

Уральский медицинский журнал. 2022. Т. 21, № 5. С. 51-57.  
Ural medical journal. 2022; Vol. 21, No 5. P. ##-##.

Научная статья  
УДК 616.12-008.313.2:616.12-008.311-07  
DOI 10.52420/2071-5943-2022-21-5-51-57

## ВЛИЯНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА ПРОГНОСТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МОЗГОВОГО НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА (BNP) В ОЦЕНКЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИИ

Марина Чеславовна Матюкевич<sup>1</sup>, Виктор Александрович Снежицкий<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

<sup>1</sup> marinamat0305@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4890-2092>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1706-1243>

### Аннотация

**Введение.** Мозговой натрийуретический пептид (BNP) является маркером стресса миокарда левого желудочка и широко применяется в клинической практике как прогностический маркер у пациентов с сердечной недостаточностью (СН). Обнаружена связь между повышенным уровнем BNP и развитием злокачественных желудочковых аритмий. Фибрилляция предсердий (ФП) способна самостоятельно повышать уровень BNP, влияя на его прогностическую ценность. **Цель исследования** – оценить прогностическую значимость BNP в отношении риска развития пароксизмальной желудочковой тахикардии (ПЖТ) у пациентов с СН со сниженной систолической функцией ЛЖ и постоянной или длительно персистирующей формой ФП. **Материалы и методы.** В исследование включены 92 пациента с постоянной или персистирующей формой ФП, СН с фракцией выброса левого желудочка < 50 %. Всем пациентам выполнена трансторакальная ЭхоКГ; 24-часовое мониторирование ЭКГ для оценки количественных показателей и характера желудочковой аритмии, определение уровня BNP методом иммуноферментного анализа в сыворотке венозной крови. **Результаты.** Для пациентов с СН, ФП и зарегистрированными ПЖТ в сравнении с пациентами с СН и ФП без ПЖТ характерны значимо более высокие уровни BNP (298,8 [149; 500,6] пг/мл против 152 [145,7; 335,4] пг/мл,  $p = 0,02$ ). В группе пациентов с СН и ФП обнаружена значимая положительная корреляционная связь между уровнем BNP и количеством ПЖТ за сутки ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,05$ ). Увеличение уровня BNP ассоциировано с увеличением риска развития ПЖТ ОШ = 3,71 [95 % ДИ от 1,2 до 13,1]. **Обсуждение.** BNP является перспективным биомаркером для улучшения стратификации риска внезапной сердечной смерти не только для пациентов с синусовым ритмом, но для пациентов с ФП. **Выводы.** BNP сохраняет свою прогностическую значимость в оценке риска развития ПЖТ у пациентов с СН и ФП.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, BNP, желудочковая тахикардия

**Для цитирования:** Матюкевич М.Ч., Снежицкий В.А. Влияние фибрилляции предсердий на прогностическую ценность мозгового натрийуретического пептида (BNP) в оценке риска развития пароксизмальной желудочковой тахикардии. Уральский медицинский журнал. 2022;21(5):51-57. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-5-51-57>.

@ Матюкевич М.Ч., Снежицкий В.А.

@ Matsiukevich M.Ch., Snezhitskiy V.A.

**THE INFLUENCE OF ATRIAL FIBRILLATION ON THE PROGNOSTIC VALUE OF BRAIN NATRIURETIC PEPTIDE (BNP) IN RISK ASSESMENT OF PAROXYSMAL VENTRICULAR TACHYCARDIA**Maryna Ch. Matsiukevich <sup>1</sup>, Victor A. Snezhitskiy <sup>2</sup><sup>1,2</sup> Grodno state medical university, Grodno, Belarus<sup>1</sup> [marinamat0305@gmail.com](mailto:marinamat0305@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-4890-2092><sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1706-1243>**Abstract**

**Introduction.** Brain natriuretic peptide (BNP) as marker of higher left ventricular myocardial mechanical stress has a strong prognostic value in patients with heart failure (HF). Elevated BNP levels are associated with the of malignant ventricular arrhythmias. Atrial fibrillation (AF) is known to further elevate BNP levels and this can influence on BNP prognostic value. **The aim of the study** was to assess the predictive value of BNP in risk assessment of paroxysmal ventricular tachycardia (PVT) in patients with HF and AF. **Materials and methods.** Totally, 92 patients with sustained or persistent AF, HF with left ventricular ejection fraction < 50 %. All patients underwent transthoracic echocardiography; 24-hour ECG monitoring to assess the ventricular arrhythmia burden. BNP determination by enzyme immunoassay in venous blood serum. **Results.** Patients with HF, AF and PVT compared with patients with HF and AF without PVT have higher levels of BNP (298,8 [149; 500,6] pg/ml versus 152 [145,7; 335,4] pg/ml,  $p = 0,02$ ). There is a significant positive correlation between the level of BNP and the amount of PVT per 24 hours ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,05$ ). Increased BNP levels are associated with an increased risk of VPT, OR = 3,71 [95 % CI 1,2 to 13,1]. **Discussion.** BNP is a novel biomarker to improve risk stratification of sudden cardiac death not only for patients in sinus rhythm but for patients with AF. **Conclusions.** BNP has a predictive value in risk assessment of PVT in patients with HF and AF.

**Keywords:** atrial fibrillation, BNP, ventricular tachycardia

**For citation:**

Matsiukevich M.Ch., Snezhitskiy V.A. The influence of atrial fibrillation on the prognostic value of brain natriuretic peptide (BNP) in risk assesment of paroxysmal ventricular tachycardia. Ural medical journal. 2022;21(5):51-57. (In Russ.). <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-5-51-57>.

**ВВЕДЕНИЕ**

Пациенты с сердечной недостаточностью (СН) в сочетании с фибрилляцией предсердий (ФП) имеют значительно более высокий риск неблагоприятного исхода в сравнении с пациентами с СН и синусовым ритмом [1]. Критериями эффективности ведения пациентов с СН являются: снижение смертности, снижение случаев неплановой госпитализации и улучшение качества жизни пациентов.

Одной из ведущих причин смерти пациентов с СН является внезапная сердечная смерть (ВСС), встречаемость которой может достигать 50 % от всех случаев смерти у пациентов с СН [2]. Основной механизм развития ВСС в большинстве случаев – развитие жизнеугрожающих желудочковых аритмий (ЖА) [3, 4]. В настоящее время фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) это один из главных критериев отбора пациентов для имплантации кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) с целью первичной профилактики ВСС [5].

Определение уровня мозгового натрийуретического пептида (BNP) является неотъемлемым компонентом диагностики СН [6]. Показатель BNP также обладает прогностической значимостью в отношении оценки риска ВСС [7, 8]. Повышение уровня BNP является маркером повышенного стресса миокарда левого желудочка (ЛЖ), что свидетельствует о запуске процессов нейрогуморальной активации. Хроническое течение заболевания

приводит к развитию структурного и электрофизиологического ремоделирования миокарда ЛЖ [9]. У пациентов с СН уровень BNP хорошо коррелирует со степенью тяжести СН, также хорошо известна взаимосвязь между повышенным уровнем BNP и риском прогрессирования СН [10, 11]. Однако большое количество факторов, не связанных с СН, также способны влиять на уровень BNP, в том числе и ФП [6]. Важно понимать влияние ФП на динамику и прогностическую значимость BNP у пациентов с СН со сниженной систолической функцией ЛЖ. Поэтому уточнение прогностической возможности BNP у таких пациентов является одним из важных научно-исследовательских направлений.

Цель работы – оценить прогностическую значимость BNP в отношении риска развития пароксизмальной желудочковой тахикардии (ПЖТ) у пациентов с СН со сниженной систолической функцией ЛЖ и постоянной или длительно персистирующей формой ФП.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В исследование было включено 92 пациента с постоянной или персистирующей формой ФП, СН с ФВ ЛЖ < 50 %, с ишемической болезнью сердца (ИБС). Критерии включения: манифестация СН не менее 3 месяцев до момента включения в исследование. Диагноз ИБС верифицирован при

наличии  $\geq 50\%$  стеноза коронарной артерии по данным коронароангиографии. На момент включения в исследование все пациенты находились на оптимальной медикаментозной терапии. Критерии не включения: пароксизмальная форма ФП, острый инфаркт миокарда (ИМ) или менее 6 месяцев в анамнезе, прогрессирующая стенокардия напряжения, стеноз коронарной артерии  $> 95\%$ , острый миокардит, СН в стадии декомпенсации, структурные заболевания клапанов, оперированные клапанные пороки любой локализации, выраженная почечная недостаточность (скорость клубочковой фильтрации (СКФ)  $< 30$  мл/мин/м<sup>2</sup>), изменения уровня гормонов щитовидной железы и электролитные нарушения. Всем пациентам была выполнена трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) с использованием стандартных ЭхоКГ позиций; 24-часовое мониторирование ЭКГ для оценки количественных показателей и характера ЖА. ПЖТ определен как 3 и более желудочковых комплекса, с частотой сердечных сокращений (ЧСС)  $> 100$  уд/мин, продолжительностью менее 30 сек, без нарушения гемодинамики. Функциональный класс NewYorkHeartAssociation (ФК NYHA) определялся с использованием теста с 6-минутной ходьбой, результаты пройденного расстояния интерпретировались с учетом наличия у пациентов ИБС. Определение уровня BNP проводилось методом иммуноферментного анализа в сыворотке венозной крови. Методика выполнялась согласно инструкции, предоставленной производителем (ожидаемые нормальные значения для BNP 0-35 пг/мл).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ STATISTICA 10 (StatSoftInc.) и RStudio (с вер-

сией языка R 4.1). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50). Сравнение уровней показателей между двумя группами при помощи непараметрического критерия Манна – Уитни. Апостериорные попарные сравнения при помощи критерия Манна – Уитни с коррекцией р-значений по методу Бонферрони. Корреляционные связи описывались при помощи коэффициента ранговой корреляции р-Спирмена. Описательные статистики численных показателей представлены в виде Me [Lq; Uq], где Me – медиана, [Lq 25-й процентиль; Uq 75-й процентиль]. Качественные показатели в группах описывались при помощи абсолютной и относительной частот встречаемости (процента). Для оценки прогностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применялся метод логистической регрессии с построением ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

ПЖТ была зарегистрирована у 48 пациентов (52,2 %) I группы и у 44 пациентов (47,8 %) II группы без ПЖТ. Пациенты обеих групп были сопоставимы по полу, возрасту и основным факторам сердечно-сосудистого риска, таким как наличие дислипидемии, увеличение индекса массы тела, снижение скорости клубочковой фильтрации (табл. 1). В I группе в сравнении со II группой количество пациентов с СН со сниженной ФВ ЛЖ ( $\leq 40\%$ ) значительно не различалось: 22 (45,8 %) против 12 (27,3 %) соответ-

Таблица 1

Общая характеристика пациентов

| Показатели                     | Группа I<br>(n = 48) | Группа II<br>(n = 44) | P    |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|------|
| Возраст, лет                   | 62,5 [55; 66]        | 58,5 [52; 64]         | -    |
| Мужской пол, n (%)             | 43 (89,6)            | 34 (77,2)             | -    |
| Курение, n (%)                 | 32 (70,8)            | 27 (61,3)             | -    |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>         | 31,7 [29; 34,6]      | 30,9 [26,8; 35,3]     | -    |
| СКФ, мл/мин/1,73м <sup>2</sup> | 60,5 [49; 69]        | 65,5 [50,5; 72,5]     | -    |
| Дислипидемия, n (%)            | 26 (54,2)            | 23 (52,3)             | -    |
| Продолжительность ФП, мес.     | 23 [12; 60]          | 18 [11; 38]           | -    |
| Перенесенный ИМ, n (%)         | 18 (37,5)            | 11 (25)               | -    |
| СНснФВ ЛЖ ( $\leq 40\%$ )      | 21 (43,75)           | 16 (36,4)             | -    |
| СН (NYHA), n (%) ФК I          | 0 (0)                | 4 (9,1)               | -    |
| СН (NYHA), n (%) ФК II         | 26 (54,2)            | 25 (56,8)             | -    |
| СН (NYHA), n (%) ФК III        | 24 (50)              | 12 (27,3)             | 0,04 |
| АГ, n (%)                      | 43 (89,6)            | 37 (84,1)             | -    |
| СД 2 тип, n (%)                | 13 (27)              | 8 (18,2)              | -    |

Примечание: данные представлены в виде Me [Lq; Uq], где Me – медиана, [Lq 25-й процентиль; Uq 75-й процентиль], ИМТ – индекс массы тела; СКФ – скорость клубочковой фильтрации (СКД-ЕП), ИМ – инфаркт миокарда, СНснФВ ЛЖ – сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса левого желудочка, АГ – артериальная гипертензия, СД – сахарный диабет, ФК NYHA – функциональный класс New York Heart Association.

Характеристика медикаментозной терапии

| Препараты | Количество пациентов, получающих медикаментозную терапию |       |                    |      | P |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------|--------------------|------|---|
|           | Группа I (n = 48)                                        |       | Группа II (n = 44) |      |   |
|           | абс.                                                     | %     | абс.               | %    |   |
| БАБ       | 46                                                       | 95,8  | 44                 | 100  | - |
| Амиодарон | 22                                                       | 45,8  | 15                 | 34,1 | - |
| иАПФ      | 24                                                       | 50    | 24                 | 54,5 | - |
| БРА       | 14                                                       | 29,2  | 13                 | 29,5 | - |
| АРНИ      | 10                                                       | 20,8  | 7                  | 15,9 | - |
| Статины   | 45                                                       | 93,75 | 38                 | 86,4 | - |

Примечание: БАБ – бета-адреноблокаторы, иАПФ – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, БРА – блокаторы рецепторов ангиотензина, АРНИ – ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибитор.

Таблица 3

Характеристики прогностической модели логистической регрессии для прогнозирования развития ПЖТ

|             | z     | p    | Se, % | Sp, % | AUC (95 % ДИ)     | p-cutoff | ОШ (95 % ДИ)    |
|-------------|-------|------|-------|-------|-------------------|----------|-----------------|
| log10 (BNP) | 2,187 | 0,03 | 70,8  | 56,8  | 0,64 (0,52; 0,75) | 0,469    | 3,71 (1,2–13,1) |

Примечание: z – z-значение регрессионного коэффициента, p – уровень статистической значимости, Se – чувствительность, Sp – специфичность, AUC – площадь под ROC-кривой, p-cutoff – пороговое значение вероятности, ОШ – отношение шансов, 95 % ДИ – нижняя и верхняя граница 95 % доверительного интервала.

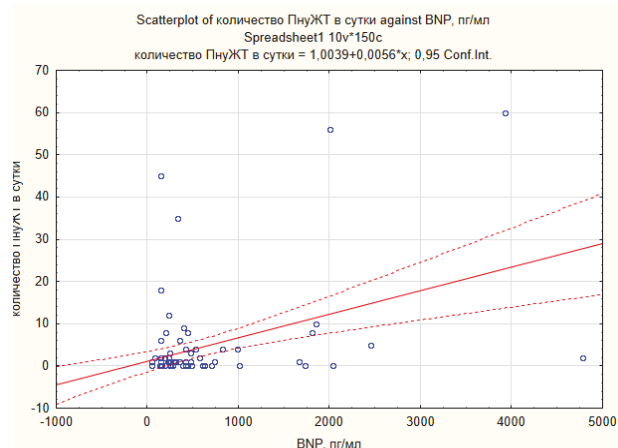


Рис. 1. Корреляционная связь между уровнем BNP (пг/мл) и количеством ПЖТ за сутки у пациентов с СН и ФП ( $\rho = 0,26$ ;  $p < 0,05$ )

ственно,  $p = 0,1$ . Среди пациентов I группы чаще встречались клинические проявления СН в виде ФК III NYHA в сравнении с пациентами II группы: 24 (50 %) против 12 (27,3 %) соответственно;  $p = 0,04$  (табл. 1).

На момент включения в исследование 56 пациентов (60,9 %) имели постоянную форму ФП с тактикой контроля ЧСС и 36 (39,1 %) – персистирующую форму ФП, которым впоследствии была выполнена электроимпульсная терапия, 20 пациентов (21,7 %) имели нормосистолический вариант и 78 (78,3 %) имели тахисистолический вариант ФП. Основной группой антиаритмических препаратов (ААП) для контроля ЧСС были бета-адреноблокаторы. Группы пациентов были сопоставимы по структуре получаемой медикаментозной терапии (табл. 2). Для пациентов с СН, ФП и ПЖТ характерны более высокие показатели средней ЧСС за сутки в сравнении с пациентами без ПЖТ (89 [76; 100] уд/мин против 80 [66; 97] уд/мин, соответственно;  $p = 0,03$ ), а также большее количество зарегистрированных за сутки парных желудочковых экстрасистол (79 [23; 253] против 26 [17; 32] соответственно;  $p = 0,01$ ). Для пациентов I группы в сравнении с пациентами II группы характерны больший конечно-диастолический объем ЛЖ (194 [168,5; 223,5] мл против 172 [145,5; 194] мл соответ-

ственно;  $p = 0,01$ ), больший конечно-систолический объем ЛЖ (116,5 [97,5; 146] мл против 101 [83; 124] мл соответственно;  $p = 0,002$ ), отмечена тенденция к более низкой ФВ ЛЖ, но различия не достигли уровня статистической значимости (39,5 [33,5; 46] % против 41 [39; 46] % соответственно;  $p = 0,1$ ). Для пациентов с СН, ФП и зарегистрированными ПЖТ в сравнении с пациентами с СН и ФП без ПЖТ характерны значимо более высокие уровни BNP (298,8 [149; 500,6] пг/мл против 152 [145,7; 335,4] пг/мл;  $p = 0,02$ ). Обнаружена значимая положительная корреляционная связь между уровнем BNP и количеством ПЖТ за сутки (рис. 1).

Была построена модель логистической регрессии, в которой предиктором являлся десятичный логарифм показателя BNP. Повышение уровня BNP ассоциировано с увеличением риска развития ПЖТ, ОШ = 3,71 [95 % ДИ от 1,2 до 13,1], характеристики полученной ROC-кривой представлены в табл. 3.

## ОБСУЖДЕНИЕ

BNP и N-терминальный фрагмент мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) – это сердечные гормоны, которые секретируются в соотношении 1 : 1 кардиомиоцитами ЛЖ в ответ на механический стресс и нарушение гемодинамики. BNP является общепризнанным маркером не только

структурной, но и функциональной патологии миокарда ЛЖ, известно также, что этот маркер чувствителен к повышению ЧСС и нарушениям ритма [8]. Его связь с ЖА и ВСС была изучена рядом клинических испытаний. В исследовании Y. Minami и соавт. [12] повышение уровня BNP является предиктором ВСС и/или развитием потенциально летальных ЖА, он определен перспективным биомаркером для

улучшения методов стратификации риска ВСС. Однако некоторые сопутствующие состояния, такие как возраст, ИБС, почечная недостаточность и ФП способны оказывать влияние на уровень BNP. При этом разные состояния могут иметь разнонаправленное влияние. ФП в этом отношении имеет особое значение, т. к. является широко ассоциированным состоянием у пациентов с СН независимо от ФВ ЛЖ [13, 14]. Прогрессирование ФП сопровождается схожей клинической картиной, как и при прогрессировании СН. Следовательно, в некоторых случаях затруднительно интерпретировать повышение BNP в оценке прогноза среди пациентов с СН и ФП, т. к. оно может не только отражать процессы структурного или функционального ремоделирования миокарда ЛЖ, но и быть следствием выраженных гемодинамических нарушений в момент эпизода ФП. Это продемонстрировано в исследовании A. Morello с соавт. [15], в которое были включены 599 пациентов, обратившиеся за неотложной медицинской помощью с острым приступом одышки. При этом было выявлено, что у пациентов без острой СН, но с выявленной ФП, средний уровень NT-proBNP был значимо выше в сравнении с пациентами с синусовым ритмом (2814 пг/мл против 294 пг/мл;  $p < 0,0001$ ). Таким образом, диагностическая значимость BNP и NT-proBNP при острой СН снижается, и рекомендуется использовать более высокие пороговые уровни для диагностики острой СН [16].

Бессимптомные ПЖТ – частый вид аритмии как в общей популяции, так и среди пациентов со структурной патологией сердца, при которой они ассоциированы с наиболее неблагоприятным прогнозом [18]. В исследовании O. Galante с соавт. [19] установлено, что высокий уровень

BNP выступает не только предиктором злокачественных ЖА у пациентов с СН, но и наоборот – низкий уровень BNP идентифицирует группу низкого риска развития опасных ЖА и ВСС. Эти данные могут быть полезны для снижения случаев неоправданной первичной профилактики ВСС при помощи ИКД, несомненно, данный вопрос требует дальнейшего подтверждения.

В представленном исследовании среди пациентов с СН со сниженной систолической функцией ЛЖ в сочетании с постоянной или длительно персистирующей формой ФП значимо более высокий уровень BNP определен у пациентов с зарегистрированными ПЖТ в сравнении с пациентами без ПЖТ. Это можно было бы объяснить наличием самой ЖА и увеличением гемодинамической нагрузки на ЛЖ, но т. к. ПЖТ являлись неустойчивыми и бессимптомными, данная взаимосвязь маловероятна.

Согласно проведенному анализу повышенный уровень BNP обладает прогностической значимостью в оценке риска развития ПЖТ среди пациентов с СН со сниженной систолической функцией ЛЖ и постоянной или длительно персистирующей формой ФП.

Нам не встретились работы, в которых изучался вопрос прогностической ценности BNP в отношении риска развития ПЖТ среди пациентов с СН и постоянной формой ФП.

Учитывая прогрессивный рост заболеваемости и смертности пациентов с СН и ФП, увеличивающуюся вместе с этим экономическую нагрузку на систему здравоохранения, крайне важен поиск релевантных и практически значимых предикторов неблагоприятного исхода и ВСС в данной группе пациентов.

## ВЫВОДЫ

Мозговой натрийуретический пептид сохраняет свою прогностическую значимость в оценке риска развития пароксизмальной желудочковой тахикардии у пациентов с сердечной недостаточностью со сниженной систолической функцией левого желудочка в сочетании с постоянной или длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Оганов Р.Г., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Болдуева С.А., Гарганева Н.П., Дощицин В.Л., Каратеев А.Е., Котовская Ю.В., Лиля А.М., Лукьянов М.М., Морозова Т.Е., Переверзев А.П., Петрова М.М., Поздняков Ю.М., Сыров А.В., Тарасов А.В., Ткачева О.Н., Шальнова С.А. Коморбидная патология в клинической практике. Алгоритмы диагностики и лечения. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(1):5–66. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-5-66>.
- Козырев О.А., Базина И.Б., Зубков С.К., Литвинова И.А., Левина Ю.В., Загубная Е.С., Кирсова М.П. Кардиоренальный синдром у больных с острым инфарктом миокарда. Кардиология: новости, мнения, обучение. 2019;7(4):7–13. DOI: 10.24411/2309-1908-2019-14001.
- Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине / под ред. П. Либби и др.; пер. с англ., под общ. ред. Р.Г. Оганова. В 4 т. Т. 4: главы 61–89. М.: Логосфера, 2015. 808 с.: Перевод изд. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine, Peter Libby [et al.], 8th ed. ISBN 978-5-98657-048-8.
- Давыдов В.В., Арехина Е.Л. Причины развития и прогрессирования кардиоренального синдрома при хронической сердечной недостаточности. Методы профилактики. Российский кардиологический журнал. 2021;26(1):4160. DOI:10.15829/1560-4071-2021-4160.
- Пырикова Н.В., Осипова И.В., Мозгунов Н.А. Оценка гемодинамических параметров у больных, госпитализированных с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности. РМЖ. 2021;1:5–9.

6. Белялов Ф.И. Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 544 с. [Belyalov F.I. Treatment of diseases in conditions of comorbidity. Moscow: GEOTARMedia, 2016. 544 p. (in Russ.)]. DOI: 10.18087/cardio.n431.
7. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):64. DOI:10.15829/1560-4071-2020-4083.
8. Поляков Д.С., Фомин И.В., Валикулова Ф.Ю., Вайсберг А.Р., Краием Н. Оценка влияния внебольничной пневмонии на краткосрочный и долгосрочный прогноз у больного с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности. Терапевтический архив. 2016;88(9):17-22. DOI:10.17116/terarkh201688917-22.
9. Арутюнов А.Г., Драгунов Д.О., Арутюнов Г.П., Рылова А.К., Пашкевич Д.Д., Витер К.В. Первое открытое исследование синдрома острой декомпенсации сердечной недостаточности и сопутствующих заболеваний в Российской Федерации. Независимый регистр ОРАКУЛ-РФ. Кардиология. 2015;55(5): 12-21. DOI:10.18565/cardio.2015.5.12-21.
10. Орлова Я.А., Ткачева О.Н., Арутюнов Г.П., Котовская Ю.В., Лопатин Ю.М., Мареев В.Ю., Мареев Ю.В., Рунина Н.К. [и др.]. Особенности диагностики и лечения хронической сердечной недостаточности у пациентов пожилого и старческого возраста. Мнение экспертов Общества специалистов по сердечной недостаточности, Российской ассоциации геронтологов и гериатров и Евразийской ассоциации терапевтов. Кардиология. 2018;(12S):42-72.
11. Резник Е. В., Селиванов А.И., Луценко А.Р., Гаранина Л.К., Голухов Г.Н. Современные подходы к ведению больных с гиперкалиемией. Архивъ внутренней медицины. 2022;1(63).
12. Рекомендации Европейского общества кардиологов по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике 2021 г. Кардиология: Новости. Мнения. Обучение. 2022;1(28).
13. Чернявина А. И., Козиолова Н. А. Риск развития хронической сердечной недостаточности в зависимости от состояния фильтрационной функции почек у больных неосложненной гипертонической болезнью. РКЖ. 2022;2.
14. Драпкина О. М., Самородская И. В., Чернявская Т. К., Какорина Е. П. Хроническая сердечная недостаточность при ишемической болезни сердца: анализ медицинских свидетельств о смерти. КВТиП. 2021;7.
15. Александрия Л.Г., Казанцева Т.А., Моисеев В.С. Анемия при хронических заболеваниях: фактор сердечно-сосудистого риска при хронической сердечной недостаточности и нефропатиях. Клиническая фармакология и терапия. 2007;16(4):11-14.
16. Смирнова М.П., Чижов П.А. Показатели феррокинетики и параметры эхокардиоскопии у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сахарным диабетом II типа. Евразийский кардиологический журнал. 2019;S1:278.
17. Анкудинов А.С., Калягин А.Н. Особенности течения и современной диагностики хронической сердечной недостаточности на фоне коморбидных ассоциаций. Якутский медицинский журнал. 2019;4(68):96-98. DOI: 10.25789/YMJ.2019.68.27.
18. Жерко О.М., Шкробнева Э.И. Новая балльная шкала оценки риска установления хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса. Медицинская визуализация. 2021;25(3):83-96. DOI: 10.24835/1607-0763-939.
19. Осетрова Н.Б., Кублик Е.С., Минеева Е.С. Кардиоренальный синдром у больных с сахарным диабетом 2 типа и гипертонической болезнью. Сибирское медицинское обозрение. 2020;1(121):45-54. DOI 10.20333/2500136-2020-1-45-54.
20. Ефремова Е.В., Шутов А.М., Подусов А.С. [и др.]. Оценка коморбидности у больных с хроническим кардиоренальным синдромом. Нефрология. 2019;23(S):26-27.
21. American Diabetes Association: Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. Diabetes Care 26 (Suppl 1):33-50, 2003.
22. Levin A. Therapy for Anemia in Chronic Kidney Disease - New Interventions and New Questions. N Engl J Med. 2021 Apr 29;384(17):1657-1658. DOI: 10.1056/NEJMe2103937. PMID: 33913643.
23. Portolés J, Martín L, Broseta JJ, Cases A. Anemia in Chronic Kidney Disease: From Pathophysiology and Current Treatments, to Future Agents. Front Med (Lausanne). 2021 Mar 26;8:642296. DOI: 10.3389/fmed.2021.642296. PMID: 33842503; PMCID: PMC8032930.
24. Cherney DZI, Repetto E, Wheeler DC, Arnold SV, MacLachlan S, Hunt PR, Chen H, Vora J, Kosiborod M. Impact of Cardio-Renal-Metabolic Comorbidities on Cardiovascular Outcomes and Mortality in Type 2 Diabetes Mellitus. Am J Nephrol. 2020;51(1):74-82. DOI: 10.1159/000504558. Epub 2019 Dec 6. PMID: 31812955.

**Сведения об авторах:**

М. Ч. Матюкевич – аспирант;  
В. А. Снежицкий – член-корреспондент НАН Беларуси,  
доктор медицинских наук, профессор.

**Information about the authors**

M. Ch. Matsiukevich – Postgraduate Student;  
V. A. Snezhitskiy – Corresponding Member of  
the National Academy of Sciences of Belarus,  
Doctor of Science (Medicine), Professor.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflicts of interests.** The authors declare no conflicts of interests.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Этическая экспертиза.** Исследование соответствует Хельсинкской декларации и одобрено локальным этическим комитетом, протокол № 1 от 26.01.2021.

**Ethics approval** The study complies with the Declaration of Helsinki and is approved by the local ethics committee, protocol No. 1 of January 26, 2021.

**Информированное согласие.** подписали все участники исследования.

**Informed consent was signed by all study participants.**

Статья поступила в редакцию 16.06.2022; одобрена после рецензирования 12.07.2022; принята к публикации 26.09.2022.

The article was submitted 16.06.2022; approved after reviewing 12.07.2022; accepted for publication 26.09.2022.