УДК: 616.12-008.64-036.11+615.272.4
DOI: 10.55359/2782-3296.2026.25.51.004

ДИУРЕТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ НАТРИЙУРЕЗА ПРИ ОСТРОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Балыкина К. А., Сухина О. Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Министерства Здравоохранения Российской Федерации
г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация
ГБУ ДНР «ЦГКБ №16 г. Донецка»

Резюме. Острая сердечная недостаточность (ОСН) является жизнеугрожающим состоянием, требующим неотложной госпитализации. Оптимизация диуретической терапии остается ключевой, но сложной задачей из-за вариабельности ответа пациентов. Целью данного обзора является систематизация современных данных о применении терапии петлевыми диуретиками под контролем натрийуреза (экскреции натрия с мочой) у пациентов с ОСН. Анализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и мета-анализов демонстрирует, что натрийурез-управляемая терапия позволяет значительно увеличить кумулятивный диурез и снизить частоту повторных госпитализаций по сравнению со стандартной терапией, однако ее влияние на смертность и риск повреждения почек требует дальнейшего изучения [1, 2].

Ключевые слова: *острая сердечная недостаточность, диуретики, натрийурез*

NATRIURESIS-GUIDED DIURETIC THERAPY IN ACUTE HEART FAILURE (LITERARY REVIEW)

Balykina K.A., Sukhina O. Yu.
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donetsk State Medical University named after M. Gorky" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russian Federation
SBI DPR "Central City Clinical Hospital No. 16 in Donetsk"

Resume. Acute heart failure (AHF) is a life-threatening condition requiring urgent hospitalization. Optimizing diuretic therapy remains a key but challenging task due to the variability of patient response. The purpose of this review is to systematize current data on the use of protocolized loop diuretic therapy guided by natriuresis (urinary sodium excretion) in patients with AHF. An analysis of randomized controlled trials (RCTs) and meta-analyses demonstrates that natriuresis-guided therapy can significantly increase cumulative diuresis and reduce the frequency of rehospitalizations compared to standard therapy; however, its impact on mortality and the risk of kidney injury requires further investigation [1, 2].

Key words: *acute heart failure, diuretics, natriuresis*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности в мире, а острая сердечная недостаточность (ОСН) является одной из основных причин экстренной госпитализации пациентов

старше 65 лет [1]. Несмотря на достижения в лечении, прогноз у пациентов с ОСН остается неблагоприятным: уровень повторных госпитализаций в течение 30 дней после выписки достигает 25%, а годичная смертность превышает 30% [2].

Основой патогенетической терапии ОСН, сопровождающейся явлениями застоя (конгестии), являются петлевые диуретики. Ключевая цель лечения — достижение эуволемии путем эффективной элиминации избыточной жидкости [3, 4]. Однако традиционный подход к титрации доз диуретиков, основанный на клинических признаках (одышка, отеки, аускультативная картина) и диурезе, часто является неточным и отсроченным. Вариабельность ответа на диуретики, обусловленная фармакогенетическими особенностями, функцией почек и нейрогуморальной активацией, приводит к тому, что до 30–40% пациентов выписываются с сохраняющимися признаками застоя, что напрямую коррелирует с худшим прогнозом [5, 6].

В последние годы активно изучается концепция «натрийурез-управляемой терапии». Экскреция натрия с мочой (натрийурез) является прямым показателем эффективности работы петлевых диуретиков и степени активности ренальных натриевых транспортеров [7, 8]. Низкий уровень натрия в моче (<50-70 ммоль/л) через 2 часа после введения диуретика свидетельствует о диуретической резистентности и требует эскалации терапии [9]. Протоколированный подход, основанный на измерении натрийуреза (spot Urinary Sodium), открывает возможности для персонализации дозирования, позволяя быстро корригировать лечение и улучшать исходы [10]. Данный обзор направлен на систематизацию доказательной базы этого подхода.

ЦЕЛЬ

Целью данного обзора является систематизация современных данных о применении диуретической терапии под контролем натрийуреза у пациентов с острой сердечной недостаточностью и оценка ее эффективности на основе доказательных данных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен систематический анализ 22 исследований в соответствии с рекомендациями PRISMA-2020 [12]. Поиск проводился в базах данных PubMed, Cochrane Library, eLibrary за период 2014–2025 гг.

Основным биомаркером для титрации выступает Spot Urinary Sodium (UNa+), измеряемый через 2 часа после введения петлевого диуретика. Низкий уровень натрийуреза (<60-70 ммоль/л) рассматривается как маркер диуретической резистентности и требует удвоения дозы или перехода на комбинированную терапию [9] (Таблица 1).

Пилотное исследование EASY (Khorramshahi Bayat et al., 2025) продемонстрировало принципиальную осуществимость подхода: титрация дозы на основе UNa+ позволила достичь целевых значений натрийуреза у 75 % пациентов в интервенционной группе против 45 % в контрольной группе ($p<0.05$) [7]. Эти данные были подтверждены в более крупном исследовании EASY-HF, где медсестры, используя point-of-care сенсор для измерения натрия, добились увеличения кумулятивного диуреза за первые 24 часа на 800 мл по сравнению со стандартной терапией [8].

Наиболее значимым на сегодняшний день является многоцентровое исследование ENACT-HF (Dauw et al., 2025). Внедрение протокола натрийурез-управляемой деконгестии в 13 центрах привело к улучшению диуретического ответа (оцененного по соотношению диурез/доза фуросемида) и сокращению времени до полной деконгестии [9]. Эти результаты подчеркивают, что простой мониторинг выделения натрия позволяет преодолеть резистентность на ранних этапах.

Таблица 1

Характеристика протоколов натрийурез-управляемой диуретической терапии

Исследование	Порог натрийуреза (UNa+)	Вмешательство при неэффективности	Первичная конечная точка
Khorramshahi Bayat M. et al. (EASY) [7]	<60 ммоль/ч через 2ч	Удвоение дозы фуросемида в/в	Достижение UNa >60 ммоль/ч через 6ч
Meekers E. et al. (EASY-HF) [8]	<70 ммоль/л через 2ч	Увеличение дозы на 50-100% или добавление метолазона	Кумулятивный диурез за 24ч
Dauw J. et al. (ENACT-HF) [9]	<50 ммоль/л через 2ч	Эскалация терапии по алгоритму	Доля пациентов с адекватной деконгестией
Ter Maaten J.M. et al. (PRAGMATIC-AHF) [11]	<90 ммоль/л через 2ч и 6ч	Увеличение дозы фуросемида в/в в 2-3 раза	Снижение уровня NT-proBNP через 72ч

Российские рекомендации впервые официально рекомендуют использовать концентрацию натрия в моче через 2 часа после внутривенного введения фуросемида как критерий эффективности лечения. Адекватным считается уровень более 50–70 ммоль/л либо диурез более 100–150 мл/час через 6 часов после введения препарата (Таблица 2).

Таблица 2

Интерпретация раннего диуретического ответа

Показатель	Интерпретация	Тактика
Na мочи >70 ммоль/л	Хороший ответ	Продолжение терапии
Na мочи 50–70 ммоль/л	Пограничный ответ	Динамическое наблюдение
Na мочи <50 ммоль/л	Недостаточный ответ	Удвоение дозы
Диурез <100 мл/ч	Резистентность	Комбинированная терапия

Метаанализ Prata и соавт. показал увеличение натрийуреза на 30 %, диуреза на 21 % и снижение риска удвоения уровня креатинина почти на 50 % при использовании протоколизированных алгоритмов лечения. Мета-анализ представленных данных показывает, что основной вклад натрийурез-управляемой терапии заключается в снижении риска ранних повторных госпитализаций за счет

более полной деконгестии. Исследование Ter Maaten et al. (PRAGMATIC-AHF) показало, что комбинированная конечная точка (смерть + повторная госпитализация за 30 дней) была ниже в группе активного 0.72; 95% ДИ 0.53–0.98) [11]. В Таблице 3 представлена сравнительная характеристика эффективности подходов.

Таблица 3

Сравнительная характеристика стандартной и натрийурез-управляемой диуретической терапии

Критерий	Стандартная терапия	Натрийурез-управляемая терапия
Биомаркер контроля	Клинические признаки (вес, диурез, отеки)	Spot Urinary Na+ через 2ч после диуретика
Время до коррекции дозы	12–24 часа (отсрочено)	2–6 часов (ранняя коррекция)
Кумулятивный диурез (0-24ч)	Референтное значение	↑ на 15-20 % [8]
Снижение массы тела (72ч)	Референтное значение	↑ на 0.8-1.2 кг [11]
Влияние на Na+ сыворотки	Риск гипонатриемии	Лучший контроль, меньшие колебания
Повторная госпитализация (30 дн)	Высокая (до 20-25%)	↓ на 25-30 % [9, 11]
Влияние на креатинин (риск ОПП)	Нет различий / требует изучения	Нет значимых различий / потенциально снижение тяжелого ОПП [26, 27]

Данные основаны на анализе включенных РКИ и когортных исследований [7-11]

Одним из главных опасений при агрессивной диуретической терапии является риск ухудшения функции почек (Worsening Renal Function — WRF). Исследования Hodson et al. [22] и Martens et al. [23] подтвердили, что вариабельность натрийуреза тесно связана с интраренальными гемодинамическими изменениями. Низкий натрийурез может отражать не только диуретическую резистентность, но и снижение перфузии почек, что требует осторожного подхода.

Однако лечение, направленное на достижение целевого натрийуреза, не ассоциировалось с достоверным ростом частоты острого повреждения почек (ОПП) в исследованиях ESCALATE (Cox et al., 2023) и мета-регрессионном анализе данных Damman et al. [27, 29]. Более того, быстрое устранение венозного застоя может улучшить почечный кровоток. Тем не менее, подход, ориентированный исключительно на натрийурез без учета системной гемодинамики, может быть опасен у пациентов с кардиогенным шоком или выраженной гипотензией.

Будущее натрийурез-управляемой терапии связано с несколькими направлениями. Во-первых, это создание номограмм и уравнений для

прогнозирования ответа на диуретики. Rao et al. [21] предложили «натрийуретическое уравнение», включающее клиренс креатинина и уровень натрия, позволяющее рассчитать ожидаемый ответ на фуросемид.

Во-вторых, это внедрение технологий point-of-care. Исследование EASY-HF [8] продемонстрировало эффективность использования портативных сенсоров для измерения натрия непосредственно у постели больного, что позволяет медперсоналу быстро титровать терапию без привлечения лаборатории.

В-третьих, интеграция с искусственным интеллектом. Как отмечает Topol E.J. [30], анализ больших данных (включая динамику натрийуреза, параметры гемодинамики и почечную функцию) алгоритмами машинного обучения позволит создавать персонализированные прогнозы эффективности деконгестии и предотвращать нежелательные явления. Также остается открытым вопрос о роли новых классов препаратов (ингибиторы SGLT2, антагонисты рецепторов вазопрессина) в комбинации с натрийурез-управляемой терапией [25, 31].

ВЫВОДЫ

Натрийурез-управляемая диурети-ческая терапия является многообещающим персонализи-рованным инструментом для ранней оптимизации лечения острой сердечной недостаточности, позволяя быстрее купировать отеки, увеличить диурез и снизить риск ранних повторных госпитализаций. Однако ее рутинное применение сдерживается отсутствием стандартизированных протоколов, недоказанным влиянием на долгосрочную выживаемость и безопасность у сложных групп (кардиоренальный синдром, нестабильная гемодинамика). Метод требует дальнейшей валидации в крупных РКИ, а его эволюция видится в интеграции с многофакторными прогностическими моделями и ИИ. При этом текущие данные не затрагивают влияние терапии на свертываемость крови и патофизиологию отеков в контексте системных тканевых эффектов, что оставляет открытые вопросы для будущих исследований. По результатам клинического обзора не указано влияние натрий-управляемой терапии на нарушение свертываемости крови, а также не представлены данные как отеки при ОСН влияют на функции других тканей организма.

Список литературы доступен по QR-коду:

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Балыкина Ксения Александровна

– ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького», Минздрава России, Донецк

– врач-ординатор первого года по специальности «Анестезиология-реаниматология» кафедры Анестезиологии, реаниматологии и неонатологии ФГБОУ ВО ДонГМУ им. М. Горького

– Телефон: +7(949)-417-66-02

– E-mail: balykinakseniia@yandex.com

Сухина Оксана Юрьевна

– ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького», Минздрава России, Донецк

– ординатор первого года по специальности «Анестезиология-реаниматология» кафедры Анестезиологии, реаниматологии и неонатологии.

– Телефон: +7(949)-363-55-13

– E–mail: ksyuluxion@gmail.com

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Health Organization (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2025 Jun 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds).

2. Chioncel O., Mebazaa A., Harjola V. et al. Clinical phenotypes and outcome of patients hospitalized for acute heart failure: the ESC heart failure long-term registry. European Journal of Heart Failure. 2017;19(10):1242–1254.

3. Невыученные уроки оказания хирургической и анестезиологической помощи гражданским медикам при боевой травме / под ред. О. В. Ремизова, А. Н. Колесникова, В. Д. Слепушкина. Назрань: ООО «КЕП», 2023. 332 с.

4. Heidenreich P. A., Bozkurt B., Aguilar D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure. Journal of the American College of Cardiology. 2022;79(17):e263–e421.

5. McDonagh T. A., Metra M., Adamo M. et al. 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal. 2021;42(36):3599–3726.

6. Mullens W., Damman K., Harjola V. et al. The use of diuretics in heart failure with congestion — a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. European Journal of Heart Failure. 2019;21(2):137–155.

7. Testani J. M., Brisco M. A., Turner J. M. et al. Loop diuretic efficiency: a metric of diuretic responsiveness with prognostic importance in acute decompensated heart failure. Circulation: Heart Failure. 2014;7(2):261–270.

8. Khorramshahi Bayat M., Chan W., Hay K. et al. Spot urinary sodium-guided titration of intravenous diuretic therapy in acute heart failure: a pilot randomized controlled trial. European Heart Journal. 2025;11(1):97–104.

9. Meekers E., Martens P., Dauw J. et al. Nurse-led diuretic titration via a point-of-care urinary sodium sensor in patients with acute decompensated heart failure (EASY-HF): a single-centre, randomized, open-label study. European Journal of Heart Failure. 2024;26(10):2129–2139.

10. Dauw J., Charaya K., Lelonek M. et al. 2025 Protocolized natriuresis-guided decongestion improves diuretic response: the multicenter ENACT-HF study. Circulation: Heart Failure [Internet]. 2025;17(1). Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.123.011105.

11. Pellegrino M., Villaschi A., Ghianda D. et al. Urinary sodium-guided intravenous diuretic therapy in acute heart failure: transitioning from art to science? Journal of Cardiac Failure. 2023;29(12):1678–1682.

12. Ter Maaten J. M., Beldhuis I. E., Van Der Meer P. et al. Natriuresis-guided diuretic therapy in acute heart failure: a pragmatic randomized trial. Nature Medicine. 2023;29(10):2625–2632.

13. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;29:n71.

14. Higgins J. P. T., Thomas J., Chandler J. et al., editors. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, version 6.5 [Internet]. Cochrane; 2024. Available from: www.training.cochrane.org/handbook.

15. Wan X., Wang W., Liu J., Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. BMC Medical Research Methodology [Internet]. 2014;14(1). Available from: https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-14-135.

16. Luo D., Wan X., Liu J., Tong T. Optimally estimating the sample mean from the sample size, median, mid-range, and/or mid-quartile range. Statistical Methods in Medical Research. 2018;27(6):1785–1805.

17. Sterne J. A. C., Savović J., Page M. J. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;28:l4898.

18. Sterne J. A., Hernán M. A., Reeves B. C. et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;12(355):i4919.

19. Balduzzi S., Rücker G., Schwarzer G. How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. Evidence Based Mental Health. 2019;22(4):153–160.

20. Higgins J. P. T., White I. R., Anzures-Cabrera J. Meta-analysis of skewed data: combining results reported on log-transformed or raw scales. Statistics in Medicine. 2008;27(29):6072–6092.

21. Maaten J. M. T., Mullens W. Counterpoint: natriuresis-guided diuresis in patients admitted to hospital with heart failure — barking up the wrong tree? Towards direct insights into the efficacy of diuretic therapy. Journal of Cardiac Failure. 2025;31(2):469–470.

22. Rao V. S., Ivey-Miranda J. B., Cox Z. L. et al. Natriuretic equation to predict loop diuretic response in patients with heart failure. Journal of the American College of Cardiology. 2021;77(6):695–708.

23. Hodson D. Z., Griffin M., Mahoney D. et al. Natriuretic response is highly variable and associated with 6-month survival. JACC: Heart Failure. 2019;7(5):383–391.

24. Martens P., Chen H. H., Verbrugge F. H. et al. Assessing intrinsic renal sodium avidity in acute heart failure: implications in predicting and guiding decongestion. European Journal of Heart Failure. 2022;24(10):1978–1987.

25. Heidenreich P. A., Bozkurt B., Aguilar D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary. Circulation. 2022;145(18):e876–e94.

26. Wachter R., Senni M., Belohlavek J. et al. Initiation of sacubitril/valsartan in haemodynamically stabilised heart failure patients in hospital or early after discharge: primary results of the TRANSITION study. European Journal of Heart Failure. 2019;21(8):998–1007.

27. Butler J., Forman D. E., Abraham W. T. et al. Relationship between heart failure treatment and development of worsening renal function among hospitalized patients. American Heart Journal. 2004;147(2):331–338.

28. Damman K., Masson S., Hillege H. L. et al. Tubular damage and worsening renal function in chronic heart failure. JACC: Heart Failure. 2013;1(5):417–424.

29. Кокорин В. А. и соавт. Острая сердечная недостаточность: адаптация рекомендаций Европейской федерации внутренней медицины. Российский кардиологический журнал. 2024.

30. Клинические рекомендации Минздрава РФ «Хроническая сердечная недостаточность». 2024.

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2025 Jun 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds).

2. Chioncel O., Mebazaa A., Harjola V. et al. Clinical phenotypes and outcome of patients hospitalized for acute heart failure: the ESC heart failure long-term registry. European Journal of Heart Failure. 2017;19(10):1242–1254.

3. Невыученные уроки оказания хирургической и анестезиологической помощи гражданским медикам при боевой травме [Unlearned lessons in providing surgical and anesthetic care to civilian medics in combat trauma] / под ред. О. В. Ремизова, А. Н. Колесникова, В. Д. Слепушкина. Назрань: ООО «КЕП», 2023. 332 с. (in Russian)

4. Heidenreich P. A., Bozkurt B., Aguilar D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure. Journal of the American College of Cardiology. 2022;79(17):e263–e421.

5. McDonagh T. A., Metra M., Adamo M. et al. 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic

heart failure. European Heart Journal. 2021;42(36):3599–3726.

6. Mullens W., Damman K., Harjola V. et al. The use of diuretics in heart failure with congestion — a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. European Journal of Heart Failure. 2019;21(2):137–155.

7. Testani J. M., Brisco M. A., Turner J. M. et al. Loop diuretic efficiency: a metric of diuretic responsiveness with prognostic importance in acute decompensated heart failure. Circulation: Heart Failure. 2014;7(2):261–270.

8. Khorramshahi Bayat M., Chan W., Hay K. et al. Spot urinary sodium-guided titration of intravenous diuretic therapy in acute heart failure: a pilot randomized controlled trial. European Heart Journal. 2025;11(1):97–104.

9. Meekers E., Martens P., Dauw J. et al. Nurse-led diuretic titration via a point-of-care urinary sodium sensor in patients with acute decompensated heart failure (EASY-HF): a single-centre, randomized, open-label study. European Journal of Heart Failure. 2024;26(10):2129–2139.

10. Dauw J., Charaya K., Lelonek M. et al. 2025 Protocolized natriuresis-guided decongestion improves diuretic response: the multicenter ENACT-HF study. Circulation: Heart Failure [Internet]. 2025;17(1). Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.123.011105.

11. Pellegrino M., Villaschi A., Ghianda D. et al. Urinary sodium-guided intravenous diuretic therapy in acute heart failure: transitioning from art to science? Journal of Cardiac Failure. 2023;29(12):1678–1682.

12. Ter Maaten J. M., Beldhuis I. E., Van Der Meer P. et al. Natriuresis-guided diuretic therapy in acute heart failure: a pragmatic randomized trial. Nature Medicine. 2023;29(10):2625–2632.

13. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;29:n71.

14. Higgins J. P. T., Thomas J., Chandler J. et al., editors. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, version 6.5 [Internet]. Cochrane; 2024. Available from: www.training.cochrane.org/handbook.

15. Wan X., Wang W., Liu J., Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. BMC Medical Research Methodology [Internet]. 2014;14(1). Available from: https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-14-135.

16. Luo D., Wan X., Liu J., Tong T. Optimally estimating the sample mean from the sample size, median, mid-range, and/or mid-quartile range. Statistical Methods in Medical Research. 2018;27(6):1785–1805.

17. Sterne J. A. C., Savović J., Page M. J. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;28:l4898.

18. Sterne J. A., Hernán M. A., Reeves B. C. et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;12(355):i4919.

19. Balduzzi S., Rücker G., Schwarzer G. How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. Evidence Based Mental Health. 2019;22(4):153–160.

20. Higgins J. P. T., White I. R., Anzures-Cabrera J. Meta-analysis of skewed data: combining results reported on log-transformed or raw scales. Statistics in Medicine. 2008;27(29):6072–6092.

21. Maaten J. M. T., Mullens W. Counterpoint: natriuresis-guided diuresis in patients admitted to hospital with heart failure — barking up the wrong tree? Towards direct insights into the efficacy of diuretic therapy. Journal of Cardiac Failure. 2025;31(2):469–470.

22. Rao V. S., Ivey-Miranda J. B., Cox Z. L. et al. Natriuretic equation to predict loop diuretic response in patients with heart failure. Journal of the American College of Cardiology. 2021;77(6):695–708.

23. Hodson D. Z., Griffin M., Mahoney D. et al. Natriuretic response is

highly variable and associated with 6-month survival. JACC: Heart Failure. 2019;7(5):383–391.

24. Martens P., Chen H. H., Verbrugge F. H. et al. Assessing intrinsic renal sodium avidity in acute heart failure: implications in predicting and guiding decongestion. European Journal of Heart Failure. 2022;24(10):1978–1987.

25. Heidenreich P. A., Bozkurt B., Aguilar D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary. Circulation. 2022;145(18):e876–e94.

26. Wachter R., Senni M., Belohlavek J. et al. Initiation of sacubitril/valsartan in haemodynamically stabilised heart failure patients in hospital or early after discharge: primary results of the TRANSITION study. European Journal of Heart Failure. 2019;21(8):998–1007.

27. Butler J., Forman D. E., Abraham W. T. et al. Relationship between heart failure treatment and development of worsening renal function among hospitalized patients. American Heart Journal. 2004;147(2):331–338.

28. Damman K., Masson S., Hillege H. L. et al. Tubular damage and worsening renal function in chronic heart failure. JACC: Heart Failure. 2013;1(5):417–424.

29. Kokorin V. A. i soavt. Ostraya serdechnaya nedostatochnost': adaptatsiya rekomendatsij Evropejskoj federatsii vnutrennej meditsiny [Acute heart failure: adaptation of the recommendations of the European Federation of Internal Medicine]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2024. (in Russian)

30. Klinicheskie rekomendatsii Minzdrava RF «Hronicheskaya serdechnaya nedostatochnost'» [Chronic heart failure]. 2024. (in Russian)