На правах рукописи

Соболевская Мария Сергеевна

КЛИНИЧЕСКИЕ, ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ПРОГНОЗА/ТЕЧЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА

3.1.20. Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Диссертационная работа выполнена в Научно-исследовательском институте клинической кардиологии имени А.Л. Мясникова Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:
доктор медицинских наук Овчинников Артем Германович

Официальные оппоненты:
Гендлин Геннадий Ефимович — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры госпитальной терапии им. академика Г.И. Сторожакова Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздрава России.
Привалова Елена Витальевна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры госпитальной терапии № 1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова».
Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России)

Защита диссертации состоится «11» февраля 2027 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета по присуждению ученой степени кандидата медицинских наук на базе ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (121552 г. Москва, ул. Академика Чазова, д.15а).
С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России и на сайте http://cardioweb.ru/

Автореферат разослан «__» _____2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Ускач Татьяна Марковна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Распространенность сердечной недостаточности с тенденцией к росту, значительная частота госпитализаций и высокий уровень смертности ставят ее в ранг приоритетных проблем кардиологии (Шляхто Е.В., Беленков Ю.Н., Бойцов С.А. и др., 2023). Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) является основным параметром оценки пациентов с сердечной недостаточностью (СН), стратификации риска и их терапевтического ведения. Одной из значимых и нерешенных проблем современной кардиологии остается хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ). Нерешенность проблемы обусловлена как отсутствием достоверно эффективной патогенетической терапии, так и недостаточной чувствительностью и специфичностью используемых диагностических критериев СНсФВ (Щендрыгина А. А., Жбанов К. А., Привалова Е. В. и др., 2021; Черкашин Д.В. 2022).

СНсФВ представляет собой многофакторный синдром, характеризующийся различными этиологическими и патофизиологическими механизмами. Гетерогенность фенотипических проявлений этого состояния может объяснять неэффективность большинства лекарственных препаратов, применяемых для лечения СН. Кроме того, СНсФВ зачастую ассоциирована с коморбидностью, что сопровождается наличием неспецифических симптомов и затрудняет диагностику и лечение основного заболевания (Драпкина О.М., Джиоева О.Н., 2020; Borlaug B.A. et al., 2023; Kittleson M.M. et al.,2023).

Сохраненную фракцию выброса имеют около 50% больных с сердечной недостаточностью (Фомин И.В. и др., 2006; Беленков Ю.Н. и др., 2023). Течение СНсФВ характеризуется тяжестью и неблагоприятным прогнозом, который зависит от степени диастолической дисфункции (ДД) и давления наполнения (ДН) левого желудочка (ЛЖ) (Овчинников А.Г., Потехина А.В. и др., 2022). Однако выраженная диастолическая дисфункция и повышенное давление наполнения левого желудочка в состоянии покоя, как правило, выявляются на поздних стадиях

развития сердечной недостаточности либо в период обострения патологии. (Verbrugge F.H. et al., 2022).

У пациентов с более ранними стадиями заболевания, которые сохраняют эуволюмический статус, давление наполнения в покое остается в пределах нормы, его рост наблюдается исключительно при физической нагрузке (Агеев Ф.Т., Овчинников А.Г. и др., 2012; Holland D.J. et al., 2010). Данная особенность связана с тем, что при СНсФВ самым частым нарушением диастолической функции является изолированное замедление расслабления ЛЖ (Арутюнов А.Г. и др., 2015), при котором давление наполнения в покое обычно нормальное, эхокардиографические признаки повышенного давления наполнения отсутствуют, а уровень мозгового натрийуретического пептида находится в пределах нормы. Поэтому у многих больных с СНсФВ определить тяжесть заболевания и переносимость нагрузки представляется возможным лишь с помощью диастолического стресс-теста (ДСТ), позволяющего оценить резервные возможности сердца (прежде всего, диастолический, систолический, хронотропный, левопредсердный резервы), от сохранности которых зависит нормальная переносимость нагрузки (Pieske B. et al., 2019). Степень истощения этих резервов играет важную роль в прогнозе и стратификации пациентов с СНсФВ.

Отсутствие единого алгоритма диагностики и оценки прогноза СНсФВ, а также недостаточная чувствительность и специфичность стандартных клинических и эхокардиографических параметров, применяемых у больных со сниженной фракцией выброса, обусловливают актуальность поиска новых инструментов стратификации риска у данной категории пациентов.

Цель исследования

В рамках ретроспективного когортного анализа определить клинические, гемодинамические и биологические (биомаркерные) предикторы неблагоприятного прогноза/течения сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса.

Задачи исследования

1. Оценить отдаленный прогноз (общую смертность и частоту госпитализаций из-за обострения СН) в крупной амбулаторной когорте пациентов с СНсФВ.
2. Определить прогностическую значимость клинических, лабораторных и гемодинамических (в покое и при нагрузке - резервы сердца) показателей у амбулаторных пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса.
3. На основании многофакторного регрессионного анализа выявить независимые предикторы неблагоприятного прогноза сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса по клиническим, гемодинамическим и биомаркерным показателям.
4. Выявить особенности клинического течения сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса при длительном наблюдении за амбулаторной когортой пациентов с СНсФВ.
5. На основании многофакторного регрессионного анализа выявить независимые предикторы тяжелого течения СНсФВ среди клинических, гемодинамических и биомаркерных показателей.

Научная новизна

Впервые продемонстрирована высокая прогностическая значимость ослабления резервов сердца при СНсФВ, оценённых с помощью диастолического стресс-теста, что подчеркивает их значимость не только для оценки переносимости физической нагрузки, но и для прогнозирования исхода заболевания. Показано, что прогноз пациентов с СНсФВ в большей степени зависит именно от состояния резервов сердца, чем от структурно-функциональных показателей сердца, оцененных в покое.

Впервые на большой амбулаторной когорте пациентов с СНсФВ проведено комплексное изучение течения заболевания, включающее оценку динамики клинического состояния, диастолической функции левого желудочка, состояния резервов сердца, фиброза миокарда, легочной гемодинамики и структурно-функциональных показателей правых камер сердца.

Впервые на большой амбулаторной выборке пациентов с СНсФВ проведено сопоставление прогностической значимости показателей клинического, гемодинамического и биомаркерного доменов, включая как стандартные, так и новые показатели: деформацию миокарда, резервы сердца, маркеры фиброза и воспаления.

Впервые при длительном наблюдении за амбулаторной когортой пациентов с СНсФВ выявлены независимые предикторы неблагоприятного прогноза/тяжелого течения СНсФВ и определены подгруппы высокого риска, требующие более тщательного наблюдения и/или более интенсивного медикаментозного лечения.

Впервые на большой отечественной когорте пациентов с СНсФВ показана прогностическая роль биомаркера фиброза GDF-15.

Практическая значимость работы

Современные возможности эффективного лечения СНсФВ ограничены, а прогностическая значимость определена лишь для общепринятых клинических и стандартных эхокардиографических показателей в покое. Оценка состояния резервов сердца, а также биологических маркеров воспаления и фиброза привносит дополнительную прогностическую информацию к известным стандартным клиническим и гемодинамическим предикторам, оценивающим состояние сердца в покое. Более точная оценка прогноза и течения СНсФВ позволяет выявлять подгруппы пациентов, требующих более тщательного наблюдения и более интенсивного лечебного вмешательства.

Методология и методы исследования

Методология исследования построена в соответствии с поставленными задачами. Использовались современные методы диагностики, обследования и лечения пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса.

Положения, выносимые на защиту

1. Определена связь неблагоприятного прогноза СНсФВ с выраженной диастолической дисфункцией левого желудочка, нарушением структурно-

функционального состояния левого предсердия, признаками повышения легочного сосудистого сопротивления и ослаблением ключевых резервов сердца.

2. Функциональные показатели левого предсердия имеют высокую прогностическую значимость при СНсФВ, при этом LASr в покое демонстрирует наибольшую предсказательную способность среди исследованных эхокардиографических показателей; величина ФВ ЛЖ с неблагоприятным исходом не ассоциируется.

3. Среди клинических показателей неблагоприятный исход СНсФВ ассоциируется с фибрилляцией предсердий, более высоким функциональным классом СН и старшим возрастом, а среди биологических показателей - с повышением маркера гемодинамического стресса NT-proBNP и маркера фиброза GDF-15.

4. При комплексном анализе клинических, гемодинамических и биологических показателей независимыми предикторами неблагоприятного исхода СНсФВ являются фибрилляция предсердий любой формы и снижение диастолического резерва левого желудочка, проявляющееся более выраженным повышением отношения E/e′ при физической нагрузке.

5. В отдаленном периоде у пациентов с СНсФВ отмечается прогрессирование клинических и гемодинамических нарушений, наиболее выраженное в отношении легочной гемодинамики и структурно-функционального состояния правых отделов сердца; переход в систолическую дисфункцию ЛЖ наблюдается редко.

6. При длительном наблюдении за пациентами с СНсФВ независимыми предикторами развития дисфункции правого желудочка явились фибрилляция предсердий, более высокий индекс массы тела, укорочение времени ускорения кровотока в выносящем тракте правого желудочка, отражающее более высокое лёгочное сосудистое сопротивление, и больший базальный размер правого желудочка.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность полученных данных обеспечена включением репрезентативной выборки пациентов, корректно построенным дизайном исследования, использованием

актуальных и высоко информативных клинических, лабораторных и инструментальных методик исследования. Современные методы статистической обработки полученной информации позволили сформулировать обоснованные выводы и практические рекомендации.

Диссертация апробирована и рекомендована к защите на заседании Ученого Совета Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (протокол № 126 от 07 апреля 2025 года).

Основные результаты и положения диссертационной работы были представлены и доложены в виде устных и постерных докладов в разные годы на Ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Кардиология на марше» 2023 г. (г. Москва), 2024 г. (г. Москва) и на XXV Юбилейном национальном конгрессе с международным участием «Сердечная недостаточность 2024» 2024 г. (г. Москва).

Внедрение в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику отдела амбулаторных лечебно-диагностических технологий, лаборатории фиброза миокарда и сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса Института клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России.

Личный вклад автора

Автор самостоятельно осуществил поиск и критический анализ литературных данных по теме диссертационного исследования, на основе чего были сформулированы цель и задачи работы, разработан дизайн исследования. Лично выполнены: отбор пациентов в соответствии с критериями включения, их последующее наблюдение, формирование базы данных, статистическая обработка полученных результатов, их анализ и интерпретация. Подготовка публикаций в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации, а также написание диссертационной работы выполнены автором.

Публикации

По материалам диссертационного исследования опубликовано 7 печатных работ, включающих 4 научные статьи в рецензируемых изданиях, входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, в изданиях, индексируемых в международной базе данных RSCI - 1.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 3.1.20. Кардиология: п.12. Возрастные, половые, этнические особенности патологии сердечно-сосудистой системы; п.13. Современные инвазивные и неинвазивные диагностические технологии у больных с сердечно-сосудистой патологией; п.15. Исследование распространенности заболеваний кардиологического профиля. Профилактическая кардиология.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 132 страницах машинописного текста и включает введение, четыре главы, выводы, практические рекомендации, а также список литературы, содержащий 169 источников, из которых 36 - отечественные и 133 - зарубежные. Материал работы иллюстрирован 18 таблицами и 28 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа проведена на базе Отдела амбулаторных лечебно-диагностических технологий в Институте клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России с 2021 по 2024 гг. Тема, предмет, материал и методы исследования обсуждены и одобрены на заседании локального этического комитета ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (протокол № 273 от 22.11.2021 г.).

В исследование были включены пациенты в возрасте ≥ 40 лет с СНсФВ, обратившиеся в ОАЛДТ. Все участники исследования имели симптомы и признаки СН, сохранённую ФВ ЛЖ (≥50%) и повышенное ДН ЛЖ, подтверждённое с

помощью эхокардиографии в покое или при физической нагрузке. Критериями невключения являлись наличие ишемии миокарда при нагрузке, невозможность выполнить нагрузочную пробу, полная блокада левой ножки пучка Гиса, значительные структурные поражения клапанов, изолированная правожелудочковая недостаточность, гипертрофическая кардиомиопатия, инфильтративные или воспалительные заболевания миокарда, заболевания перикарда. Первичным исходом являлось время, прошедшее до наступления смерти от любой причины или до первой госпитализации в связи с обострением СН. Ретроспективно были собраны данные клинического наблюдения и прогностическая информация из электронных медицинских карт.

Прогностическая информация была собрана по 348 пациентам (медиана наблюдения составила 5,4 года). Первичная комбинированная конечная точка в ходе наблюдения наступила у 166 пациентов (48%): 73 пациента (21%) скончались, а 93 пациента (27%) были госпитализированы в связи с обострением СН. Остальные 182 пациента (52%) составили контрольную группу. Всем выжившим пациентам было предложено пройти повторное обследование, в ходе которого была оценена динамика клинического и гемодинамического состояния по сравнению с первичным визитом. Исходно и на повторном визитах проводилось клинико-инструментальное обследование, включавшее в себя оценку клинического состояния (с определением функционального класса СН и выполнением теста шестиминутной ходьбы (6-МТХ), трансторакальную эхокардиографию в покое и при нагрузке (диастолический стресс-тест), анализ крови на определение уровня NT-proBNP; анализ маркёров воспаления и фиброза проводился только на начальном визите.

В ходе эхокардиографического исследования определялись структурные и функциональные показатели сердца, допплеровские показатели диастолической функции обоих желудочков, показатели лёгочной гемодинамики, деформации миокарда. В ходе ДСТ пациенты выполняли велоэргометрию лежа на спине. Начальная нагрузка составляла 25 ватт с последующим её увеличением на 25 ватт каждые 3 минуты до максимально переносимого уровня, появления симптомов или

достижения целевой ЧСС. Во время теста оценивались изменения ДН ЛЖ (соотношение E/e’ и скорость TP), систолической функции обоих желудочков, ДД ЛЖ и резервуарной функции левого предсердия.

В крови пациентов определялись уровни маркеров воспаления и фиброза: высокочувствительный С-реактивный белок (вчСРБ), ростовой фактор дифференциации-15 (GDF-15), растворимый ST2.

Статистический анализ проводился с использованием стандартного программного обеспечения (MedCalc, версия 19.5.3). Количественные данные представлены в виде медианы (интерквартильного размаха), категориальные переменные – в виде доли от группы и процентов наблюдений. Различия в количественных параметрах между пациентами, умершими или госпитализированными по поводу СН, и пациентами, у которых таких осложнений не наблюдалось, для переменных с распределением, отличным от нормального, оценивались с помощью U-критерия Манна–Уитни. Сравнение качественных признаков проводилось с использованием критерия χ^2 или точного критерия Фишера в зависимости от характера данных.

Для оценки диагностической точности отдельных переменных в выявлении пациентов с неблагоприятным прогнозом выполнялся ROC-анализ. Выживаемость оценивали методом Каплана–Мейера, а статистическую значимость различий между группами — с помощью критерия лог-ранка. Для выявления независимых предикторов неблагоприятного исхода применялась многомерная регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса, в которую в качестве потенциальных предикторов включали параметры, имевшие клиническое значение или статистическую значимость при однофакторном анализе. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты исследования и их обсуждение

В зависимости от исхода заболевания был проведен сравнительный анализ группы пациентов, умерших по любой причине или госпитализированных по поводу декомпенсации сердечной недостаточности, и группы пациентов, выживших без госпитализаций по поводу сердечной недостаточности (Таблица 1).

Таблица 1 - Исходные показатели пациентов с СНсФВ в зависимости от исхода заболевания

Показатель	Умершие по любой причине или госпитализированные из-за СН (n=166)	Выжившие без госпитализации из-за СН (n=182)	Величина *p*
Клинические данные			
Возраст, лет	70 [64;77]	67 [62;74]	0,002
Женский пол, n (%)	87(52)	94 (52)	0,89
Индекс массы тела, кг/м^2	30,9 [27,1;35,1]	32,0 [28,4;36,0]	0,07
6-минутный тест ходьбы, м	384 [319;434]	401 [324;473]	0,028
Функциональный класс СН, I/II/III, %	11/60/29	23/56/21	0,007
Биохимические данные			
NT-proBNP, пг/мл	291 [183;580]	211 [129;332]	<0,0001
вчСРБ, мг/л	2,0 [1,2;3,6]	1,5 [0,9;2,4]	0,009
sST2, нг/мл	26,8 [21,5;31,4]	24,0 [20,6;29,3]	0,011
GDF-15, пг/мл	1360 [1089;1861]	1146 [914;1628]	0,033
Сопутствующие заболевания			
Избыточный вес/ожирение, %	149 (90)	169 (93)	0,055
Артериальная гипертония, n (%)	165 (99)	181 (99)	0,93
Любая мерцательная аритмия, n (%)	87 (52)	45 (25)	<0,0001
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	59 (36)	61 (34)	0,69
Сахарный диабет типа 2, n (%)	65 (39)	65 (36)	0,51
Хроническая болезнь почек, n (%)	61 (37)	48 (26)	0,037
Терапия			
Ингибиторы АПФ/БАР, n (%)	146 (88)	160 (88)	0,99
Сакубитрил/валсартан, n (%)	10 (6)	16 (9)	0,33
Глифлозины, n (%)	10 (6)	19 (10)	0,14
АМКР, n (%)	14 (8)	29 (16)	0,034
Бета-адреноблокаторы, n (%)	111 (67)	123 (68)	0,89
Петлевые диуретики, n (%)	82 (49)	69 (38)	0,031
Статины, n (%)	104 (63)	133 (73)	0,037
Эхокардиографические показатели			
Фракция выброса ЛЖ, %	61,6 [57,3;67,0]	61,3 [55,9;65,9]	0,57
Индекс массы ЛЖ, г/м^2	118,6 [108,5;143,0]	116,0 [104,9;128,0]	0,018
Индекс объёма ЛП, мл/м^2	46,0 [38,0;52,5]	39,3 [33,8;44,7]	<0,0001
LASr, %	20,0 [18,1;23,2]	23,0 [20,2;26,3]	<0,0001
Соотношение E/e’	13,6 [11,1;17,1]	12,9 [10,9;16,4]	0,35
ДД ЛЖ II-III, n (%)	93 (68)	80 (46)	0,0006
Расчётное СДЛА, мм рт.ст.	37 [29;48]	33 [26;42]	0,004
$АсТ_{ВТПЖ}$, мс	92 [78;108]	98 [83;119]	0,024
TAPSE, см	1,97 [1,64;2,30]	2,10 [1,73;2,30]	0,044
Трикуспидальная s′, см/с	10,3 [8,9;12,2]	10,6 [9,2;12,2]	0,35
Дисфункция ПЖ,[1] n (%)	63 (38)	53 (29)	0,081
Индекс объёма ПП, мл/м^2	33,7 [26,9;41,6]	29,2 [25,3;38,3]	0,004
Δ $E/e’_{дст}$, % (диастолический резерв)	2,9 [1,8;4,1]	2,5 [1,3;3,5]	0,005
Δ $ФВ ЛЖ_{дст}$, % (резерв сокращения)	6,6 [2,5;11,2]	6,0 [3,4;9,0]	0,70
Δ $LASr_{ДСТ}$, % (резерв ЛП)	5,0 [3,2;7,0]	6,0 [4,0;9,1]	0,004
Δ $TAPSE_{дст}$, см (резерв ПЖ)	0,40 [0,24;0,60]	0,50 [0,30;0,80]	0,014
Δ $ТР_{дст}$, м/с (резерв ПЖ)	0,85[0,60;1,02]	0,79 [0,50;1,00]	0,046

Пациенты группы умерших или госпитализированных по поводу обострения сердечной недостаточности были старше, у них чаще встречалась фибрилляция предсердий (ФП) и хроническая болезнь почек (ХБП). Эти пациенты реже принимали антагонисты минералокортикоидных рецепторов и статины, но чаще – петлевые диуретики. Кроме того, они характеризовались худшим функциональным статусом: у них чаще встречался III-й функциональный класс СН, а дистанция, пройденная за время шестиминутного теста ходьбы, была меньше, чем у выживших пациентов без госпитализаций.

У умерших/госпитализированных пациентов было выше содержание маркера воспаления вчСРБ и маркеров фиброза ST2 и GDF-15, а также чаще встречалась выраженная ДД ЛЖ (II-III степени), что подтверждается большими максимальным объёмом ЛП и индексом массы ЛЖ, более частым наличием лёгочной гипертонии и более высоким уровнем NT-proBNP.

Помимо большего максимального объёма ЛП, у этих пациентов имелись и признаки худшего функционального состояния – меньшее значение продольной растяжимости ЛП в резервуарную фазу (LASr). Кроме того, пациенты с осложнениями имели меньшее время ускорения кровотока в выносящем тракте ПЖ, что указывает на более высокое лёгочное сосудистое сопротивление, и показатель сократимости ПЖ TAPSE, а также больший объём правого предсердия по сравнению с пациентами без осложнений. Сравниваемые группы пациентов отличались по состоянию ключевых резервов сердца: умершие/госпитализированные пациенты характеризовались худшим состоянием диастолического резерва (имели больший прирост соотношения E/e’ и скорости TP при нагрузке), левопредсердного резерва (меньший прирост LASr при нагрузке) и правожелудочкового резерва (меньший прирост TAPSE при нагрузке).

Сравниваемые группы не различались по сократимости левого желудочка в покое (ФВ) и состоянию его сократительного резерва при нагрузке (степени прироста ФВ). Поскольку выжившие пациенты без осложнений и умершие или госпитализированные по поводу СН пациенты различались по целому ряду

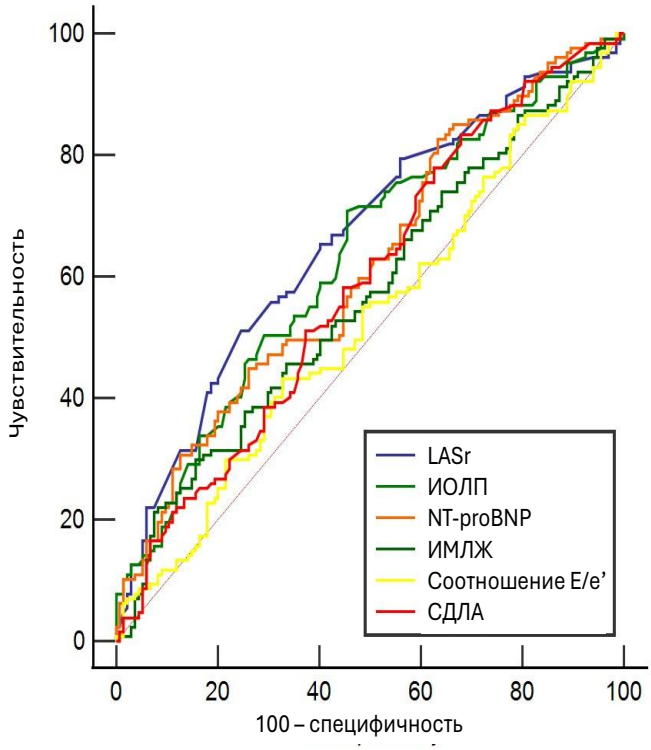
исходных показателей, с помощью характеристических кривых были определены показатели, наиболее точно разделяющие одних больных от других (Таблица 2).

Таблица 2 - Диагностическая точность количественных показателей в предсказании неблагоприятного исхода у пациентов с СНсФВ

Показатель	ПХК (95% ДИ)	Величина *p*	Величина *p* для сравнения ПХК	Чувствительность (%)	Специфичность (%)
LASr (≤ 20,0%)	0,67 (0,61–0,72)	<0,0001	Референс	52	76
Индекс ОЛП (> 44,6 мл/м^2)	0,65 (0,60–0,70)	<0,0001	0,35	54	75
NT-proBNP (> 200 пг/мл)	0,64 (0,58–0,69)	<0,0001	0,23	82	41
Фибрилляция предсердий	0,65 (0,59–0,70)	<0,0001	0,29	66	63
ДД ЛЖ II-III ст.	0,61 (0,55–0,66)	0,0001	0,21	54	68
Возраст (> 68,7 лет)	0,60 (0,54–0,65)	0,002	0,25	59	60
Δ E/e'$_{ДСТ}$ (>2,7)	0,60 (0,54–0,66)	0,004	0,28	64	58
Δ LASr $_{ДСТ}$ (<7,9%)	0,60 (0,54–0,66)	0,004	0,10	80	38
СДЛА (> 37 мм рт.ст.)	0,60 (0,54–0,65)	0,003	0,073	54	62
GDF-15 (> 1065 пг/мл)	0,60 (0,52–0,68)	0,029	0,32	77	46
Δ TP $_{ДСТ}$ (>0,84 м/с)	0,60 (0,51–0,63)	0,045	0,090	52	63
Индекс ОПП (> 29,7 мл/м^2)	0,59 (0,54–0,65)	0,004	0,040	69	52
ST2 (> 25,9 нг/мл)	0,59 (0,53–0,65)	0,010	0,041	56	64
Δ TAPSE $_{ДСТ}$ (<0,44 см)	0,59 (0,53–0,64)	0,014	0,033	57	61
Приём АМКР	0,59 (0,53–0,64)	0,026	0,0013	67	50
вчСРБ (> 1,4 мг/л)	0,58 (0,53–0,63)	0,010	0,050	68	49
Индекс массы ЛЖ (> 128г/м^2)	0,58 (0,52–0,63)	0,017	0,035	39	75
АсТ$_{ВТПЖ}$ (<100 мс)	0,57 (0,52–0,63)	0,023	0,023	64	50
6-МТХ (<414 м)	0,57 (0,52–0,62)	0,026	0,038	68	49
Приём статинов	0,56 (0,51–0,61)	0,037	0,006	56	56
TAPSE (<2,1 см)	0,56 (0,51–0,62)	0,043	0,027	52	62
III функциональный класс СН	0,56 (0,50–0,61)	0,063	0,0008	56	55

Все отобранные для анализа показатели за исключением III функционального класса СН значимо предсказывали неблагоприятный прогноз СНсФВ. Наивысшую

предсказательную способность продемонстрировал функциональный показатель ЛП LASr (пороговое значение 20%) с площадью под характеристической кривой 0,67, который был сопоставим с традиционными диастолическими параметрами ЛЖ (СДЛА, максимальным объёмом ЛП, степенью ДД, уровнем NT-proBNP крови) и превосходил индекс массы ЛЖ, соотношение E/e’ и клинические показатели, отражающие тяжесть СН (дистанцию 6-МТХ, функциональный класс СН) (Рисунок 1).



Показатели	Площадь под ХК (95% ДИ)	*P*	*P* для сравнения ПХК
LASr	0,67 (0,61–0,72)	<0,0001	Ref.
ИОЛП	0,65 (0,60–0,70)	<0,0001	0,35
NT-proBNP	0,64 (0,58–0,69)	<0,0001	0,23
СДЛА	0,60 (0,54–0,65)	0,003	0,073
ИМЛЖ	0,58 (0,52–0,63)	0,017	0,035
E/e’	0,53 (0,47–0,59)	0,35	0,001

Рисунок 1 - Сравнение прогностической значимости ключевых эхокардиографических показателей и мозгового натрийуретического пептида в отношении неблагоприятных исходов

С помощью метода Каплана-Мейера была оценена вероятность выживания пациентов в зависимости от клинико-гемодинамических характеристик, по которым группы сравнения исходно значимо различались. Достоверную ассоциацию с неблагоприятным прогнозом продемонстрировали ФП (ОР=2,53; 95% ДИ 1,83–3,51 по сравнению с синусовым ритмом), более высокий функциональный класс СН (ОР=3,04; 95% ДИ 1,94–4,76 для сравнения I и III ФК и ОР=2,50; 95% ДИ 1,72–3,62 для сравнения I и II ФК), выраженная ДД ЛЖ (ОР=1,80;

95% ДИ 1,28–2,53 по сравнению с ДД I-ой степени), $АсТ_{ВТПЖ}$ (ОР=1,74; 95% ДИ 1,15–2,62 для сравнения >105 мс и ≤70 мс), возраст (ОР=1,61; 95% ДИ 1,18–2,18 для сравнения > и ≤ медианы; во всех случаях p<0,01). Среди показателей ЛП более высокую прогностическую значимость продемонстрировали функциональные параметры (LASr в покое (ОР=2,02; 95% ДИ 1,43–2,88; p<0,001) и степень его увеличения при нагрузке – левопредсердный резерв (ОР=1,81; 95% ДИ 1,28–2,56; p=0,0008)), в отличие от традиционного структурного параметра – максимального объёма ЛП (ОР=1,55; 95% ДИ 1,14–2,13; p=0,006; во всех случаях для сравнения > и ≤ медианы). Среди биологических маркеров неблагоприятный исход достоверно предсказывали NT-proBNP (ОР=1,44; 95% ДИ 1,05–1,96 p=0,002) и GDF-15 (ОР=1,68 95% ДИ 1,02–2,77; p=0,043; в обоих случаях для сравнения> и ≤ медианы). Прогноз не зависел от величины ДН ЛЖ (соотношения E/e’ и скорости ТР) и сократимости ПЖ (TAPSE) в покое, но зависел от степени их изменения при нагрузке (от состояния диастолического и правожелудочкового резервов сердца) (Рисунок 2).

Среди всех анализируемых показателей статистически значимыми однофакторными прогностическими ковариатами оказались следующие: ФП (отношение рисков (ОР) 2,33 при 95% ДИ 1,71–3,17), структурные и функциональные параметры ЛП (LASr в покое (ОР 0,92 при 95% ДИ 0,89–0,96) и степень прироста LASr при нагрузке (ОР 0,91 при 95% ДИ 0,86–0,96), индекс объема ЛП (ОР 1,01 при 95% ДИ 1,005–1,02), применение петлевых диуретиков (ОР 1,59 при 95% ДИ 1,19–2,11), функциональный класс СН (ОР 0,40 при 95% ДИ 0,24–0,65), степень ДД ЛЖ (ОР 1,54 при 95% ДИ 1,18–1,78), степень повышения ДН ЛЖ при нагрузке (соотношения E/e’ (ОР 1,16 при 95% ДИ 1,06–1,26)), сократимость ПЖ (TAPSE (ОР 1,12 при 95% ДИ 1,03–1,22), возраст (ОР 1,02 при 95% ДИ 1,01–1,04) и содержание вчСРБ в крови (ОР 1,10 при 95% ДИ 1,02–1,19).

Для отбора переменных в модель пропорциональных рисков Кокса были проанализированы как указанные выше, так и клинически значимые параметры (возраст, пол, индекс массы тела, систолическое АД, NT-proBNP, 6-MTX, индекс массы ЛЖ, ХБП и СД типа 2) с целью устранения мультиколлинеарности.

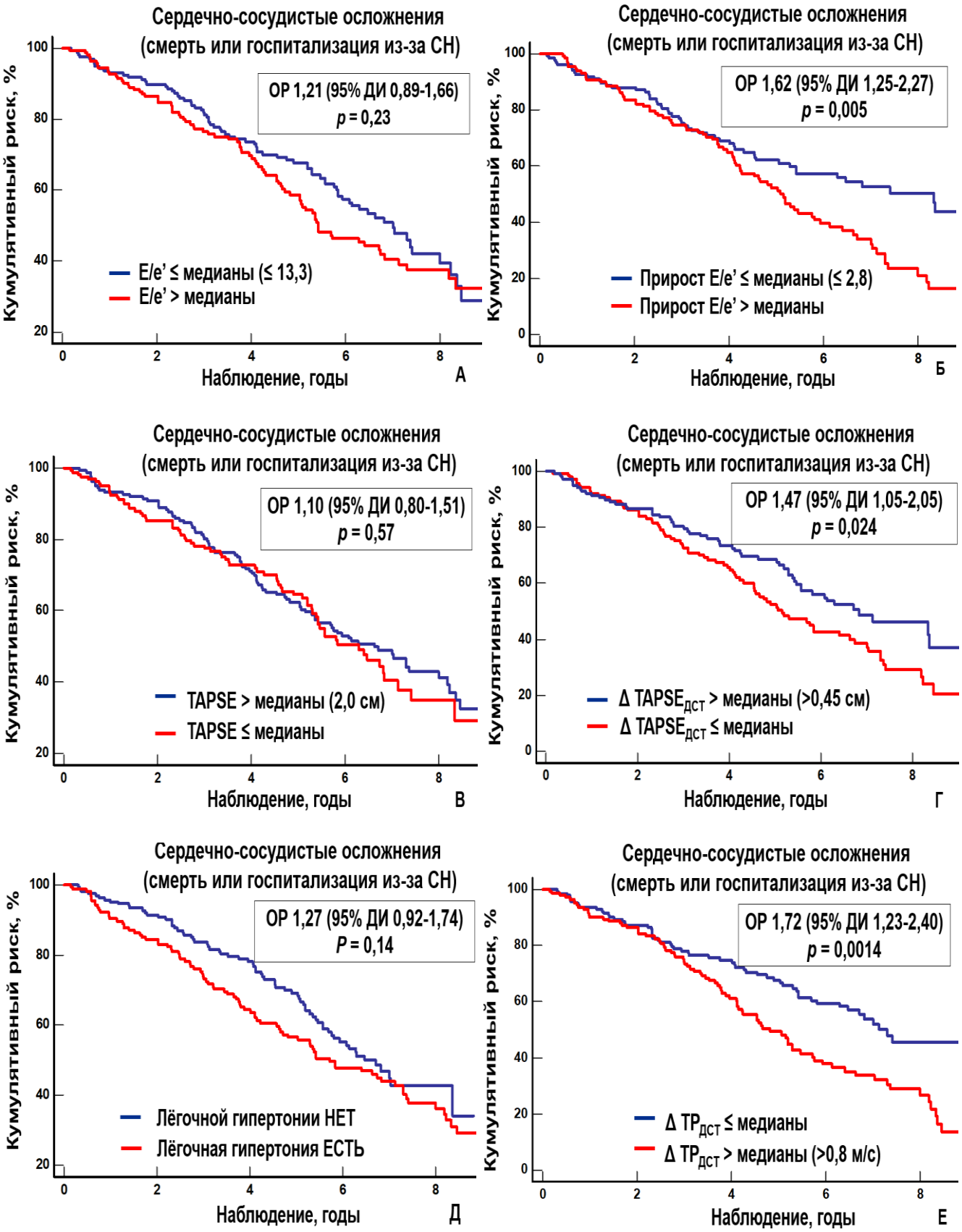


Рисунок 2 - Кривые Каплана-Мейера (время до наступления неблагоприятного исхода) в зависимости от эхокардиографических показателей: соотношения E/e' в покое (А) и степени его изменения при ДСТ (Б), TAPSE в покое (В) и степени его изменения при ДСТ (Г), наличия легочной гипертонии (Д) и степени изменения ТР при ДСТ (Е).

Исходя из критериев коллинеарности LASr на пике нагрузки, степень его прироста при нагрузке и индекс максимального объёма ЛП были исключены из окончательной модели Кокса ввиду сильной отрицательной корреляции с LASr в покое (соответственно $r = 0,83$, $r = 0,71$, $r = –0,62$, во всех случаях $p < 0,0001$) и ввиду менее значимой связи с исходом. По этой же причине из окончательной модели Кокса был исключен 6-МТХ (из-за выраженной связи с более значимым показателем – функциональным классом СН: $r = –0,56$, $p < 0,0001$).

Многофакторный анализ с использованием модели пропорциональных рисков Кокса показал, что ФП и степень повышения соотношения E/e’ при нагрузке являются независимыми предикторами неблагоприятного исхода СНсФВ во всех моделях: модель 1 (без поправок) — отношение рисков (ОР) 2,22 (95 % ДИ 1,37–3,59), p=0,0012 и ОР 1,14 (95 % ДИ 1,03–1,26), p=0,009, соответственно; модель 2 (с поправкой на возраст, пол и индекс массы тела) — ОР 2,39 (95 % ДИ 1,46–3,92), p=0,0005 и ОР 1,13 (95 % ДИ 1,02–1,25), p=0,016, соответственно; и модель 3 (с поправкой на возраст, пол, индекс массы тела, NT-proBNP, индекс массы ЛЖ, систолическое АД, ХБП и сахарный диабет типа 2): ОР 2,70 (95 % ДИ 1,44–5,01), p=0,002 и ОР 1,12 (95 % ДИ 1,01–1,20, p=0,037) соответственно.

Повторное обследование прошли 150 пациентов, в ходе которого у них была оценена динамика клинического и гемодинамического состояния по сравнению с первичным визитом; медиана времени между первичным и повторным визитами составила 5,7 лет. За время наблюдения отмечено снижение переносимости нагрузки (увеличение доли пациентов с III-им функциональным классом СН с 27 до 33%, и уменьшение дистанции 6-МТХ с 398 [337;453] до 358 [276;421] м; p=0,003) и увеличение доли пациентов с любой формой фибрилляции предсердий (с 33 до 52%; p =0,0007) и ХБП (с 32 до 43%; $p < 0,05$). За этот период времени у 15 пациентов случился инфаркт миокарда; у 10 из них это привело к развитию систолической дисфункции ЛЖ (ФВ <50%). За период наблюдения доля пациентов с выраженной диастолической дисфункцией ЛЖ (II-III степени) увеличилась с 52 до 64% (p=0,067), что сопровождалось увеличением показателей, связанных с давлением наполнения ЛЖ – индекса объёма ЛП (с 43,0 [35,4;48,7] до 46,3

[38,9;52,4] мл/м^2), соотношения E/e’ (с 13,2 [11,0;16,9] до 14,3 [12,1;18,4]), уровня NT-proBNP крови (с 240 [155;407] до 296 [212;621] пг/мл; во всех случаях p<0,05). Также отмечалось уменьшение LASr (с 22,0 [19,2;24,6] до 19,2 [17,8;23,5] %; p=0,003), что привело к увеличению доли пациентов с дисфункцией ЛП (LASr < 23%) – с 54 до 64% (p = 0,079). За время наблюдения индекс массы ЛЖ и относительная толщина стенок достоверно не изменились.

Однако гораздо более выраженные изменения за период наблюдения произошли со стороны лёгочной гемодинамики и правых камер сердца. Так, отмечалось достоверное увеличение СДЛА (с 35 [27;44] до 39 [30;52] мм рт.ст.) и базального размера ПЖ (с 40,7 [36,8;44,4] до 42,7 [38,6;46,2] мм), уменьшение $АсТ_{ВТПЖ}$ (с 97 [82;115] до 91 [75;110] мс) и ухудшение сократимости ПЖ (снижение TAPSE с 2,05 [1,70;2,28] до 1,82 [1,56;2,13] см) и центрального венозного давления (увеличение индекса объема ПП с 31,7 [25,8;39,4] до 34,8 [27,4;42,5] мл/м^2; во всех случаях p от 0,01 до 0,001). Подобные изменения привели к достоверному увеличению доли пациентов с дисфункцией ПЖ с 32 до 56% (p<0,001). Данные различия между степенью ухудшения показателей левых и правых камер сердца наглядно демонстрируются различной долей пациентов, у которых за время наблюдения произошла прогрессия ДД ЛЖ (прирост составил 23%; p=0,067) и дисфункцией ЛП (прирост составил 19%; p=0,079), с одной стороны, и долей пациентов, у которых за время наблюдения произошла прогрессия систолической дисфункции ПЖ (прирост 75%; p<0,0001) и высокого лёгочного сосудистого сопротивления (прирост 111%; p=0,003).

За время наблюдения прогрессия ДД ЛЖ случилась лишь у 14 пациентов, при этом 43 пациента сохранили ДД I-ой степени. Поэтому поиск предикторов прогрессии ДД ЛЖ представлялся нецелесообразным из-за очевидной недостаточной статистической мощности. Однако дисфункция ПЖ в ходе наблюдения возникла у 36 пациентов, при этом 66 пациентов сохранили нормальную функцию ПЖ, что позволило обнаружить предикторы развития дисфункции ПЖ. В зависимости от развития в ходе наблюдения дисфункции ПЖ были сопоставлены исходные характеристики подгрупп пациентов (Таблица 3).

Таблица 3 - Сравнение исходных характеристик пациентов с СНсФВ в зависимости от появления дисфункции правого желудочка в ходе проспективного наблюдения

Показатель	Дисфункция ПЖ появилась (n = 36)	Дисфункция ПЖ не появилась (n = 66)	Величина *p*
Клинические данные			
Женский пол, n (%)	18 (50)	36 (54)	0,66
Возраст, лет	69 [62;75]	67 [60;73]	0,27
Медиана наблюдения, лет	5,8 [3,3;7,0]	5,5 [3,1;6,6]	0,30
Индекс массы тела, кг/м^2	33,8 [30,2;37,0]	31,2 [27,4;33,4]	0,037
6-минутный тест ходьбы, м	380 [317;473]	398 [325;490]	0,21
III-ий функциональный класс СН, n (%)	11 (30)	16 (24)	0,49
NT-proBNP, пг/мл	270 [185;430]	225 [155;450]	0,013
Креатинин, мкмоль/л	90 [75;110]	76 [69;102]	0,045
Сопутствующие заболевания			
Избыточный вес/ожирение, %	34 (93)	58 (88)	0,29
Артериальная гипертония, n (%)	36 (100)	66 (100)	1,0
ФП, любая форма:			
Исходно, n (%)	15 (42)	15 (23)	0,049
К концу наблюдения, n (%)	21 (58)	21 (32)	0,010
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	14 (40)	24 (36)	0,80
Сахарный диабет, n (%)	15 (42)	18 (27)	0,14
Хроническая болезнь почек, n (%)	14 (39)	16 (24)	0,12
Эхокардиографические показатели			
Фракция выброса ЛЖ, %	62 [57;65]	61 [56;65]	0,40
ДД II-III ст., n (%)	19/32 (59)	27/60 (45)	0,005
Индекс массы ЛЖ, г/м^2	120,2 [108,5;140,2]	115,1 [104,4;130,0]	0,029
Индекс объема ЛП, мл/м^2	45,2 [38,4;51,0]	41,2 [36,6;47,4]	0,027
LASr, %	21,3 [18,4;24,2]	22,0 [17,9;24,2]	0,29
Соотношение E/e’	13,5 [11,1;17,2]	13,0 [10,8;17,0]	0,33
$АсТ_{ВТПЖ}$, мс	93 [79;110]	102 [85;118]	0,023
Расчётное СДЛА, мм рт.ст.	39 [32;47]	33 [28;41]	0,019
Индекс объёма ПП, мл/м^2	33,8 [27,6;41,4]	29,9 [24,6;36,7]	0,013
Базальный размер ПЖ, мм	41,0 [37,1;42,4]	38,0 [35,3;41,4]	0,028
TAPSE, см	1,89 [1,74;2,10]	2,12 [1,82;2,23]	0,034
Трикуспидальная скорость s′, cm/s	10,2 [9,0;12,8]	11,0 [9,5;13,4]	0,078

Пациенты, у которых за время наблюдения развилась дисфункция ПЖ, исходно имели более высокий индекс массы тела, уровень NT-proBNP и креатинина в крови; у них чаще выявлялась ФП как исходно, так и к концу наблюдения. У них были выше индекс массы ЛЖ и индекс объема ЛП, СДЛА и лёгочное сосудистое сопротивление (меньше $АсТ_{ВТПЖ}$); чаще встречалась

выраженная ДД ЛЖ (II-III степени). Эти пациенты также характеризовались худшим состоянием правых камер сердца, несмотря на исходное отсутствие дисфункции ПЖ: меньшей величиной TAPSE, большим объёмом ПП и большим размером ПЖ.

Таким образом, пациенты с СНсФВ, у которых за время наблюдения развилась дисфункция ПЖ, исходно характеризовались более выраженными изменениями как со стороны левых, так и со стороны правых камер сердца (несмотря на исходное отсутствие дисфункции ПЖ) и лёгочной гемодинамики.

С помощью многофакторного пошагового логистического регрессионного анализа были определены независимые предикторы развития дисфункции ПЖ у пациентов с СНсФВ. Для настоящего анализа были отобраны показатели, по которым пациенты, развившие в ходе наблюдения дисфункцию ПЖ, достоверно отличались от пациентов, сохранивших нормальную функцию ПЖ. Независимыми предикторами развития дисфункции правого желудочка явились ФП (любая форма), индекс массы тела, время ускорения кровотока в выносящем тракте ПЖ и его базальный размер (Таблица 4).

Таблица 4 - Независимые предикторы неблагоприятного течения СНсФВ

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	Отношение шансов	95% ДИ	Величина *p*
ФП (любая форма)	1,627	0,357	3,1	1,7-8,1	<0,01
Индекс массы тела	1,068	0,542	1,45	1,12-1,49	0,003
Базальный размер ПЖ	0,019	0,0064	1,32	1,02-1,55	0,049
$АсТ_{ВТПЖ}$	0,203	0,081	1,2	1,05-1,44	0,012

ВЫВОДЫ

1. Сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса характеризуется неблагоприятным прогнозом: в крупной амбулаторной когорте пациентов с СНсФВ за длительный период наблюдения (медиана – 5,4 года) неблагоприятный исход случился у 48% пациентов (смерть по любой причине – у

21% пациентов, госпитализация по поводу обострения сердечной недостаточности - у 27% пациентов).

2. Среди клинических показателей неблагоприятный прогноз у амбулаторных пациентов с СНсФВ ассоциируется с наличием фибрилляции предсердий и более высоким функциональным классом СН, а среди биологических маркеров – с повышением концентрации маркера гемодинамического стресса мозгового натрийуретического пептида и маркера фиброза GDF-15.

3. Среди гемодинамических показателей в когорте пациентов с СНсФВ неблагоприятный прогноз предсказывали выраженная диастолическая дисфункция ЛЖ, укорочение времени ускорения кровотока в выносящем тракте ПЖ, структурные и функциональные нарушения ЛП, а также ослабление ключевых резервов сердца: диастолического, левопредсердного, правожелудочкового сократительного.

4. При объединенном многофакторном анализе с использованием скорректированной модели пропорциональных рисков Кокса независимыми предикторами неблагоприятного прогноза СНсФВ явились фибрилляция предсердий (увеличение риска в 2,7 раза) и ослабление диастолического резерва ЛЖ (увеличение риска на 12% при повышении соотношения E/e’ при нагрузке на 1 условную единицу).

5. При длительном наблюдении за амбулаторными пациентами с СНсФВ отмечено прогрессивное ухудшение клинических и гемодинамических показателей в виде снижения переносимости нагрузки (повышения функционального класса СН и уменьшения дистанции теста шестиминутной ходьбы), увеличения доли лиц с фибрилляцией предсердий и хронической болезнью почек, ухудшения показателей, связанных с давлением наполнения ЛЖ, легочной гемодинамикой и правыми камерами сердца. Переход к систолической дисфункции (ФВ<50%) наблюдался редко (у 7% больных, прошедших повторное обследование) и был связан с перенесенным за время наблюдения инфарктом миокарда.

6. Независимыми предикторами развития дисфункции ПЖ у пациентов с СНсФВ явились базальный размер ПЖ, фибрилляция предсердий (любая ее форма), индекс массы тела и время ускорения кровотока в выносящем тракте ПЖ (показатель,

отражающий величину легочного сосудистого сопротивления и, соответственно, наличие легочных сосудистых изменений).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью улучшения отдаленного прогноза при СНсФВ рекомендуется устранение фибрилляции предсердий (уменьшение аритмической нагрузки) и сдерживание прогрессирования диастолической дисфункции ЛЖ.

2. Для выявления повышенного риска развития дисфункции правого желудочка у пациентов с СНсФВ рекомендуется учитывать наличие фибрилляции предсердий, индекс массы тела, базальный размер правого желудочка и время ускорения кровотока в выносящем тракте правого желудочка.

3. При оценке отдаленного прогноза у пациентов с СНсФВ в первую очередь рекомендуется ориентироваться на состояние резервов сердца, т.е. на степень изменения при нагрузке таких эхокардиографических показателей, как E/e', скорость TP и TAPSE, а не на величину этих показателей в состоянии покоя.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гвоздева, А. Д. Влияние сакубитрила/валсартана на системные маркеры воспаления и развития фиброза у пациентов с СНсФВ и выраженной гипертонической гипертрофией левого желудочка / А.Д. Гвоздева, А.Ю. Филатова, О.Н. Свирида, **М.С. Соболевская,** В.Д. Закиев, С.Ф. Агеева, В.П. Масенко, Ф.Т. Агеев, А.Г. Овчинников // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2023. – Т. 22, № 4. – С. 113–124.

2. Гвоздева, А. Д. Влияние сакубитрила/валсартана на переносимость нагрузок, индекс массы миокарда и диастолическую функцию левого желудочка у пациентов с СНсФВ и выраженной гипертонической гипертрофией левого желудочка / А.Д. Гвоздева, **М.С. Соболевская**, Т.В. Шарф, Т.В. Кузнецова, В.П. Масенко, Ф.Т. Агеев, А.Г. Овчинников // Кардиологический вестник. – 2023. – Т. 18, № 3. – С. 67–75.

3. **Соболевская, М. С**. Предикторы неблагоприятного течения и прогноза у пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка / М.С. Соболевская, А.Д. Гвоздева, О.Н. Свирида, А.Ю. Филатова // Медицинский вестник Юга России. – 2024. – Т. 15, № 4. – С. 38–48.

4. Овчинников, А. Г. Роль левого предсердия в патогенезе сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса / А.Г. Овчинников, А.В. Потехина,

А.Ю. Филатова, О.Н. Свирида, М.Х. Шогенова, **М.С. Соболевская,** Ф.Т. Агеев // Кардиология. – 2024. – Т. 64, № 11. – С. 132–147.

5. Филатова, А. Ю. Прогностическая роль растворимых биомаркеров гемодинамического стресса, воспаления и фиброза при СНсФВ: результаты ретроспективного когортного исследования / А.Ю. Филатова, **М.С. Соболевская**, А. В. Потехина, О.Н. Свирида, В.П. Масенко, Т.В. Кузнецова, Т.В. Шарф, Ф.Т. Агеев, А.Г. Овчинников // Кардиологический вестник. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 47–54.

6. Овчинников, А. Г. Прогностическая роль гемодинамических резервов сердца при СНсФВ / А.Г. Овчинников, А.Ю. Филатова, **М.С. Соболевская**, А.В. Потехина, О.Н. Свирида, Ф.Т. Агеев // Материалы Национального конгресса с международным участием «Сердечная недостаточность 2024» : тезисы докладов. – 2025. – Т. 65, № 3.– С. 83–84.

7. Ovchinnikov, A. The prognostic role of cardiac hemodynamic reserves in heart failure with preserved ejection fraction / A. Ovchinnikov, A. Filatova, **M. Sobolevskaya,** A. Potehina, O. Svirida, F. Ageev, E. Belyavskiy // Journal of Hypertension. – 2024. – Vol. 42, № 1. – P. 242.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВТ	выносящий тракт	ФВ	фракция выброса
вчСРБ	высокочувствительный С-реактивный белок	ЦВД	центральное венозное давление
вч-тропонин	высокочувствительный тропонин	AcT	время ускорения кровотока
ДД	диастолическая дисфункция	E	скорость раннего диастолического наполнения левого желудочка
ДН	давление наполнения	e’	скорость подъема основания левого желудочка в раннюю диастолу
ДСТ	диастолический стресс-тест	GDF-15	ростовой фактор дифференцировки-15
ИО	индекс объема	LASr	продольное растяжение левого предсердия в резервуарную фазу
ЛЖ	левый желудочек	MCP-1	моноцитарный хемотаксический белок-1
ЛП	левое предсердие	NT-proBNP	N-концевой фрагмент предшественника мозгового натрийуретического гормона
ЛСС	легочное сосудистое сопротивление	NYHA	классификация Нью-Йоркской ассоциации сердца
ПЖ	правый желудочек	PIIINP	N-терминальный пропептид проколлагена III
ПП	правое предсердие	s′	скорость смещения атриовентрикулярного кольца в систолу
ПХК	площадь под характеристической кривой	sST2	растворимый интерлейкин 1
СДЛА	систолическое давление в легочной артерии	TAPSE	систолическая экскурсия плоскости трехстворчатого кольца
СКФ	скорость клубочковой фильтрации	Δ	изменение