

Факторы, ассоциированные с развитием отдалённых неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при сахарном диабете типа 2

Демин А. А., Бондарь И. А., Гражданкина Д. В.

Цель. Выявить факторы, взаимосвязанные с развитием отдалённых неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (НССС) при сахарном диабете типа 2 (СД2).

Материал и методы. В исследование включено 94 больных СД2 в возрасте от 40 до 65 лет с начальными симптомами хронической сердечной недостаточности (ХСН) или без таковых. Больным проводили клинико-лабораторное обследование, тест 6-минутной ходьбы (ТШХ), эхокардиографию, определяли концентрацию N-концевого пропептида натрийуретического гормона В-типа (NT-proBNP). Через 8,8±0,72 лет наблюдения у больных оценивали развитие НССС: смерть от любых причин, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, экстренную реваскуляризацию миокарда, госпитализацию по поводу декомпенсации ХСН. Проводили поиск взаимосвязи между развитием НССС у больных СД2 в отдалённом периоде и исходными параметрами с помощью построения модели логистической регрессии.

Результаты. За период 8,8±0,72 лет НССС произошли у 34 из 88 (38,6%) больных СД2. Исходные показатели ТШХ были ниже у больных с развившимся НССС (391,8±56,2 м vs 418,8±53,9 м, p=0,04). Среди больных с НССС исходно чаще встречались стабильная ишемическая болезнь сердца (55,9% vs 27,8%, p=0,008), начальные проявления ХСН (61,8% vs 27,8%; p=0,0016). У больных с НССС были выше медиана исходного уровня NT-proBNP (46,9 пг/мл vs 24,2 пг/мл, p=0,01) и средние показатели размера левого предсердия (ЛП) (4,5±0,6 см vs 4,19±0,5 см, p=0,04). Методом логистической регрессии определены факторы, взаимосвязанные с отдалёнными НССС у больных СД2: уровень NT-proBNP (p=0,05), размер ЛП (p=0,01) и результаты ТШХ (p=0,002).

Заключение. Развитие отдалённых НССС у больных СД2 среднего возраста с начальными проявлениями ХСН или без таковых взаимосвязано с исходным повышением уровня NT-proBNP, увеличением размера ЛП и уменьшением показателей ТШХ. Для выявления других факторов, влияющих на исход у больных с начальными признаками ХСН, необходимы дальнейшие проспективные исследования на выборке большего размера.

Ключевые слова: N-концевой пропептид натрийуретического гормона В-типа, левое предсердие, тест 6-минутной ходьбы, сахарный диабет 2 типа, неблагоприятные сердечно-сосудистые события.

Отношения и деятельность: нет.

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Новосибирск, Россия.

Демин А. А. — д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, зав. кафедрой госпитальной терапии лечебного факультета, ORCID: 0000-0003-1052-1451, Бондарь И. А. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой эндокринологии лечебного факультета, ORCID: 0000-0003-4641-3874, Гражданкина Д. В.* — ассистент кафедры эндокринологии лечебного факультета, ORCID: 0000-0002-6219-1426.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
graghdankina@rambler.ru

АГ — артериальная гипертензия, ИМ — инфаркт миокарда, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, НССС — неблагоприятные сердечно-сосудистые события, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СД2 — сахарный диабет типа 2, СИБС — стабильная ишемическая болезнь сердца, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ТШХ — тест 6-минутной ходьбы, ФВ — фракция выброса, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЭхоКГ — эхокардиография, NT-proBNP — N-концевой пропептид натрийуретического гормона В-типа.

Рукопись получена 09.02.2021

Рецензия получена 19.03.2021

Принята к публикации 13.06.2021



Для цитирования: Демин А. А., Бондарь И. А., Гражданкина Д. В. Факторы, ассоциированные с развитием отдалённых неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при сахарном диабете типа 2. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(11):4334. doi:10.15829/1560-4071-2021-4334

Factors associated with long-term adverse cardiovascular events in patients with type 2 diabetes

Demin A. A., Bondar I. A., Grazhdankina D. V.

Aim. To identify factors associated with long-term adverse cardiovascular events (CVEs) in patients with type 2 diabetes (T2D).

Material and methods. The study included 94 T2D patients aged 40 to 65 years with or without early symptoms of heart failure (HF). Patients underwent clinical and laboratory investigations, 6-minute walk test (6MWT), and echocardiography. Concentration of N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) was determined. After 8,8±0,72 years of follow-up, the prevalence of following CVEs among patients were assessed: any-cause death, myocardial infarction, stroke, emergency myocardial revascularization, hospitalization due to decompensated HF. We assessed the relationship between the development of long-term CVEs in T2D patients and the initial characteristics using logistic regression model.

Results. Over a period of 8,8±0,72 years, CVEs occurred in 34 out of 88 (38,6%) patients with T2D. The baseline 6MWT values were lower in patients with CVEs (391,8±56,2 m vs 418,8±53,9 m, p=0,04). Stable coronary artery disease (55,9% vs 27,8%, p=0,008), early-stage HF (61,8% vs 27,8%; p=0,0016) were more common among patients with CVEs. Patients with CVEs

had higher median initial NT-proBNP (46,9 pg/ml vs 24,2 pg/ml, p=0,01) and mean left atrial (LA) size (4,5±0,6 cm vs 4,19±0,5 cm, p=0,04) levels. The logistic regression established following factors associated with long-term CVEs in patients with T2D: NT-proBNP level (p=0,05), LA size (p=0,01), and 6MWT results (p=0,002).

Conclusion. The development of long-term CVEs in middle-aged T2D patients with or without early-stage HF is associated with an initially increased NT-proBNP levels, an increase in left atrial size, and a decrease in 6MWT values. Further prospective studies with larger samples are needed to identify other factors affecting outcome in patients with early signs of HF.

Keywords: N-terminal pro-brain natriuretic peptide, left atrium, 6-minute walk test, type 2 diabetes, adverse cardiovascular events.

Relationships and Activities: none.

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Demin A. A. ORCID: 0000-0003-1052-1451, Bondar I. A. ORCID: 0000-0003-4641-3874, Grazhdankina D. V.* ORCID: 0000-0002-6219-1426.

*Corresponding author:
grazhdankina@rambler.ru

Received: 09.02.2021 Revision Received: 19.03.2021 Accepted: 13.06.2021

For citation: Demin A. A., Bondar I. A., Grazhdankina D. V. Factors associated with long-term adverse cardiovascular events in patients with type 2 diabetes. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(11):4334. doi:10.15829/1560-4071-2021-4334

Распространенность сахарного диабета в мире составляет 463 млн человек и постоянно увеличивается, при этом >90% случаев приходится на сахарный диабет 2 типа (СД2) [1]. СД2 считается одним из главных факторов риска сердечно-сосудистых осложнений и смерти [2, 3]. В исследованиях показана взаимосвязь увеличения риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий с длительностью СД2, которая, в свою очередь, влияет на трудность достижения оптимального гликемического контроля, приводит к высокой вариабельности гликемии, увеличивает частоту микроальбуминурии и хронической болезни почек [4, 5]. Артериальная гипертензия (АГ), дислипидемия и ожирение, часто сопутствующие СД2, также играют важную роль в развитии сердечно-сосудистых катастроф [2, 5].

Актуальным является поиск и других факторов, ассоциированных с повышением сердечно-сосудистого риска при СД2 в связи с появлением новых классов антигипергликемических препаратов, показавших свои кардиопротективные эффекты в крупнейших исследованиях [6]. Известно прогностическое значение биомаркеров, в частности, N-концевого пропептида натрийуретического гормона В-типа (NT-proBNP) у больных хронической сердечной недостаточностью (ХСН) вне зависимости от наличия СД2 [7]. В исследованиях показано, что NT-proBNP являлся маркером неблагоприятных исходов у пожилых больных СД2 при отсутствии симптомов ХСН, а также у больных СД2 после недавно перенесенного острого коронарного синдрома [8, 9]. Однако недостаточно изучена роль NT-proBNP и других возможных предикторов в развитии отдаленных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (НССС) у больных СД2 среднего возраста. Выявление этих факторов позволит определить необходимые методы обследования данной категории больных и, возможно, оптимизировать подходы к лечению.

Целью настоящего исследования явилось выявление факторов, взаимосвязанных с развитием отдаленных НССС при СД2.

Материал и методы

Проведено когортное лонгитудинальное исследование с использованием метода случайного отбора больных. Критерии включения: наличие СД2, возраст 40-65 лет, наличие или отсутствие стабильной ишемической болезни сердца (СИБС), заболеваний

артерий нижних конечностей, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), а также присутствие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Критерии исключения из исследования: ХСН III-IV функционального класса, фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) <50%, постоянная форма фибрилляции предсердий, заболевания лёгких с дыхательной недостаточностью, хроническая болезнь почек 3-5 стадий, синдром диабетической стопы, онкологические заболевания, инфаркт миокарда (ИМ), перенесенный <6 мес. назад, гемоглобин <100 г/л.

В исследование вошли 94 больных СД2 (65% женщин и 35% мужчин), которые проходили лечение в эндокринологическом и кардиологическом отделениях ГБУЗ НСО "Государственной Новосибирской областной клинической больницы" в 2009-2011гг. У всех больных исходно была АГ, у 6 — ОНМК в анамнезе, у 9 — заболевания артерий нижних конечностей, у 37 человек — СИБС (у 18 из них — постинфарктный кардиосклероз). Все больные имели избыток массы тела или ожирение. 46,8% больных СД2 получали инсулинотерапию в сочетании с метформином, 11,7% — инсулинотерапию, 11,7% — метформин, 29,8% — комбинацию препаратов сульфонилмочевины и метформина.

На первом этапе больным проводили общеклиническое и лабораторное обследование, тест 6-минутной ходьбы (ТШХ) для оценки толерантности к физической нагрузке. Эхокардиографию (ЭхоКГ) выполняли на аппарате Siemens Sonoline G50. Концентрацию NT-proBNP определяли методом ферментного иммунохемилюминесцентного анализа на анализаторе Immulait 2000 Siemens с использованием наборов BNP NT-proBNP производства Siemens.

В дальнейшем пациенты были приглашены на клиническое обследование (n=43) и проведены телефонные визиты (n=33) в 2019-2020гг. Летальные исходы и их причина выявлены в Федеральном регистре больных СД. Не удалось найти информации по 6 пациентам. В итоге проанализированы данные 88 больных СД2. Средняя длительность наблюдения составила $8,8 \pm 0,72$ лет. За НССС приняты смерть от любых причин, ИМ, ОНМК, экстренная реваскуляризация миокарда, госпитализация по поводу декомпенсации ХСН.

Проведение исследования было одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО Новосибирского госу-

Таблица 1

Исходная характеристика больных СД2 и АГ в зависимости от развития отдалённых НССС

Параметр	Пациенты с НССС (n=34)	Пациенты без НССС (n=54)	p
Клинические показатели			
Возраст, лет	56,4±5,8	54,4±5,2	0,09
Мужской пол (%)	38,2%	35,2%	0,8
СИБС (%)	55,9%	27,8%	0,008
Длительность СД2, лет	11 [6;15]	8 [4;10]	0,02
Длительность АГ, лет	14 [10;23]	10 [4;20]	0,026
ИМТ, кг/м ²	33,8 [30;38]	34,1 [29,7;37]	0,3
ТШХ, м	391,8±56,2	418,8±53,9	0,04
Лабораторные показатели			
NT-proBNP, пг/мл	46,9 [20,6;113]	24,2 [20;54,2]	0,01
HbA _{1c} , %	10±1,9	9,4±1,9	0,13
Общий холестерин, ммоль/л	5 [4,6;5,6]	5,5 [4,3;6,5]	0,4
Триглицериды, ммоль/л	1,6 [1,2;2,9]	1,9 [1,3;3]	0,5
ХС ЛВП, ммоль/л	0,9 [0,7;1]	0,9 [0,7;1,1]	0,3
ХС ЛНП, ммоль/л	2,8 [2,5;3,3]	3,1 [2,2;3,7]	0,4
СКФ, мл/мин*м ²	76,2±10,4	77,7±13	0,56
Мочевая кислота, мкмоль/л	325,1±71,8	307±78,1	0,3
Микроальбуминурия, мг/сут.	100 [21,6;200]	20 [8;60]	0,005
Микроальбуминурия >30 мг/сут., %	66,7%	37,3%	0,008
Лечение			
Инсулин	64,7%	53,7%	0,3
Метформин, %	79,4%	85,2%	0,58
Препараты сульфонилмочевины, %	14,7%	37%	0,02
иАПФ/АРА II	100%	100%	
β-блокаторы	76,5%	55,6%	0,06
Антагонисты кальция	35,3%	24,1%	0,25
Тиазидовые диуретики	50%	64,8%	0,3
Статины	55,9%	25,9%	0,004

Сокращения: АГ — артериальная гипертензия, АРА II — антагонисты рецепторов ангиотензина II, иАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, ИМТ — индекс массы тела, НССС — неблагоприятные сердечно-сосудистые события, СД2 — сахарный диабет типа 2, СИБС — стабильная ишемическая болезнь сердца, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ТШХ — тест 6-минутной ходьбы, ХС ЛВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛНП — холестерин липопротеидов низкой плотности, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, HbA_{1c} — гликированный гемоглобин, NT-proBNP — N-концевой пропептид натрийуретического гормона В-типа.

дарственного медицинского университета Минздрава России и соответствовало этическим нормам Хельсинской декларации (2013). Все больные подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Статистический анализ данных выполнен в центре «Биостатистика» с помощью пакетов SAS 9.4, STATISTICA 13 и SPSS-26. Количественные данные представлены в виде средних значений и стандартного отклонения при нормальном распределении признаков ($M \pm sd$), в виде медианы и 25-75% квартилей ($Me [Q1; Q3]$) — при отличном от нормального распределении признаков. Категориальные признаки представлены в виде процентов. Проверку гипотез о равенстве групповых средних и дисперсий всех количественных признаков проводили с помощью параметрических и непараметрических методов, включающих дисперсионный анализ, кри-

терий Kruskal-Wallis. Взаимосвязь между парами дискретных качественных признаков анализировали с помощью таблиц сопряженности. Ассоциацию между наличием или отсутствием отдаленных НССС и подмножеством исходных показателей исследовали с помощью построения уравнений логистической регрессии с пошаговым алгоритмом включения и исключения предикторов и отбора модели с наибольшей практической значимостью и предсказательной ценностью.

Результаты

За период наблюдения $8,8 \pm 0,72$ лет зарегистрировано 12 летальных исходов (13,6%), из них 10 — от ССЗ, 5 случаев ИМ, 9 случаев нестабильной стенокардии, 4 случая ОНМК, 4 госпитализации в связи с декомпенсацией ХСН. В целом НССС произошли у 34 из 88 (38,6%) больных.

Таблица 2

Исходные параметры ЭхоКГ больных СД2 в зависимости от развития отдалённых НССС

Показатель	Пациенты с НССС (n=34)	Пациенты без НССС (n=54)	p
Аорта, см	3,4 [3,1;3,9]	3,3 [3,1;3,6]	0,04
ЛП, см	4,5±0,6	4,19±0,5	0,04
КДР ЛЖ, см	5±0,5	5±0,4	0,9
КСР ЛЖ, см	3,1 [2,8;3,4]	3 [2,7;3,3]	0,9
ФВ ЛЖ, %	67,5 [63;71]	71 [67;75]	0,18
ИММЛЖ, г/м ²	96,5 [85,1;113,3]	94,8 [81;108,7]	0,4
ОТС ЛЖ, см	0,41 [0,36;0,44]	0,39 [0,37;0,43]	0,97
ГЛЖ, %	38,2%	33,3%	0,6
Е/А	0,8 [0,7;0,9]	0,8 [0,7;1,05]	0,2
DT, мс	195,2±38,7	202,6±37,2	0,5

Сокращения: ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка, КДР ЛЖ — конечно-диастолический размер левого желудочка, КСР ЛЖ — конечно-систолический размер левого желудочка, ЛП — левое предсердие, НССС — неблагоприятные сердечно-сосудистые события, ОТС ЛЖ — относительная толщина стенок левого желудочка, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, DT — время замедления раннего диастолического наполнения, Е/А — отношение пиков раннего и позднего диастолического наполнения.

Таблица 3

Параметры логистической регрессии для прогнозирования развития НССС в отдаленном периоде у больных СД2

Параметры	Коэффициенты регрессии	Статистика Вальда хи-квадрат	p	Стандартизированные коэффициенты регрессии
ТШХ	0,0144	9,5	0,002	0,4528
ЛП	-1,0069	5,78	0,01	0,3254
NT-proBNP	-0,0090	3,6870	0,05	0,5343

Сокращения: ЛП — левое предсердие, ТШХ — тест 6-минутной ходьбы, NT-proBNP — N-концевой пропептид натрийуретического гормона В-типа.

В таблице 1 представлено сравнение исходных клинико-лабораторных показателей больных СД2 и АГ в зависимости от наличия или отсутствия НССС в отдаленном периоде. Группы больных были сопоставимы по возрасту и полу, индексу массы тела. Больные с развившимися НССС имели больше длительность СД2 и АГ, более низкие исходные показатели ТШХ, больше частоту СИБС и альбуминурии >30 мг/сут. по сравнению с больными без НССС. Статистически значимых различий по исходной степени компенсации углеводного и липидного обмена, скорости клубочковой фильтрации между группами не получено. Медиана исходного уровня NT-proBNP была выше в группе пациентов с НССС.

Сравнение исходных показателей ЭхоКГ больных СД2 с наличием и отсутствием НССС представлено в таблице 2. Средние показатели размера левого предсердия (ЛП) были выше в группе больных с НССС по сравнению с больными без НССС. По остальным ЭхоКГ параметрам группы оказались сопоставимы.

Выявление факторов, взаимосвязанных с НССС, у больных СД2 в отдаленном периоде проводили с помощью логистической регрессии. В качестве зависимой переменной выступало отсутствие или наличие НССС у больных СД2 (0/1); независимыми переменными являлись клинико-лабораторные и ЭхоКГ-показатели, представленные в таблицах 1

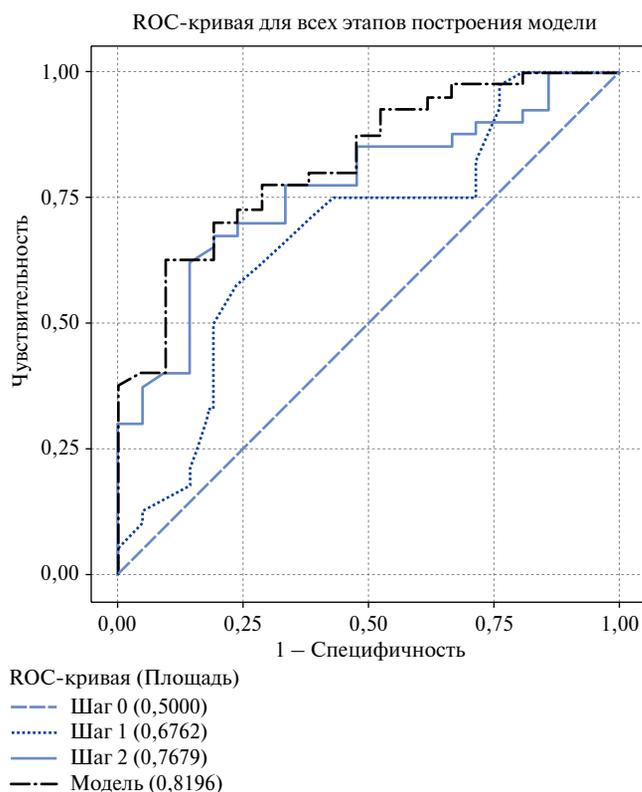


Рис. 1. ROC-кривая оценки качества модели, полученной методом логистической регрессии.

и 2. Из всех полученных уравнений была отображена модель, в которую вошли 3 параметра: результаты ТШХ, размер ЛП и уровень NT-proBNP (табл. 3). Процент конкордации составил 81,9%, коэффициент Somers'D — 0,639, тест согласия Hosmer-Lemeshow: $\chi^2=7,09$, $p=0,53$. Стандартизированные коэффициенты регрессии показателей, включенных в уравнение, были примерно равны, что свидетельствовало об их одинаковом вкладе в прогнозирование отдаленного риска НССС у больных СД2.

На рисунке 1 представлена ROC-кривая, показывающая хорошее качество модели логистической регрессии. Площадь под кривой AUC (area under curve) составила 0,8196.

Оценку вероятности развития у пациента СД2 НССС в отдаленном периоде проводили по формуле: $P = e^Z / (1 + e^Z)$. В данной формуле e — основание натурального логарифма ($e=2,7183$). $Z = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$, где X_1 — размер ЛП (в см), $\beta_1 = -1,0069$; X_2 — уровень NT-proBNP (пг/мл), $\beta_2 = -0,009$; X_3 — результаты ТШХ (в м), $\beta_3 = 0,0144$. Чем ближе к единице значение P , тем ниже риск развития НССС у больных СД2. Подставив результаты указанных показателей пациента с СД2 в формулу, можно оценить риск НССС в отдаленном периоде.

Обсуждение

В представленном проспективном пролонгированном исследовании в условиях рутинной клинической практики впервые показано, что комбинация показателей функциональной способности сердца (увеличение размера ЛП на ЭхоКГ), снижение толерантности к физической нагрузке (ТШХ) и повышение уровня NT-proBNP могут предопределить риск развития НССС у больных СД2 среднего возраста высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска без признаков умеренной или тяжелой ХСН (38,6% случаев за период наблюдения 8,8±0,72 лет).

Существование предсердной кардиомиопатии является предметом научных дискуссий на протяжении длительного времени. По данным литературы, увеличение размера ЛП при отсутствии фибрилляции предсердий ассоциировано с увеличением риска инсульта, тромбоэмболических осложнений, сердечной недостаточности и комбинации неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (смерть от ССЗ, ИМ, ОНМК) [10]. У больных СД2 показано, что ремоделирование ЛП развивается вследствие повышения напряжения его стенок как результат длительного повышения конечно-диастолического давления ЛЖ, т.е. взаимосвязано с его диастолической функцией [11, 12]. В свою очередь, диастолическая дисфункция ЛЖ у больных СД2 значительно влияет на функциональную способность больных и взаимосвязана с наличием у них кардиоваскулярной формы автономной нейропатии [13].

В настоящем исследовании снижение толерантности к физической нагрузке по результатам ТШХ оказалось одним из прогностических факторов развития НССС в отдаленном периоде у больных СД2 среднего возраста и без выраженных признаков ХСН. Мнение о прогностической значимости ТШХ поддерживается в других работах при менее продолжительном периоде наблюдения, но у больных с установленной ХСН с нормальной и сниженной ФВ. Так, в крупнейшем исследовании, включавшем 5519 больных, показано, что ТШХ является сильным независимым предиктором смерти в амбулаторных условиях при ХСН в течение двух лет наблюдения [14].

В нашем исследовании показано, что NT-proBNP являлся предиктором НССС при СД2 без подтвержденных ССЗ через 8,8±0,72 лет наблюдения. Следует отметить, что только у 14 (16%) человек уровень биомаркера был выше 125 пг/мл, и повышение концентрации NT-proBNP даже в референсном диапазоне определяло развитие НССС у больных СД2. В когорте больных АГ и/или СД2 без симптомов ХСН уровень NT-proBNP более 80-го перцентиля распределения в популяции исследования PROBE-HF приводил к повышению риска неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пожилых пациентов (чаще женского пола), но не у пациентов моложе 63 лет за средний период наблюдения 4,15 лет [7]. В недавнем сравнительном исследовании подтверждено, что определение NT-proBNP и шкала SCORE обеспечивало более точную оценку прогностического риска (ROC-анализ, Harrel's C-индекс, калибровка с критерием согласия Hosmer-Lemeshow), чем другие модели [1] у больных СД2. NT-proBNP оказался более специфичным предиктором сердечно-сосудистой смерти, чем смерти "от всех причин" при СД2, что подчёркивает его клиническую актуальность как специфического "маркера исхода" [15] и целесообразность включения в недавно предложенное группой научных обществ универсальное определение сердечной недостаточности [16].

Клиническая значимость полученных результатов исследования заключается в необходимости раннего и комплексного обследования больных СД2 с высоким риском ССЗ или уже имеющимися ССЗ, включающего проведение ЭхоКГ, измерение натрийуретических пептидов и проведение ТШХ для выявления переносимости физической нагрузки. Выявление высокого риска НССС у "клинически стабильного" больного СД2 может стать критерием для назначения новых классов антигипергликемических препаратов.

Ограничения исследования. Небольшой объем выборки уменьшает статистическую значимость полученных результатов, которые необходимо интерпретировать с осторожностью и изучать в дальнейшем на большем количестве больных. В представленной

работе не изучалось влияние на развитие НССС таких ЭхоКГ параметров диастолической дисфункции, как отношение пиковой скорости раннего наполнения ЛЖ к пиковой скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в фазу быстрого наполнения ЛЖ, максимальная скорость трикуспидальной регургитации, объем ЛП. Поэтому желательны дальнейшие исследования в данном направлении.

Заключение

Развитие отдалённых неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у больных СД2 средне-

го возраста с начальными проявлениями ХСН или без таковых взаимосвязано с исходным повышением уровня NT-proBNP, увеличением размера ЛП и уменьшением показателей ТШХ. Для выявления других факторов, влияющих на исход у больных с начальными признаками ХСН, необходимы дальнейшие проспективные исследования на выборке большего размера.

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

Литература/References

- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, et al. IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843. doi:10.1016/j.diabres.2019.107843.
- Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J.* 2020;41(2):255-323. doi:10.1177/1479164118794619.
- Dedov II, Shestakova MV, Majorov AY, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults. *Diabetes mellitus.* 2020;23(S2):4-102. (In Russ.) Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. и др. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. *Сахарный диабет.* 2020;23(S2):4-102. doi:10.14341/DM23S2.
- Verma S, Bain SC, Monk Fries T, et al. Duration of diabetes and cardiorenal efficacy of liraglutide and semaglutide: A post hoc analysis of the LEADER and SUSTAIN 6 clinical trials. *Diabetes Obes Metab.* 2019;21(7):1745-51. doi:10.1111/dom.13698.
- Rymar OD, Shcherbakova LV, Shchetinina AO, et al. Type 2 diabetes: basic clinical and laboratory parameters and risk of cardiovascular death. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(4):3822. (In Russ.) Рymar О.Д., Щербакoвa Л.В., Щетинина А.О. и др. Базовые клинико-лабораторные показатели при сахарном диабете 2 типа и риск сердечно-сосудистой смерти. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(4):3822. doi:10.15829/1560-4071-2020-3822.
- Nelinson DS, Sosa JM, Chilton RJ. SGLT2 inhibitors: a narrative review of efficacy and safety. *J Osteopath Med.* 2021;121(2):229-39. doi:10.1515/jom-2020-0153.
- Mareev VYu, Fomin IV, Ageev FT, et al. Russian Heart Failure Society, Russian Society of Cardiology. Russian Scientific Medical Society of Internal Medicine Guidelines for Heart failure: chronic and acute decompensated. Diagnosis, prevention and treatment. *Kardiologiya.* 2018;58(6S):8-158. (In Russ.) Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т. и др. Клинические рекомендации ОССН-РКО-РНМОТ. Сердечная недостаточность: хроническая и острая декомпенсированная. Диагностика, профилактика и лечение. *Кардиология.* 2018;58(6S):8-158. doi:10.18087/cardio.2475.
- Ballo P, Betti I, Barchielli A, et al. Prognostic role of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in asymptomatic hypertensive and diabetic patients in primary care: impact of age and gender: Results from the PROBE-HF study. *Clin Res Cardiol.* 2016;105(5):421-31. doi:10.1007/s00392-015-0937-x.
- Wolsk E, Claggett B, Pfeffer MA, et al. Role of B-Type Natriuretic Peptide and N-Terminal Prohormone BNP as Predictors of Cardiovascular Morbidity and Mortality in Patients With a Recent Coronary Event and Type 2 Diabetes Mellitus. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(6):e004743. doi:10.1161/JAHA.116.004743.
- Froehlich L, Meyre P, Aeschbacher S, et al. Left atrial dimension and cardiovascular outcomes in patients with and without atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Heart.* 2019;105(24):1884-91. doi:10.1136/heartjnl-2019-315174.
- Lebedev DA, Lyasnikova EA, Vasilyeva AA, et al. Molecular biomarker profile of heart failure with mid-range and preserved ejection fraction in patients with type 2 diabetes. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(10):3967. (In Russ.) Лебедев Д.А., Лясникова Е.А., Васильева А.А. и др. Молекулярный биомаркерный профиль хронической сердечной недостаточности с промежуточной и сохраненной фракцией выброса левого желудочка на фоне сахарного диабета 2 типа. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(10):3967. doi:10.15829/1560-4071-2020-3967.
- Poulsen MK, Dahl JS, Henriksen JE, et al. Left atrial volume index: relation to long-term clinical outcome in type 2 diabetes. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(25):2416-21. doi:10.1016/j.jacc.2013.08.1622.
- Bondar IA, Demin AA, Shabelnicova OYu. Morphological and functional parameters of the heart and vessels in patients with type 2 diabetes mellitus and cardiovascular autonomic neuropathy. *Diabetes mellitus.* 2014;2:41-6. (In Russ.) Бондарь И.А., Демин А.А., Шабельникова О.Ю. Состояние сердца и сосудов при кардиоваскулярной форме автономной нейропатии у больных сахарным диабетом 2 типа. *Сахарный диабет.* 2014;2:41-6. doi:10.14341/DM2014241-46.
- Grundtvig M, Eriksen-Volnes T, Ørn S, et al. 6 min walk test is a strong independent predictor of death in outpatients with heart failure. *ESC Heart Fail.* 2020;7(5):2904-11. doi:10.1002/ehf2.12900.
- Prausmüller S, Resl M, Arfsten H, et al. Performance of the recommended ESC/EASD cardiovascular risk stratification model in comparison to SCORE and NT-proBNP as a single biomarker for risk prediction in type 2 diabetes mellitus. *Cardiovasc Diabetol.* 2021;20(1):34. doi:10.1186/s12933-021-01221-w.
- Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, et al. Universal Definition and Classification of Heart Failure: A Report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. *J Card Fail.* 2021;27(4):387-413. doi:10.1016/j.cardfail.2021.01.022.