

*Рубрика: электрокардиостимуляция*

© М.А. САВЕЛЬЕВА, В.В. СТЕПАНОВА, О.Ф. СТОВПЮК, С.В. ЗУБАРЕВ, Е.А. КАРЕВ,  
В.А. МАРИНИН, 2024

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2024

УДК 616.12-07-053.8:616.12-089.843:615.837.3

DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.2

## СЕРДЕЧНАЯ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ У ВЗРОСЛОЙ ПАЦИЕНТКИ СО СЛОЖНЫМ ВРОЖДЕННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА И ДЛИТЕЛЬНЫМ СТАЖЕМ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

*Тип статьи: клинический случай*

*М.А. Савельева<sup>1</sup>, В.В. Степанова<sup>1</sup>, О.Ф. Стовпюк<sup>2</sup>, С.В. Зубарев<sup>2</sup>, Е.А. Карев<sup>2</sup>, В.А. Маринин<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»  
Минздрава России, Пискаревский пр-т, 47, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России,  
ул. Аккуратова, 2, Санкт-Петербург, 197341, Российская Федерация

Савельева Мария Анатольевна, студент; orcid.org/0009-0008-5667-115X, e-mail: savelyeva.mariaanat@yandex.ru

Степанова Вера Владимировна, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-2540-6544

Стовпюк Оксана Федоровна, сердечно-сосудистый хирург, мл. науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-1313-2622

Зубарев Степан Владимирович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-4670-5861

Карев Егор Андреевич, канд. мед. наук, кардиолог, врач функциональной диагностики;

orcid.org/0000-0002-2176-4611

Маринин Валерий Алексеевич, д-р мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением;

orcid.org/0000-0002-8141-5149

*В статье приводится описание случая успешного перехода с правожелудочковой электрокардиостимуляции на сердечную ресинхронизирующую терапию (СРТ) у пациентки 23 лет. Особенностью данного случая является то, что в грудном возрасте больной была выполнена хирургическая коррекция сложного врожденного порока сердца (ВПС) – двойное отхождение сосудов от правого желудочка, осложнившаяся полной атриовентрикулярной блокадой. Обсуждается важность своевременного мультидисциплинарного подхода при ведении взрослого больного с ВПС. Описывается роль неинвазивного электрофизиологического картирования при планировании имплантации СРТ.*

*Ключевые слова: сердечная ресинхронизирующая терапия, врожденный порок сердца, неинвазивное электрофизиологическое картирование, хроническая сердечная недостаточность*

## CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY IN AN ADULT PATIENT WITH COMPLEX CONGENITAL HEART DISEASE AND A LONG HISTORY OF PERMANENT CARDIAC PACING

*M.A. Savelyeva<sup>1</sup>, V.V. Stepanova<sup>1</sup>, O.F. Stovpyuk<sup>2</sup>, S.V. Zubarev<sup>2</sup>, E.A. Karev<sup>2</sup>, V.A. Marinin<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, 195067, Russian Federation

<sup>2</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, 197341, Russian Federation

Maria A. Savelyeva; Student; orcid.org/0009-0008-5667-115X, e-mail: savelyeva.mariaanat@yandex.ru

Vera V. Stepanova, Cand. Med. Sci.; Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-2540-6544

Oksana F. Stovpyuk, Junior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-1313-2622

Stepan V. Zubarev, Cand. Med. Sci., Senior Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-4670-5861

Egor A. Karev, Cand. Med. Sci., Cardiologist, Functional Diagnostician; orcid.org/0000-0002-2176-4611

Valeriy A. Marinin, Dr. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon, Head of Department; orcid.org/0000-0002-8141-5149

*The article describes a case of successful transition from right ventricular pacing to cardiac resynchronization therapy (CRT) in a 23-year-old patient. The peculiarity of this patient is that at the infantile age she underwent surgical correction of a complex congenital heart disease (CHD): double vessel outlet from the right ventricle, complicated by complete atrioventricular block. The importance of a timely multidisciplinary approach in the management of the adult patient with CHD is discussed. The role of noninvasive electrophysiological mapping in planning for CRT implantation is described.*

*Keywords: cardiac resynchronization therapy, congenital heart disease, noninvasive electrophysiological mapping, chronic heart failure*

## Введение

Благодаря прогрессу медицины и технологий, развитию сердечно-сосудистой хирургии, кардиологии и методов диагностики, более 90% пациентов с врожденными пороками сердца (ВПС) доживают до взрослого возраста [1]. Ведение взрослых пациентов с ВПС требует мультидисциплинарного подхода и стратегического планирования [2].

Хирургическое лечение некоторых ВПС начинается в раннем возрасте, а затем на протяжении жизни пациентам могут выполняться повторные операции, которые становятся очередным этапом коррекции или направлены на устранение резидуальных дефектов или развившихся осложнений.

После хирургической коррекции ВПС частота развития полной атриовентрикулярной (АВ) блокады, требующей имплантации постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС), составляет около 1% [3]. Пациенты с ВПС, у которых постоянная электрокардиостимуляция начинается в раннем возрасте и продолжается в течение всей жизни, нуждаются в тщательном наблюдении. Правожелудочковая апикальная стимуляция нефизиологична, так как при ней имеют место внутрижелудочковая и межжелудочковая диссинхрония, что с течением времени вызывает нарушение систолической функции левого желудочка (ЛЖ) и развитие сердечной недостаточности [4]. Поэтому так важен своевременный переход на сердечную ресинхронизирующую терапию (СРТ) для предотвращения риска развития ЭКС-индуцированной кардиомиопатии [5–7].

## Описание случая

Пациентка А., 23 года (1999 г. р.). Диагноз: ВПС. Двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка (ПЖ), тип «ДМЖП» (дефект межжелудочковой перегородки). В 1999 г., в возрасте 3 мес в условиях искусственного кровообращения (ИК), гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии выпол-

нена коррекция двойного отхождения магистральных сосудов от ПЖ. Большой заплатай из дакрона реконструирована межжелудочковая перегородка, аорта переведена в полость ЛЖ. Операция осложнилась развитием полной АВ-блокады, что потребовало имплантации эпикардиального желудочкового электрода и ЭКС в режиме VVI.

В 2003 г. проведена плановая замена ЭКС в связи с истощением заряда батареи. В 2007 г. в связи с развитием субаортального стеноза выполнено его устранение в условиях ИК, гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии. Также одновременно произведена очередная замена на ЭКС DDDR. К правому предсердию и желудочку подшиты эпикардиальные электроды.

В 2013 г. (в 14 лет) выполнен переход на эндокардиальный вариант ЭКС DDDR. Трансвенозно имплантированы правопредсердный и правожелудочковый электроды. Старый миокардиальный ЭКС удален, эпикардиальные электроды заглушены. В дальнейшем проводилась постоянная Р-управляемая правожелудочковая стимуляция.

В 2018 г. у пациентки появились жалобы на снижение толерантности к физической нагрузке, периодическое появление эпизодов головокружения и дискомфорта за грудиной. По эхокардиографии (ЭхоКГ) от 25.12.2018 г. выявлено: наличие выраженной эксцентрической гипертрофии ЛЖ, выводной отдел ЛЖ (ВОЛЖ) удлиннен, в проксимальной его части – воронкообразное сужение с ускорением кровотока до 4,2 м/с ( $PG_{max}$  70 мм рт. ст.,  $PG_{mean}$  41 мм рт. ст.). Таким образом, по данным ЭхоКГ диагностирована была статичная (не динамическая) обструкция ВОЛЖ, что свидетельствовало о рецидиве субаортального стеноза. По данным катетеризации сердца определено наличие систолического градиента давления между ЛЖ и аортой – 50 мм рт. ст.

28.08.2019 г. выполнена повторная операция: устранение субаортального стеноза в условиях ИК, гипотермии и фармакохолодовой

кардиоплегии. После операции по данным контрольного ЭхоКГ установлено: высокое положение аортального клапана, так как ВОЛЖ удлинен, в проксимальной части ВОЛЖ воронкообразное сужение с ускорением кровотока до 2,6 м/с ( $PG_{max}$  27 мм рт. ст.,  $PG_{mean}$  15 мм рт. ст.). Таким образом, уже сразу после операции 28.08.2019 г. у пациентки имелась статичная (не динамическая) обструкция ВОЛЖ, что свидетельствовало о резидуальном легком субаортальном стенозе. Также по описанию ЭхоКГ отмечено, что аортальный клапан трехстворчатый, раскрытие створок не ограничено. В узком ВОЛЖ определяется высокоскоростной голодиастолический ток аортальной регургитации II степени (*vena contracta* 4 мм, РНТ (pressure half time, время полуспада давления) 481 мс), не распространяющийся на ЛЖ. Значимого диастолического реверса кровотока в нисходящей аорте не регистрируется. Выраженная дилатация, эксцентрическая гипертрофия ЛЖ: конечный диастолический размер (КДР) 61 мм, конечный систолический размер (КСР) 54 мм, конечный диастолический объем (КДО) 229 мл, индекс КДО 148,7 мл/м<sup>2</sup>, конечный систолический объем (КСО) 138 мл, индекс КСО 89,61 мл/м<sup>2</sup>. Фракция выброса (ФВ) по Симпсону составляла 40%. Выявлено наличие асинхронного сокращения верхушки и МЖП на фоне работы ЭКС, гипокинезии МЖП и нижней стенки ЛЖ. На фоне постоянной правожелудочковой сти-

муляции ширина комплексов QRS составляла 180 мс (рис. 1).

С учетом фракции выброса (ФВ) по Симпсону 40% и длительного периода правожелудочковой стимуляции было принято решение об апгрейде ЭКС-системы до СРТ без функции дефибрилляции. Так как у пациентки имеется сложный ВПС, то было принято решение о дополнительном обследовании для принятия взвешенного решения перед имплантацией СРТ. В связи с этим перед операцией было выполнено неинвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ) сердца. Данная методика представляет собой комбинацию мульти-слайсовой компьютерной томографии (МСКТ) торса и сердца с контрастированием (Siemens Somatom Definition, 128 срезов, «Ультравист 370» 100 мл) и регистрацию многоканальной электрокардиограммы (ЭКГ) на приборе «Амикард 01С» (Россия) [8]. Анатомия коронарного синуса у пациентки была обычной, за исключением низкого расположения устья и наличия изгиба в проксимальном отделе. В проекции зоны поздней активации детектирована боковая вена, впадающая под тупым углом в основной ствол коронарного синуса. Данная целевая вена имела диаметр 22 мм, длину контрастированного отдела около 45 мм. С учетом полученных данных было решено, что боковая вена является целевой и пригодной для трансвенозной имплантации (рис. 2).



Рис. 1. Электрокардиограмма (50 мм/с) пациентки на фоне постоянной правожелудочковой апикальной стимуляции. QRS 180 мс

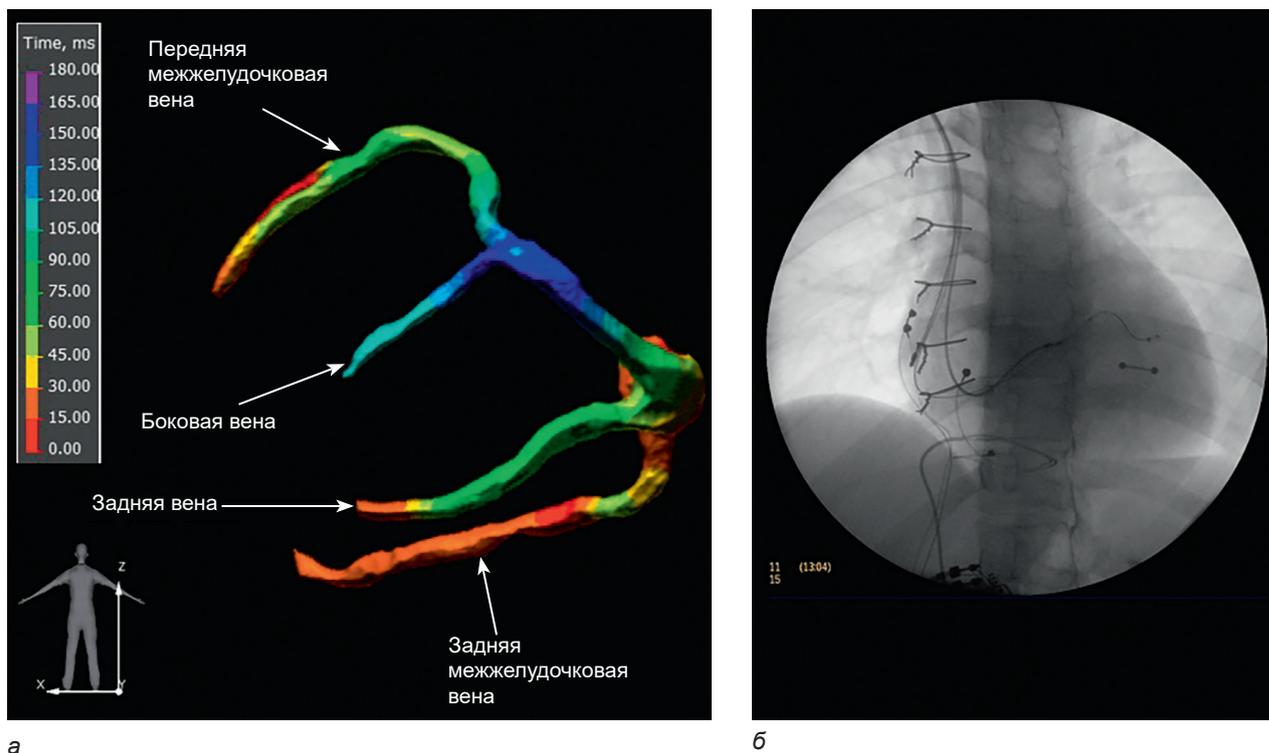


Рис. 2. Боковая вена:

*a* – изохронная карта на реконструированной модели вен коронарного синуса до операции в проекции posterior-anterior. Зона поздней активации находится в проекции боковой вены; *б* – интраоперационная рентгенография. Левожелудочковый электрод расположен в целевой боковой вене

Во время операции левожелудочковый электрод имплантирован в боковую вену, предсердный и правожелудочковый электроды установлены в ушко правого предсердия и в среднюю треть МЖП соответственно.

В послеоперационном периоде выполнено программирование СРТ устройства: режим стимуляции DDD, вектор LV tip-RV, базовая частота 45 в минуту, максимальная частота отслеживания – 130 в минуту, АВ-задержка – 180/120 мс. Произведен подбор оптимального режима стимуляции. В конечном итоге на основании ширины стимулированного комплекса QRS установлен бивентрикулярный режим стимуляции с межжелудочковой задержкой LV-RV 30 мс.

Назначено медикаментозное лечение: бисопролол 5 мг/сут, валсартан/сакубитрил 50 мг/сут, спиронолактон 25 мг/сут, торасемид 5 мг/сут, дапаглифлозин 10 мг/сут.

По данным статистики устройства на контрольном осмотре через 1 год отмечалась бивентрикулярная стимуляция 99% времени.

Субъективно через 1 год после перехода на СРТ у пациентки отмечается положительная динамика в виде уменьшения одышки, повышения толерантности к физической нагрузке,

увеличения пройденной дистанции при тесте 6-минутной ходьбы до 500 м.

По данным ЭКГ: ширина стимулированных комплексов QRS без учета спайка составила 115 мс, увеличилась амплитуда зубов R во II и III стандартных отведениях (рис. 3).

По данным ЭхоКГ через 1 год отмечалась положительная динамика в виде увеличения ФВ по Симпсону с 40 до 49%. Снижение размеров, объемов и индексов ЛЖ (КДР 53 мм, КСР 41 мм, КДО 148 мл, КСО 75 мл, индекс КДО 96,7 мл/м<sup>2</sup>, индекс КСО 49,3 мл/м<sup>2</sup>).

### Обсуждение

Представлен случай пациентки после коррекции сложного ВПС с послеоперационной полной АВ-блокадой, перенесшей два вмешательства по поводу субаортального стеноза, и постоянной длительной электрокардиостимуляции. У больной наблюдались признаки дисфункции ЛЖ смешанного характера.

Патофизиологическими механизмами развития субаортального стеноза являются турбулентность и нарушенная геометрия ВОЛЖ. Длительное воздействие турбулентного потока крови на структуры анатомически измененного

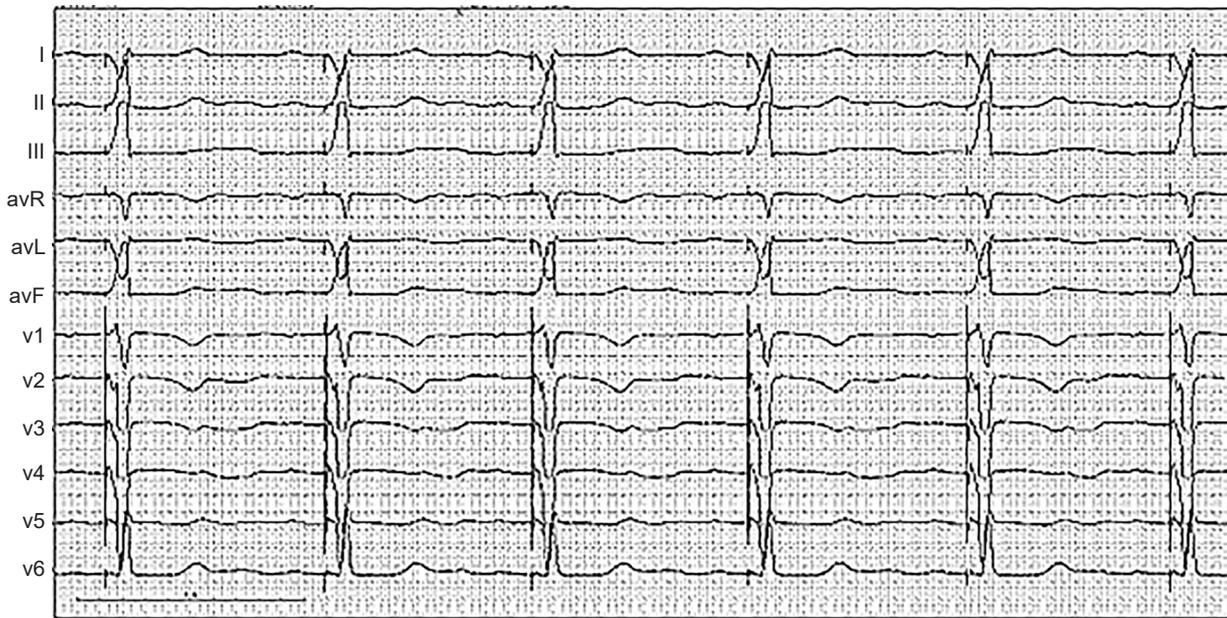


Рис. 3. Электрокардиограмма (50 мм/с) пациентки на фоне постоянной р-управляемой бивентрикулярной желудочковой стимуляции. QRS 115 мс

ВОЛЖ приводит к пролиферации и фиброзу эндокарда и миокарда в этой зоне [8]. Фактор риска развития субаортального стеноза – ранний возраст на момент первичной операции [9]. Увеличение размеров сердца с возрастом больного при отсутствии пропорционального роста вновь созданного ВОЛЖ также приводит к развитию стеноза в ВОЛЖ [10]. Одно из осложнений дискретного субаортального стеноза – это развитие недостаточности аортального клапана. Описано два механизма развития этого осложнения. Первый механизм заключается в хронической травме створок аортального клапана под воздействием турбулентной струи крови при ее прохождении через подклапанный стеноз в начале систолы. Второй механизм обусловлен деформацией створок аортального клапана из-за прикрепления к ним разрастаний фиброэластической ткани в виде тяжей, лоскутов или конусообразных расширений, а в некоторых случаях – за счет покрытия желудочковой поверхности полулуний фиброэластической тканью. В ряде случаев описано неспецифическое утолщение створок аортального клапана [11]. Известно, что после того, как клапан был поврежден из-за наличия субаортального стеноза, его устранение может стабилизировать степень аортальной регургитации, но не может ее уменьшить [12].

В настоящее время нашу пациентку ведут консервативно, она находится под динамическим наблюдением резидуального субаорталь-

ного стеноза. При прогрессировании недостаточности аортального клапана будет решаться вопрос о хирургической коррекции.

В соответствии с PACES/HRS экспертным соглашением от 2014 г. у пациентов с ВПС и длительной электрокардиостимуляцией может быть рассмотрена возможность апгрейда до СРТ при ФВ ЛЖ более 35% [7]. Также при принятии решения важно наличие доли желудочковой стимуляции более 40% [7]. В нашем клиническом случае ФВ ЛЖ была 40% при 100% времени желудочковой стимуляции, что и послужило основанием для рассмотрения вопроса о СРТ.

Первичная СРТ или переход на бивентрикулярную стимуляцию у пациентов с ВПС возможен и эффективен. В работе М. Ortega et al. описан случай успешной первичной СРТ в связи с полной АВ-блокадой у пациентки 3 мес с двойным отхождением магистральных сосудов от ПЖ, пульмональным и субпульмональным стенозом [13]. В исследовании J.E. Ahn et al. 75% пациентов с ВПС и СРТ были респондерами [14]. А.К. Flügge et al. приводят данные 7 лет наблюдения после успешного апгрейда до СРТ у пациента с перенесенной операцией Фонтена в анамнезе [15]. Наш клинический случай также демонстрирует положительное влияние апгрейда до СРТ на качество жизни пациента и повышение ФВ ЛЖ с 40 до 49%. Также в нашем наблюдении отмечалось сниже-

ние всех размеров, объемов и индексов ЛЖ через 1 год после операции (КДР 61→53 мм, КСР 54→41 мм, КДО 229→148 мл, КСО 138→75 мл, индекс КДО 148,7→96,7 мл/м<sup>2</sup>, индекс КСО 89,61→49,3 мл/м<sup>2</sup>).

Хорошим клиническим инструментом на этапе планирования СРТ является методика неинвазивного электрофизиологического картирования. Она представляет собой комбинацию МСКТ торса и сердца, совмещенную с регистрацией многоканальной ЭКГ на системе «Амикард 01С». МСКТ сердца позволила исключить аномалии строения коронарного синуса, оценить существующие венозные притоки. Регистрация многоканальной ЭКГ совместно с данными МСКТ торса дала возможность автоматически построить карту активации и понять локализацию поздней зоны на исходном ритме правожелудочковой стимуляции. Конечное совмещение карты активации с реконструкцией коронарного синуса позволило достоверно судить о целевой вене и возможности трансвенозной имплантации левожелудочкового электрода в нее. Таким образом можно констатировать, что данная методика полезна, так как дает возможность уже на амбулаторном этапе спланировать способ имплантации левожелудочкового электрода.

### Заключение

После коррекции субаортального стеноза необходимо динамическое наблюдение. В случае прогрессирования недостаточности аортального клапана необходимо своевременно решать вопрос о хирургической коррекции.

У пациента с ВПС и длительной электрокардиостимуляцией с потребностью в желудочковой стимуляции более 40% необходимо своевременно рассматривать возможность перехода на СРТ. Такой пациент нуждается в мультидисциплинарном подходе для своевременной диагностики, коррекции осложнений и оптимизации лечения. В наблюдении и лечении таких больных должны принимать участие врачи кардиологи, аритмологи, сердечно-сосудистые хирурги, врачи функциональной диагностики и специалисты по медицинской визуализации.

При планировании СРТ у пациента со сложным ВПС в анамнезе крайне желательно проводить неинвазивное электрофизиологическое картирование, представляющее комбинацию мультислайсовой компьютерной томографии и многоканальной ЭКГ.

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

### Библиографический список/References

1. Moons P., Bovijn L., Budts W., Belmans A., Gewillig M. Temporal trends in survival to adulthood among patients born with congenital heart disease from 1970 to 1992 in Belgium. *Circulation*. 2010; 122 (22): 2264–2272. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.946343
2. Baumgartner H., De Backer J., Babu-Narayan S.V., Budts W., Chessa M., Diller G.-P. 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
3. Liberman L., Silver E.S., Chai P.J., Anderson B.R. Incidence and characteristics of heart block after heart surgery in pediatric patients: a multicenter study. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2016; 152 (1): 197–202. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2016.03.081
4. Yu C.M., Chan J.Y., Zhang Q., Omar R., Wai-Kwok Yip G., Hussin A. et al. Biventricular pacing in patients with bradycardia and normal ejection fraction. *N. Engl. J. Med.* 2009; 361 (22): 2123–2134. DOI: 10.1056/NEJMoa0907555
5. Gavaghan C. Pacemaker induced cardiomyopathy: an overview of current literature. *Curr. Cardiol. Rev.* 2022; 18 (3): e010921196020. DOI: 10.2174/2772432816666210901111616
6. Deshpande S., Shenthar J., Khanra D., Isath A., Banavalikar B., Reddy S. et al. Outcomes in congenital and childhood complete atrioventricular block: a meta-analysis. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2022; 33 (3): 493–501. DOI: 10.1111/jce.15358
7. Khairy P., Van Hare G.F., Balaji S., Berul Ch.I., Cecchin F., Cohen M.I. et al. PACES/HRS expert consensus statement on the recognition and management of arrhythmias in adult congenital heart disease: developed in partnership between the Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES) and the Heart Rhythm Society (HRS). Endorsed by the governing bodies of PACES, HRS, the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Heart Rhythm Association (EHRA), the Canadian Heart Rhythm Society (CHRS), and the International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). *Can. J. Cardiol.* 2014; 30 (10): e1–e63. DOI: 10.1016/j.cjca.2014.09.002
8. Степанова В.В., Стовпюк О.Ф., Карев Е.А., Трушкина М.А., Зубарев С.В., Маринин В.А. Ресинхронизирующая терапия у взрослого пациента с длительным стажем правожелудочковой стимуляции вследствие врожденной полной атриовентрикулярной блокады. *Анналы аритмологии*. 2021; 18 (3): 154–161. DOI: 10.15275/annaritm.2021.3.4
9. Stepanova V.V., Stovpjuk O.F., Karev E.A., Trukshina M.A., Zubarev S.V., Marinin V.A. Cardiac resynchronization therapy in an adult patient with long-term right ventricular pacing due to congenital complete atrioventricular block. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2021; 18 (3): 154–161 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritm.2021.3.4
10. Kalfa D., Ghez O., Kreitmann B., Metras D. Secondary subaortic stenosis in heart defects without any initial subaortic obstruction: a multifactorial postoperative event. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2007; 32 (4): 582–587. DOI: 10.1016/j.ejcts.2007.06.037
11. Подзолков В.П., Чиатурели М.Р., Ковалев Д.В., Пулято Н.А., Минаев А.В., Донцова В.И., Тюкина Н.С. Непосредственные результаты хирургического лечения приобретенной субаортальной обструкции, развившейся после выполнения радикальной коррекции врожденных поро-

- ков сердца. *Анналы хирургии*. 2016; 21 (1–2): 92–98. DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-1-92-98
- Podzolkov V.P., Chiaureli M.R., Kovalev D.V., Putyato N.A., Minaev A.V., Dontsova V.I., Tyukina N.S. Subaortic obstruction after repair of congenital heart defects: early results. *Russian Annals of Surgery*. 2016; 21 (1–2): 92–98 (in Russ.). DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-1-92-98
11. Feigl A., Feigl D., Lucas R.V., Jr., Edwards J.E. Involvement of the aortic valve cusps in discrete subaortic stenosis. *Pediatr. Cardiol.* 1984; 5 (3): 185–189. DOI: 10.1007/BF02427043
12. Stassano P., Di Tommaso L., Contaldo A., Monaco M., Mottola M., Musumeci A. et al. Discrete subaortic stenosis: long-term prognosis on the progression of the obstruction and of the aortic insufficiency. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005; 53 (1): 23–27. DOI: 10.1055/s-2004-830388
13. Ortega M., Merino J.L., Blanco F.V., Gutiérrez-Larraya F. Cardiac resynchronization therapy in an infant with double outlet right ventricle and mechanical dyssynchrony. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2012; 23 (7): 781–783. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2011.02282.x
14. Ahn J.E., Kim S.T., Kwon H.W., Lee S.Yu., Kim G.B., Kwak J.G. et al. Late outcomes of pediatric and congenital heart disease patients following cardiac resynchronization therapy. *Korean. Circ. J.* 2022; 52 (12): 865–875. DOI: 10.4070/kcj.2022.0143
15. Flügge A.K., Wasmer K., Orwat S., Abdul-Khaliq H., Helm P.C., Bauer U. et al. Cardiac resynchronization therapy in congenital heart disease: results from the German National Register for Congenital Heart Defects. *Int. J. Cardiol.* 2018; 273: 108–111. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.10.014

Поступила 12.02.2024

Принята к печати 17.03.2024