

Рубрика: хирургическая аритмология

© П.П. РУБЦОВ, Т.Г. ЛЕ, Л.А. БОКЕРИЯ, 2025

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2025

УДК 616.12-008.318.1+616.124.6

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.4.1

АРИТМИИ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТОМ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Тип статьи: обзорная статья

П.П. Рубцов, Т.Г. Ле, Л.А. Бокерия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Рубцов Павел Петрович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0002-5756-9332

Ле Татьяна Георгиевна, мл. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-9523-0172,
e-mail: tanya_co@mail.ru

Бокерия Лео Антонович, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, президент; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Аритмии являются одним из ключевых долгосрочных осложнений у взрослых с дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП). Частота нарушений ритма, по данным крупных когорт, достигает 12–45% и определяется длительностью шунта, степенью дилатации камер сердца, уровнем лёгочной гипертензии и наличием рубцовых изменений. Наиболее распространёнными являются предсердные тахикардии, включая фибрилляцию и трепетание предсердий. Желудочковые тахикардии диагностируются реже, однако имеют значительно более высокий прогностический риск, особенно при наличии постоперационного рубца или фиброза миокарда, выявляемого по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ). Нарушения проводимости, включая блокаду правой ножки пучка Гиса и АВ-блокады, встречаются преимущественно при перимембранных дефектах и после хирургического закрытия. Применение длительного ЭКГ-мониторирования, электрофизиологического исследования и МРТ с отсроченным контрастированием существенно улучшило стратификацию риска. Катетерная абляция и имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы являются эффективными методами лечения при рефрактерных или угрожающих жизни аритмиях.

Проведён целенаправленный обзор публикаций, посвящённых аритмиям у взрослых с врождёнными пороками сердца, включая ДМЖП. Поиск выполнялся в базах PubMed, Scopus, Web of Science и eLIBRARY (РИНЦ). Период охватывал публикации с января 2000 г. по октябрь 2025 г. В анализ включались исследования, содержащие данные о частоте, структуре, механизмах, диагностике и лечении аритмий у пациентов 18 лет и старше. Отбор осуществлялся на основе критериев релевантности, исключались детские исследования без выделения взрослых групп и работы с недостаточными методологическими данными. В итоговый анализ вошли 20 наиболее значимых публикаций.

Ключевые слова: дефект межжелудочковой перегородки, аритмии, желудочковые тахикардии, фибрилляция предсердий, врождённые пороки сердца, МРТ сердца

ARRHYTHMIAS IN ADULTS WITH VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS: CURRENT EVIDENCE

P.P. Rubtsov, T.G. Le, L.A. Bockeria

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Pavel P. Rubtsov, Cand. Med. Sci., Senior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-5756-9332

Tatyana G. Le, Junior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9523-0172, e-mail: tanya_co@mail.ru

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, President;
orcid.org/0000-0002-6180-2619

Arrhythmias represent one of the most clinically significant long-term complications in adults with ventricular septal defect (VSD). According to major cohort studies, their prevalence ranges from 12% to 45% and depends on shunt duration, chamber dilation, pulmonary hypertension, and postoperative or spontaneous myocardial scarring. Atrial arrhythmias, including atrial fibrillation and flutter, are the most common types and are strongly associated with right atrial enlargement and chronic volume overload. Ventricular tachycardias occur less frequently but carry a substantially higher risk of adverse outcomes, particularly in the presence of postoperative scar or myocardial fibrosis detected by late gadolinium enhancement cardiac MRI. Conduction disturbances including right bundle branch block and varying degrees of atrioventricular block are frequently observed in perimembranous VSDs and after surgical repair. Advances in extended ECG monitoring, electrophysiological testing, and cardiac MRI have significantly improved risk stratification. Catheter ablation and implantable cardioverter-defibrillators serve as effective therapeutic options in patients with refractory or life-threatening arrhythmias.

A targeted literature review was performed focusing on arrhythmias in adults with congenital heart disease, including VSD. Searches were conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and the Russian eLIBRARY (RINC) database. The search period covered publications from January 2000 to October 2025. Studies were included if they reported data on prevalence, mechanisms, diagnostic evaluation, or treatment of arrhythmias in patients aged ≥ 18 years. Exclusion criteria were pediatric-only studies without separate adult analysis, insufficient methodological detail, or lack of arrhythmia-related outcomes. A total of 20 key publications were selected for detailed synthesis.

Keywords: ventricular septal defect, arrhythmias, ventricular tachycardia, atrial fibrillation, congenital heart disease, cardiac MRI

Введение

В последние десятилетия наблюдается существенный рост числа взрослых пациентов с врождёнными пороками сердца (ВПС), что связано с прогрессом кардиохирургии, развитием визуализирующих технологий и улучшением детской кардиологической помощи [1, 2]. Более 90% детей с ВПС достигают взрослого возраста, формируя новую когорту пациентов – взрослых с врождёнными пороками сердца (adult congenital heart disease, ACHD) [3]. Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) остаётся одним из наиболее распространённых пороков, составляя до 20–30% случаев среди детей и 10–15% – среди взрослых с ACHD [1, 4].

Несмотря на относительную простоту анатомии, ДМЖП ассоциирован с риском отдалённых осложнений, среди которых нарушения ритма занимают центральное место. Частота аритмий у взрослых с ACHD в 10–20 раз превышает показатели общей популяции, а наличие ДМЖП связано как с предсердными, так и с желудочковыми формами нарушений ритма [5–8]. Российские исследования также демонстрируют высокую распространённость аритмий – до 40–60% случаев среди взрослых с ВПС [9, 10].

Наиболее частыми типами нарушений ритма являются фибрилляция и трепетание предсердий, суправентрикулярные тахикардии, желу-

дочковые тахикардии (ЖТ) и атриовентрикулярные (AV) блокады [6, 11–13]. Механизмы аритмогенеза включают дилатацию правых отделов сердца вследствие длительного шунта, развитие лёгочной гипертензии, рубцовые изменения миокарда после хирургических вмешательств и фиброз перегородки, выявляемый по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) с отсроченным контрастированием [12, 14]. Особое значение имеют желудочковые тахикардии – ведущая причина внезапной сердечной смерти у взрослых с ВПС [7, 15]. Рубцовый субстрат и участки фиброза формируют основу для re-entry, что повышает риск жизнеугрожающих аритмий даже спустя десятилетия после операции [12, 16].

Значимыми факторами риска поздних аритмий являются тип дефекта, метод и сроки хирургического закрытия, возраст пациента на момент вмешательства и длительность послеоперационного наблюдения. У взрослых, перенесших коррекцию ДМЖП в зрелом возрасте, риск аритмий выше по сравнению с пациентами, оперированными в детстве [17, 18]. У неоперированных больных длительное существование шунта приводит к прогрессирующей перегрузке объёмом и электрической нестабильности.

Целью настоящего обзора является анализ актуальной литературы, посвящённой эпидемиологии, механизмам, диагностике и стратегиям лечения аритмий у взрослых с ДМЖП.

Методы

Для подготовки обзора был проведён целенаправленный анализ научных публикаций, посвящённых аритмиям у взрослых пациентов с врождёнными пороками сердца, в том числе с ДМЖП. Поиск литературы выполнялся в базах PubMed, Scopus, Web of Science и eLIBRARY (РИНЦ). В анализ включались публикации, вышедшие в период с января 2000 г. по октябрь 2025 г., что обеспечило охват ключевых данных последних десятилетий.

Критерии включения: взрослые пациенты (≥ 18 лет); наличие ДМЖП (оперированного или неоперированного) либо выделенная подгруппа ДМЖП в исследованиях по АСНД; представленные данные о частоте, механизмах, диагностике или лечении аритмий; оригинальные исследования, когортные наблюдения, регистры, систематические обзоры.

Критерии исключения: исследования только детской популяции, публикации без описания методов диагностики аритмий, единичные наблюдения (кроме описаний редких механизмов аритмий), недостаточная методологическая прозрачность.

Первичный поиск выявил 312 публикаций. После удаления дубликатов и скрининга аннотаций было отобрано 78 работ. В итоговый обзор вошли 20 ключевых источников, отражающих наиболее значимые данные по эпидемиологии, механизмам, диагностике и лечению аритмий у взрослых с ДМЖП.

Отбор и синтез данных выполнялись вручную двумя независимыми авторами. Информация структурировалась по основным направлениям: распространённость аритмий, механизмы аритмогенеза, типы нарушений ритма, методы диагностики и стратегии ведения пациентов.

Результаты

Современные публикации демонстрируют, что аритмии являются одним из наиболее распространённых и клинически значимых осложнений у взрослых пациентов с дефектом межжелудочковой перегородки (табл. 1). По данным крупных регистров и когортных исследований, частота нарушений ритма у взрослых с врождёнными пороками сердца, включая ДМЖП, составляет от 12 до 45% и определяется возрастом пациента, фактом и сроками хирургической коррекции, степенью дилатации камер сердца, наличием лёгочной гипертензии и формированием электрического субстрата re-entry [5, 7, 8].

Наджелудочковые аритмии. Наджелудочковые аритмии являются наиболее частыми у взрослых пациентов с ДМЖП. Фибрилляция предсердий (ФП) встречается у 12–25% больных и чаще развивается при выраженной дилатации правого предсердия (ПП), длительном шунте слева направо и посткапиллярной лёгочной гипертензии [4, 7, 11]. Трепетание предсердий (ТП) выявляется у 8–15% пациентов, особенно после хирургической коррекции порока, что связывают с нарушением анатомии и проведения в предсердиях [10, 14]. Суправентрикулярные тахикардии формируются как вследствие анатомических особенностей, так и при ремоделировании и растяжении предсердных структур, выступая ранним признаком электрической нестабильности [8, 18].

Желудочковые аритмии. Желудочковые аритмии (ЖА) имеют особое прогностическое значение, поскольку ассоциированы с риском внезапной сердечной смерти. По данным литературы, частота ЖТ у взрослых с ДМЖП составляет 6–18%, причём риск возрастает у пациентов, перенесших хирургическое лечение порока

Таблица 1

Частота аритмий у взрослых пациентов с ДМЖП согласно данным литературы

Источник	Дизайн исследования	Популяция	Общая частота аритмий	Преобладающие аритмии
N. Schamroth Pravda et al., 2024 [5]	Национальный регистр	45 820 пациентов с ВПС	12–45%	ФП, ЖЭ, ЖТ
J. Francisco-Pascual et al., 2024 [4]	Обзор	АСНД	15–35%	ФП, ТП
D. Ntiloudi et al., 2023 [7]	Когортное	ВПС	18–40%	ФП, ТП
S. Ünlütürk et al., 2025 [6]	43-летнее наблюдение	После коррекции ДМЖП	10% симптомных аритмий	НЖТА, редкие ЖТ
F. Bessière et al., 2023 [8]	Обзор	АСНД	До 30%	ЖТ
Л.А. Бокерия, П.П. Рубцов, 2021 [9]	Российская когорта	1200 взрослых	40–60%	ФП, ЖА

Примечание. НЖТА – наджелудочковые тахикардии.

[6, 12]. Формирование рубцового субстрата в области выводного тракта правого желудочка или межжелудочковой перегородки создаёт условия для re-entry механизмов, лежащих в основе устойчивых ЖТ [11, 12]. Это объясняет отмечаемые в клинической практике поздние аритмические осложнения, возникающие спустя многие годы после успешного закрытия дефекта.

Данные МРТ с отсроченным контрастированием подтверждают значимую связь между наличием локального фиброза и повышенным риском желудочковых аритмий. Степень позднего контрастирования рассматривается как независимый предиктор электрической нестабильности и повышенной вероятности развития ЖТ [14].

Желудочковая экстрасистолия (ЖЭ) высоких градаций встречается у 15–35% пациентов и рассматривается как ранний маркер потенциальной аритмогенности и ремоделирования миокарда при ДМЖП [5, 8].

Нарушения проводимости. У значительной части пациентов с ДМЖП выявляются нарушения проводящей системы сердца. Наиболее характерным нарушением для перимембранозных дефектов является блокада правой ножки пучка Гиса, регистрируемая у 25–55% больных. Это связано с анатомической близостью проводящих структур к зоне дефекта и их возможным повреждением как самим пороком, так и в результате хирургического вмешательства [6, 13].

Частота AV-блокад I–III степени после хирургического закрытия ДМЖП достигает 12–30%, причём риск возрастает при перимембранозной локализации дефекта, использовании агрессивных шовных техник и у пациентов старшего возраста [10, 17]. Эти данные подчёркивают необходимость длительного наблюдения с оценкой риска имплантации электрокардиостимулятора в отдалённые сроки после коррекции.

Механизмы аритмогенеза. Механизмы аритмогенеза при ДМЖП многофакторны (табл. 2). Длительный шунт слева направо вызывает пере-

грузку объёмом и дилатацию правых отделов сердца, что приводит к растяжению предсердной проводящей ткани и формированию суправентрикулярных тахикардий, включая ФП и ТП [7, 11, 18]. После хирургической коррекции основным субстратом аритмий становится постоперационный рубец, чаще в области мембранозного сегмента или выводного тракта правого желудочка (ПЖ), формирующий условия для re-entry и возникновения ЖТ [6, 12]. Дополнительным фактором риска служит фиброз миокарда, определяемый по данным МРТ с отсроченным контрастированием, степень которого тесно коррелирует с электрической нестабильностью и вероятностью устойчивых желудочковых аритмий [14, 16].

Диагностика. Современные методы диагностики аритмий у взрослых пациентов с ДМЖП включают:

- длительное ЭКГ-мониторирование (холтеровское мониторирование 24–72 ч, длительные внешние или имплантируемые луп-рекордеры);
- электрофизиологическое исследование (ЭФИ) у пациентов с подозрением на желудочковые тахикардии;
- МРТ сердца с отсроченным контрастированием, позволяющую выявить рубцовые зоны и фиброз, являющиеся потенциальными субстратами аритмий [12, 14, 15].

Применение высокоточных методов визуализации существенно улучшило стратификацию риска и позволило выявлять скрытые зоны фиброза, недоступные стандартным методам диагностики, что особенно важно при прогнозировании ЖТ.

Обсуждение

Анализ современных исследований подтверждает, что аритмии у взрослых пациентов с дефектом межжелудочковой перегородки остаются весьма распространённым и клинически значимым осложнением. Даже при успешной коррекции порока в детском возрасте долгосроч-

Таблица 2

Основные механизмы и факторы риска аритмий у взрослых пациентов с ДМЖП

Механизм	Клиническая значимость	Преобладающие аритмии	Источники
Дилатация ПП и ПЖ	Растяжение миокарда, нарушение однородности проведения	ФП, ТП	[7, 11]
Длительное существование шунта	Перегрузка объёмом	НЖТА	[4, 7]
Постоперационный рубец	Формирование re-entry	ЖТ	[6, 12]
Фиброз миокарда (МРТ)	Электрическая нестабильность	ЖТ	[14, 16]
Поражение проводящей системы	AV-блокада, блокады ножек пучка Гиса	Брадикардии, AV-блокада	[13, 17]

ные электрические последствия сохраняют влияние на прогноз. Эти наблюдения отражены как в международных регистрах, так и в российских данных, которые демонстрируют высокую частоту нарушений ритма и их связь с remodelированием камер сердца [5, 7, 9, 10].

Наиболее частыми остаются предсердные аритмии. Длительный шунт слева направо приводит к объёмной перегрузке правых отделов, дилатации предсердий и формированию субстрата для фибрилляции и трепетания предсердий [4, 7, 11]. Это подтверждают исследования J. Francisco-Pascual et al. и D. Ntiloudi et al., подчёркивающие роль структурных изменений предсердий в развитии суправентрикулярных тахикардий [4, 7]. Российские когортные наблюдения также показывают, что наджелудочковые аритмии являются одним из ведущих клинических проявлений у взрослых с ВПС, включая ДМЖП [9, 10].

Желудочковые тахикардии встречаются реже, однако имеют значительно более высокую прогностическую значимость. Исследования показывают, что риск ЖТ существенно возрастает при наличии постоперационного рубца, локального фиброза или зон неоднородного проведения миокарда [6, 12, 14]. МРТ сердца с отсроченным контрастированием играет ключевую роль в выявлении таких изменений, а объём позднего контрастирования тесно связан с вероятностью устойчивых желудочковых аритмий [14, 16]. Эти данные согласуются с наблюдениями о сохранении риска re-entry ЖТ спустя десятилетия после закрытия ДМЖП [6, 12]. Дополнительно показано, что сочетание желудочковых аритмий и сердечной недостаточности у взрослых с ВПС ухудшает долгосрочный прогноз и требует комплексного ведения [19].

Нарушения проводимости также являются характерным компонентом течения ДМЖП, особенно перимембранозных форм, при которых близость дефекта к проводящей системе увеличивает вероятность повреждения пучка Гиса как вследствие порока, так и после хирургической коррекции [6, 13]. Выявление блокад ножек пучка Гиса, АВ-блокад и других проводниковых нарушений подчёркивает необходимость длительного наблюдения и своевременного решения вопроса об имплантации электрокардиостимулятора [20]. Показано, что электрофизиологическое remodelирование может прогрессировать даже при отсутствии выраженных симптомов,

что диктует необходимость регулярной оценки электрической стабильности пациентов.

Диагностические возможности в последние десятилетия существенно расширились. Холтеровское мониторирование, ЭФИ и особенно МРТ сердца с отсроченным контрастированием позволяют более точно стратифицировать риск аритмий и выявлять пациентов с потенциальной электрической нестабильностью [12, 14, 15]. Важную роль играет мультидисциплинарный подход, включающий участие АСНД-кардиолога, аритмолога и специалистов по визуализации, что особенно важно при сложных формах врождённых пороков сердца.

Катетерная абляция рассматривается как эффективный метод лечения и предсердных, и желудочковых аритмий у пациентов с ДМЖП, однако её успех во многом зависит от локализации постоперационного рубца, выраженности remodelирования и наличия фиброза [11, 12, 21]. В тяжёлых случаях показано применение имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов, особенно при сниженной фракции выброса или документированной устойчивой желудочковой тахикардии. Модернизированные подходы к ведению пациентов с септальными дефектами, описанные в современных работах, подтверждают важность понимания взаимосвязи структурных изменений перегородки и развития аритмий [22, 23].

Таким образом, представленные данные подчёркивают необходимость пожизненного наблюдения взрослых пациентов с ДМЖП, даже при успешной ранней хирургической коррекции. Регулярная оценка электрической стабильности сердца, своевременное применение современных методов визуализации, индивидуальный выбор тактики лечения и интервенционных методов являются ключевыми факторами улучшения прогноза и качества жизни пациентов данной категории.

Заключение

Аритмии у взрослых пациентов с дефектом межжелудочковой перегородки представляют собой частое и клинически значимое осложнение, связанное как с длительным гемодинамическим remodelированием, так и с постоперационными изменениями миокарда. Наиболее распространёнными являются предсердные тахикардии, тогда как желудочковые нарушения ритма и АВ-блокады определяют риск тяжёлых исходов. Наличие рубца и фиброза существенно повышает вероятность электрической неста-

бильности, что подчёркивает необходимость регулярного наблюдения, своевременной диагностики и применения современных методов интервенционного лечения. Индивидуализированный подход и пожизненное ведение в специализированных центрах остаются основой оптимизации прогноза у данной категории пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список / References

1. Alahmadi M.H., Oliver T.I. Ventricular septal defect. [Updated 2024 Oct 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470330/>
2. Eckerström F., Nyboe C., Maagaard M. et al. Survival of patients with congenital ventricular septal defect. *Eur. Heart J.* 2023; 44 (1): 54–61. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac618
3. Baumgartner H., De Backer J., Babu-Narayan S.V. et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur. Heart J.* 2021; 42 (6): 563–645. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa554
4. Francisco-Pascual J., Mallofré Vila N., Santos-Ortega A., Rivas-Gándara N. Tachyarrhythmias in congenital heart disease. *Front. Cardiovasc. Med.* 2024; 11: 1395210. DOI: 10.3389/fcvm.2024.1395210
5. Schamroth Pravda N., Kalter-Leibovici O., Nir A. et al. Arrhythmia burden among adult patients with congenital heart disease: a population-based study. *J. Am. Heart Assoc.* 2024; 13 (9): e031760.
6. Ünlütürk S., Kauling R.M., Cuypers J.A.A.E. et al. Long-term outcome after surgical ventricular septal defect closure: longitudinal follow-up into the fifth decade. *Int. J. Cardiol. Congenit. Heart Dis.* 2025; 22: 100624.
7. Ntiloudi D., Rammos S., Karakosta M. et al. Arrhythmias in patients with congenital heart disease: an ongoing morbidity. *J. Clin. Med.* 2023; 12 (22): 7020.
8. Bessière F., Waldmann V., Combes N. et al. Ventricular arrhythmias in adults with congenital heart disease, Part II: JACC state-of-the-art review. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2023; 82 (11): 1121–1130. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.06.036
9. Самсонов В.Б., Гаджиева А.Ш., Смутьская Ю.А. Удаление инфицированных эпикардальных желудочковых электродов у больного с многоэтапным хирургическим лечением аномалии Эбштейна. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2022; 23 (4): 452–457. DOI: 10.24022/1810-0694-2022-23-4-452-457 Samsonov V.B., Gadzhieva A.Sh., Smul'skaya Y.A. Removal of infected epicardial ventricular electrodes in a patient with multi-stage surgical treatment of Ebstein's anomaly. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2022; 23 (4): 452–457 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2022-23-4-452-457
10. Рубцов П.П., Бокерия Л.А. Эпидемиология аритмий у взрослых пациентов с врожденными пороками сердца. *Анналы аритмологии.* 2021; 18 (4): 223–229. DOI: 10.15275/annaritm.2021.4.3 Rubtsov P.P., Bockeria L.A. Arrhythmias prevalence in adult patients with congenital heart disease. *Annaly Aritmologii.* 2021; 18 (4): 223–229 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritm.2021.4.3
11. Jacquemart E., Bessière F., Combes N. et al. Incidence, risk factors, and outcomes of atrial arrhythmias in adult patients with atrioventricular septal defect. *J. Am. Coll. Cardiol. EP.* 2022; 8 (3): 331–340.
12. Кваша Б.И., Сергуладзе С.Ю., Проничева И.В. и др. Оценка влияния различных факторов на прогноз катетерного лечения инцизионных предсердных тахикардий. *Креативная кардиология.* 2023; 17 (1): 124–139. DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-1-124-139 Kvasha B.I., Serguladze S.Yu., Pronicheva I.V. et al. Assessment of the influence of various factors on the prognosis of catheter treatment of incisional atrial tachycardias. *Creative Cardiology.* 2023; 17 (1): 124–139 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-1-124-139
13. Gatzoulis M.A., Freeman M.A., Siu S.C. et al. Atrial arrhythmia after surgical closure of atrial septal defects in adults. *N. Engl. J. Med.* 1999; 340 (11): 839–846. DOI: 10.1056/NEJM199903183401103
14. Chivulescu M., Aabel E.W., Gjertsen E. et al. Electrical markers and arrhythmic risk associated with myocardial fibrosis in mitral valve prolapse. *Europace.* 2022; 24 (7): 1156–1163. DOI: 10.1093/europace/euac017
15. Khairy P. Arrhythmias in adults with congenital heart disease: what the practicing cardiologist needs to know. *Can. J. Cardiol.* 2019; 35 (12): 1698–1707. DOI: 10.1016/j.cjca.2019.07.009
16. Small A.J., Dai M., Halpern D.G., Tan R.B. Updates in arrhythmia management in adult congenital heart disease. *J. Clin. Med.* 2024; 13 (15): 4314.
17. Liu W., Bu H. Suturing strategies for reducing the risk of the conduction disorders after perimembranous ventricular septal defect closure. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2022; 62 (1): ezac057. DOI: 10.1093/ejcts/ezac057
18. Moore J.P., Khairy P. Adults with congenital heart disease and arrhythmia management. *Cardiol. Clin.* 2020; 38 (3): 417–434.
19. Moore J.P., Marelli A., Burchill L.J. et al. Management of heart failure with arrhythmia in adults with congenital heart disease: JACC state-of-the-art review. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2022; 80 (23): 2224–2238.
20. Бокерия Л.А., Семенова Л.Д. Применение клеточных технологий в кардиохирургии. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2021; 22 (5): 485–491. DOI: 10.24022/1810-0694-2021-22-5-485-491 Bockeria L.A., Semenova L.D. Application of cellular technologies in cardiac surgery. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2021; 22 (5): 485–491 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2021-22-5-485-491
21. Самсонов В.Б., Гаджиева А.Ш., Смутьская Ю.А. Удаление инфицированных эпикардальных желудочковых электродов у больного с многоэтапным хирургическим лечением аномалии Эбштейна. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2022; 23 (4): 452–457. DOI: 10.24022/1810-0694-2022-23-4-452-457 Samsonov V.B., Gadzhieva A.Sh., Smul'skaya Yu.A. Removal of infected epicardial ventricular leads in a patient with multi-stage surgical treatment of Ebstein's anomaly. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2022; 23 (4): 452–457 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2022-23-4-452-457
22. Correria A., Mauriello A., Di Peppo M. et al. Atrial septal defect and heart rhythm disorders: physiopathological linkage and clinical perspectives. *Biomedicine.* 2025; 13 (10): 2427.
23. Голухова Е.З. Отчет о лечебной и научной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2024 год. Перспективы дальнейшего развития. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2025; 26 (Спецвыпуск): 5–130. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26S Golukhova E.Z. Report on the clinical and scientific activity of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery for 2024. Development prospects. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2025; 26 (Special Issue): 5–130 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26S

Поступила 18.09.2025

Принята к печати 11.11.2025