был впервые выявлен во время госпитализации. Через 4-12 нед. после госпитализации у 38 (74,5%) включенных в исследование больных предиабет был подтвержден

по данным ПГТТ и концентрации глюкозы плазмы крови натощак, у остальных больных — только по концентрации глюкозы плазмы крови натощак. Транзиторная гипергликемия во время острого состояния и СД 2 типа были исключены.

В таблице 1 представлены клинико-анамнестические данные до и во время госпитализации по группам обследуемых. Больные с предиабетом и ОДСН были моложе, чаще регистрировалось ожирение с индексом массы тела (ИМТ)  $>30 \text{ кг/м}^2$ , была больше окружность талии (ОТ), чаще регистрировалась неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) по результатам увеличения трансаминаз в анамнезе.

Группы были сопоставимы по терапии ХСН и сопутствующих заболеваний до госпитализации.

Сравнительная характеристика лабораторных показателей по группам обследуемых представлена в таблице 2.

При проведении корреляционного анализа у больных ОДСН и предиабетом были получены следующие данные: выявлены прямые, средней и высокой степени зависимости, статистически значимые взаимосвязи ОТ ( $r=0,35$ ;  $p=0,032$ ), глюкозы плазмы крови натощак ( $r=0,48$ ;  $p=0,027$ ),  $\text{HbA}_{1c}$  ( $r=0,32$ ;  $p=0,043$ ), триглицеридов (ТГ) ( $r=0,52$ ;  $p=0,014$ ), ТГ/глюкозного индекса ( $r=0,64$ ;  $p=0,002$ ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) ( $r=0,30$ ;  $p=0,038$ ), фибриногена ( $r=0,42$ ;  $p=0,048$ ), С-реактивного белка ( $r=0,44$ ;  $p=0,045$ ), цистатина С ( $r=0,56$ ;  $p=0,002$ ), обратные высокой степени зависимости: СКФ (СКД-EPI), основанной на креатинине и цистатине С ( $r=-0,52$ ;  $p=0,011$  и  $r=-0,62$ ;  $p=0,005$ , соответственно) с концентрацией NT-proBNP в крови.

В таблице 3 дана сравнительная характеристика клинической симптоматики больных с ОДСН по группам обследуемых.

У больных ОДСН и предиабетом были более выражены симптомы застоя, регистрировалась более высокая их частота, а также частота фенотипа "влажный-теплый", чем у больных без нарушений углеводного обмена.

При проведении корреляционного анализа у больных ОДСН и предиабетом была определена прямая, средней степени зависимости, статистически значимая взаимосвязь между глюкозой плазмы крови натощак и средним баллом по шкале застоя ( $r=0,35$ ;  $p=0,041$ ).

Сравнительная оценка терапии ОДСН по группам обследуемых представлена в таблице 4.

Принимаемая доза спиронолактона при госпитализации была выше в группе больных с ОДСН и предиабетом. В этой же группе продолжительность лечения в стационаре была более длительной.

Сравнительная оценка эхокардиографических показателей сердечно-сосудистой системы по группам обследуемых дана в таблице 5.

Фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) и частота ХСН с сохраненной и умеренно сниженной ФВ ЛЖ, выраженность диастолической дисфункции (ДД) ЛЖ, индекс массы миокарда (ИММ) ЛЖ у больных с ИМТ  $>30 \text{ кг/м}^2$ , индексированный объ-

ем левого предсердия, систолическое давление в легочной артерии были статистически значимо выше в группе больных с ОДСН и предиабетом.

При проведении корреляционного анализа у больных ОДСН и предиабетом были выявлены прямые, средней и высокой степени зависимости, статистически значимые взаимосвязи ФВ ЛЖ ( $r=0,36$ ;  $p=0,045$ ),  $\text{E/e'}$  ( $r=0,51$ ;  $p=0,013$ ), ИММ ЛЖ у больных с ожирением ( $r=0,65$ ;  $p=0,005$ ) с глюкозой плазмы крови натощак.

В таблице 6 представлена сравнительная оценка клинико-анамнестических показателей и параметров, отражающих течение ОДСН, в зависимости от категории риска развития СД 2 типа среди больных с предиабетом.

Было найдено, что у больных ОДСН и предиабетом при высоком и очень высоком риске развития СД 2 типа статистически значимо были выше не только концентрация глюкозы плазмы натощак в диапазоне 6,1–7 ммоль/л, но и NT-proBNP,  $\text{E/e'}$ , ТГ/глюкозный комплекс, цистатин С, ниже — СКФ, рассчитанная как по креатинину, так и цистатину С. Больные ОДСН и предиабетом с высоким и очень высоким риском развития СД 2 типа были старше и имели более высокие показатели ОТ.

**Ограничения исследования.** Для более точного определения распространенности предиабета у больных ОДСН, особенностей ее течения у данной категории пациентов представлена недостаточная по объему выборка больных ( $n=51$ ). Для получения более точной информации о факторах риска развития ОДСН и предиабетом следует в анализ для сравнения включить группу больных и с СД 2 типа и ОДСН, а для новых выявленных факторов риска формирования ОДСН у больных с предиабетом необходимо определять их предикторное значение.

### Обсуждение

В нашем исследовании частота встречаемости предиабета среди больных с ОДСН составила 37,5%. В литературе в единичных исследованиях представляются данные подобного рода. В исследовании Khoo K, et al. (2018) частота регистрации предиабета среди 1191 госпитализированного пациента с ОДСН составила 34% [10]. В этом исследовании возраст больных с предиабетом и ОДСН был значительно старше: 84 года vs 64,5 лет в нашем исследовании. Это отличие связано с тем, что в многочисленных российских наблюдательных исследованиях, в которых изучается ХСН, в отличие от международных, больные были более молодые, что связано с большей распространенностью среди них факторов риска недостаточности кровообращения, таких как ишемическая болезнь сердца (ИБС) и артериальная гипертензия.

Из анамнестических и лабораторных данных в нашем исследовании у больных предиабетом и ОДСН



чаще регистрировалась НАЖБП, в т.ч. более высокая концентрация АЛТ в крови. Предполагается, что в данном случае имеет место взаимосвязь НАЖБП и АЛТ не столько с ОДСН (NT-proBNP), сколько более высоким ИМТ и большей ОТ [13]. Но полученные результаты требуют подтверждения на большей выборке больных.

Как и в работе Khoo K, et al. (2018), в нашем исследовании у больных с предиабетом ОДСН характеризовалась преимущественно сохраненной и умеренно сниженной ФВ ЛЖ: 62% vs 91,2% [10]. Предполагается, что в нашем исследовании более высокая частота ФВ ЛЖ в этом диапазоне была связана с более высокой частотой такой коморбидной патологии, как ХБП (56,9%), хроническая обструктивная болезнь легких (11,8%), фибрилляция предсердий (27,5%), которая в большей степени взаимосвязана с изменениями диастолической функции ЛЖ и фиброзом миокарда [14].

Так же как и больных с СД 2 типа при развитии ОДСН, у пациентов с предиабетом определяется более низкая фильтрационная функция почек, в отличие от обследуемых без нарушений углеводного обмена, что предопределяет более тяжелое течение декомпенсации недостаточности кровообращения [15, 16].

Известно, что ХСН взаимосвязана с активацией как высокоинтенсивного, так и низкоинтенсивного неспецифического воспаления, но на фоне последнего прогрессирование недостаточности кровообращения более выражено [17]. При ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ увеличение значения С-реактивного белка ассоциируется с сопутствующей патологией [18]. Мы предполагаем, что в нашем исследовании статистически значимое увеличение данного показателя у больных предиабетом взаимосвязано как с более тяжелой ОДСН, так и дизгликемией [19].

Эти же самые механизмы неспецифического воспаления, по-видимому, уменьшают экспрессию  $\text{Ca}^{2+}$ -регулирующего гена в саркоплазматическом ретикулуле, способствуют формированию гипертрофии ЛЖ и фиброза миокарда у больных ОДСН и предиабетом. Вклад предиабета в развитие гипертрофии ЛЖ и других структурных изменений сердца представлен в ряде работ [20].

В нашем исследовании было продемонстрировано, что у больных с высоким и очень высоким риском развития СД 2 типа определялась более выраженная ОДСН при оценке NT-proBNP по сравнению с пациентами низкого и среднего риска. В подтверждение этого вывода можно привести данные метаанализа 3 наблюдательных исследований Pandey A, et al. (2021), в котором было найдено, что увеличение NT-proBNP  $>125$  пг/мл у больных предиабетом и СД 2 типа связано с риском развития ХСН и ее прогрессирования [21].

В нашем исследовании у больных ОДСН и предиабетом статистически значимо был выше ТГ/глюкоз-

ный индекс в сравнении с пациентами без нарушений углеводного обмена. Известно, что данный показатель является маркером инсулинорезистентности и предиктором риска сердечно-сосудистых событий у больных с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако его значение для больных с ОДСН и предиабетом неизвестно. В одном из ретроспективных наблюдательных исследований было найдено, что ТГ/глюкозный индекс, превышающий значение 9,32, по сравнению со значением 2,09 у больных с ОДСН взаимосвязан с увеличением относительного риска (RR) общей смерти (RR 2,09, 95% доверительный интервал (ДИ): 1,23-3,55;  $p=0,006$ ), сердечно-сосудистой смерти (RR 2,31, 95% ДИ: 1,26-4,24;  $p=0,007$ ) и больших сердечно-сосудистых событий (RR 1,83, 95% ДИ: 1,18-3,01;  $p=0,006$ ) [22]. Причем кумулятивный риск первичных конечных точек увеличивался по мере увеличения ТГ/глюкозного индекса. По нашим данным следует отметить наличие взаимосвязи между риском развития СД 2 типа и ТГ/глюкозным индексом у больных ОДСН и предиабетом, что предполагает увеличение риска развития неблагоприятных исходов.

В исследовании было определено статистически значимое увеличение концентрации фибриногена в крови у больных ОДСН и предиабетом. Мы не нашли в доступных интернет-ресурсах подтверждения и объяснения этих данных, но в одном из наблюдательных исследований было показано, что уровни фибриногена были связаны с глюкозой плазмы крови натощак и  $\text{HbA}_{1c}$  у стабильных пациентов с ИБС [23]. Кроме того, повышенный уровень фибриногена был независимо связан с RR развития больших сердечно-сосудистых событий у пациентов с ИБС, особенно, среди пациентов с предиабетом и СД 2 типа. Предполагается, что фибриноген может дополнить стратификацию сердечно-сосудистого риска.

### Заключение

Частота встречаемости предиабета среди больных с ОДСН составила 37,5%. Только у 9,8% обследуемых с ОДСН предиабет был выявлен до госпитализации. Факторами риска развития ОДСН для больных с предиабетом явились ожирение с ИМТ  $>30$  кг/м<sup>2</sup> в сочетании с гипертрофией ЛЖ, ХБП, НАЖБП, и активация неспецифического воспаления. Течение ОДСН у больных с предиабетом было более тяжелым по уровню NT-proBNP с высокой частотой и выраженностью симптомов застоя, характеризовалось наличием сохраненной и умеренно сниженной ФВ ЛЖ, более выраженной ДД ЛЖ, что привело к необходимости использования более высоких доз спиронолактона и увеличению продолжительности лечения. При высоком и очень высоком риске развития СД 2 типа у больных ОДСН и предиабетом отмечалась более тяжелая декомпенсация недостаточности кро-

воображения с более выраженной ДД ЛЖ, нарушениями фильтрационной функции почек на фоне увеличения выраженности абдоминального ожирения.

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

## Литература/References

- Okunev IM, Kochergina AM, Kashtalap VV. Chronic and acute decompensated heart failure: actual issues. Complex problems of cardiovascular diseases. 2022;11(2):184-95. (In Russ). Окунев И. М., Кочергина А. М., Кашталап В. В. Хроническая и острая декомпенсированная сердечная недостаточность: актуальные вопросы. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2022;11(2):184-95. doi:10.17802/2306-1278-2022-11-2-184-195.
- Dauriz M, Mantovani A, Bonapace S, et al. Prognostic Impact of Diabetes on Long-term Survival Outcomes in Patients With Heart Failure: A Meta-analysis. *Diabetes Care*. 2017;40(11):1597-605. doi:10.2337/dc17-0697.
- Cai X, Liu X, Sun L, et al. Prediabetes and the risk of heart failure: A meta-analysis. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23(8):1746-53. doi:10.1111/dom.14388.
- Kristensen SL, Jhund PS, Lee MMY, et al.; CHARM Investigators and Committees. Prevalence of Prediabetes and Undiagnosed Diabetes in Patients with HFrEF and HFpEF and Associated Clinical Outcomes. *Cardiovasc Drugs Ther*. 2017;31(5-6):545-9. doi:10.1007/s10557-017-6754-x.
- Honigberg MC, Zekavat SM, Pirruccello JP, et al. Cardiovascular and Kidney Outcomes Across the Glycemic Spectrum: Insights From the UK Biobank. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(5):453-64. doi:10.1016/j.jacc.2021.05.004.
- Pochinka IG, Strongin LG, Botova SN, et al. Effect of Type 2 Diabetes Mellitus on Five-Year Survival of Patients Hospitalized Because of Acute Decompensated Heart Failure. *Kardiologiya*. 2017;57(9):14-9. (In Russ.) Починка И. Г., Стронгин Л. Г., Ботова С. Н. и др. Влияние сахарного диабета 2-го типа на 5-летнюю выживаемость пациентов, госпитализированных с острой декомпенсацией сердечной недостаточности. *Кардиология*. 2017;57(9):14-9. doi:10.18087/cardio.2017.9.10027.
- Bozkurt B, Aguilar D, Deswal A, et al. Contributory Risk and Management of Comorbidities of Hypertension, Obesity, Diabetes Mellitus, Hyperlipidemia, and Metabolic Syndrome in Chronic Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;134(23):e535-e78. doi:10.1161/CIR.0000000000000450.
- Shevelek AN. Interrelation of plasma levels of aldosterone and indicators of carbohydrate metabolism in chronic heart failure with preserved ejection fraction. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(1):3991. (In Russ). Шевелёк А. Н. Взаимосвязь плазменных уровней альдостерона и показателей углеводного обмена при хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(1):3991. doi:10.15829/1560-4071-2021-3991.
- Vaisberg AR, Tarlovskaya EI, Fomin IV, et al. Disorders of carbohydrate metabolism in patients with chronic heart failure according to the local register. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(3):4330. (In Russ). Вайсберг А. Р., Тарловская Е. И., Фомин И. В. и др. Нарушения углеводного обмена у пациентов с хронической сердечной недостаточностью по данным локального регистра. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(3):4330. doi:10.15829/1560-4071-2021-4330.
- Kho K, Lew J, Neef P, et al. Routine use of HbA<sub>1c</sub> amongst inpatients hospitalised with decompensated heart failure and the association of dysglycaemia with outcomes. *Sci Rep*. 2018;8(1):13564. doi:10.1038/s41598-018-31473-8.
- Lindström J, Absetz P, Hemiö K, et al. Reducing the risk of type 2 diabetes with nutrition and physical activity — efficacy and implementation of lifestyle interventions in Finland. *Public Health Nutr*. 2010;13(6A):993-9. doi:10.1017/S1368980010000960.
- Håkansson E, Brunström M, Norberg H, et al. Prevalence and treatment of diabetes and pre-diabetes in a real-world heart failure population: a single-centre cross-sectional study. *Open Heart*. 2022;9(2):e002133. doi:10.1136/openhrt-2022-002133.
- Zhu W, Shi P, Fu J, et al. Development and application of a novel model to predict the risk of non-alcoholic fatty liver disease among lean pre-diabetics with normal blood lipid levels. *Lipids Health Dis*. 2022;21(1):149. doi:10.1186/s12944-022-01752-5.
- Lo CI, Lai YH, Chang SN, et al. The associations among co-morbidity, cardiac geometries and mechanics in hospitalized heart failure with or without preserved ejection fraction. *Clin Exp Hypertens*. 2017;39(5):473-80. doi:10.1080/10641963.2016.1273947.
- Ruiz-Garcia A, Arranz-Martinez E, Iturmendi-Martinez N, et al. Prevalence rates of chronic kidney disease and its association with cardiometabolic factors and cardiovascular diseases. SIMETAP-CKD study. *Clin Investig Arterioscler*. 2022;S0214-9168(22)00102-4. English, Spanish. doi:10.1016/j.arteri.2022.07.002.
- de la Espriella R, Navarro J, Mollar A, et al. Long-Term Prognostic Impact of Estimated Glomerular Filtration Rate on Admission in Patients Hospitalized for Acute Heart Failure. *Cardiorenal Med*. 2022;12(4):179-88. doi:10.1159/000526105.
- Van Linthout S, Tschöpe C. Inflammation — Cause or Consequence of Heart Failure or Both? *Curr Heart Fail Rep*. 2017;14(4):251-65. doi:10.1007/s11897-017-0337-9.
- DuBrock HM, AbouEzzeddine OF, Redfield MM. High-sensitivity C-reactive protein in heart failure with preserved ejection fraction. *PLoS One*. 2018;13(8):e0201836. doi:10.1371/journal.pone.0201836.
- Demirkol ME, Alisik M, Yis OM. C-Reactive Protein to Albumin Ratio in Patients with Prediabetes and Diabetes Mellitus: HbA<sub>1c</sub> and Inflammation. *Clin Lab*. 2022;68(8). doi:10.7754/Clin.Lab.2021.211108.
- Ghany R, Tamariz L, Chen G, et al. Impact of Prediabetes on Cardiac Function Among Primary Care Patients. *Metab Syndr Relat Disord*. 2022. doi:10.1089/met.2021.0006.
- Pandey A, Vaduganathan M, Patel KV, et al. Biomarker-Based Risk Prediction of Incident Heart Failure in Pre-Diabetes and Diabetes. *JACC Heart Fail*. 2021;9(3):215-23. doi:10.1016/j.jchf.2020.10.013.
- Huang R, Wang Z, Chen J, et al. Prognostic value of triglyceride glucose (TyG) index in patients with acute decompensated heart failure. *Cardiovasc Diabetol*. 2022;21(1):88. doi:10.1186/s12933-022-01507-7.
- Liu SL, Wu NQ, Shi HW, et al. Fibrinogen is associated with glucose metabolism and cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19(1):36. doi:10.1186/s12933-020-01012-9.