

## Нарушения дыхания во сне у пациентов с хронической сердечной недостаточностью со сниженной и умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка: представленность основных типов и их зависимость от этиологии хронической сердечной недостаточности

Крупичка К. С., Агальцов М. В., Береговская С. А., Мясников Р. П., Драпкина О. М.

**Цель.** Выявление и изучение характера нарушений дыхания во сне (НДС) в когорте больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) со сниженной и умеренно сниженной фракцией выброса (ФВ), госпитализированных в стационар, а также уточнение связи между типом НДС, этиологией и степенью тяжести ХСН.

**Материал и методы.** В исследование были включены 117 пациентов с ХСН со сниженной и умеренно сниженной ФВ, госпитализированные в НМИЦ ТПМ с 2019 по 2021 г. Всем пациентам выполнялось физикальное, лабораторное и инструментальное обследование, в т.ч. кардиореспираторное мониторирование сна. Пациенты были разделены на 3 группы в соответствии с типом и тяжестью НДС: без НДС или с легкой степенью НДС, преимущественно с обструктивным апноэ сна (ОАС) и преимущественно с центральным апноэ сна (ЦАС). Между этими группами были сопоставлены тяжесть НДС и клинические данные.

**Результаты.** Всего у 5 пациентов (4,27%) не были зарегистрированы какие-либо НДС, у 47 (40,17%) диагностировано ЦАС, а у 65 человек (55,56%) — ОАС разной степени тяжести. Доли пациентов с умеренной и тяжелой формами ЦАС и ОАС отличались незначительно и составили, соответственно, 35,9% (42 пациента) и 44,4% (52 пациента). Среди причин ХСН наибольшую долю во всех трех группах составила ишемическая болезнь сердца (41,88% от общего числа), неишемическая кардиомиопатия (26,5%), аритмогенная кардиомиопатия (15,38%) и другие причины (16,24%) (гипертоническая болезнь, миокардит, пороки сердца). Установлено, что сниженная ФВ <40%, конечный диастолический объем >210 мл и количество желудочковой эктопии (>300 экстрасистол/сут.) были ассоциированы с наличием ЦАС, а индекс массы тела >30 кг/м<sup>2</sup> традиционно был ассоциирован с ОАС.

**Заключение.** Более чем у половины пациентов с ХСН с низкой и умеренно сниженной ФВ выявляются НДС. Сниженная ФВ левого желудочка и желудочковая эктопическая активность ассоциирована с ЦАС, а увеличение индекса массы тела — с ОАС. Знание факторов риска, ассоциированных с НДС, может улучшить фенотипирование пациентов для индивидуализации терапии.

**Ключевые слова:** нарушение дыхания во сне, обструктивное апноэ сна, центральное апноэ сна, хроническая сердечная недостаточность.

**Отношения и деятельность:** нет.

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия.

Крупичка К. С.\* — аспирант, врач-кардиолог 1 кардиологического отделения, ORCID: 0000-0001-8711-7348, Агальцов М. В. — к.м.н., с.н.с. лаборатории отдела кардиовизуализации, вегетативной регуляции и сомнологии, ORCID: 0000-0002-4982-628X, Береговская С. А. — зав. 1 кардиологическим отделением, ORCID: 0000-0002-0192-186X, Мясников Р. П. — к.м.н., с.н.с. отдела клинической кардиологии и молекулярной генетики, ORCID: 0000-0002-9024-5364, Драпкина О. М. — профессор, д.м.н., академик РАН, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
kristinakrupichka@gmail.com

ДЧС — дыхание Чейна-Стокса, ИАГ — индекс апноэ/гипопноэ за час сна, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КДО — конечно-диастолический объем, КРМ — кардиореспираторное мониторирование сна, ЛЖ — левый желудочек, НДС — нарушение дыхания во сне, ОАС — обструктивное апноэ сна, РФ — Российская Федерация, СН — сердечная недостаточность, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЦАС — центральное апноэ сна, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид, NYHA — Нью-Йоркская ассоциация сердца.

Рукопись получена 18.10.2022

Рецензия получена 26.10.2022

Принята к публикации 10.02.2023



**Для цитирования:** Крупичка К. С., Агальцов М. В., Береговская С. А., Мясников Р. П., Драпкина О. М. Нарушения дыхания во сне у пациентов с хронической сердечной недостаточностью со сниженной и умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка: представленность основных типов и их зависимость от этиологии хронической сердечной недостаточности. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(1S):5261. doi:10.15829/1560-4071-2023-5261. EDN UNBCBT

## Sleep-related breathing disorders in patients with heart failure with reduced and mildly reduced ejection fraction: main types and their dependence on heart failure etiology

Krupichka K. S., Agaltsov M. V., Beregovskaya S. A., Myasnikov R. P., Drapkina O. M.

**Aim.** To identify and study the nature of sleep-related breathing disorders (SBDs) in a cohort of hospitalized patients with heart failure (HF) with reduced and mildly reduced ejection fraction (EF), as well as to clarify the relationship between SBD type, etiology and severity of HF.

**Material and methods.** The study included 117 patients with HF with reduced and mildly reduced ejection fraction hospitalized at the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine from 2019 to 2021. All patients underwent clinical and paraclinical examination, including cardiorespiratory sleep study. Patients were divided into three groups according to the type and severity of SBD: no or mild SBD, predominantly with obstructive sleep apnea (OSA) and predominantly with central sleep apnea (CSA). Severity of SBD and clinical data were compared between these groups.

**Results.** A total of 5 patients (4,27%) did not have any SBDs, while 47 (40,17%) were diagnosed with CSA, and 65 (55,56%) — OSA of varying severity. The proportions of patients with moderate and severe CSA and OSA differed insignificantly and amounted to 35,9% (n=42) and 44,4% (n=52), respectively. There were following proportions of diseases related to HF: coronary artery disease (41,88%), non-ischemic cardiomyopathy (26,5%), arrhythmogenic cardiomyopathy (15,38%) and other causes (16,24%) (hypertension, myocarditis, heart defects). We found that reduced EF <40%, end-diastolic volume >210 ml, and ventricular ectopy (>300 extrasystoles/day) were associated with CSA, and body mass index >30 kg/m<sup>2</sup> was traditionally associated with OSA.

**Conclusion.** More than half of HF patients with reduced and mildly reduced EF have SBDs. Decreased LVEF and ventricular ectopic activity are associated with

CSA, while increased body mass index is associated with OSA. Consideration of SBD risk factors may improve patient phenotyping for individualized therapy.

**Keywords:** sleep-related breathing disorders, obstructive sleep apnea, central sleep apnea, heart failure.

**Relationships and Activities:** none.

National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia.

Krupichka K. S.\* ORCID: 0000-0001-8711-7348, Agaltsov M. V. ORCID: 0000-0002-4982-628X, Beregovskaya S. A. ORCID: 0000-0002-0192-186X, Myasni-

kov R. P. ORCID: 0000-0002-9024-5364, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

\*Corresponding author:  
kristinakrupichka@gmail.com

**Received:** 18.10.2022 **Revision Received:** 26.10.2022 **Accepted:** 10.02.2023

**For citation:** Krupichka K. S., Agaltsov M. V., Beregovskaya S. A., Myasnikov R. P., Drapkina O. M. Sleep-related breathing disorders in patients with heart failure with reduced and mildly reduced ejection fraction: main types and their dependence on heart failure etiology. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(1S):5261. doi:10.15829/1560-4071-2023-5261. EDN UNBCBT

Сердечная недостаточность (СН) является одной из самых частых и распространенных причин сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности и представляет собой глобальную проблему здравоохранения, затрагивающую людей разных по своему развитию стран.

Распространенность хронической СН (ХСН) в России в общей популяции по данным эпидемиологических исследований составляет 7%, в т.ч. с клиническими проявлениями — 4,5%, увеличиваясь в более старших возрастных группах [1]. Поскольку исследования обычно включают только выявленные случаи СН, истинная распространенность, вероятно, будет выше [2]. Несмотря на прогресс в области лечения данной патологии, уровень смертности среди пациентов с ХСН остается очень высоким, составляя среди пациентов с клинически выраженной ХСН на территории Российской Федерации (РФ) 12% в год. Это делает необходимым раннее выявление групп риска, предрасположенных к внезапной смерти и частым госпитализациям для предотвращения серьезных осложнений и летального исхода.

Было показано, что нарушения дыхания во сне (НДС) являются одним из факторов, влияющих на неблагоприятный прогноз при СН, а также ассоциируются с повышенным риском возникновения ХСН у пациентов. Так, в исследовании Sleep Heart Health Study, включавшем 6424 мужчин и женщин, установлено, что наличие обструктивного апноэ сна (ОАС) способствовало возникновению СН независимо от других известных факторов риска. Данные о распространенности НДС у пациентов с ХСН в РФ мало доступны, что препятствует формированию у практикующих врачей понимания актуальности проблемы и необходимости коррекции НДС.

Необходимо отметить, что НДС при ХСН встречаются гораздо чаще, чем в популяции (более чем у трети пациентов со стабильной формой с увеличением встречаемости при декомпенсации ХСН [3]). Наиболее распространенные типы НДС — ОАС, центральное апноэ во сне (ЦАС) (в т.ч. дыхание Чейна-Стокса (ДЧС)), и смешанное апноэ сна, сочетающее в себе признаки первых двух типов НДС.

Основные звенья патогенеза НДС, такие как повторяющиеся эпизоды гипоксии и реоксигенации, а также симпатическая активация, связанная с частыми ночными пробуждениями, способствуют прогрессированию ХСН [2]. Двухнаправленная патогенетическая связь между ХСН и НДС позволяет предположить, что НДС могут быть модифицируемым фактором риска при ХСН и иметь потенциальное терапевтическое значение. Внимание к диагностике и лечению НДС у пациентов с ХСН может улучшить исходы и привести к стабилизации клинического состояния и повышению качества жизни пациентов.

В настоящем исследовании мы изучали встречаемость разных типов НДС в когорте больных с ХСН со сниженной и умеренно сниженной фракцией выброса (ФВ), госпитализированных в стационар. Также была проанализирована взаимосвязь между типом НДС, этиологией и степенью тяжести ХСН.

### Материал и методы

Исследование проводилось среди пациентов, госпитализированных в ФГБУ НМИЦ ТПМ с 2019 по 2021гг. Включались пациенты с клиникой ХСН II-IV функционального класса (ФК) классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца (НУНА) и промежуточной или сниженной ФВ. В исследование было включено 117 пациентов, преимущественно мужчины (84,6%), среднего возраста — 61 год ( $\pm 12,76$ ). Протокол исследования был одобрен комитетом по этике ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России (протокол № 01-06/20 от 04.02.2020). Все участники дали письменное информированное согласие. Критериями исключения были отказ от участия в исследовании, клиника стенокардии IV ФК на фоне оптимальной медикаментозной терапии, острый коронарный синдром, острое нарушение мозгового кровообращения (в течение 30 дней до скрининга), ресинхронизирующая терапия (<3 мес. до и после скрининга), имплантированное вспомогательное устройство левого желудочка (ЛЖ)/постановка в лист ожидания трансплантации сердца.

Всем пациентам выполнялось стандартное физикальное, лабораторное и инструментальное об-

**Таблица 1**  
**Характеристика включенных пациентов (M±SD; Me)**

Характеристика	Все пациенты (n=117)
Возраст, лет	61 (±12,76)
Мужской пол, n (%)	99 (84,6%)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30,99 (±6,46)
АДс/АДд, мм рт.ст.	123,38/75,42 (±18,95/11,23)
ИБС, n (%)	49 (42%)
ФП (персистирующая и постоянная), n (%)	47 (40,2%)
ФП (пароксизмальная), n (%)	15 (12,8%)
ХОБЛ, n (%)	15 (13%)
ИКД, n (%)	22 (19%)
NYHA III ФК, n (%)	61 (52%)
NYHA IV ФК, n (%)	5 (4,3%)
CRTD, n (%)	4 (3%)
ФВ ЛЖ, %	34,026 (±9,44)
ФВ ЛЖ <35%, n (%)	62 (53%)
СДЛА, мм рт.ст.	38,83 (±16,22)
NT-проBNP, пг/мл	2259,3 (±3118,6)
Гемоглобин, г/л	144,6 (±16,2)
Ср. ЧСС, уд./мин	71,5 (±13,8)
иАПФ/АРА, n (%)	60 (51%)
Сакубитрил/Валсартан, n (%)	35 (30%)
Бета-блокаторы, n (%)	90 (80%)
Диуретики, n (%)	77 (66%)

**Сокращения:** АРА — антагонисты рецепторов ангиотензина II, АДс/АДд — артериальное давление систолическое/диастолическое, иАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИКД — имплантированный кардиовертер-дефибриллятор, ИМТ — индекс массы тела, ЛЖ — левый желудочек, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, Ср. ЧСС — средняя частота сердечных сокращений, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, ФП — фибрилляция предсердий, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких. CRTD — ресинхронизирующий кардиовертер-дефибриллятор, NT-проBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид, NYHA — Нью-Йоркская ассоциация сердца.

следование. Оно включало в себя сбор анамнеза, физикальный осмотр, лабораторные (общий анализ крови, биохимический анализ крови, N-концевой промозговой натрийуретический пептид (NT-проBNP)) и инструментальные исследования (эхокардиография, холтеровское мониторирование), тест с 6-мин ходьбой. Клиническая информация, собранная для анализа, включала возраст, пол, антропометрию, артериальное давление, Эпвортская шкала сонливости, наличие коморбидной патологии, принимаемые лекарственные препараты. Всем пациентам была назначена стандартная базовая медикаментозная терапия согласно национальным и международным рекомендациям по лечению ХСН.

С целью выявления НДС выполнялось кардиореспираторное мониторирование сна (КРМ), производства "Медитек", Россия. Во время исследования регистрировались следующие показатели: поток воздуха в верхних дыхательных путях, дыхательные усилия грудной клетки и живота, насыщение артериаль-

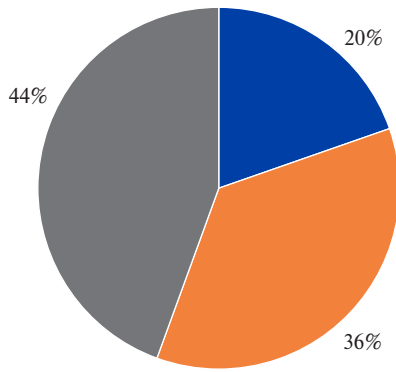
ной крови кислородом, частота сердечных сокращений. Анализ проводился автоматически с помощью стандартного программного обеспечения, а затем проверялся и корректировался вручную специалистом медицины сна. НДС определялись в соответствии с критериями Американской академии медицины сна [4]. Эпизод апноэ во сне определялся как снижение воздушного потока на  $\geq 90\%$  от базового объема дыхания, регистрирующееся продолжительностью не  $< 10$  сек, гипопноэ — снижение воздушного потока на  $\geq 30\%$  от базового объема дыхания при продолжительности не  $< 10$  сек, сопровождающееся падением сатурации кислорода в крови не менее чем на 3% от исходного уровня. ЦАС диагностировалось при отсутствии воздушного потока, сопровождающегося прекращением дыхательных усилий, в то время как ОАС определялось при коллапсе верхних дыхательных путей и сохраненных дыхательных усилиях. Критерием постановки диагноза ЦАС или ОАС у пациента являлось наличие того или иного типа апноэ более чем в 50% случаев от всех дыхательных событий. Тяжесть НДС определялась по количеству событий за час сна (индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ)), при этом от 5 до 14 событий в час — легкая, от 15 до 30 событий в час — умеренная, а  $> 30$  событий в час — тяжелая степень.

Для анализа полученных данных использовалась статистическая программа Statistica (версия 25.0). (StatSoft, Inc.). Результаты представлены в виде средних значений (M) и стандартных отклонений (SD) или медианы (Me, квартиль (Q) 25 — квартиль 75) для количественных переменных и абсолютных значений и процентов для категориальных переменных. Количественные показатели сравнивались с помощью U-теста Манна-Уитни. Анализ качественных показателей и анализ таблиц сопряженности выполнялся с помощью критерия Пирсона хи-квадрат. Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Общая характеристика включенных пациентов представлена в таблице 1. Из 117 пациентов преобладали мужчины — 99 (84,6%). Средний возраст включенных пациентов (Me, Q25-Q75) составил 61 год (50-69). Пациенты страдали ожирением начальных степеней (M±SD 31±6,5). Средний показатель ФВ ЛЖ (M±SD) составил 34,026±9,44%. Более половины пациентов (53%) имели ФВ ЛЖ  $< 35\%$ . Наибольшая доля пациентов относилась к III ФК по NYHA (52,14% от общего числа). Пациентов с тяжелой СН (IV ФК по NYHA) было 4,3%.

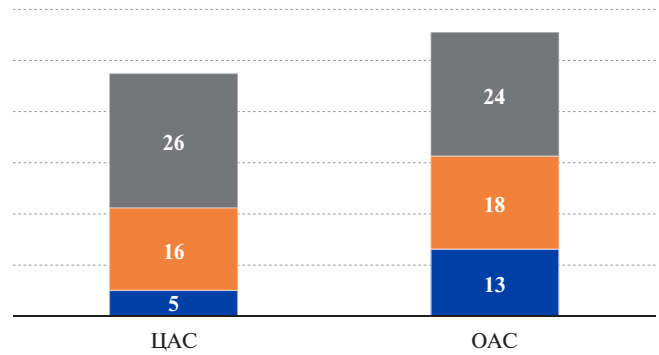
Фибрилляция предсердий присутствовала у 53% (62 человека) пациентов, у 40,2% пациентов (47 человек) наблюдалась постоянная или персистирующая форма.



■ Нет/легкая степень апноэ  
 ■ ЦАС средней тяжести и тяжелое  
 ■ ОАС средней тяжести и тяжелое

**Рис. 1.** Группы распределения в исследовании на основании вида НДС и тяжести апноэ.

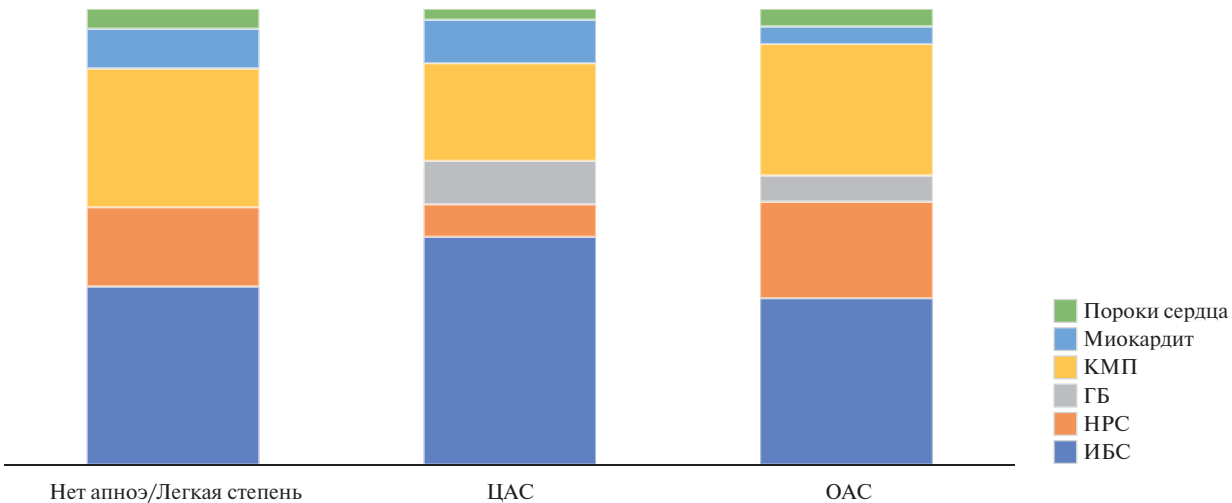
**Сокращения:** ОАС — обструктивное апноэ сна, ЦАС — центральное апноэ сна.



■ ИАГ < 15  
 ■ 15 ≤ ИАГ < 30  
 ■ ИАГ > 30

**Рис. 2.** Тяжесть НДС (N=112 человек).

**Сокращения:** ИАГ — индекс апноэ-гипопноэ, ОАС — обструктивное апноэ сна, ЦАС — центральное апноэ сна.



**Рис. 3.** Этиология ХСН у пациентов.

**Сокращения:** ГБ — гипертоническая болезнь, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КМП — кардиомиопатия, НРС — нарушения ритма сердца, ОАС — обструктивное апноэ сна, ЦАС — центральное апноэ сна.

У 19% пациентов был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор, а у 3% ресинхронизатор с функцией дефибриллятора. 80% (90 пациентов) пациентов получали базовую терапию СН, 30% от общего числа пациентов (35 пациентов) принимали антагонисты рецепторов ангиотензина II в комбинации с ингибитором неприлизина (сакубитрил/валсартан).

По результатам КРМ всего у 5 пациентов (4,27%) не были зарегистрированы какие-либо НДС. У 47 (40,17%) диагностировано ЦАС, а у 65 человек (55,56%) — ОАС. Доли пациентов с умеренной и тяжелой формами ЦАС и ОАС отличались незначительно и составили, соответственно, 35,9% (42 пациента) и 44,4% (52 пациента) (рис. 1).

На основании результатов КРМ сна пациенты были разделены на 3 группы: без НДС (группа I), пре-

имущественно с ОАС (группа II) и преимущественно с ЦАС (группа III) (рис. 1). У пациентов с ЦАС и ОАС преобладали умеренные и тяжелые формы апноэ, о чем свидетельствуют показатели индекса апноэ-гипопноэ двух групп (рис. 2).

Среди причин ХСН наибольшую долю во всех трех группах составила ишемическая болезнь сердца (ИБС) (41,88% от общего числа), неишемическая кардиомиопатия (26,5%), аритмогенная кардиомиопатия (15,38%) и другие причины (16,24%), которые включали гипертоническую болезнь, миокардит, пороки сердца (рис. 3). Большую долю во всех трех группах составили пациенты с ИБС, эта причина была основной в развитии ХСН. Единственной причиной ХСН, продемонстрировавшей тенденцию к отличию между группами, стала аритмогенная кар-

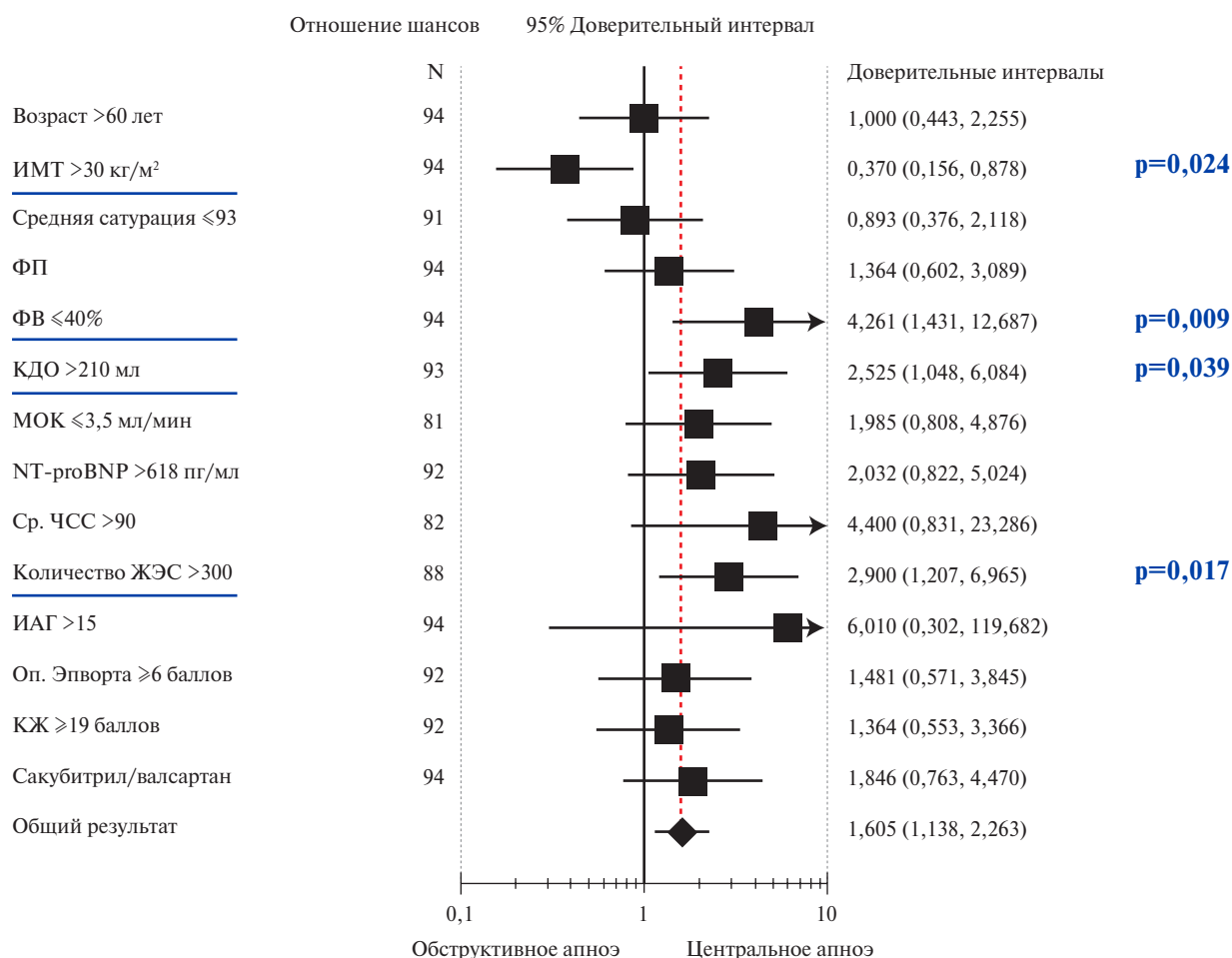


Рис. 4. Ассоциированные с НДС клинико-лабораторные показатели у больных с ХСН.

**Сокращения:** ЖЭС — желудочковые экстрасистолы, ИАГ — индекс апноэ-гипопноэ, ИМТ — индекс массы тела, КДО — конечный диастолический объем, КЖ — качество жизни, определенное по Канзасскому опроснику, ЛЖ — левый желудочек, МОК — минутный объем кровотока, Ср. ЧСС — средняя частота сердечных сокращений, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, ФП — фибрилляция предсердий, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид (взято пороговое значение 618 пг/мл на основании проведенного статистического анализа — 25 квартиль для ЦАС).

диомиопатия (преимущественно фибрилляция предсердий), широко представленная в группе пациентов с ОАС по сравнению с пациентами с ЦАС ( $p=0,057$ ).

Методом расчета критерия хи-квадрат Пирсона была оценена статистическая значимость различных ассоциаций основных показателей тяжести течения ХСН с ЦАС и ОАС (рис. 4). Установлено, что сниженная ФВ <40%, конечно-диастолический объем (КДО) >210 мл и количество желудочковой эктопии (>300/сут.) ассоциировались с наличием ЦАС, а индекс массы тела >30 кг/м<sup>2</sup> традиционно был ассоциирован с наличием ОАС.

### Обсуждение

Данные, полученные в нашем исследовании, подтверждают результаты немногочисленных предшествующих работ, посвященных изучению представленности НДС у пациентов с ХСН. Зарегистрированные показатели распространенности НДС у пациентов

с систолической ХСН остаются высокими. Это касается как ОАС, так и ЦАС с ДЧС. В регистре Schla HF у 6876 пациентов со стабильной ХСН со сниженной ФВ [5] было обнаружено, что почти у половины пациентов данного регистра определялись ДЧС средней и тяжелой степеней. Два крупных эпидемиологических исследования популяций с ХСН, в которых оценивалась распространенность апноэ, были опубликованы в 1999г [6] и 2007г [7]. В первой работе среди 450 пациентов с ХСН пациенты с ОАС и ЦАС-ДЧС с ИАГ ≥10 эп./час составили 38% и 33%, соответственно. В работе 2007г среди 700 пациентов с ХСН (ФВ ЛЖ <40%), ИАГ ≥15 эп./час 36% имели ОАС и 40% имели ЦАС-ДЧС. Очевидно, что использование различных пороговых значений ИАГ для диагностики НДС определяет различие в показателях распространенности НДС и различия в частоте представленности ОАС и ЦАС. Стоит отметить, что в исследование Oldenburg O, et al. включались пациенты с меньшей ФВ (<40%), что

может объяснять превалирование ЦАС [7]. Тем не менее, разные пороговые значения степени тяжести НДС существенно не влияют на высокую частоту НДС среди пациентов с ХСН со сниженной ФВ. В совсем недавнем исследовании, выполненном Wang T, et al., распространенность НДС у пациентов с ХСН сохраняется на уровне, полученном в предыдущих работах [8]. Наши данные представленности НДС среди пациентов с ХСН дополняют существующую литературу и являются одними из первых в РФ [9, 10], показывая, что ранее зарегистрированные показатели распространенности, скорее всего, не являются устаревшими и зависимыми от терапии ХСН.

Так, в исследовании Yumino D, et al. несмотря на широкое использование бета-блокаторов и спиронолактона при лечении ХСН, распространенность НДС остается высокой [11]. В то же время исследование ENTRESTO-SAS демонстрирует высокую эффективность терапии антагонистом рецепторов ангиотензина II в комбинации с ингибитором неприлизина (сакубитрил/валсартан) (в течение 3 мес.) на выраженность ЦАС и вселяет надежду на возможное влияние данной терапии на степень выраженности ЦАС [12].

Доля пациентов с ОАС в нашей работе превышает таковую в аналогичных исследованиях [6]. Несоответствия в большинстве случаев можно объяснить различием изучаемых популяций (пациенты различных классов ХСН, включенных в исследование), а также методологией, применяемой для диагностики НДС (полисомнографическое исследование против КРМ).

В нашей работе мы продемонстрировали связь между желудочковой эктопической активностью и ЦАС. Согласно полученным данным, она чаще наблюдалась в группе ЦАС, что может быть обусловлено связью между желудочковыми нарушениями ритма и значительным нарушением функции миокарда при ХСН [13].

Интересным представляется анализ гипотез о взаимосвязи между этиологией ХСН и типом, а также тяжестью НДС. В нашем исследовании ведущей причиной ХСН у пациентов как с ОАС, так и с ЦАС являлась ИБС. Полученные данные согласуются с выявленной ранее широкой представленностью НДС у пациентов с ишемической ХСН [14, 15]. Снижение систолической функции в результате некроза клеток миокарда ведет к отечному синдрому и последующему его участию в формировании как обструктивного, так и ЦАС.

В большинстве крупных исследований на данный момент достоверную взаимосвязь между этиологией ХСН и типом НДС выявить не удалось [5, 7, 16]. В недавнем исследовании 2022г по данным Wang T, et al. [8] распространенность НДС была относительно низкой у пациентов с аритмогенной ХСН. Напротив, полученные нами результаты выявили тенденцию

к достоверной взаимосвязи между аритмогенной ХСН и ОАС. Вероятно, расхождения обусловлены методологией отбора пациентов и характером выполняемых в стационаре вмешательств. В других более ранних работах о распространенности НДС при аритмической ХСН не сообщалось [5, 7, 16].

Несколько предыдущих исследований показали, что тяжесть ХСН тесно связана с распространенностью и тяжестью НДС и, в частности, ЦАС, а развитие и тяжесть ЦАС в свою очередь отражают выраженность сердечной дисфункции. ЦАС часто ассоциируется с повышенным уровнем мозгового натрийуретического пептида, низкой ФВ ЛЖ, и распространенность ЦАС увеличивается по мере увеличения тяжести ХСН [6, 17, 18].

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что наличие ЦАС связано с худшими структурными и функциональными параметрами сердца, оцененными с помощью эхокардиографии. Пациенты с ЦАС имели более выраженную систолическую (более низкую ФВ ЛЖ) дисфункцию ЛЖ и увеличенные камеры сердца (КДО >210 мл). В исследовании Sin DD, et al. [6] также обнаружили более низкую ФВ ЛЖ у пациентов с ЦАС, чем с ОАС. По результатам исследований Oldenburg O, et al. ФВ ЛЖ у пациентов с ЦАС была ниже, но отличие незначимо [7]. Однако следует отметить, что не все исследователи наблюдали связь ЦАС со степенью дисфункции ЛЖ. Schulz R, et al. [16] не выявили различий в ФВ ЛЖ среди пациентов с ЦАС по сравнению с пациентами с ОАС или без НДС. Carmona-Bernali C, et al. [19] также не подтвердили значимых различий в эхокардиографических параметрах (ФВ ЛЖ, КДО ЛЖ). В нашем исследовании не выявлено достоверных различий значения ФВ между группами пациентов с ОАС и без НДС, что еще раз подтверждает гипотезу о более тяжелой дисфункции сердца у пациентов с ЦАС.

Выявить достоверную ассоциацию с уровнем NT-proBNP и типом НДС нам не удалось, что можно объяснить небольшим объемом выборки и заведомо более высоким уровнем NT-proBNP у пациентов с фибрилляцией предсердий [20], представленность которых в группе ОАС была велика.

**Ограничения исследования.** Ограничения связаны с методологией диагностики НДС. Для установления диагноза применялось КРМ. Таким образом, оценивалось все время записи, а не только время сна, что могло привести к недооценке тяжести НДС.

### Заключение

В этой работе была предпринята одна из первых попыток в РФ оценить представленность различных типов НДС у пациентов с ХСН с умеренно сниженной и сниженной ФВ. Как было показано, НДС остаются широко распространенными у пациентов с СН, несмотря на прогресс в лечении ХСН. В на-

шем исследовании более чем у половины пациентов с ХСН с низкой и умеренно сниженной ФВ были зарегистрированы тяжелые формы ОАС или ЦАС. Мы оценили взаимосвязи ОАС и ЦАС с клиническими и инструментальными характеристиками ХСН. Сниженная ФВ ЛЖ и желудочковая эктопическая активность ассоциирована с ЦАС, а увеличение индекса массы тела — с ОАС. Это еще раз подчеркивает важность диагностики НДС у пациентов с ХСН, а также дальнейших исследований сна, направленных

на понимание степени влияния этих событий на основное заболевание. Необходимым является и оценка лечения разных типов апноэ сна, что мы планируем оценить в нашей следующей публикации. Требуется разработка алгоритмов курации пациентов с сочетанием НДС и ХСН.

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

### Литература/References

1. Russian Society of Cardiology (RSC). 2020 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. Russian Journal of Cardiology. 2020;25(11):4083. (In Russ.) Российское кардиологическое общество (РКО). Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):4083. doi:10.15829/1560-4071-2020-4083.
2. Van Riet EES, Hoes AW, Limburg A, et al. Prevalence of unrecognized heart failure in older persons with shortness of breath on exertion. Eur J Heart Fail. 2014;16(7):772-7. doi:10.1002/EJHF.110.
3. Suda S, Kasai T, Matsumoto H, et al. Prevalence and Clinical Correlates of Sleep-Disordered Breathing in Patients Hospitalized With Acute Decompensated Heart Failure. Can J Cardiol. 2018;34:784-90. doi:10.1016/j.cjca.2018.03.006.
4. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. Chest. 2014;146:1387-94. doi:10.1378/CHEST.14-0970.
5. Arzt M, Woehrle H, Oldenburg O, et al. Prevalence and Predictors of Sleep-Disordered Breathing in Patients With Stable Chronic Heart Failure: The SchlaHF Registry. JACC Heart Fail. 2016;4:116-25. doi:10.1016/j.jchf.2015.09.014.
6. Sin DD, Fitzgerald F, Parker JD, et al. Risk factors for central and obstructive sleep apnea in 450 men and women with congestive heart failure. Am J Respir Crit Care Med. 1999;160:1101-6. doi:10.1164/ajrccm.160.4.9903020.
7. Oldenburg O, Lamp B, Faber L, et al. Sleep-disordered breathing in patients with symptomatic heart failure. A contemporary study of prevalence in and characteristics of 700 patients. Eur J Heart Fail. 2007;9:251-7. doi:10.1016/j.ejheart.2006.08.003.
8. Wang T, Yu FC, Wei Q, et al. Prevalence and clinical characteristics of sleep-disordered breathing in patients with heart failure of different left ventricular ejection fractions. Sleep Breath. 2022. doi:10.1007/S11325-022-02611-4.
9. Medvedeva E, Korostovtseva L, Bochkarev M, et al. The Prognostic Role of Polysomnography Parameters in Heart Failure Patients with Previous Decompensation. J Clin Med. 2022;11:3656. doi:10.3390/JCM11133656.
10. Medvedeva EA, Korostovtseva LS, Sazonova YV, et al. Obstructive sleep apnea syndrome in congestive heart failure: Cardiologist perspective. Russian Journal of Cardiology. 2018;(1):78-82. (In Russ.) Медведева Е. А., Коростовцева Л. С., Сазонова Ю. В. и др. Синдром обструктивного апноэ во сне при хронической сердечной недостаточности: взгляд кардиолога. Российский кардиологический журнал. 2018;(1):78-82. doi:10.15829/1560-4071-2018-1-78-82.
11. Yumino D, Wang H, Floras JS, et al. Prevalence and physiological predictors of sleep apnea in patients with heart failure and systolic dysfunction. J Card Fail. 2009;15:279-85. doi:10.1016/J.CARDFAIL.2008.11.015.
12. Passino C, Sciarrone P, Vergaro G, et al. Sacubitril-valsartan treatment is associated with decrease in central apneas in patients with heart failure with reduced ejection fraction. Int J Cardiol. 2021;330:112-9. doi:10.1016/J.IJCARD.2021.02.012.
13. Bitter T, Westerheide N, Prinz C, et al. Cheyne-Stokes respiration and obstructive sleep apnoea are independent risk factors for malignant ventricular arrhythmias requiring appropriate cardioverter-defibrillator therapies in patients with congestive heart failure. Eur Heart J. 2011;32:61-74. doi:10.1093/EURHEARTJ/EHQ327.
14. Javaheri S. Sleep disorders in systolic heart failure: A prospective study of 100 male patients. The final report. Int J Cardiol. 2006;106:21-8. doi:10.1016/j.ijcard.2004.12.068.
15. Wang T, Yu FC, Wei Q, et al. Sleep-disordered breathing in heart failure patients with different etiologies. Clin Cardiol. 2022;45(7):778-785. doi:10.1002/CLC.23840.
16. Schulz R, Blau A, Börgel J, et al. Sleep apnoea in heart failure. Eur Respir J. 2007;29(6):1201-5. doi:10.1183/09031936.00037106.
17. Calvin AD, Somers VK, Van Der Walt C, et al. Relation of Natriuretic Peptide Concentrations to Central Sleep Apnea in Patients With Heart Failure. Chest. 2011;140:1517-23. doi:10.1378/CHEST.10-2472.
18. Ohmura T, Iwama Y, Kasai T, et al. Impact of PredischARGE Nocturnal Pulse Oximetry (Sleep-Disordered Breathing) on Postdischarge Clinical Outcomes in Hospitalized Patients With Left Ventricular Systolic Dysfunction After Acute Decompensated Heart Failure. Am J Cardiol. 2014;113:697-700. doi:10.1016/J.AMJCARD.2013.10.048.
19. Carmona-Bernal C, Ruiz-García A, Villa-Gil M, et al. Quality of life in patients with congestive heart failure and central sleep apnea. Sleep Med. 2008;9:646-51. doi:10.1016/J.SLEEP.2007.11.008.
20. Zhao X, Li H, Liu C, et al. NT Pro-BNP can be used as a risk predictor of clinical atrial fibrillation with or without left atrial enlargement. Clin Cardiol. 2022;45:68-74. doi:10.1002/CLC.23760.