

Article

Фенотипические характеристики пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сохраненной фракцией выброса в сочетании с хронической болезнью почек

Ш.Ю. Мухамедова¹ , Г.У. Муллабаева^{*1} 

¹ Отделением малоинвазивной кардиохирургии, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан
shokhista@mail19.ru (Ш.М.), gozal19@mail.com (Г.М.)

* Correspondence: gozal19@mail.com; Tel.: +998 97 4556334 (Г.М.)

Аннотация:

Цель. Сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ) представляет собой сложное клиническое состояние, часто ассоциированное с хронической болезнью почек (ХБП). Взаимосвязь между этими двумя заболеваниями остаётся малоизученной. Цель данного исследования — исследовать фенотипические характеристики пациентов с СНсФВ в сочетании с ХБП, с акцентом на изменения биомаркеров и клинические исходы.

Материалы и методы. В исследование были включены 200 пациентов с диагнозом СНсФВ (фракция выброса $\geq 50\%$) и ХБП стадий 1-3б. Были собраны клинические данные, а также измерены различные биомаркеры, включая NT-proBNP, цистатин С и микроальбуминурию (МАУ), с использованием иммунохемилюминесцентного анализа (COBAS e411, Roche HITACHI), флуоресцентного иммуноанализа (анализатор Fineware III PLUS) и турбодиметрического тестирования (анализатор Mindray BS-380), соответственно. Оценка СКФ проводилась с использованием формулы СКД-EPI.

Результаты. Результаты показали более высокую распространенность диабета 2 типа (СД2) и фибрилляции предсердий (ФП) среди пациентов с ХБП 3б стадии. Напротив, пациенты с ХБП 3а имели худший контроль уровня липидов в крови. Примечательно, что снижение СКФ было значительно связано с повышением уровней креатинина, цистатина С и МАУ. У пациентов с ХБП стадий 1-2, несмотря на нормальные уровни креатинина, уровни цистатина С и МАУ превышали норму.

Заключение. Среди пациентов с СНсФВ чаще встречалась ХБП 2 стадии в сочетании с ожирением, при этом, несмотря на относительно нормальные значения СКФ, наблюдались изменения других почечных маркеров, таких как цистатин С и МАУ. Это подчеркивает важность раннего выявления и лечения почечной недостаточности у пациентов с СНсФВ, акцентируя внимание на необходимости комплексного подхода к лечению заболеваний сердца и почек.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, сохраненная фракция выброса, хроническая болезнь почек, цистатин С, NT-proBNP, микроальбуминурия, диабет 2 типа, фибрилляция предсердий, скорость клубочковой фильтрации, почечные маркеры, ожирение.

Цитирование: Ш.Ю. Мухамедова, Г.У. Муллабаева. Фенотипические характеристики пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сохраненной фракцией выброса в сочетании с хронической болезнью почек. 2024, 1, 3, 4. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2024-1-00021>

Полученный: 10.07.2024



Исправленный: 18.07.2024

Принято: 25.09.2024

Опубликованный: 30.09.2024

Copyright: © 2024 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Phenotypic characteristics of patients with chronic heart failure and preserved ejection fraction in conjunction with chronic kidney disease

Shokhista Yu.Mukhamedova¹ , Guzal U.Mullabaeva^{*1} 

¹ Department of Minimally Invasive Cardiac Surgery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan.

shokhista@mail19.ru (Sh.M.), gozal19@mail.com (G.M.)

Abstract:

Background. Heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) is a complex clinical condition, often associated with chronic kidney disease (CKD). The interplay between these two conditions remains underexplored. This study aims to examine the phenotypic characteristics of patients with HFpEF in conjunction with CKD, with a focus on biomarker alterations and clinical outcomes.

Materials and methods. The study enrolled 200 patients diagnosed with both HFpEF (ejection fraction $\geq 50\%$) and CKD stages 1-3b. Clinical data were collected, and various biomarkers, including NT-proBNP, cystatin C, and microalbuminuria (MAU), were measured using chemiluminescent immunoassay (COBAS e411, Roche HITACHI), fluorescent immunoassay (Fineware III PLUS analyzer), and turbidimetric testing (Mindray BS-380 analyzer), respectively. GFR was calculated using the CKD-EPI formula.

Results. The results indicated a higher prevalence of Type 2 diabetes (T2D) and atrial fibrillation (AF) among patients with CKD stage 3b. Conversely, those with CKD stage 3a exhibited worse control over blood lipid levels. Notably, a decrease in GFR was significantly correlated with elevated levels of creatinine, cystatin C, and MAU. In patients with CKD stages 1-2, even though creatinine levels were normal, cystatin C and MAU levels were higher than the normative range.

Conclusion. Among HFpEF patients, CKD stage 2 in combination with obesity was more common, with changes observed in renal biomarkers such as cystatin C and MAU, despite relatively normal GFR values. This highlights the importance of early detection and management of renal impairment in HFpEF patients, emphasizing a need for comprehensive cardiac and renal care.

Keywords: heart failure, preserved ejection fraction, chronic kidney disease, cystatin C, NT-proBNP, microalbuminuria, Type 2 diabetes, atrial fibrillation, glomerular filtration rate, renal biomarkers, obesity.

Введение

Сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ) — это патологическое состояние, характеризующееся признаками сердечной недостаточности при сохраненной систолической функции левого желудочка, обычно определяемой как фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) $\geq 50\%$. СНсФВ составляет более 40% случаев сердечной недостаточности. Несмотря на то, что точная патофизиология СНсФВ ещё не была полностью выяснена, традиционная модель связывает её развитие в первую очередь с гипертонией и ишемией миокарда [1]. Эта модель включает концентрическую гипертрофию и диастолическую дисфункцию левого желудочка, что ведет к последующей левопредсердной и легочной венозной гипертензии, а также дисфункции правого желудочка на последней стадии заболевания [2]. В последнее время была предложена новая патофизиологическая модель, которая сдвигает внимание на воспаление эндотелия, окислительный стресс и фиброз миокарда как основные механизмы развития заболевания [3,4].

Хроническая болезнь почек (ХБП) играет важную роль в патогенезе СНсФВ. В одном проспективном когортном исследовании 299 пациентов с СНсФВ было установлено, что ХБП независимо связана с ухудшением механики сердца [8], а снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) связано с более высокой частотой смертности и госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам [5]. Другие исследования показывают, что более низкий исходный уровень СКФ связан с повышенной смертностью и частотой госпитализаций, независимо от основной причины, на фоне СНсФВ [6,7].

СНсФВ и ХБП становятся всё более распространенными среди пожилых людей и имеют общие факторы риска, что делает сопутствование этих состояний растущей проблемой. В этой статье мы рассмотрим фенотипические особенности ассоциации СНсФВ и ХБП, с фокусом на клинические и биомаркеры, характеризующие пациентов с этими сопутствующими заболеваниями.

Материалы и методы

В исследование были включены 200 пациентов с диагнозом сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ) (ФВЛЖ $\geq 50\%$) и хроническая болезнь почек (ХБП) стадий 1-3б, согласно классификации KDIGO (2013). Все участники получали стационарное

лечение в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре кардиологии. Критериями исключения из исследования являлись: ФВЛЖ <50%, госпитализация по поводу острого декомпенсированного состояния сердечной недостаточности (СН), СН клапанной этиологии, СН IV функционального класса по NYHA, пациенты, перенесшие кардиохирургические вмешательства в последние 6 месяцев, а также наличие ХБП стадий 4-5.

Пациенты с СНсФВ (n=178) были разделены на 4 группы в зависимости от стадии ХБП и расчетной скорости клубочковой фильтрации (СКФ): группа 1 (ХБП 1 стадия, СКФ ≥ 90 мл/мин/1,73 м²), группа 2 (ХБП 2 стадия, СКФ 60-90 мл/мин/1,73 м²), группа 3а (ХБП 3а стадия, СКФ 45-59 мл/мин/1,73 м²), группа 3б (ХБП 3б стадия, СКФ 30-44 мл/мин/1,73 м²). Группы были сопоставимы по возрасту, полу, индексу массы тела (ИМТ) и показателю ФВЛЖ.

Все пациенты прошли полное клиническое обследование, которое включало сбор анамнеза, оценку симптомов, а также измерение антропометрических данных, таких как индекс массы тела (ИМТ). Измерение артериального давления проводилось методом Короткова в офисных условиях. Для всех пациентов были проведены следующие лабораторные и инструментальные исследования. NT-proBNP (нейтральный гормон, используемый для оценки степени сердечной недостаточности) был измерен методом иммунохемилюминесцентного анализа с использованием анализатора COBAS e411 (Roche HITACHI). Креатинин и цистатин С использовались для оценки функции почек. Креатинин был измерен на автоанализаторе Daytona (RANDOX, Великобритания), а цистатин С — с использованием флуоресцентного иммуноанализа на анализаторе Finescape III PLUS (Китай). Микроальбуминурия (МАУ) в утренней моче измерялась турбодиметрическим методом с использованием анализатора Mindray BS-380 (Китай).

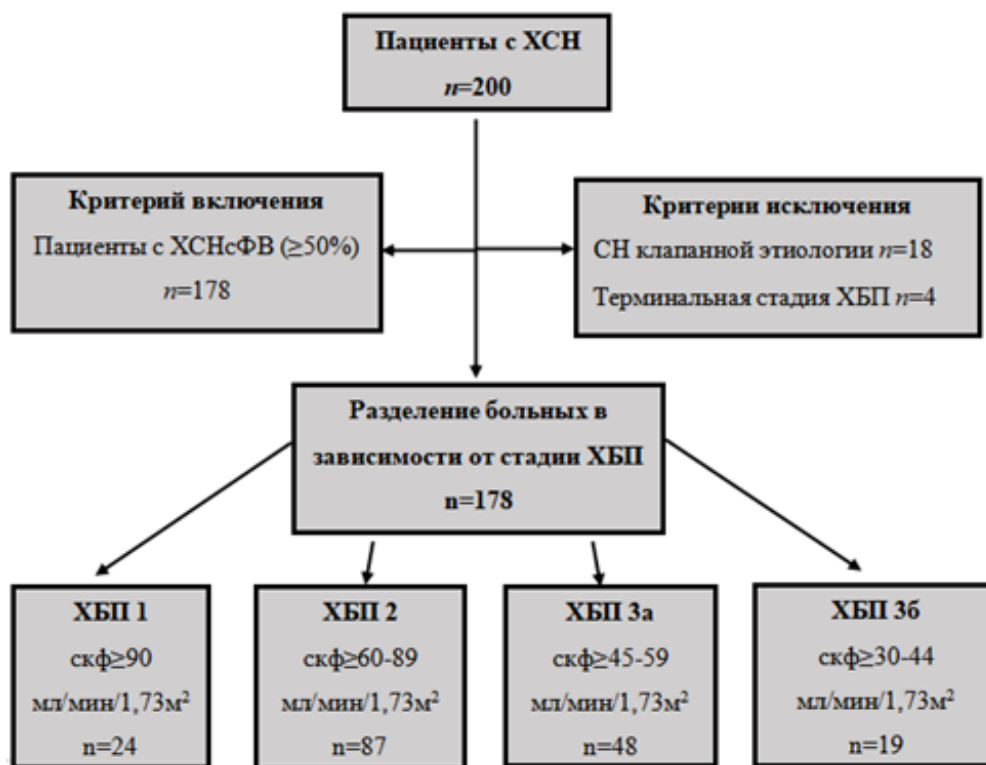


Рис. 1. Дизайн исследования.

Fig.1. Study Design.

Расчетная скорость клубочковой фильтрации (СКФ) определялась по формуле СКД-EPI (2021), что позволило оценить степень нарушения функции почек на основании уровня креатинина и других почечных маркеров. Всем пациентам была проведена двухмерная трансоракальная эхокардиография для определения ФВЛЖ по модифицированному методу Симпсона, который используется для более точной оценки фракции выброса и других параметров функции сердца.

Оценка физической активности проводилась с использованием классического протокола шестиминутного теста ходьбы (ТШХ), что позволило объективно измерить физическую работоспособность пациентов в условиях сердечной недостаточности.

Для анализа данных использовалась программа OriginPro 2024 (v10.1). Нормально распределённые переменные были представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение. Для сравнения количественных данных между группами использовался однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), в то время как для качественных переменных применялся χ^2 тест. Статистическая значимость определялась как $p < 0,05$.

Все исследования проводились в соответствии с международными стандартами клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен этическими комитетами всех участвующих клинических центров. Все участники исследования подписали информированное согласие до включения в исследование.

Таблица 1. Это подпись к таблице. Таблицы следует размещать в основном тексте рядом с первым упоминанием.

Table 1. Ventricular Arrhythmias in Patients with PPCM Depending on Prolactin Levels

Показатель	Значения
Клинические показатели	
Возраст	64,4 \pm 5,14
Женщины n, (%)	96 (54)
Мужчины n, (%)	82 (46)
ИМТ (кг/м ²)	31,5 \pm 3,76
ФВЛЖ (%)	58,46 \pm 4,85
Коморбидные состояния	
ИБС, n (%)	175 (98.3)
Гипертензия, n (%)	173 (97)
СД2, n (%)	59 (33)
Дислипидемия, n (%)	131 (73.6)
Фибрилляция предсердий, n (%)	19 (10.7)
Ожирение, n (%)	131 (73.6)
ПИКС, n (%)	60 (33.7)

Результаты

По нескольким фенотипическим параметрам были выявлены достоверные различия между группами. Так, среди пациентов с ХБП 3б чаще встречались диабет 2 типа (СД2) и фибрилляция предсердий (ФП). Частота СД2 в этой группе составила 52,6% ($\chi^2 = 21,7$, $p = 0,0047$), а фибрилляции предсердий — 31,5% ($\chi^2 = 17,7$, $p = 0,0002$). В то же время, пациенты с ХБП 3а имели худший контроль за липидным спектром крови, дислипидемия была зафиксирована в 97,9% случаев ($\chi^2 = 36,2$, $p = 0,0038$), а среднее систолическое артериальное давление (срСАД) составило 149,7 \pm 22,69 мм рт. ст. ($p = 0,027$).

Анализ биомаркеров показал значительные различия в уровнях цистатина С и микроальбуминурии (МАУ) в зависимости от стадии ХБП. В группе с ХБП 3б уровни цистатина С и МАУ были значительно выше, что свидетельствует о прогрессирующем ухудшении функции почек при снижении СКФ. В группе с ХБП 1 и 2 стадий, несмотря на нормальные уровни креатинина, наблюдалось увеличение уровней цистатина С и МАУ, превышающих норму.

По результатам исследования, чем ниже была СКФ, тем выше были показатели креатинина, цистатина С и МАУ. Среднее значение МАУ в группе ХБП 1-2 стадий составило 40,58 \pm 11,57 мг/л, а в группе ХБП 2-3 стадий — 50,88 \pm 37,55 мг/л. Уровни цистатина С среди групп были следующими: 1,02 \pm 0,14 мг/л для ХБП 1, 1,28 \pm 0,18 мг/л для ХБП 2, 1,51 \pm 0,29 мг/л для ХБП 3а и 2,01 \pm 0,18 мг/л для ХБП 3б ($p = 0,0028$).

Не было выявлено статистически значимой связи между функциональными классами сердечной недостаточности и пройденной дистанцией по шестиминутному тесту ходьбы (ТШХ), однако, между группами была заметная тенденция к улучшению физических показателей в

группе с более высокой СКФ. В то же время, ожирение чаще встречалось среди пациентов с ХБП 2 стадии ($\chi^2 = 10,12$, $p = 0,006$).

Сравнение эхо-параметров показало, что среднее значение ФВЛЖ среди групп было сопоставимо: $60,58 \pm 4,4\%$ в группе ХБП 1, $59 \pm 4,7\%$ в группе ХБП 2, $57,54 \pm 6\%$ в группе ХБП 3а и $56,72 \pm 4,32\%$ в группе ХБП 3б.

Уровень NT-proBNP имел обратную корреляцию с уровнем СКФ. У пациентов с ХБП 3б уровень NT-proBNP был значительно выше ($593,57 \pm 694,46$ пг/мл, $p = 0,004$) по сравнению с другими группами, при этом значение СКФ в этой группе составило $34,29 \pm 2,92$ мл/мин/1,73 м² ($p = 0,004$). Это подтверждает, что при снижении функции почек происходит увеличение уровней биомаркеров, таких как NT-proBNP, что указывает на связь между сердечной и почечной дисфункцией.

Таблица 2. Характеристика пациентов ХСНсФВ в зависимости от стадии ХБП

Table 2. Characteristics of HFpEF Patients Depending on CKD Stage

	ХБП 1 n=24 (13,5%)	ХБП 2 n=87 (43,8%)	ХБП 3а n=48 (26,96%)	ХБП 3б n=19 (10,67%)	p-value
Демографические показатели					
Возраст (в годах)	56,64±5,16	64,1±5,59	67,5±5,84	69,42±4	0,133
Мужчины (%)	54,5	44,8	45,8	42	0,245
Коморбидные состояния					
ИБС, n (%)	22 (91,6)	86 (98,8)	48 (100)	19 (100)	$\chi^2=88,1;0,83$
Гипертензия, n (%)	22 (91,6)	84 (96,5)	48 (100)	19 (100)	$\chi^2=87,3;0,812$
СД2, n (%)	10 (41,6)	23 (26,4)	16 (33,3)	10 (52,6)	$\chi^2=21,7;0,0047$
Дислипидемия, n (%)	21 (87,5)	51 (58,6)	47 (97,9)	12 (63)	$\chi^2=36,2;0,0038$
Фибрилляция предсердий, n (%)	3 (12,5)	3 (3,4)	7 (14,5)	6 (31,5)	$\chi^2=17,7;0,0002$
Ожирение, n (%)	12 (50)	82 (93,1)	24 (50)	13 (68,4)	$\chi^2=10,12;0,006$
(ИМТ, кг/м ²)	27,8±3,55	32,38±3,73	31,2±3,38	31,9±3,4	$\chi^2=63,12;0,896$
ПИКС, n (%)	7 (29,1)	29 (33,33)	17 (35,4)	7 (36,8)	$\chi^2=52,4;0,233$
Клин.показатели					
САД (мм.рт.ст.)	132,3±12,42	127,4±18,27	149,7±22,69	141,6±19,53	0,027
ДАД (мм.рт.ст.)	81,2±11,28	82,45±14,73	93,48±9,15	95,8±16,3	0,068
NYHA(I/II/III),n(%)	3 (12,5) / 5 (20,8) / 16 (66,7)	9 (10,3)/24 (27,5) / 54 (62,1)	- / 6 (12,5) 42 (87,5)	- / 2 (10,5) 17 (89,4)	0,127
ФВЛЖ (%)	60,58±4,4	59±4,7	57,54±6	56,72±4,32	0,374
иММЛЖ (г/м ²)	114,28±28,5	127,2±27,1	129,2±35	126,7±27,35	0,416
Биомаркеры					
NT-proBNP (пг/мл)	275,5±171,4	314,52± 342,36	396,64± 321,3	593,57± 694,46	0,004
Цистатин-С (мг/л)	1,02±0,14	1,28±0,18	1,51±0,29	2,01±0,18	0,0028
Креатинин (мкмоль/л)	68,77±6,52	82,31±10,78	106,85±13,27	196,16±117	0,0043
МАУ (мг/л)	40,58±11,57	50,88±37,55	61,2±50	90,37±78,1	0,0024
СКФ (мл/мин/1,73 м ²)	96,36±3,89	73,68±7,92	53,26±3,12	34,29±2,92	0,041

Медикаменты					
ингАПФ/АРА, n (%)	22 (91,6)	84 (96,5)	48 (100)	19 (100)	0,812
Бета-блокаторы, n (%)	21 (87,5)	82 (94,2)	43 (89,5)	12 (63,1)	0,179
АМР, n (%)	14 (58,3)	51 (58,6)	32 (66,7)	7 (36,8)	0,342
Петлевые диуретики, n (%)	7 (29,2%)	32 (36,7%)	27(56,25%)	12 (63,1%)	0,0042
Статины, n (%)	21 (87,5%)	87 (100%)	48 (100%)	19 (100%)	0,638
Инг-НГЛТ	10 (41,6%)	25 (28,7%)	19 (39,5%)	13(81,25%)	0,0037
Физическая активность					
ТШХ (м)	376,5±76,4	315,8±87,2	318,4±96,7	304,6±91,5	0,07

Обсуждение:

Хроническая болезнь почек (ХБП) часто ассоциируется с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ), и различные исследования сообщают о различной распространенности этой связи. Наше исследование показало, что СНсФВ чаще всего ассоциировалась с ХБП 2 стадии (43,8%). В других исследованиях также была зафиксирована высокая распространенность ХБП у пациентов с СНсФВ. Так, в бельгийской когорте этот показатель составил 60%, в паназиатской когорте — 50%, а в рандомизированном клиническом исследовании PARAGON-HF — 48%, причем все исследования включали пациентов с фракцией выброса левого желудочка (ФВЛЖ) $\geq 50\%$. Альбуминурия также часто встречается у пациентов с СНсФВ, даже в отсутствие снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ), как было показано в нашем исследовании, где уровень микроальбуминурии (МАУ) превышал 30 мг/л у пациентов с СКФ >60 мл/мин/1,73 м².

Наши данные соответствуют результатам множества других исследований, показывающих более высокую частоту традиционных сердечно-сосудистых факторов риска, таких как гипертония и диабет, среди пациентов с СНсФВ и ХБП по сравнению с пациентами без ХБП. В нашей когорте пациенты с СКФ >60 мл/мин/1,73 м² и СНсФВ чаще страдали ожирением, при этом уровни почечных маркеров, таких как цистатин С и МАУ, значительно превышали нормальные значения.

СНсФВ охватывает широкий спектр клинических характеристик, которые могут возникать в результате различных патофизиологических механизмов, что затрудняет прогнозирование поражения почек при этом синдроме. Фенотипирование пациентов с СНсФВ позволяет выделить отдельные подгруппы. Первоначальные исследования показали, что возрастные пациенты с более тяжелыми формами заболевания, электрическим ремоделированием миокарда, легочной гипертензией и дисфункцией правого желудочка имеют больший риск развития ХБП. В когортном исследовании RELAX (включавшем пациентов с ФВЛЖ $\geq 50\%$) было показано, что такие пациенты имели более выраженные симптомы, более серьезные нарушения функции и структуры сердца, а также более высокие уровни биомаркеров нейрогормональной активности, чем пациенты с нормальной функцией почек. Эти пациенты также имели сниженные физические возможности.

Подобные данные были получены и в исследовании в США, где 299 пациентам с СНсФВ (ФВЛЖ $>50\%$) проводилась традиционная 2-D эхокардиография для оценки функциональных параметров у пациентов с СНсФВ и без ХБП. По результатам исследования больные с ХБП были старше, имели более высокие уровни NT-proBNP, чаще страдали диабетом и гипертонией, а также имели более высокий функциональный класс по NYHA. Эти данные также коррелируют с результатами нашего исследования, где была выявлена обратная корреляция между уровнем СКФ и уровнями NT-proBNP, цистатина С и МАУ.

Заключение

В данном исследовании среди пациентов с СНсФВ чаще встречалась ХБП 2 стадии в сочетании с ожирением. Несмотря на относительно нормальные значения СКФ, у таких пациентов были зафиксированы изменения других почечных маркеров, таких как цистатин

С и микроальбуминурия (МАУ). Отрицательная корреляция между уровнем NT-proBNP и маркерами почечного повреждения (креатинин, цистатин С, МАУ) подтверждает их тесную патофизиологическую связь, которая проявляется уже на ранних этапах заболевания. Эти результаты подчеркивают необходимость своевременной диагностики и применения адекватной лечебной стратегии с целью предотвращения прогрессирования почечной недостаточности у пациентов с СНсФВ, с учетом кардионепропротективных подходов.

Вклад авторов

Концептуализация, Ш.М. и Г.М.; методология, Г.М.; программное обеспечение, Ш.М.; формальный анализ, Г.М.; исследование, Ш.М.; ресурсы, Г.М.; кураторство данных, Г.М.; написание оригинального текста, Ш.М.; написание и редактирование, Ш.М.; визуализация, Ш.М.; руководство, Г.М.; администрирование проекта, Г.М. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

Authors' contribution

Conceptualization, Sh.M. and G.M.; methodology, G.M.; software, Sh.M.; formal analysis, G.M.; investigation, Sh.M.; resources, G.M.; data curation, G.M.; writing—original draft, Sh.M.; writing—review editing, Sh.M.; visualization, Sh.M.; supervision, G.M.; project administration, G.M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Источник финансирования

Это исследование не получало внешнего финансирования

Funding source

This research received no external funding.

Соответствие принципам этики

Исследование было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией.

Ethics approval

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki

Информированное согласие на публикацию

Информированное согласие было получено от всех участников исследования.

Consent for publication

Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Заявление о доступности данных

Данные, подтверждающие результаты, представленные в данном исследовании, недоступны для публичного доступа по причине, но могут быть предоставлены соответствующим автором по обоснованному запросу.

Data Availability Statement

The data supporting the reported results in this study are not publicly available due to but are available from the corresponding author upon reasonable request.

Благодарности

Мы хотели бы выразить благодарность персоналу кардиологического отделения малоинвазивной кардиохирургии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии за неоценимую помощь в сборе и обработке данных о пациентах.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to the staff of the Cardiology Department of Minimally Invasive Cardiac Surgery at the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for their invaluable assistance in collecting and processing patient data.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Сокращения

СНсФВ	Сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса
ХБП	Хроническая болезнь почек
СД2	Диабет 2 типа
ФП	Фибрилляция предсердий
ИМТ	Индекс массы тела
СКФ	Скорость клубочковой фильтрации
МАУ	Микроальбуминурия
ФВЛЖ	Фракция выброса левого желудочка
NT-proBNP	Н-терминальный прокальцитонин
ПИКС	Печеночная ишемическая кардиомиопатия

Литература

- [1] Hwang S.J., Melenovsky V., Borlaug B.A., Implications of coronary artery disease in heart failure with preserved ejection fraction, *Journal of the American College of Cardiology*, 2014, Jul, 1, 63, 025 Pt A, 2817-2827, 10.1016/j.jacc.2014.03.034, Epub 2014 Apr 23. PMID: 24768876.
- [2] Redfield M.M., Heart Failure with Preserved Ejection Fraction, *New England Journal of Medicine*, 2016, Nov, 10, 375, 019, 1868-1877, 10.1056/NEJMcp1511175, PMID: 27959663.
- [3] Paulus W.J., Tschöpe C., A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction: comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling through coronary microvascular endothelial inflammation, *Journal of the American College of Cardiology*, 2013, Jul, 23, 62, 04, 263-271, 10.1016/j.jacc.2013.02.092, Epub 2013 May 15. PMID: 23684677.
- [4] Mohammed S.F., Hussain S., Mirzoyev S.A., Edwards W.D., Maleszewski J.J., Redfield M.M., Coronary microvascular rarefaction and myocardial fibrosis in heart failure with preserved ejection fraction, *Circulation*, 2015, Feb, 10, 131, 06, 550-559, 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009625, Epub 2014 Dec 31. PMID: 25552356; PMCID: PMC4324362.
- [5] Lebedev D.A., Lyasnikova E.A., Vasilyeva E.Y., Babenko A.Y., Shlyakhto E.V., Type 2 Diabetes Mellitus and Chronic Heart Failure with Midrange and Preserved Ejection Fraction: A Focus on Serum Biomarkers of Fibrosis, *Journal of Diabetes Research*, 2020, Nov, 7, 2020, 6976153, 10.1155/2020/6976153, PMID: 33224989; PMCID: PMC7669344.
- [6] Smith D.H., Thorp M.L., Gurwitz J.H., McManus D.D., Goldberg R.J., Allen L.A., Hsu G., Sung S.H., Magid D.J., Go A.S., Chronic kidney disease and outcomes in heart failure with preserved versus reduced ejection fraction: the Cardiovascular Research Network PRESERVE Study, *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 2013, May, 1, 6, 03, 333-342, 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000221, Epub 2013 May 17. PMID: 23685625; PMCID: PMC3904800.
- [7] Löfman I., Szummer K., Dahlström U., Jernberg T., Lund L.H., Associations with and prognostic impact of chronic kidney disease in heart failure with preserved, mid-range, and reduced ejection fraction, *European Journal of Heart Failure*, 2017, Dec, 19, 012, 1606-1614, 10.1002/ejhf.821, Epub 2017 Mar 29. PMID: 28371075.
- [8] Lejeune S., Roy C., Slimani A., Pasquet A., Vancraeynest D., Beauloye C., Vanoverschelde J.L., Gerber B.L., Pouleur A.C., Heart failure with preserved ejection fraction in Belgium: characteristics and outcome of a real-life cohort, *Acta Cardiologica*, 2021, Sep, 76, 07, 697-706, 10.1080/00015385.2020.1770460, Epub 2020 Jul 17. PMID: 32677871.
- [9] Tromp J., Teng T.H., Tay W.T., Hung C.L., Narasimhan C., Shimizu W., Park S.W., Liew H.B., Ngarmukos T., Reyes E.B., Siswanto B.B., Yu C.M., Zhang S., Yap J., MacDonald M., Ling L.H., Leineweber K., Richards A.M., Zile M.R., Anand I.S., Lam C.S.P., Heart failure with preserved ejection fraction in Asia, *European Journal of Heart Failure*, 2019, Jan, 21, 01, 23-36, 10.1002/ejhf.1227, Epub 2018 Aug 16. PMID: 30113120.
- [10] Solomon S.D., McMurray J.J.V., Anand I.S., Ge J., Lam C.S.P., Maggioni A.P., Angiotensin-Nepriylisin Inhibition in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction, *New England Journal of Medicine*, 2019, Oct, 24, 381, 017, 1609-1620, 10.1056/NEJMoa1908655, Epub 2019 Sep 1. PMID: 31475794.
- [11] Unger E.D., Dubin R.F., Deo R., Daruwalla V., Friedman J.L., Medina C., Association of chronic kidney disease with abnormal cardiac mechanics and adverse outcomes in patients with heart failure and preserved ejection fraction, *European Journal of Heart Failure*, 2016, 18, 103-112, <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:34833152>.

- [12] Patel R.B., Mehta R., Redfield M.M., Borlaug B.A., Hernandez A.F., Shah S.J., Dubin R.F., Renal Dysfunction in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Insights From the RELAX Trial, *Journal of Cardiac Failure*, 2020, Mar, 26, 03, 233-242, 10.1016/j.cardfail.2020.01.003, Epub 2020 Jan 11. PMID: 31931098; PMCID: PMC7078015.
- [13] Lejeune S., Roy C., Slimani A., Pasquet A., Vancraeynest D., Beauloye C., Vanoverschelde J.L., Gerber B.L., Pouleur A.C., Heart failure with preserved ejection fraction in Belgium: characteristics and outcome of a real-life cohort, *Acta Cardiologica*, 2021, Sep, 76, 07, 697-706, 10.1080/00015385.2020.1770460, Epub 2020 Jul 17. PMID: 32677871.
- [14] Beldhuis I.E., Myhre P.L., Claggett B., Damman K., Fang J.C., Lewis E.F., O'Meara E., Pitt B., Shah S.J., Voors A.A., Pfeffer M.A., Solomon S.D., Desai A.S., Efficacy and Safety of Spironolactone in Patients With HFpEF and Chronic Kidney Disease, *JACC: Heart Failure*, 2019, Jan, 7, 01, 25-32, 10.1016/j.jchf.2018.10.017, PMID: 30606484.
- [15] Shah S.J., Katz D.H., Selvaraj S., Burke M.A., Yancy C.W., Gheorghiu M., Bonow R.O., Huang C.C., Deo R.C., Phenomapping for novel classification of heart failure with preserved ejection fraction, *Circulation*, 2015, Jan, 20, 131, 03, 269-279, 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010637, Epub 2014 Nov 14. PMID: 25398313; PMCID: PMC4302027.
- [16] Patel R.B., Mehta R., Redfield M.M., Borlaug B.A., Hernandez A.F., Shah S.J., Dubin R.F., Renal Dysfunction in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Insights From the RELAX Trial, *Journal of Cardiac Failure*, 2020, Mar, 26, 03, 233-242, 10.1016/j.cardfail.2020.01.003, Epub 2020 Jan 11. PMID: 31931098; PMCID: PMC7078015.
- [17] Unger E.D., Dubin R.F., Deo R., Daruwalla V., Friedman J.L., Medina C., Association of chronic kidney disease with abnormal cardiac mechanics and adverse outcomes in patients with heart failure and preserved ejection fraction, *European Journal of Heart Failure*, 2016, 18, 103-112, 10.1002/ejhf.348, Corpus ID: 34833152.

Отказ от ответственности/Примечание издателя: Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

Disclaimer of liability/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.