

© К.В. ШАТАЛОВ, Л.А. БОКЕРИЯ, О.Л. БОКЕРИЯ, М.К. САНАКОВЕВ, Г.А. ЮРКУЛИЕВА, Г.А. АРСИБИЕВА, 2021

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2021

УДК 616.126:616.127]-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2021.4.5

## ПРОТЕЗИРОВАНИЕ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА С ИМПЛАНТАЦИЕЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА У РЕБЕНКА 6 ЛЕТ С ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИМИОПАТИЕЙ

*Тип статьи: клинический случай*

*К.В. Шаталов, Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, М.К. Санакоев, Г.А. Юркулиева, Г.А. Арсибиева*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Шаталов Константин Валентинович, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, заведующий отделением; orcid.org/0000-0003-1120-9363

Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, президент; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Санакоев Мераб Константинович, канд. мед. наук, науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-1422-9733

Юркулиева Гюлсуна Абдулвагабовна, кардиолог; orcid.org/0000-0003-2467-2613,

e-mail: Yurkulieva1991gulya@mail.ru

Арсибиева Гульмира Абдулнасировна, ординатор

*Дилатационная кардиомиопатия – наиболее распространенная форма кардиомиопатий, встречающихся у детей, характеризующаяся расширением камер сердца, резким снижением сократимости миокарда с быстрым развитием сердечной недостаточности.*

*Клинические признаки заболевания часто появляются внезапно, в виде симптомов сердечной недостаточности и нарушений ритма.*

*Существующая фармакологическая терапия позволяет стабилизировать состояние больного, но не предотвращает его прогрессирование.*

*Стремительное расширение полостей сердца приводит к относительной недостаточности атрио-вентрикулярных клапанов, что еще больше усугубляет течение сердечной недостаточности. В таких случаях нередко приходится прибегать к хирургическим методам лечения – коррекции клапанной недостаточности (пластика или протезирование), пересадка донорского сердца. Прогноз при данном заболевании серьезный, однако достаточно часто остается непредсказуемым в отношении продолжительности и качества жизни пациентов.*

*В данном сообщении рассматривается случай успешного протезирования митрального клапана с одновременной имплантацией ресинхронизирующего устройства у ребенка с дилатационной кардиомиопатией.*

*Ключевые слова: дилатационная кардиомиопатия, протезирование митрального клапана, ресинхронизирующая терапия, сердечная недостаточность*

## MITRAL VALVE REPLACEMENT WITH RESYNCHRONIZING DEVICE IMPLANTATION IN A 6-YEAR-OLD CHILD WITH DILATED CARDIOMYOPATHY

*K.V. Shatalov, L.A. Bockeria, O.L. Bockeria, M.K. Sanakoev, G.A. Iurkulieva, G.A. Arsibieva*

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

Konstantin V. Shatalov, Dr. Med. Sci., Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Department; orcid.org/0000-0003-1120-9363

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

Ol'ga L. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Merab K. Sanakoev, Cand. Med. Sc., Researcher; orcid.org/0000-0002-1422-9733

Gyulsuna A. Yurkulieva, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-2467-2613, e-mail: Yurkulieva1991gulya@mail.ru

Gul'mira A. Arsibieva, Resident

*Dilated cardiomyopathy is the most common form of cardiomyopathy which found in children, characterized by an expansion of the heart chambers, a sharp decrease in the contractility of the myocardium with the rapid development of heart failure.*

*Clinical signs of the disease often appear suddenly as the symptoms of rhythm disorders and heart failure.*

*In this time pharmacological therapy is used for stabilize the patient's condition, but it doesn't prevent the progression of the pathology. Heart chambers enlarge quickly. It leads to relative valves insufficiency, which further aggravates the course of heart failure. In such case, it is often necessary to resort to surgical methods of treatment, such as a correction of valvular insufficiency (repair or replacement), or donor heart transplantation. The prognosis for this disease is serious, but it often remains unpredictable in relation to the duration and quality of life of patients.*

*This report discusses a case of successful mitral valve replacement with simultaneous resynchronizing device implantation in a child with dilated cardiomyopathy.*

*Keywords: dilated cardiomyopathy, mitral valve replacement, resynchronizing therapy, heart failure*

## Введение

Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) характеризуется первичным поражением миокарда, развивающимся вследствие воздействия различных генетических и негенетических факторов, и обусловлена выраженной дилатацией камер сердца со снижением систолической функции левого и правого желудочков и диастолической дисфункцией различной степени. Заболеваемость ДКМП у детей составляет 6 случаев на 1 млн населения. По данным Международного педиатрического регистра кардиомиопатий, 5-летняя выживаемость детей с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) составляет 50% [1].

Существуют различные гипотезы происхождения дилатационной кардиомиопатии, тем не менее в последние годы все чаще высказывается мнение о мультифакториальном генезе заболевания. К факторам, вовлеченным в патогенез ДКМП, относятся вирусная инфекция, действие токсинов, аутоиммунные и инфильтративные процессы, генетическая предрасположенность. Структурно-функциональное ремоделирование сердца при ДКМП любого генеза характеризуется дилатацией всех камер сердца, развитием недостаточности атриовентрикулярных клапанов и возникновением фиброзных изменений в миокарде. При ДКМП достаточно часто развивается функциональная митральная регургитация (МР) из-за неполной коаптации, вызванной изменением в аппарате митрального клапана (МК) и измененной геометрией желу-

дочков. Возникает патологический круг, при котором МР вызывает дальнейшее расширение кольца, прогрессирующее МР и дисфункцию левого желудочка (ЛЖ). Fernandes F.P. et al. в исследовании, в которое были включены 42 ребенка с идиопатической ДКМП, продемонстрировали, что тяжесть МР была независимым фактором риска ухудшения клинического статуса и смертельных исходов [2].

Существующая медикаментозная терапия больных ДКМП направлена на коррекцию и профилактику ХСН, нарушений ритма сердца и тромбоэмболии. Диагноз дилатационная кардиомиопатия является наиболее распространенным показанием для ортотопической трансплантации сердца (ОТС) у детей с терминальной сердечной недостаточностью [3]. Однако существует ряд факторов, которые ограничивают проведение данных операций: проблема доступности донорских сердец, необходимость пожизненного приема реципиентами иммуносупрессивных препаратов, обладающих различными побочными эффектами, а также ограниченная продолжительность жизни больных с пересаженным сердцем [4].

Доступность детских донорских сердец ограничена во всем мире из-за неполностью решенных законодательных и морально-этических проблем, что делает необходимым поиск альтернативных методов лечения при ДКМП. Существующие публикации, демонстрирующие результаты таких нетрансплантационных методов коррекции ДКМП у детей, как коррекция

митральной недостаточности и/или в сочетании с реконструкцией ЛЖ основываются на небольших сериях пациентов. Представленный клинический случай митрального протезирования с одновременной имплантацией ресинхронизирующего устройства у ребенка с ДКМП пополняет клинический опыт хирургического лечения данной категории больных и представляет собой материал для дальнейшего наблюдения.

### Описание случая

Пациентка Ф., 5 лет, рост 114 см, масса тела 16 кг, поступила в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в 2008 г. Родители ребенка предъявляли жалобы на небольшую одышку у ребенка при физической нагрузке, избыточную потливость, повышенную утомляемость. Данные анамнеза: ребенок от I беременности, протекавшей с токсикозом в течение первых 8 нед, оценка по Апгар 9/10 баллов, вес при рождении 3340 мг, рост 50 см. Детскими инфекциями не болела. ОРВИ 1–2 раза в год. В возрасте 1 года родители отмечали потерю в весе, также в возрасте 1 года на фоне ОРВИ появились влажный кашель, фебрильная лихорадка в течение нескольких дней, рвота. При проведении обследования выявлена кардиомегалия. Выставлен диагноз: ДКМП с выраженным снижением сократительной способности миокарда (фракция выброса (ФВ) ЛЖ 34%). Получала медикаментозную терапию: дигоксин, капотен, тромбо АСС, верошпирон, фуросемид, без существенного увеличения сократительной функции ЛЖ. В возрасте 2 лет к терапии подключен дилатренд.

#### Данные инструментальных методов при поступлении

Электрокардиография (ЭКГ): ритм сердца синусовый. Частота импульсов в минуту 87 уд/мин. PQ 190 мс, QRS 158 мс. Полная блокада левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ). Желудочковая экстрасистолия.

По данным эхокардиографии (ЭхоКГ), линейные и объемные показатели ЛЖ: конечный систолический размер (КСР) 5,0 см, конечный диастолический размер (КДР) 6,0 см, конечный систолический объем (КСО) 113 мл, 173 мл, ФВ 34%.

Митральный клапан (МК): задняя митральная створка укорочена, тело передней митральной створки длинное, створка уплотнена, утолщена по краю, пролабирует. Неполная коаптация,

диаметр несмыкания 6–7 мм. Ширина струи регургитации 7–8 мм. Фиброзное кольцо 31–32 мм, регургитация на МК 3–4 ст. Расчетное давление в правом желудочке (ПЖ) 45 мм рт. ст. Толщина межжелудочковой перегородки (МЖП) ПЖ 5–6 мм, диффузный гипокинез стенок ЛЖ. Открытое овальное окно.

По данным рентгенографии грудной клетки: легочный рисунок усилен за счет венозного застоя. Начальные проявления легочной гипертензии. Корни легких структурны. Кардиоторакальный индекс (КТИ) 65%. Увеличены все отделы сердца. Сосудистый пучок не изменен (рис. 1).

По данным сцинтиграфии миокарда: сцинтиграфические признаки умеренного снижения перфузии миокарда ЛЖ в области верхушки, передней (верхушечные и средние сегменты), задней МЖП (средние сегменты) с частичным захватом верхушечных сегментов передней стенки. Площадь перфузионных нарушений порядка 11–13%.

Выставлен диагноз ДКМП постмиокардитического (вирусного, токсического) генеза со снижением сократительной способности ЛЖ (ФВ 34%). Недостаточность МК 3–4 ст. Нарушения ритма сердца: полная блокада ЛНПГ. Желудочковая экстрасистолия I–II группы по Lown–Wolf в модификации Ryan.

Операцию (хирург – академик РАН Л.А. Бокерия) проводили в условиях искусст-

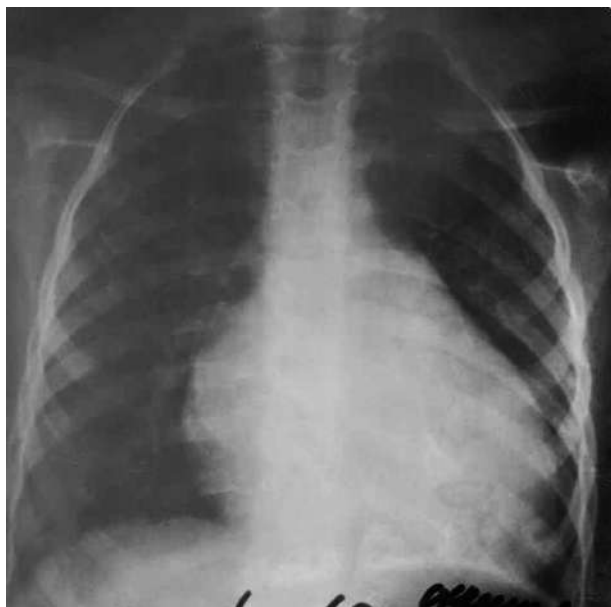


Рис. 1. Рентгеновский снимок перед операцией. Признаки венозного застоя, сердце увеличено в размерах, КТИ 65%

венного кровообращения (ИК), гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии доступом через срединную стернотомию. Доступ к митральному клапану по Гирадону. При ревизии полости ЛЖ отмечается выраженный фиброэластоз эндокарда ЛЖ. Створки МК резко уплотнены, дегенеративно изменены. Выполнение пластической операции представляется невозможным. Створки МК иссечены с оставлением подклапанных структур задней створки МК. Произведено протезирование МК протезом SORIN № 27 (рис. 2). При проведении гидродинамической пробы запирающая функция трехстворчатого клапана (ТК) удовлетворительная. После окончания ИК выполнена имплантация 3 бифокальных электродов для постоянной стимуляции сердца: ЛЖ, ПЖ, правого предсердия. Электроды выведены в сформированное ложе на передней брюшной стенке по левой среднеключичной линии, куда имплантирован ЭКС в режиме DDD. Время ИК составило 135 мин, пережатие аорты – 72 мин.

Послеоперационный период без осложнений, продолжена терапия ХСН. По контрольной ЭхоКГ: КСО ЛЖ 75 мл, КДО ЛЖ 124 мл,

ФВ ЛЖ 40%. Пиковый градиент давления на митральном протезе составил 5 мм рт. ст., средний – 2 мм рт. ст. По данным рентгенографии отмечается уменьшение размеров сердца. Выписана в удовлетворительном состоянии под наблюдение кардиолога по месту жительства с рекомендациями продолжить терапию: варфарин, дилатренд, верошпирон, моноприл, дигоксин. Через год после операции: КДО 104 мл, КСО 51 мл, ФВ 50%. Состояние удовлетворительное, продолжен прием дилатRENDA, верошпирона.

В срок наблюдения через 6 лет после операции выполнена замена ресинхронизирующего устройства. Максимальный срок наблюдения 12 лет (2020 г.): рост 172 см, масса тела 77 кг, I функциональный класс недостаточности кровообращения по NYHA. По данным ЭхоКГ (по Симпсон): КСО 66,0 мл, КДО 124,0 мл, ударный объем 58,0 мл, ФВ 50%. Движение запирающих элементов механического протеза с достаточной амплитудой. Парапротезных потоков не выявлено. Пиковый градиент составил 17 мм рт. ст., средний градиент – 8 мм рт. ст. Регургитация на трехстворчатом клапане соответствует 1 ст.

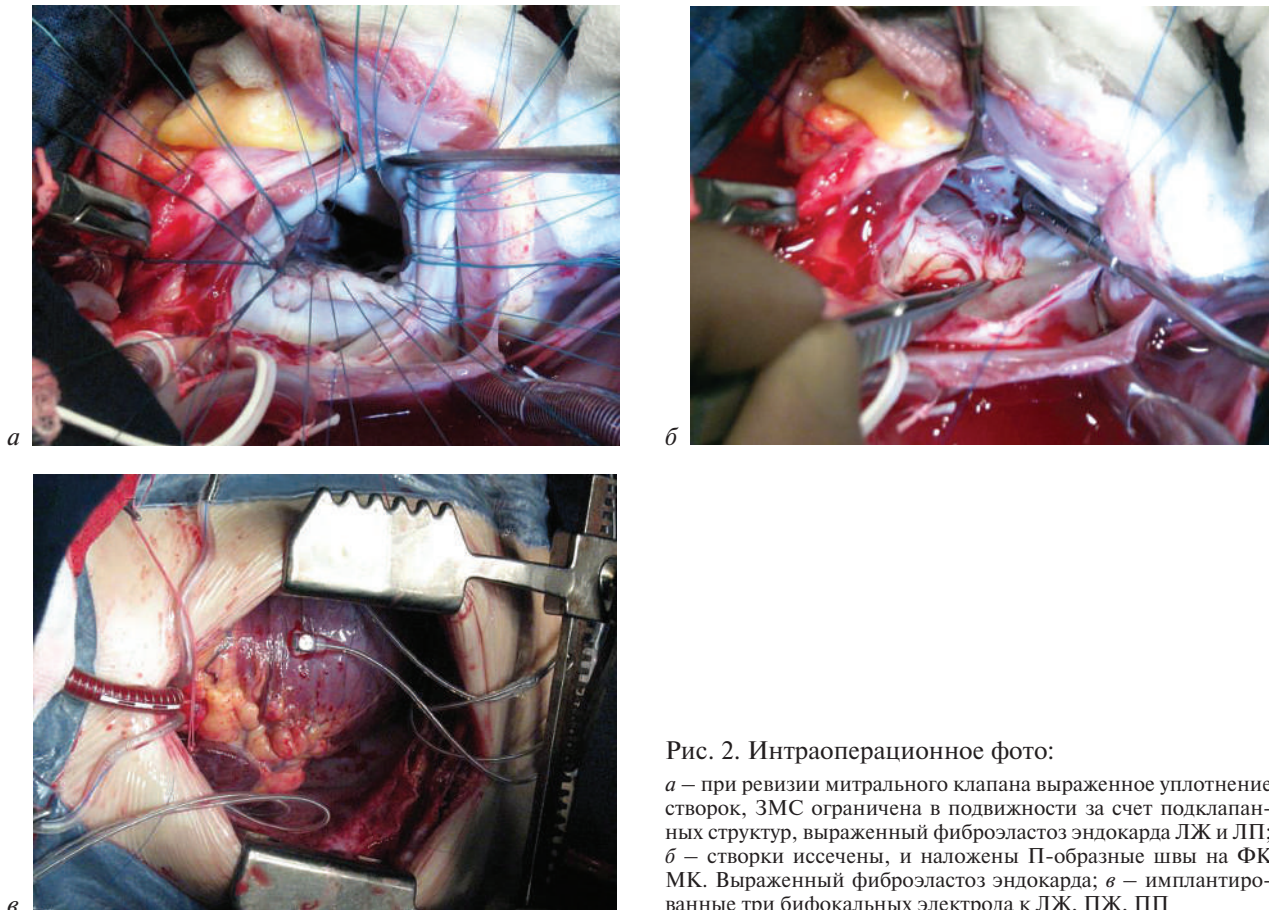


Рис. 2. Интраоперационное фото:

*a* – при ревизии митрального клапана выраженное уплотнение створок, ЗМС ограничена в подвижности за счет подклапанных структур, выраженный фиброэластоз эндокарда ЛЖ и ЛП; *б* – створки иссечены, и наложены П-образные швы на ФК МК. Выраженный фиброэластоз эндокарда; *в* – имплантированные три бифокальных электрода к ЛЖ, ПЖ, ПП

По данным рентгенографии грудной клетки, размеры сердца стабильны, инфильтративных, очаговых изменений в легких нет (рис. 3).

По данным тканевой доплерографии данных за диссинхронию нет. По данным ЭКГ от 11.10.2019 г.: ритм сердца навязан от бивентрикулярного стимулятора (БВС) в режиме DDDR. Частота импульсов в минуту 96 (рис. 4).

Выписана с продолжением медикаментозной терапии: карведилол (дилатренд), аценокумарол (синтром).

### Обсуждение

Дилатационная кардиомиопатия — одна из распространенных клинических форм кардиомиопатий у детей, которая характеризуется дилатацией желудочков, снижением сократительной способности сердца и развитием тяжелой сердечной недостаточности. Несмотря на то, что подробно изучены различные этиологические факторы, приводящие к развитию ДКМП, у значительной части пациентов с документированным заболеванием невозможно выявить очевидную причину.



Рис. 3. Рентгеновский снимок через 11 лет после операции. Отмечается уменьшение размеров сердца, КТИ 46%

В литературе об идиопатической форме ДКМП сообщается примерно в 2/3 случаев у детей [3, 5, 6]. Одна из причин ДКМП у детей — миокардит, который может быть различной этиологии. Вирусный миокардит является важной и часто нераспознанной причиной ДКМП, однако наиболее частые вирусные агенты, приводящие к развитию миокардита у детей, — это энтеровирус, аденовирус, парвовирус В19 [7–9]. Бактериальная причина развития миокардита в современном мире встречается намного реже, чем в первой половине XX века, однако и сегодня любой бактериальный агент может вызвать развитие миокардита [10]. К числу неинфекционных причин развития миокардитов относятся аллергические, возникающие после ведения вакцин и различных препаратов и болезни системной соединительной ткани с иммунными нарушениями.

Прогноз у детей с ДКМП неблагоприятный. Существующие принципы медикаментозной терапии ХСН у детей с ДКМП сформированы на экспертном консенсусе специалистов, носят в своей основе паллиативный характер и направлены на коррекцию симптомов ХСН и профилактику нарушений ритма сердца и тромбоэмболии.

Наличие МР у детей с ДКМП ассоциировано с ухудшением течения заболевания и является независимым фактором риска для показания к ОТС [2]. По данным регистра Международного общества по трансплантации сердца и легких, ежегодно во всем мире проводится около 600–700 детских операций по пересадке сердца, что составляет около 12% от общего числа выполненных операций по пересадке сердца [11]. Факторами, сдерживающими проведение ОТС, являются ограниченная доступность донорских сердец, пожизненный прием реципиентами иммуносупрессивных препаратов, обладающих различными побочными эффектами, а также сниженная продолжительность жизни больных с пересаженным сердцем [4].

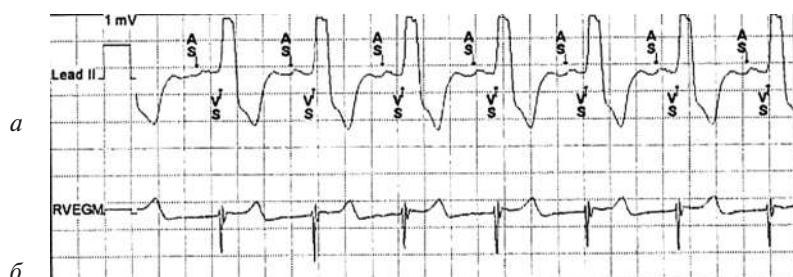


Рис. 4. Электрокардиограмма:

а — синусовый ритм с полной блокадой левой ножки пучка Гиса; б — ритм с навязкой от БВС

В настоящее время мировой опыт применения альтернативных хирургических методов лечения ДКМП у детей скуден и существующие сообщения основываются на небольших сериях пациентов. Daisuke Kobayashi et al. в своем исследовании провели обзор литературы нетрансплантационных методов лечения ДКМП у детей, выполненных в различных центрах мира [12]. Всего проведено 34 операции, которые включали: протезирование МК, пластические операции на МК, и /или реконструктивные операции на ЛЖ. Средний возраст на момент хирургического вмешательства составил 26 мес (от 3 дней до 10,9 лет). Шестнадцать детей перенесли пластические операции на МК; 7 пациентам проведена частичная вентрикулотомия ЛЖ и пластика МК; 5 пациентам – изолированная частичная резекция ЛЖ; 5 пациентам – протезирование МК. Среди них 2 детям выполнена повторная коррекция МК, двоим проведено протезирование МК после ранее выполненной пластики МК и 2 пациентам после ранее проведенной частичной вентрикулотомии ЛЖ – протезирование МК. Средняя продолжительность наблюдения составила 7 мес (от 1 недели до 17 лет), уровень летальности – 15% в сроки от 20 дней до 2 мес после операции. Одиннадцати (33%) детям проведена ОТС в сроки от 1 мес до 2,3 года после ранее выполненного хирургического вмешательства. В данных случаях нетрансплантационные вмешательства служили мостом к ОТС с достаточной эффективностью (выживаемость 51% без ОТС).

Протезирование МК является единственным хирургическим вариантом, когда невозможно проведение реконструктивных операций на МК. Однако протезирование МК – сложная задача у маленьких детей из-за ограниченной доступности протезов адекватного размера, необходимости в антикоагуляции и плохих отдаленных результатов [13, 14].

В представленном клиническом случае у ребенка в возрасте 1 года диагностирована ДКМП со снижением сократительной способности сердца и умеренной регургитацией на МК. Причина развившегося заболевания до конца не ясна. Анамнестические данные указывают на то, что наиболее вероятной причиной развития ДКМП у ребенка является вирусный миокардит несмотря на то, что идентифицировать основного возбудителя вирусной инфекции не удалось. Естественное течение заболевания характеризовалось прогрессированием митральной

недостаточности от умеренной до тяжелой, несмотря на длительный прием медикаментозной терапии и развитие полной блокады ЛНПГ. Данный клинический случай демонстрирует возможность одновременной имплантации ресинхронизирующего устройства и протезирования митрального клапана, и эффективность выбранного подхода в лечении ХСН в отдаленном периоде.

## Выводы

Проведенный обзор литературы, а также наш клинический случай демонстрируют, что у детей с ДКМП и сниженной сократительной способностью сердца характерно прогрессирование заболевания, несмотря на проводимую медикаментозную терапию. Описанный хирургический подход – протезирование МК с одновременной имплантацией ресинхронизирующего устройства – безопасная и эффективная альтернатива ОТС у детей с ДКМП с тяжелой недостаточностью МК и дисфункцией сердца. В отдаленном периоде наблюдения через 12 лет после операции у нашего пациента отмечается увеличение систолической функции левого желудочка и удовлетворительный клинический статус.

**Конфликт интересов.** Конфликт интересов не заявляется.

## Библиографический список [References]

1. Национальные рекомендации ВНОК о ОССН по диагностике и лечению ХСН (второй пересмотр). *Сердечная недостаточность*. 2007; 8 (1): 4–41. [RSCC and OSSN National Guidelines on diagnostics and treatment of CHF (Second revision). *Russian Heart Failure Journal*. 2007; 8 (1): 4–41 (in Russ.).]
2. Fernandes F.P., Manlhiot C., McCrindle B.W. et al. Usefulness of mitral regurgitation as a marker of increased risk for death or cardiac transplantation in idiopathic dilated cardiomyopathy in children. *Am. J. Card.* 2011; 107: 1517–21. DOI: 10.1016/j.amjcard.2011.01.030
3. Silva J.N., Canter C.E. Current management of pediatric dilated cardiomyopathy. *Curr. Opin. Cardiol.* 2010; 25 (2): 80–7. DOI: 10.1097/hco.0b013e328335b220
4. Towbin J.A., Lowe A.M., Colan S.D. et al. Incidence, causes, and outcomes of dilated cardiomyopathy in children. *JAMA*. 2006; 296 (15): 1867–76. DOI: 10.1001/jama.296.15.1867
5. Rossano J.W., Cherikh W.S., Chambers D.C. et al. The international thoracic organ transplant registry of the international society for heart and lung transplantation: Twenty-first pediatric heart transplantation report – 2018; Focus theme: Multiorgan Transplantation. *J. Heart Lung Transplant.* 2018; 37 (10): 1184–95. DOI: 10.1016/j.healun.2018.07.018
6. Lipshultz S.E., Sleeper L.A., Towbin J.A. et al. The incidence of paediatric cardiomyopathy in two regions of the United

- States. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348: 1647–55. DOI: 10.1056/nejmoa021715
7. Nugent A., Daubney P.E., Chondros P. et al. National Australian Childhood Cardiomyopathy Study. The epidemiology of childhood cardiomyopathy in Australia. *New Engl. J. Med.* 2003; 348: 1639–46. DOI: 10.1056/nejmoa021737
  8. Kühl U., Pauschinger M., Seeberg B. et al. Viral persistence in the myocardium is associated with progressive cardiac dysfunction. *Circulation.* 2005; 112: 1965–70. DOI: 10.1161/circulationaha.105.548156
  9. Mahrholdt H., Wagner A., Deluigi C.C. et al. Presentation, patterns of myocardial damage, and clinical course of viral myocarditis. *Circulation.* 2006; 114: 1581–90. DOI: 10.1161/circulationaha.105.606509
  10. Kindermann I., Kindermann M., Kandolf R. et al. Predictors of outcome in patients with suspected myocarditis. *Circulation.* 2008; 118: 639–48. DOI: 10.1161/circulationaha.108.769489
  11. Curigliano G., Cardinale D., Suter T. et al. Cardiovascular toxicity induced by chemotherapy, targeted 2636 agents and radiotherapy: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann. Oncol.* 2012; 23 (7): 155–66. DOI: 10.1093/annonc/mds293
  12. Goldfarb S., Hayes D. Jr, Levvey B.J. et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-first Pediatric Lung and Heart–Lung Transplantation Report – 2018; Focus Theme: Multiorgan Transplantation. *J. Heart Lung Transplant.* 2018; 37 (10): 1196–206. DOI: 10.1016/j.healun.2018.07.021
  13. Kobayashi D., Pettersen M.D., Walters H.L., Aggarwal S. Mitral valve surgery for severe mitral regurgitation and dilated cardiomyopathy – a bridge to transplant: Case report and a review of literature. *Congenit. Heart Dis.* 2012; 7 (5): E39–65. DOI: 10.1111/j.1747-0803.2011.00626.x
  14. Lee C., Lee C.H., Kwak J.G. et al. Long-term results after mitral valve repair in children. *Eur. J Cardiothorac Surg.* 2010; 37: 267–72. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.07.042
  15. Caldarone C.A., Raghuvver G., Hills C.B. Long-term survival after mitral valve replacement in children aged <5 years: A multi-institutional study. *Circulation.* 2001; 104: I143–I147. DOI: 10.1016/s1062-1458(02)00587-1

Поступила 21.11.2021

Принята к печати 01.12.2021