

DOI: 10.15825/1995-1191-2023-4-102-108

СЛУЧАЙ УСПЕШНОЙ ОРТОТОПИЧЕСКОЙ РЕТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА У РЕБЕНКА 11 ЛЕТ

И.Ю. Иванов, В.С. Калмыков, В.К. Гребенник, И.К. Исмаил-заде, Г.И. Ишмухаметов, Я.А. Дьяченко, Н.С. Майстренко, В.И. Джум, О.А. Хатнюк

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель: представить клиническое наблюдение ребенка 11 лет, перенесшего повторную трансплантацию сердца в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. **Материалы и методы.** Описан случай успешной ретрансплантации сердца у ребенка 11 лет с васкулопатией сердечного аллотрансплантата. **Результаты.** Течение послеоперационного периода у пациента после ретрансплантации сердца не имело существенных различий с послеоперационным периодом первичных реципиентов сердца. Сложность интраоперационного этапа определялась выраженным спаечным процессом. В рамках предоперационной подготовки пациенту была выполнена КТ грудной клетки, что, по нашему опыту, позволяет оценить синтопию сердца и в свою очередь является важным подготовительным этапом при планировании повторных вмешательств. **Заключение.** Наш первый опыт ретрансплантата сердца у пациентов детской возрастной группы говорит о том что повторная трансплантация сердца подходит как наиболее оптимальный метод лечения у пациентов с васкулопатией сердечного аллотрансплантата и требует более тщательной предоперационной подготовки.

Ключевые слова: ретрансплантация сердца, ортотопическая ретрансплантация сердца, искусственное кровообращение.

A CASE OF SUCCESSFUL ORTHOTOPIC HEART RETRANSPLANTATION IN AN 11-YEAR-OLD CHILD

I.Yu. Ivanov, V.S. Kalmykov, V.K. Grebennik, I.K. Ismail-zade, G.I. Ishmukhametov, Ya.A. Dyachenko, N.S. Maistrenko, V.I. Dzhum, O.A. Khatnyuk

Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russian Federation

Objective: to present a clinical case of an 11-year-old child who underwent repeat heart transplantation (HT) at Almazov National Medical Research Centre in St. Petersburg, Russia. **Materials and methods.** A case of successful heart retransplantation in an 11-year-old child with cardiac allograft vasculopathy (CAV) is presented. **Results.** The postoperative period after heart retransplantation had no significant differences with the postoperative period of primary heart recipients. The complexity of the intraoperative stage was determined by pronounced adhesions. As part of preoperative preparation, the patient underwent chest CT scan, which, in our experience, allows us to evaluate the heart syntopy and, in turn, is an important preparatory stage in planning repeat interventions. **Conclusion.** Our first experience of cardiac retransplantation in pediatric patients suggests that repeat HT is the most optimal treatment for pediatric patients with CAV and requires more thorough preoperative preparation.

Keywords: heart retransplantation, orthotopic heart retransplantation, artificial circulation.

ВВЕДЕНИЕ

Трансплантация сердца – «золотой стандарт» лечения сердечной недостаточности стадии D по классификации American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA). По поводу сердечной

недостаточности проведено 35 703 трансплантации сердца взрослым во всем мире с 2009-го по 2017 год, и около 5800 операций по пересадке сердца выполняется ежегодно [1]. За период с 2009-го по 2022 год в Российской Федерации было проведено 2224 транс-

Для корреспонденции: Иванов Иван Юрьевич. Адрес: 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.
Тел. (913) 488-30-04. E-mail: xeruvimu@mail.ru

Corresponding author: Ivan Ivanov. Address: 2, Akkuratova str., St. Petersburg, 197341, Russian Federation.
Phone: (913) 488-30-04. E-mail: xeruvimu@mail.ru

плантации сердца. Средняя выживаемость после трансплантации взрослого сердца превышает 12 лет, выживаемость зависит от 1-годовой выживаемости, которая превышает 50% через 14 лет наблюдения [1], и нескорректированная 1-летняя выживаемость после трансплантации сердца составляет 85% [2]. Осложнения после трансплантации включают несостоятельность трансплантата, отторжение и васкулопатию сердечного аллотрансплантата (ВСА).

По данным мировой литературы, количество выполняемых ретрансплантаций сердца ежегодно увеличивается и составляет в среднем от 100 до 120 в год во всем мире, или от 2 до 4% всех пересадок сердца у взрослых. В Российской Федерации повторная трансплантация сердца впервые была проведена в 2010 году, на сегодняшний день такие операции остаются единичными.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ РЕТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА

По сравнению с первичными реципиентами трансплантата сердца реципиенты ретрансплантата в среднем моложе, более сенсibilизированы и имеют тенденцию к более острому заболеванию с ухудшением функции почек, повышенной вероятностью госпитализации, диализа, интубации, инотропной поддержки или поддержки с помощью экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) [3]. В период с 2006-го по 2013 год 51,6% пациентов, перенесших ретрансплантацию сердца, были госпитализированы, 48% потребовалась инотропная поддержка, 6,7% был имплантирован аппарат механической поддержки (МП ЛЖ), 4,6% – с помощью МП ПЖ, 7,2% – с внутриаортальной баллонной контрпульсацией, 8% – с искусственной вентиляцией легких, 2% – с полным искусственным сердцем и 5,8% – с ЭКМО [3].

Три основных показания к ретрансплантации сердца – это острое отторжение, ранняя несостоятельность трансплантата и ВСА [4].

Хотя ретрансплантация составляет не более 5% всех трансплантаций сердца, важно было пересмотреть результаты повторных ТС сердца тяжелобольным. Наблюдались заметные клинические различия между пациентами, которым потребовалась ретрансплантация сердца без ВСА и с ВСА. Однако ретрансплантацию при ВСА следует рассматривать как оптимальный вариант лечения у данной группы больных. Различные варианты механической поддержки кровообращения пациентам, которым планируется оперативное лечение, должны быть рассмотрены как способ стабилизации пациента, а также как мост к ретрансплантации. Отмечается ежегодное улучшение выживаемости у пациентов, перенесших ретрансплантацию по поводу ВСА [4].

В исследовании N.K. Chou et al., проведенном с марта 1995 г. по май 2005 г., участвовали 8 пациентов

с недостаточностью сердечного аллотрансплантата, из них у 6 (75%) была выявлена коронарная васкулопатия, а у 2 (25%) – острое отторжение. Средний интервал до повторной трансплантации составлял от 32 до 84 месяцев. Диагноз ВСА был установлен на основании каких-либо локализованных аномалий коронарной артерии или диффузного сужения коронарной артерии. Основное поражение левого ствола $\geq 70\%$, или первичных сосудов со стенозом $\geq 70\%$, или стеноз изолированной ветви $\geq 70\%$ во всех трех системах было классифицировано как тяжелое поражение с III по IV класс NYHA, для которого следует рассмотреть возможность повторной трансплантации. Данным пациентам была выполнена РеТС. В качестве контроля острого отторжения трансплантата выполнялась эндомикардиальная биопсия еженедельно в течение первого месяца, затем каждые 3 месяца в течение первого года, а затем ежегодно. Коронарная ангиография была выполнена через 1 месяц после ретрансплантации. Острое отторжение определялось как острое гуморальное или клеточное отторжение степени 3А или выше с использованием критериев классификации Международного общества трансплантации сердца и легких [4].

Из 628 ТС у 606 пациентов на территории Российской Федерации, оперированных в период с 1986 г. по начало 2016 г., 22 пациентам (3,63%) потребовалось проведение РеТС. Средний возраст реципиентов для РеТС составил $45,59 \pm 14,66$ года. У 8 (36,4%) причиной выполнения РеТС послужило хроническое персистирующее отторжение трансплантата с гемодинамическими нарушениями, у 10 (45,6%) реципиентов ретрансплантация была выполнена в ранние сроки в связи с первичной дисфункцией трансплантата. У двух реципиентов (9,0%) имела место вторичная дисфункция трансплантата в исходе БКАПС и у двух – острый миокардит трансплантата (9,0%). Интервал между первичной и повторной ТС составил $734,59 \pm 1235,4$ сут. Все реципиенты получали трехкомпонентную иммуносупрессивную терапию, включавшую такролимус или циклоспорин, микофенолата мофетил и метилпреднизолон [5].

К 2018 г. опыт выполнения РеТС в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центра трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России (НМИЦ ТИО) составил 27 операций у пациентов на сроках от 1 суток до 15 лет после первичной трансплантации [5].

Наиболее частыми показаниями к ретрансплантации являются ВСА и отторжение аллотрансплантата. В то время как первичная недостаточность трансплантата является наиболее частой причиной в первый месяц после трансплантации сердца, ВСА является наиболее частой причиной после первого года. Другие причины включают отторжение трансплантата или порок клапана сердца [6]. Группой

ученых под руководством Syed-Saif Abbas Rizvi в 2017 году был проведен систематический обзор 11 исследований, которые включали в себя 7791 пациента, из них первичная трансплантация сердца была проведена у 7446 пациентов, и 345 потребовалась ретрансплантация. Показаниями к повторному оперативному лечению послужили: ВСА – в 60,2%, острое отторжение – в 20,7%, ранняя несостоятельность трансплантата – в 19,1% [7].

Более ранний анализ реестра ISHLT/UNOS для всех ретрансплантаций сердца, выполненных в США с 1987-го по 1998 год, показал, что время от первичной трансплантации до ретрансплантации составляло от 1 дня до 15,5 года, при этом 56% подверглись ретрансплантации по поводу хронического отторжения или ВСА, 18% – первичной или неспецифической недостаточности трансплантата, 9% – острого отторжения и 3% – из-за сверхострого отторжения. Большинство этих пациентов (60%) находились в отделении интенсивной терапии во время ретрансплантации, а 40% получали какую-либо форму жизнеобеспечения (например, аппарат вспомогательного кровообращения, инотропную поддержку) [8].

Наличие тяжелой ВСА (стеноз левой коронарной артерии $\geq 50\%$, или стеноз двух или более первичных сосудов $\geq 70\%$, или стеноз ветви $\geq 70\%$ во всех 3 системах) связано с плохой одногодичной выживаемостью и высоким уровнем смертности. Таким пациентам следует рассмотреть возможность повторной трансплантации [9, 10].

Цель исследования – представить клиническое наблюдение пациента, перенесшего повторную трансплантацию сердца в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ребенок 11 лет 12 апреля 2021 года был экстренно госпитализирован в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» в связи с нарастанием хронической сердечной недостаточности на фоне дилатационной кардиомиопатии, коронарит аллотрансплантата сердца. Из анамнеза: с пяти лет после перенесенного ОРВИ были выявлены наджелудочковые экстрасистолы, ФВ ЛЖ 54%. В апреле 2015 года находился на стационарном лечении в ДРКБ г. Саранска по поводу декомпенсации хронической сердечной недостаточности (ХСН), а также нарушений ритма по типу наджелудочковых экстрасистол и неустойчивых пароксизмов желудочковой тахикардии. Выписан на фоне улучшения с диагнозом: хронический неревматический кардит с поражением проводящей системы сердца, с нарушением ритма – желудочковой полиморфной экстрасистолии, желудочковой тахикардии с вероятным исходом в дилатационную кардиомиопатию (ДКМП). В марте 2016 года после рецидивирующих аритмогенных синкопальных состояний было принято решение об имплантации кардиовертер-дефибрил-

лятора Protecta DR D 364 DRG. Выписан с рекомендациями продолжить прием соталола, метопролола, каптоприла, верошпирона, диувера, карбамазепина, преднизолона.

С июня 2016 года отмечалось ухудшение состояния, нарастание сердечной и дыхательной недостаточности, по данным суточного мониторирования ЭКГ (СМЭКГ) – 15 819 полиморфных желудочковых экстрасистол, снижение фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) до 10% (Simpson). В январе 2017 года консультирован консилиумом врачей НМИЦ им. В.А. Алмазова. В связи с тяжелым течением ХСН на фоне дилатации камер сердца – конечно-диастолический размер левого желудочка (КДР ЛЖ) 61 мм, снижением сократительной способности миокарда до 10% (Simpson), формированием недостаточности митрального и трикуспидального клапанов, жизнеугрожающих нарушений ритма и низкой эффективностью медикаментозной терапии единственно возможным методом лечения данного пациента является трансплантация сердца.

С 10 ноября 2017 года по 20 марта 2018 года ребенок находился в госпитале Фортис Малар города Ченнай, Индия. Во время стационарного лечения были зарегистрированы несколько эпизодов остановки сердца, после чего выполнено подключение к аппарату ЭКМО. 17 января 2018 года по жизненным показаниям была выполнена операция ортотопической трансплантации донорского сердца. Послеоперационный период осложнился эпизодами тяжелой гипотензии, а также дисфункции левого желудочка. На фоне нарастания левожелудочковой недостаточности было принято решение о повторной имплантации системы ЭКМО. На фоне проводимой инотропной поддержки состояние гемодинамики стабилизировалось, улучшилась сократительная способность ЛЖ. 20 января 2018 года проведена эксплантация системы ЭКМО. 15 февраля 2018 года по кардиомонитору наблюдалась фибрилляция желудочков с переходом в асистолию, начата сердечно-легочная реанимация (СЛР). Было заподозрено острое отторжение, начата пульс-терапия глюкокортикоидными стероидами.

Выполнена коронароангиография – выявлено трехсосудистое поражение коронарных артерий, в связи с чем проведена чрескожная транслюминальная ангиопластика правой коронарной артерии и передней межжелудочковой коронарной артерии. Диагностическая процедура осложнилась острым тромбозом в стенке правой коронарной артерии, начата СЛР, проведен тромболитический (эптитифатид). В связи с неустойчивой гемодинамикой со склонностью к гипотензии вновь имплантирована система ЭКМО. На протяжении шести дней отмечалась положительная динамика, на этом фоне система ЭКМО

была удалена. Выполнена эндомиокардиальная биопсия – без признаков отторжения. В марте 2018 года выписан на фоне стабилизации состояния.

В мае 2018 года перенес острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу: смешанный тетрапарез, судорожный синдром, астенический синдром в раннем восстановительном периоде. Была назначена противосудорожная терапия Кепра 33 мг/кг, в дальнейшем на фоне проводимой терапии отмечалась положительная динамика, судороги не повторялись, терапия была отменена.

По данным исследований ЭхоКГ от 19 декабря 2018 года – умеренная дилатация левых камер сердца (левое предсердие (ЛП) 30 мм, КДР ЛЖ 43 мм). ФВ ЛЖ 57%. Створки митрального клапана (МК) повышенной эхогенности. Легкое ускорение трансмитрального кровотока 1,6 м/с. Умеренно расширен просвет корня аорты, пролапс створок аортального клапана (АК), регургитация 1-й степени. Расчетное систолическое давление в легочной артерии (ЛА) 30 мм рт. ст. Умеренная гипертрофия миокарда ЛЖ

(межжелудочковая перегородка (МЖП) до 8–9 мм, задняя стенка левого желудочка (ЗСЛЖ) до 9 мм).

Повторная госпитализация на обследование в госпитале Фортис Малар города Ченнай, Индия, с 17 по 21 февраля 2019 года. В рамках данной госпитализации была выполнена чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика со стентированием левой коронарной артерии и рестеноза передней межжелудочковой артерии. Послеоперационный период протекал без осложнений. По данным ЭхоКГ в динамике – МН 2-й степени, трикуспидальная недостаточность (ТН) 2-й степени, ЛГ (давление в ЛА 51 мм рт. ст., нижняя полая вена (НПВ) 1,1 см, коллабирует более 50%). ФВ ЛЖ 65%. Выписан в стабильном состоянии с рекомендациями продолжить иммуносупрессивную, атимикотическую терапию, а также статины.

В рамках предоперационной подготовки 11.02.2021 года была выполнена коронарография – определяется многососудистое поражение коронарного русла (рис. 1).

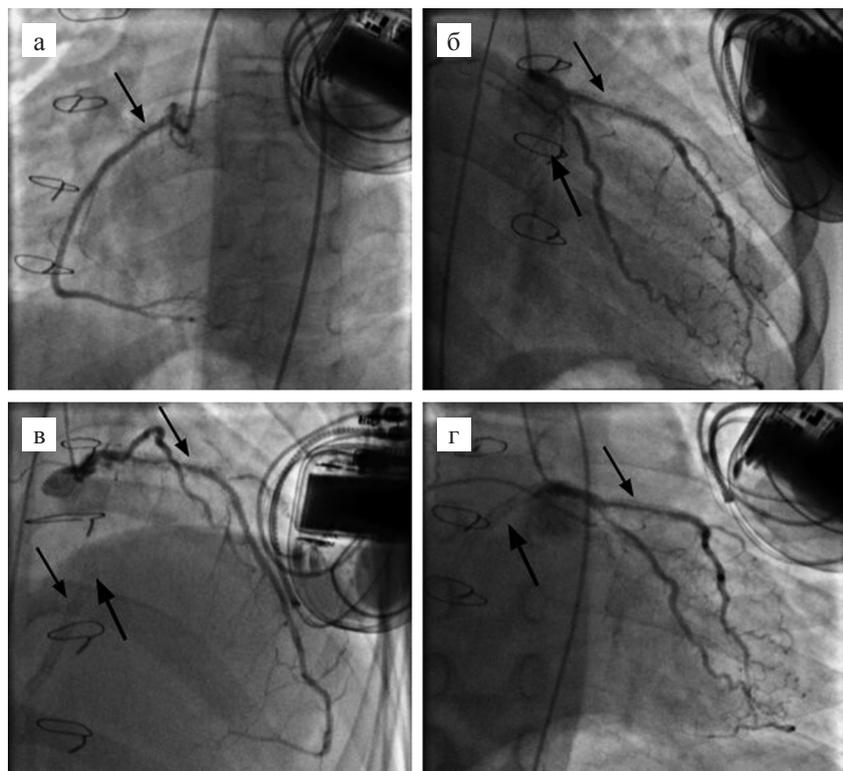


Рис. 1. Коронарография до операции. Бассейн правой коронарной артерии ранее стентированный, диффузная потеря просвета стента максимум до 40% (а); бассейн левой коронарной артерии, передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА): состояние после стентирования в проксимальной трети от устья – рестеноз до 70%, периферия удовлетворительная. Огибающая артерия (ОА) представлена основной ветвью и маргинальной артерией (МА). Основная ветвь окклюзирована в проксимальной трети, периферия гипоперфузирована, заполняется по внутрисистемным коллатералям. МА – состояние после стентирования – рестеноз до 70–80%, периферия удовлетворительная (б–г)

Fig. 1. Preoperative coronaryography. The right coronary artery basin was previously stented, diffuse loss of stent lumen up to 40% maximum (a); left coronary artery basin, anterior interventricular artery (AIA): post-stenting condition in the proximal third from the orifice – up to 70% restenosis, the periphery is satisfactory. Circumflex artery (CA): represented by the main branch and the marginal artery (MA). The main branch is occluded in the proximal third, the periphery is hypoperfused, filled through intrasystem collaterals. MA – post-stenting condition – up to 70–80% restenosis, the periphery is satisfactory (б–г)

По данным компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК), к грудины в нижней трети непосредственно прилежит ушко правого предсердия, правый желудочек, очаговых и инфильтративных изменений не выявлено (рис. 2).

12.04.2021 года выполнено оперативное лечение в объеме: рестернотомия, ортотопическая трансплантация сердца по бикавальной методике. После выполнения рестернотомии и кардиолиза выполнен основной этап оперативного вмешательства по стандартной методике, протекал без особенностей. Время экстракорпорального кровообращения составило 92 минуты, время пережатия аорты 63 минуты, а время ишемии трансплантата составило 155 минут. Интраоперационный этап протекал без осложнений, в качестве кардиopleгии была использована фармакохолодовая кардиopleгия кустодиолом. После снятия зажима с аорты отмечалось самостоятельное восстановление сердечной деятельности, нарушений ритма не было зарегистрировано. После выполнения контрольной транспищеводной эхокардиографии выполнена деканюляция. По окончании экстракорпорального кровообращения были выполнены замеры центральной гемодинамики: пульс 125 уд. в мин, синусовый ритм, артериальное давление 85–95/60–65 мм рт. ст., сердечный индекс 2,53 л/мин/м², удар-

ный объем 24,5 мл, общее периферическое сопротивление 1808 дин·с·см⁵, ЦВД 4 мм рт. ст., давление в легочной артерии 20/7 мм рт. ст. На фоне инотропной поддержки: добутамин 5 мкг/кг/мин, норадреналин 0,6 мкг/кг/мин.

Далее пациент переведен в асептический бокс отделения анестезиологии и реанимации в стабильном состоянии, в качестве инотропной и вазопрессорной поддержек получал: добутамин 5 мкг/кг/мин, норадреналин 0,6 мкг/кг/мин. Экстубирован через 8 часов после окончания операции, без особенностей. В дальнейшем отмечалась положительная динамика в виде снижения дозировок инотропной и вазопрессорной поддержек, со 2-го дня проводилась активизация пациента в пределах кровати, а также вертикализация. Ежедневно выполнялся мониторинг концентрации такролимуса и корректировка иммуносупрессивной терапии. На 10-е сутки после оперативного лечения был переведен в профильное отделение, где в дальнейшем проводилась реабилитация и оптимизация терапии. По стандартному протоколу эндомиокардиальная биопсия выполнялась каждые 14 дней, по результатам гистологического исследования – без признаков отторжения (AMR0), ЭхоКГ – ФВ ЛЖ 70%, кровотоков на аортальном клапане не ускорен, митральная регургитация до 1-й сте-

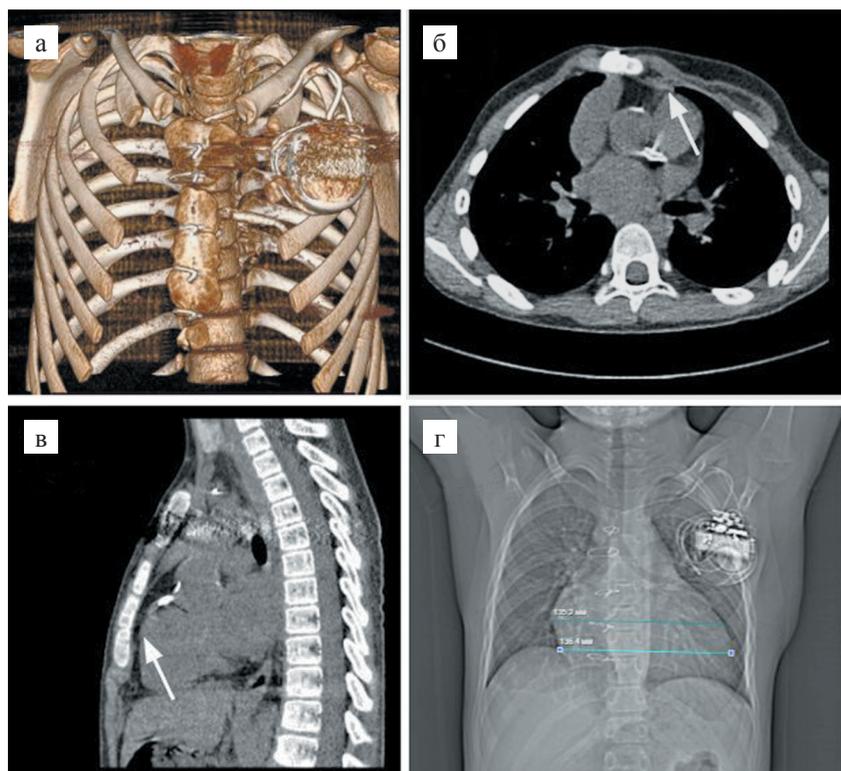


Рис. 2. Компьютерная томография органов грудной клетки до операции. 3D-реконструкция грудной клетки при помощи компьютерной томографии (а); поперечный снимок (б); сагиттальный снимок (в); фронтальный снимок, на котором указаны поперечные размеры трансплантированного сердца (г)

Fig. 2. Preoperative chest CT scan. CT volume rendering (a); transverse image (б); sagittal image (в); frontal image showing the transverse dimensions of the transplanted heart (г)

пени, трикуспидальная регургитация до 1-й степени, пульмональная регургитация 1-й степени, глобальная сократимость левого желудочка не снижена, зон асинергии достоверно не выявлено, сократительная способность миокарда правого желудочка умеренно снижена (TAPSE = 12 мм, S' = 8 см/с).

В ходе госпитализации проводилась коррекция иммуносупрессивной терапии: постепенное снижение метипреда до 10 мг в сутки, такролимуса в зависимости от концентрации в сыворотке крови (к моменту выписки – целевые значения), микофенолата мофетила под контролем уровня лейкоцитов/нейтрофилов. После курса введения гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (лейкостим) отмечена нормализация уровня нейтрофилов. Возобновлен прием мофетила микофенолата. После проведенного курса реабилитации и корректировки иммуносупрессивной терапии пациент был выписан под амбулаторное наблюдение.

В последующем проводились плановые госпитализации и корректировки терапии, а также обследования. 27.05.2022 года выполнена контрольная коронарография – коронарные артерии без ангиографических признаков атеросклеротического по-

ражения. Кровоток по коронарным артериям удовлетворительный (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленный клинический случай описывает пациента с васкулопатией сердечного аллотрансплантата, одним из возможных осложнений после проведенной трансплантации сердца. Больным с таким диагнозом редко помогает медикаментозная терапия, наиболее оптимальным вариантом лечения является хирургическое – ретрансплантация сердца. По данным мировой литературы, число повторных вмешательств не превышает 5% в возрастной группе от 18 до 39 лет, но ежегодно отмечается тенденция к увеличению. Однако количество повторных трансплантаций сердца у детского населения в РФ, а также в мировой практике до сих пор исчисляется десятками случаев, что отражает клиническую значимость подобных публикаций.

В рамках предоперационной подготовки пациенту была выполнена КТ грудной клетки, что, по нашему опыту, позволяет оценить синтопию сердца и в свою очередь является важным подготовительным этапом при планировании повторных вмешательств. Также немаловажна дооперационная подготовка па-

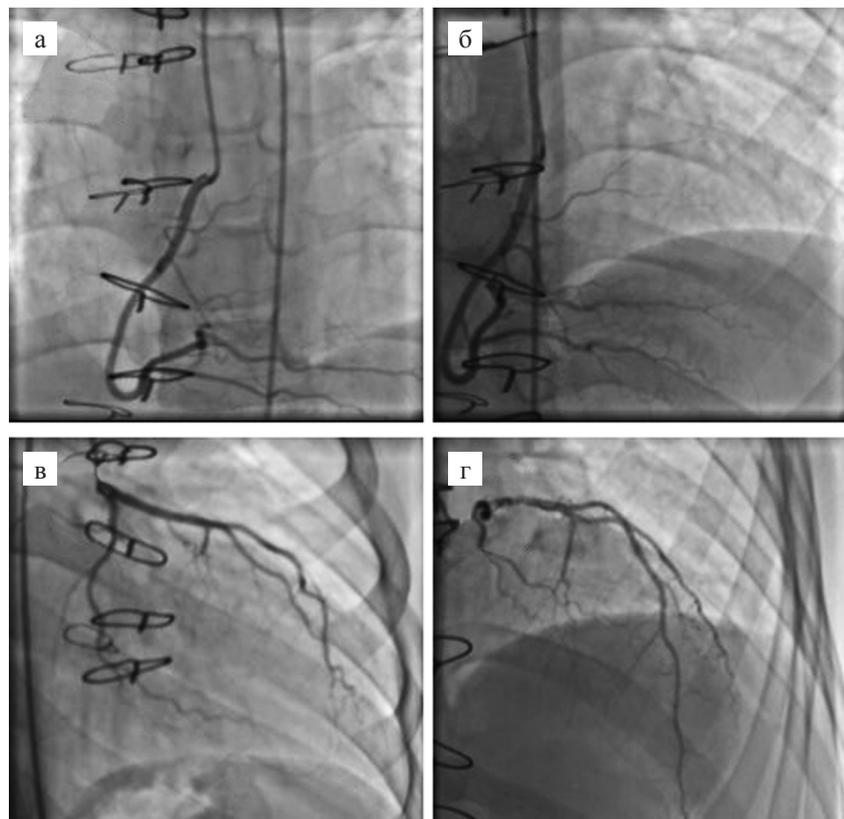


Рис. 3. Коронарография после операции через 12 месяцев. Бассейн правой и левой коронарных артерий без признаков атеросклеротического поражения коронарного русла

Fig. 3. Postoperative (12 months later) coronarography. Right and left coronary artery basin, without signs of atherosclerotic lesion of the coronary bed

циента, а именно компенсирование ХСН в условиях профильного отделения, если это позволяет тяжесть состояния пациента.

Второй этап кардиореабилитации проходил в условиях кардиологического отделения. Данный клинический случай демонстрирует успешное лечение пациента с васкулопатией сердечного аллотрансплантата, в случае которого оптимальным способом являлась повторная трансплантация сердца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведение пациентов, которым показана ретрансплантация, как в дооперационном, так и в интраоперационном и послеоперационном периодах требует мультидисциплинарного участия. Повторная трансплантация сердца подходит как наиболее оптимальный метод лечения пациентов детского возраста с васкулопатией сердечного аллотрансплантата, однако необходимо продолжать накапливать клинический материал, на основании которого следует разработать четкие рекомендации к применению такого подхода.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Chambers DC, Cherikh WS, Harhay MO, Hayes D Jr, Hsich E, Khush KK et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-sixth adult lung and heart-lung transplantation Report-2019; Focus theme: Donor and recipient size match. *J Heart Lung Transplant.* 2019 Oct; 38 (10): 1042–1055. doi: 10.1016/j.healun.2019.08.001.
2. Barghash MH, Pinney SP. Heart Retransplantation: Candidacy, Outcomes, and Management. *Curr Transplant Rep.* 2020; 7 (1): 12–17. doi: 10.1007/s40472-019-00257-y. Epub 2019 Dec 17. PMID: 32435573; PMCID: PMC7223608.
3. Lund LH, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Benden C, Christie JD, Dipchand AI et al. International Society of Heart and Lung Transplantation. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-first official adult heart transplant report – 2014; focus theme: retransplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2014 Oct; 33 (10): 996–1008. doi: 10.1016/j.healun.2014.08.003. Epub 2014 Aug 14. PMID: 25242124.
4. Chou NK, Chi NH, Chen YS, Yu HY, Lee CM, Huang SC et al. Heart retransplantation for heart allograft failure in Chinese heart transplant recipients: NTUH experience. *Transplant Proc.* 2006 Sep; 38 (7): 2147–2148. doi: 10.1016/j.transproceed.2006.06.109. PMID: 16980027.
5. Готье СВ, Попцов ВН, Саитгареев РШ, Шумаков ДВ, Захаревич ВМ, Халилулин ТА и др. Стратегия ретрансплантации сердца: результаты и проблемы. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2016; 18 (Приложение): 32. Gautier SV, Poptsov VN, Saitgarreev RSh, Shumakov DV, Zakharevich VM, Khalilulin TA i dr. Strategiya retransplantatsii serdtsa: rezul'taty i problema. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov.* 2016; 18 (Prilozhenie): 32.
6. Lund LH, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Dipchand AI, Benden C, Christie JD et al. International Society for Heart and Lung Transplantation. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirtieth Official Adult Heart Transplant Report – 2013; focus theme: age. *J Heart Lung Transplant.* 2013 Oct; 32 (10): 951–964. doi: 10.1016/j.healun.2013.08.006. PMID: 24054804.
7. Rizvi SA, Luc JGY, Choi JH, Phan K, Moncho Escrivà E, Patel S et al. Outcomes and survival following heart retransplantation for cardiac allograft failure: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2018 Jan; 7 (1): 12–18. doi: 10.21037/acs.2018.01.09. PMID: 29492380; PMCID: PMC5827127.
8. Srivastava R, Keck BM, Bennett LE, Hosenpud JD. The results of cardiac retransplantation: an analysis of the Joint International Society for Heart and Lung Transplantation/United Network for Organ Sharing Thoracic Registry. *Transplantation.* 2000 Aug 27; 70 (4): 606–612. doi: 10.1097/00007890-200008270-00013. PMID: 10972218.
9. Costanzo MR, Naftel DC, Pritzker MR, Heilman JK 3rd, Boehmer JP, Brozena SC et al. Heart transplant coronary artery disease detected by coronary angiography: a multi-institutional study of preoperative donor and recipient risk factors. Cardiac Transplant Research Database. *J Heart Lung Transplant.* 1998 Aug; 17 (8): 744–753. PMID: 9730422.
10. Mehra MR, Crespo-Leiro MG, Dipchand A, Ensminger SM, Hiemann NE, Kobashigawa JA et al. International Society for Heart and Lung Transplantation working formulation of a standardized nomenclature for cardiac allograft vasculopathy – 2010. *J Heart Lung Transplant.* 2010 Jul; 29 (7): 717–727. doi: 10.1016/j.healun.2010.05.017. Erratum in: *J Heart Lung Transplant.* 2011 Mar; 30 (3): 360. PMID: 20620917.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2023 г.
The article was submitted to the journal on 25.07.2023*