

Транссептальная транскатетерная имплантация биопротеза по методике «клапан-в-клапан» при дисфункции биологического протеза в митральной позиции: первый опыт

Для корреспонденции:

Наталья Владимировна Рогулина, rogunv@kemcardio.ru

Поступила в редакцию 10 января 2020 г.

Исправлена 18 марта 2020 г. Принята 19 марта 2020 г.

Цитировать:

Ганюков В.И., Шлойдо Е.А., Тарасов Р.С., Рогулина Н.В., Халивопуло И.К., Ганюков И.В., Кочергина А.М., Сизова И.Н., Барбараш Л.С. Транссептальная транскатетерная имплантация биопротеза по методике «клапан-в-клапан» при дисфункции биологического протеза в митральной позиции: первый опыт. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(1):94-103. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2020-1-94-103>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Вклад авторов

Написание статьи: Н.В. Рогулина, И.В. Ганюков, А.М. Кочергина, В.И. Ганюков, Р.С. Тарасов, И.К. Халивопуло, И.Н. Сизова

Обзор литературы: В.И. Ганюков, Р.С. Тарасов, Н.В. Рогулина, И.К. Халивопуло, И.В. Ганюков, А.М. Кочергина

Оформление иллюстраций: И.В. Ганюков, И.Н. Сизова, Н.В. Рогулина

Исправление статьи: В.И. Ганюков, Р.С. Тарасов, Е.А. Шлойдо, Л.С. Барбараш

Выполнение операций: Е.А. Шлойдо, В.И. Ганюков, Р.С. Тарасов

Утверждение окончательной версии для публикации:

все авторы

ORCID ID

В.И. Ганюков, <https://orcid.org/0000-0002-9704-7678>

Е.А. Шлойдо, <https://orcid.org/0000-0001-8555-3023>

Р.С. Тарасов, <https://orcid.org/0000-0003-3882-709X>

Н.В. Рогулина, <https://orcid.org/0000-0003-0591-6758>

И.К. Халивопуло, <https://orcid.org/0000-0002-0661-4076>

И.В. Ганюков, <https://orcid.org/0000-0001-7660-4730>

А.М. Кочергина, <https://orcid.org/0000-0003-3998-7028>

И.Н. Сизова, <https://orcid.org/0000-0001-8076-8746>

Л.С. Барбараш, <https://orcid.org/0000-0001-6981-9661>

В.И. Ганюков¹, Е.А. Шлойдо², Р.С. Тарасов¹,
Н.В. Рогулина¹, И.К. Халивопуло¹, И.В. Ганюков³,
А.М. Кочергина⁴, И.Н. Сизова¹, Л.С. Барбараш¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

² Санкт-петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация

Представлен клинический случай эндоваскулярной коррекции дисфункции биологического протеза митрального клапана путем имплантации транскатетерного аортального клапана в митральную позицию. Учитывая клинический статус, пациентку признали неоперабельной. По жизненным показаниям с использованием методов визуализации (рентгеноконтрастирования и эхокардиографии) имплантирован транскатетерный аортальный клапан в позицию биопротеза митрального клапана. Проведен анализ технических и клинических аспектов вмешательства и его результатов в течение госпитального периода и на протяжении 5 мес. после имплантации. Сделано заключение о целесообразности выбранной тактики лечения.

Ключевые слова: дисфункция биологического протеза; клинический случай; методика «клапан-в-клапан»; транскатетерная имплантация биопротеза; транскатетерная технология замены биологического протеза

© В.И. Ганюков, Е.А. Шлойдо, Р.С. Тарасов, Н.В. Рогулина, И.К. Халивопуло, И.В. Ганюков, А.М. Кочергина, И.Н. Сизова, Л.С. Барбараш, 2020

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

Введение

Развитие структурной недостаточности является единственным проблемным аспектом, присущим биологическим протезам клапана сердца.

Современные методы лечения дисфункции биологического протеза в позиции митрального клапана включают традиционное «открытое» хирургическое вмешательство с частичной или полной эксплантацией дегенеративно измененного протеза и транскатетерные технологии замены биологического протеза (англ. Transcatheter Mitral Valve-In-Valve, TMVIV).

Если «открытая» хирургическая замена биологического протеза по-прежнему занимает лидирующие позиции, опыт применения транскатетерных методов лечения дисфункции протезов, особенно атриовентрикулярных локализаций, еще весьма невелик и только входит в клиническую практику [1, 2].

Старческий возраст, более выраженный коморбидный фон, интра- и экстракардиальные морфологические изменения как следствие предшествовавшей интервенции — все это обуславливает высокий риск осложнений «открытого» хирургического вмешательства у данной категории пациентов, в связи с чем применение транскатетерной технологии «клапан-в-клапан» представляет собой перспективную альтернативу.

Настоящая работа освещает первый опыт применения эндоваскулярного транскатетерного метода при лечении дисфункции биологического протеза митрального клапана у пациентки с высоким хирургическим риском.

Методы

Описан опыт эндоваскулярного лечения дисфункции биологического протеза «ЮниЛайн» (ЗАО «НеоКор», Кемерово, Россия) по методике «клапана-в-клапан» с заменой на баллон-расширяемый транскатетерный клапан Edwards SAPIEN XT (Edwards Lifesciences, Ирвайн, США).

Биологический протез «ЮниЛайн» — это эпокси-обработанный ксеноперикардиальный клапан современного третьего поколения биологических протезов, предназначенный для коррекции атриовентрикулярных пороков клапанов сердца традиционным хирургическим способом (рис. 1). Модель выполнена полностью из ксеноперикарда, смонтированного на гибком каркасе из композитного материала: полипропилена, дублированного по контуру проволокой из сверхэластичного сплава никелида титана. Это устройство применяется в клинической практике с 2009 г., выпускается линейка из четырех типоразмеров: 26, 28, 30 и 32 мм.

Баллон-расширяемый транскатетерный клапан Edwards SAPIEN XT — современная модель Edwards Sapien Valve, которая представляет собой трехстворчатый биологический клапан, изготовленный из бычьего перикарда, закрепленного на стальном кольце (рис. 2). Каркас клапана выполнен из кобальт-хромового сплава. Протез расширяется при помощи специального баллонного катетера, имплантируется при помощи особой системы доставки (16–20 F). Выпускается линейка из трех типоразмеров: 23, 26 и 29 мм.



Рис. 1. Биологический протез «ЮниЛайн» для атриовентрикулярных позиций



Рис. 2. Транскатетерный аортальный клапан Edwards SAPIEN XT

Настоящее исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (англ. Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Пациентка предоставила письменное информированное согласие.

Клинический случай

Анамнез заболевания

В 2008 г. пациентке А., 1935 г. р., поставлен диагноз «порок митрального клапана». От предложенного оперативного лечения воздержалась.

С начала 2016 г. отмечает снижение толерантности к физической нагрузке и прогрессирование недостаточности кровообращения. По результатам трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) выявлено прогрессирование стеноза и недостаточности митрального клапана (таблица). Повторно рекомендована хирургическая коррекция порока.

16.11.2016 г. в условиях нормотермии без сохранения подклапанных структур выполнено протезирование митрального клапана эпоксиобработанным биологическим протезом «Юнилайн» 30-го типоразмера, аннулопластика трикуспидального клапана опорным кольцом «НеоКор» (ЗАО «НеоКор», Кемерово, Россия) 34-го типоразмера, радиочастотная абляция по методике «Лабиринт» и лигирование ушка левого предсердия.

Течение послеоперационного периода осложнилось сердечной недостаточностью, что потребовало пролонгированной кардиотонической поддержки, инфузии левосимендана. Проводилось дренирование плевральных полостей по поводу двустороннего гидроторакса. В качестве антикоагулянта в послеопера-

ционном периоде был назначен дабигатрана этексилат («Прадакса») 150 мг 2 раза в сут. Выписана на 23-е сут. на этап реабилитации в отделение кардиологии и реабилитации ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша».

В последующем наблюдалась амбулаторно в кардиодиспансере согласно плану-графику работы «Школы пациентов с протезами клапанов сердца» [3].

В мае 2017 г. по поводу персистирующей формы фибрилляции предсердий проведена электроимпульсная терапия. В августе 2017 г. в связи с развитием синдрома слабости синусового узла и Морганьи – Адамса – Стокса имплантирован электрокардиостимулятор «Юниор» в режиме VVIR.

В марте 2019 г. при плановом контрольном обследовании выявлено прогрессирование дисфункции биологического протеза митрального клапана (таблица), в связи с чем был рассмотрен вопрос о проведении программной реоперации.

По результатам обследования, с учетом высокого хирургического риска «открытого» повторного вмешательства (EuroScore II 7,46%, STS Score 7,1%) принято решение об эндоваскулярном репротезировании митрального клапана.

Подготовительный этап

11.07.2019 г. пациентка А., 83 года, рост 156 см, вес 60 кг, поступила на выполнение транскатетерной замены митрального клапана с диагнозом «ревматическая болезнь сердца». Стеноз и недостаточность митрального клапана. Протезирование митрального

клапана биологическим протезом «Юнилайн» 30 мм, аннулопластика трикуспидального клапана опорным кольцом «НеоКор» 34 мм, радиочастотная абляция, лигирование ушка левого предсердия (ЛП) 16.11.2016 г. Постоянная форма фибрилляции — трепетание предсердий. Слабость синусового узла. Эквиваленты синдрома Морганьи – Адамса – Стокса. Имплантация электрокардиостимулятора «Юниор» VVIR 21.08.2017 г. Дегенеративная дисфункция протеза в митральной позиции, транспротезная регургитация III ст. Относительная недостаточность трикуспидального клапана. Умеренная легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии 37 мм рт. ст.). Хроническая сердечная недостаточность IIБ. III функциональный класс. Гипертоническая болезнь III стадии, риск 4.

Сопутствует хроническая анемия легкой степени тяжести. Базалиома кожи боковой поверхности грудной клетки (лучевая терапия в 2014 г.). Постхолецистэктомический синдром, холецистэктомия в 2011 г. Хронический панкреатит, вне обострения. Хронический пиелонефрит, неактивная фаза. Хроническая болезнь почек С3а (скорость клубочковой фильтрации 54 мл/мин/1,73 м²). Варикозная болезнь. Хроническая венозная недостаточность III ст.

При записи электрокардиограммы: трепетание предсердий, нормосистолическая форма, неритмированная, с частотой сердечных сокращений желудочков 67–149 уд./мин, средняя 72 уд./мин; нарушение процессов реполяризации перегородки, верхушки, передне-боковой области миокарда левого желудочка (ЛЖ), сглаженный зубец Т в отведениях V3–5; снижен вольтаж в отведениях от конечностей; эффективная работа электрокардиостимулятора в режиме желудочковой стимуляции, единичные навязанные комплексы, в том числе сливные.

По результатам ЭхоКГ (таблица), определены удовлетворительная сократительная способность ЛЖ с фракцией выброса 72%, дилатация левого и правого предсердий до 6,7 и 5,2 × 4,9 см соответственно. Правый желудочек 1,6 см, конечные диастолический и систолический размеры левого желудочка 5,3 и 3,1 см. Отмечено локальное уплотнение в основании створок биопротеза митрального клапана (МК). Площадь открытия створок протеза МК составляла 3 см², выявлялась регургитация III ст., средняя скорость потока — 112 см/с, средний транспротезный градиент — 6 мм рт. ст. Имелись склеротические изменения аортального клапана с I ст. регургитации и максимальным гради-

ентом 12 мм рт. ст. Также выявлена регургитация I ст. на трехстворчатом клапане. Систолическое давление в легочной артерии составило 43 мм рт. ст. В правых отделах электрод электрокардиостимулятора.

На обзорной рентгенограмме органов грудной клетки признаки венозного застоя 2 ст. и расширение границ сердца.

По данным дуплексного сканирования артерий нижних конечностей, общая бедренная артерия справа 0,82 см, слева 0,66 см, кровоток магистральный.

Коронароангиография: патология коронарных артерий не выявлена.

Мультиспиральная компьютерная томография аорты, бедренных и брахиоцефальных артерий: магистральные сосуды проходимы.

Протокол процедуры «клапан-в-клапан»

Операция выполнена в катетеризационной лаборатории при использовании тотальной внутривенной анестезии и искусственной вентиляции легких. Установлен электрод временного электрокардиостимулятора в правый желудочек через правую яремную вену. С целью визуализации при выполнении транссептальной пункции, а также баллонной вальвулопластики использовался датчик чреспищеводной эхокардиографии (рис. 3, А).

С применением в качестве доступа общей бедренной вены (ОБВ) справа, с большими техническими сложностями (по причине ригидности межпредсердной перегородки (МПП), утолщенной до 9 мм и рубцово-измененной после предшествующего вмешательства) выполнена транссептальная пункция. Через ЛП и протез в митральной позиции в ЛЖ установлен один сверхжесткий проводник, второй — в ЛП. По проводнику, установленному через ОБВ справа, МПП, ЛП, ЛЖ введен интродьюсер 9 F, а по второму проводнику, установленному в ЛП, — баллонный катетер диаметром 10 мм и длиной 40 мм для преддилатации МПП (рис. 3, В) и биологического протеза (рис. 3, С). Для заведения транскатетерного клапана выполнена смена интродьюсера на 21 F. В качестве митрального протеза выбран баллон-расширяемый транскатетерный клапан Edwards SAPIEN XT размером 29 мм, который с большими техническими сложностями удалось позиционировать в митральную позицию по проводнику, установленному в ЛЖ (установлен второй интродьюсер 9 F в ОБВ справа для выполне-

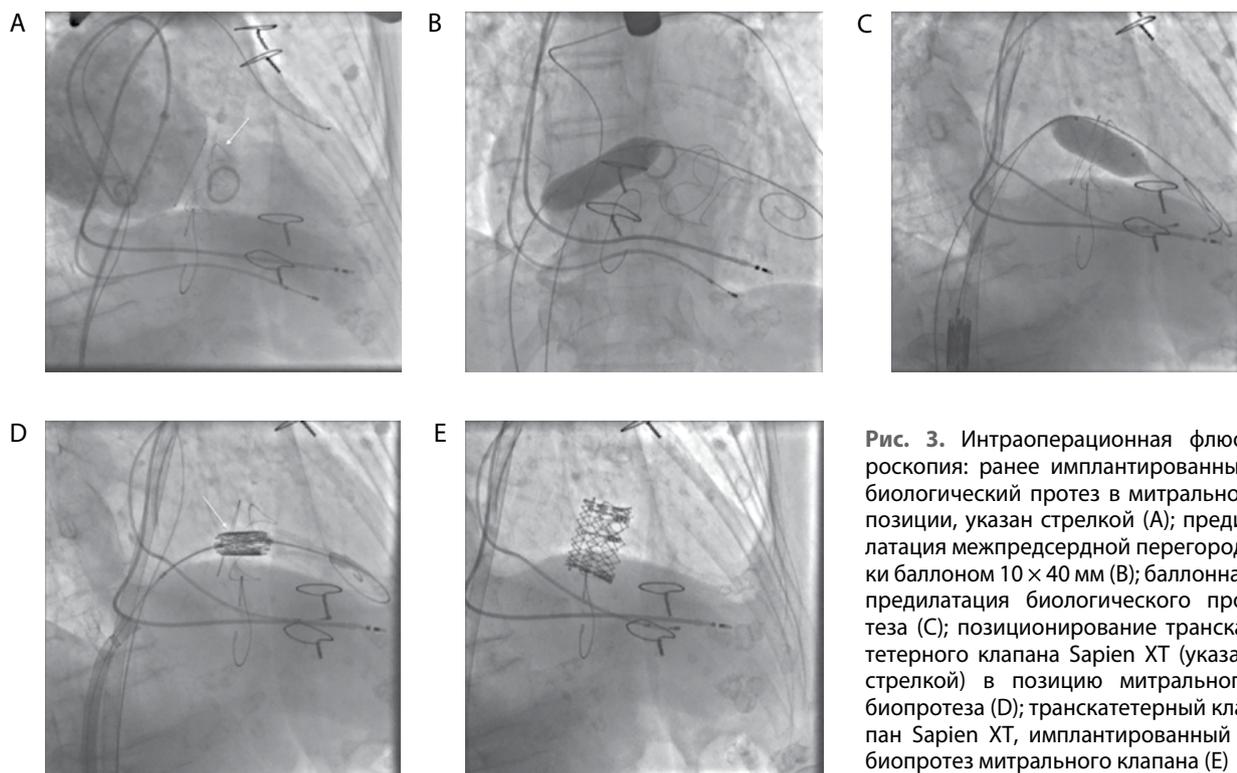


Рис. 3. Интраоперационная флюороскопия: ранее имплантированный биологический протез в митральной позиции, указан стрелкой (А); преддилатация межпредсердной перегородки баллоном 10 × 40 мм (В); баллонная преддилатация биологического протеза (С); позиционирование транскатетерного клапана Sapien XT (указан стрелкой) в позицию митрального биопротеза (D); транскатетерный клапан Sapien XT, имплантированный в биопротез митрального клапана (E)

ния многочисленных преддилатаций МПП баллонами диаметром 14 и 16 мм; также выполнены частичное раздувание баллона системы доставки клапана и баллонная преддилатация биопротеза митрального клапана) (рис. 3, D).

На фоне усугубления митральной недостаточности и кровопотери из места пункции ОБВ справа отмечалась нестабильность гемодинамики (артериальное давление 50/30 мм рт. ст.), вследствие чего принято решение подключения веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО). Канюли в общей бедренной артерии и ОБВ (16 и 19 F) установлены пункционно. На фоне ЭКМО с производительностью 4 л/мин выполнены позиционирование и имплантация клапана в митральную позицию (рис. 3, E).

Интраоперационно выполнена трансторакальная ЭхоКГ, при которой визуализировано правильное положение клапана. Регургитация на митральном клапане снизилась до 0–I ст., также уменьшилась средняя скорость потока до 76 см/с и средний градиент на МК до 2,3 мм рт. ст. Отмечалась диффузная гипокинезия миокарда ЛЖ и умеренное снижение сократительной способности — фракция выброса 47%. В МПП обнаружен дефект 1,2 см со сбросом в правое предсердие. Нарушения атриовентрикуляр-

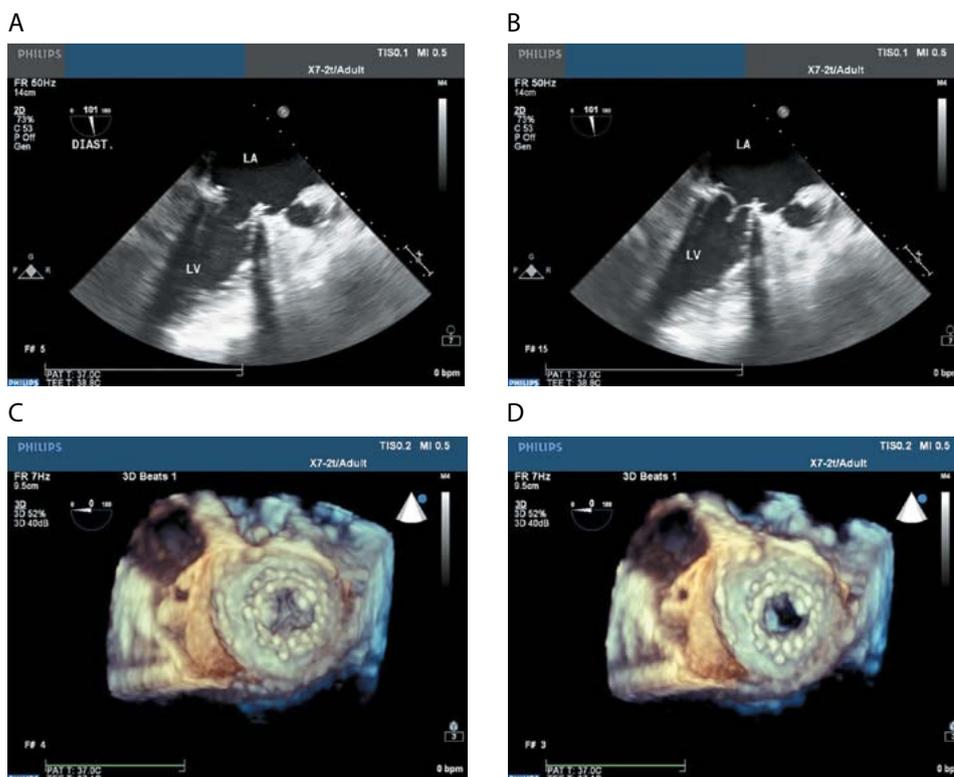
ной проводимости и компретации параклапанных структур нет. В дальнейшем интродьюсеры из ОБВ справа удалены, место доступа прошито нитками с созданием компрессии узловыми швами. Наложена давящая повязка с сохраненным кровотоком в конечности. Производительность ЭКМО снижена до 2,5 л/мин. Поскольку на левой нижней конечности с установленными канюлями ЭКМО сатурация не определялась, принято решение об установке интродьюсера в общую бедренную артерию справа для его подключения к контуру кровообращения с целью купирования ишемии. При стабильных показателях гемодинамики пациентка переведена в отделение анестезиологии и реанимации на искусственную вентиляцию легких на фоне экстракорпоральной мембранной оксигенации.

Послеоперационный период

В послеоперационном периоде в связи с низким уровнем гемоглобина (61 г/л) проведена гемотрансфузия эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы. В последующем уровень гемоглобина составил 100 г/л. На 3-е сут. после операции состояние пациентки стабильное, произведено отключение от искусственной вентиляции легких (с удовлетворительным газовым составом, SpO₂ 97%) и ЭКМО с

Рис. 4.

Данные послеоперационной чреспищеводной эхокардиографии: чреспищеводная эхокардиография после процедуры: коаптация створок достаточная, данных за парапротезную фистулу нет (А); чреспищеводная эхокардиография после процедуры: раскрытие створок достаточное (В); 3D-эхокардиография после процедуры: данных за парапротезную фистулу нет (С); 3D-эхокардиография после процедуры: раскрытие створок неограниченное (D)



удалением канюль в условиях операционной. Неврологический дефицит отсутствовал, стабильная гемодинамика сохранялась на фоне умеренной инотропной поддержки. Согласно трансторакальной ЭхоКГ, выполненной в динамике, увеличились средняя скорость потока через МК с 76 до 122 см/с и средний градиент на МК с 2,3 до 6,7 мм рт. ст., уменьшился дефект в МПП с 1,2 до 0,8 см (лево-правый сброс гемодинамически не значимый, соотношение Qp/Qs 1,0), диффузная гипокинезия отсутствовала, фракция выброса и регургитация на МК без изменений. По данным цветового дуплексного сканирования нижних конечностей, магистральные сосуды проходимы.

На 8-е сут. после операции пациентка переведена из отделения реанимации в профильное отделение, на 22-е сут. выписана из стационара. На амбулаторном этапе назначены аторвастатин 40 мг, бисопролол 2,5 мг, спиронолактон 25 мг, торасемид 20 мг, апиксабан 2,5 мг 2 раза в день и пантопразол 20 мг/сут.

Данные контрольного обследования (через 5 мес.)

Через 3 мес. после вмешательства пациентка перенесла острую респираторную вирусную ин-

фекцию, осложнившуюся острым обструктивным неосложненным затяжным бронхитом с дыхательной недостаточностью II ст. Прошла успешный курс лечения амбулаторно по месту жительства. Программный контрольный осмотр осуществлен в конце ноября 2019 г.

Жалобы на боль средней интенсивности в левом бедре при ходьбе на 70–100 м. Передвигается с тростью, в связи с чем тест шестиминутной ходьбы не проводился. Одышки, отеков нет. Нормотермия.

Объективно: в легких дыхание везикулярное, проводится во все отделы. Хрипов нет. Частота дыхания 16 в мин. Тоны сердца ясные, ритмичные, частота сердечных сокращений 72 в мин. Шумы отсутствуют. Недостаточность кровообращения I стадии по Василенко – Стражеско и в пределах II функционального класса по классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (англ. New York Heart Association, NYHA).

Осмотр ангиохирурга: отеков, трофических расстройств нет. Пульс на правой нижней конечности хорошего наполнения на всех уровнях, слева на общей бедренной артерии удовлетворительный, на подколенной артерии нитевидный, на артериях стопы не определяется. Заключение: посттравма-

Данные трансторакальной эхокардиографии до и после коррекции порока нативного клапана и процедуры «клапан-в-клапан» при дисфункции биологического протеза

Показатель	Нативный митральный клапан	После открытой операции	Дисфункция биологического протеза	Непосредственно после процедуры «клапан-в-клапан»	Через 1 мес. после процедуры «клапан-в-клапан»	Через 5 мес. после процедуры «клапан-в-клапан»
Площадь митрального клапана, см ²	1,3	3,0	3,0	1,9	1,9	2,0
Индекс эффективной площади отверстия, см ² /м ²	0,79	1,83	1,83	1,16	1,16	1,25
Регургитация, ст.	3	1	3	–	–	–
Левое предсердие, см	6,1	5,2	6,7	6,9	6,8	6,3
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	50	28	43	30	45	28
Конечный диастолический объем левого желудочка, мл	130	141	135	130	88	135
Конечный систолический объем левого желудочка, мл	47	62	38	88	44	83
Фракция выброса, %	64	56	72	32	50	39
Дефект межпредсердной перегородки, см	–	–	–	1,2	0,8	0,8

тический (экстравазальная компрессия после травмы левой нижней конечности в 1945 г. в анамнезе) либо ятрогенный (после ЭКМО) стеноз дистального отдела поверхностной бедренной артерии, подколенной артерии слева. Возможен тромбоз. Хроническая ишемия левой нижней конечности IIБ. Рекомендована ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей.

Электрокардиография: нормосистолическая форма трепетания предсердий с частотой сердечных сокращений для желудочков в среднем 82 уд./мин. Эффективная работа электрокардиостимулятора.

Трансторакальная ЭхоКГ (таблица): в динамике отмечено снижение фракции выброса до 39%, уменьшение средней скорости потока через МК с 122 до 102 см/с, уменьшение среднего градиента на МК с 6,7 до 5 мм рт. ст., дефект МПП прежних размеров, диффузная гипокинезия миокарда, транс- и парапротезная регургитация на протезе митрального клапана отсутствует.

Осмотр кардиолога, рекомендованы аторвастатин 40 мг, бисопролол 2,5 мг, спиронолактон 25 мг,

торасемид 10 мг, аписабан 2,5 мг 2 раза в день с последующим контрольным осмотром через 3 мес.

Обсуждение

Основным недостатком применения биологических протезов клапанов сердца является недолговечность, в связи с чем всегда есть риск повторного вмешательства.

До недавнего времени единственным способом лечения дисфункций биологического протеза в атриоventрикулярных позициях было традиционное открытое хирургическое вмешательство. Повторная операция при измененной морфологии средостения сопряжена с повышенным риском травматизации сердца и околосердечных структур, а также необходимость эксплантации нефункционирующего клапана. Это повышает риск повреждения камер сердца, коронарных артерий и проводящих путей, значительно снижает шансы на благополучный исход у данной категории пациентов [4, 5].

Одним из способов снижения риска развития осложнений при повторных вмешательствах явля-

ется применение «открытой» технологии valve-on-valve с имплантацией нового протеза (механического или биологического) в каркас предыдущего клапана [5].

Однако старческий возраст и, как следствие, более выраженный коморбидный фон кандидатов на реоперацию значительно повышают хирургический риск «открытого» вмешательства. По данным M. Mirabel и соавт., даже первичным пациентам с тяжелой митральной регургитацией почти в 50% случаев отказывают в хирургическом лечении в связи с высоким риском [6]. Методом выбора коррекции дисфункции биологического протеза у таких пациентов может стать эндоваскулярная транскатетерная методика «клапан-в-клапан».

Немногочисленные публикации свидетельствуют о том, что применение метода «клапан-в-клапан» при дисфункции биологического протеза в митральной позиции у пациентов с высоким хирургическим риском, в сравнении с традиционной заменой биологического протеза, сокращает продолжительность вмешательства, пребывания в палате интенсивной терапии и в стационаре, при этом отсутствуют различия в показателях летальности в первые годы наблюдения. Более высокий транспротезный градиент у пациентов после транскатетерной процедуры «клапан-в-клапан» в митральной позиции, как правило, не является клинически значимым [7].

В мировой литературе описаны четыре основные технологии транскатетерной имплантации клапана в митральную позицию:

- имплантация в нативный клапан;
- «клапан-в-клапан» при дисфункции биологического протеза в митральной позиции;
- имплантация в зону кольца для аннулопластики в митральной позиции;
- имплантация в кальцинированное фиброзное кольцо митрального клапана [8].

Технически выполнение транскатетерной имплантации клапана в митральную позицию реализуется при помощи устройств, предназначенных для аортальной позиции, поскольку пока ни одна из митральных систем, прошедших доклинические испытания, не была одобрена к применению в клинической практике [8]. При этом чаще всего применяется протез Edwards

SAPIEN (Edwards Lifesciences, Ирвайн, США). Именно это устройство и было использовано в нашем случае.

Мировой опыт транскатетерных интервенций на МК остается крайне ограниченным и развивается значительно более медленными темпами по сравнению с аналогичной технологией протезирования аортального клапана. Это связано, прежде всего, с более сложной анатомией МК и подклапанных структур, техническими трудностями процедуры и не всегда имеющейся возможностью закрепления имплантируемого устройства в митральной позиции, как в случаях установки клапана по технологии «клапан-в-клапан», «клапан-в-кольцо» и «клапан-в-кальцинированное фиброзное кольцо». Помимо этого, одним из грозных осложнений этого вмешательства может быть компрометация выводного тракта левого желудочка, частота которой составляет от 2,3 до 11,2% [8]. В целом мировой опыт имплантации транскатетерных клапанов с использованием всех четырех вышеперечисленных технологий, согласно публикациям, немного превышает 1 100 процедур [8].

По данным большинства авторов, основным показанием к транскатетерному вмешательству при дисфункции биологического протеза в митральной позиции является крайне высокий хирургический риск, как правило, обусловленный тяжелым коморбидным фоном [9].

Обязательным этапом транскатетерной имплантации клапана в митральную позицию при использовании венозного бедренного доступа является транссептальная пункция, представляющая большие технические трудности, если МПП рассекалась в ходе первичной операции протезирования МК. В представленном нами случае толщина МПП составила 9 мм, и проведение клапана через МПП стало возможным только после многочисленных баллонных предилатаций.

С учетом этого и возможной необходимости в повторном вмешательстве, при первичной имплантации биологического протеза в позицию митрального клапана следует использовать иные доступы, оставляя МПП интактной. Это актуально как для молодых пациентов с повышенным риском развития дисфункции, так и для больных старшей возрастной группы, имеющих более низкий риск дисфункции, но одновременно высокий риск появления и/или прогрессирования сопутствующей патологии.

Созданный во время пункции и предилатации ятрогенный дефект МПП, как правило, с течением времени уменьшается в размерах, становясь гемодинамически не значимым, или полностью закрывается спонтанно, не являясь поводом для установки окклюдера [10]. Именно такой сценарий мы наблюдали в данном случае.

Важным аспектом представленного нами технически сложного вмешательства стало своевременное подключение веноартериальной системы ЭКМО, что позволило стабилизировать гемодинамику и завершить процедуру. Во-первых, это демонстрирует необходимость готового к подключению аппарата ЭКМО в катетеризационной лаборатории, выполняющей технически сложные интервенции, включая структурные заболевания сердца, что является стандартом в нашем центре. Во-вторых, требует детального обследования периферического русла пациента для профилактики неэффективности ЭКМО. Иначе говоря, до эндоваскулярного транскатетерного вмешательства уже должно быть принято решение о возможных сосудистых путях для ЭКМО у каждого конкретного больного.

Представленный случай демонстрирует важную роль технологии транскатетерной имплантации клапана в митральную позицию при дисфункции биологического протеза у пациентов группы высокого хирургического риска, неоперабельных с точки зрения «открытой» хирургии. Данная опция лечения стала единственно возможной тактикой радикальной коррекции заболевания, обеспечившей выживание и улучшение качества жизни пациентки.

Заключение

Продемонстрированы техническая возможность и клиническая эффективность коррекции дисфункции митрального клапана методом транскатетерной имплантации аортального клапана у неоперабельной пациентки, имеющей неблагоприятный прогноз на фоне консервативной терапии.

Список литературы / References

1. Yoon S.-H., Whisenant B.K., Bleiziffer S., Delgado V., Dhoble A., Schofer N., Eschenbach L., Bansal E., Murdoch D.J., Ancona M., Schmidt T., Yzeiraj E., Vincent F., Niihara H., Kim W.K., Asami M., Unbehaun A., Hirji S., Fujita B., Silaschi M., Tang G.H.L., Kuwata S., Wong S.C., Frangieh A.H., Barker C.M., Davies J.E., Lauten A., Deuschl F., Nombela-Franco L., Rampat R., Nicz P.F.G., Masson J.B., Wijesundera H.C., Sievert H., Blackman D.J., Gutierrez-Ibanes E., Sugiyama D., Chakravarty T., Hildick-Smith D., de Brito F.S. Jr., Jensen C., Jung C., Smalling R.W., Arnold M., Redwood S., Kasel A.M., Maisano F., Treede H., Ensminger S.M., Kar S., Kaneko T., Pilgrim T., Sorajja P., Van Belle E., Prendergast B.D., Bapat V., Modine T., Schofer J., Frerker C., Kempfert J., Attizzani G.F., Latib A., Schaefer U., Webb J.G., Bax J.J., Makkar R.R. Outcomes of transcatheter mitral valve replacement for degenerated bioprostheses, failed annuloplasty rings, and mitral annular calcification. *Eur Heart J.* 2019;40(5):441-51. PMID: 30357365. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy590>
2. Lloyd G.W., Joseph T.A., Cabalka A.K., Guerrero M., Rihal C.S., Eleid M.F. Hemodynamic and clinical response to transseptal mitral valve-in-valve and valve-in-ring. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019;94(3):458-66. PMID: 30790436. <https://doi.org/10.1002/ccd.28149>
3. Горбунова Е.В., Пенская Т.Ю., Рогулина Н.В., Максимов С.А., Салахов Р.Р., Журавлева И.Ю., Барбараш О.Л. Влияние обучающей программы на эффективность и безопасность антикоагулянтной терапии у пациентов с протезированными клапанами сердца. *Кардиология.* 2013;53(8):67-71. [Gorbunova E.V., Penskaya T.Yu., Rogulina N.V., Maximov S.A., Salakhov R.R., Zhuravleva I.Yu., Barbarash O.L. Effect of an educational program on effectiveness and safety of anticoagulant therapy in patients with prostheses of cardiac valves. *Kardiologia.* 2013;53(8):67-71. (In Russ.)] https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20468780_20424325.pdf
4. Абдуллаев Ф.З., Аббасов Ф.Э., Гейбатов И.Д., Багиров И.М., Гушанов Ш.А., Рустамов В.Н., Шихиева Л.С., Махмудов И.С. Предикторы риска и современные принципы коррекции разрывов задней стенки левого желудочка после протезирования митрального клапана (обзор литературы и собственное наблюдение). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2011;2:23-29. [Abdullaev F.Z., Abbasov F.E., Geibatov I.D., Bagirov I.M., Gushanov Sh.A., Rustamov V.N., Shikhieva L.S., Makhmudov I.S. Predictors of risk and modern principles of correction of the left ventricular posterior wall ruptures after mitral valve replacement (literature review and personal observation). *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2011;2:23-29. (In Russ.)] https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21275958_34099557.pdf
5. Рогулина Н.В., Халивопуло И.К. "Valve-On-Valve" — альтернативная методика хирургического лечения дисфункций биологических протезов клапанов сердца. *Российский кардиологический журнал.* 2019;8:140-149. [Rogulina N.V., Khalivopulo I.K. "Valve-On-Valve" — an alternative method of surgical treatment of tissue valve dysfunctions. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;8:140-149. (In Russ.)] <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-140-149>
6. Mirabel M., lung B., Baron G., Messika-Zeitoun D., D taint D., Vanoverschelde J.L., Butchart E.G., Ravaud P., Vahanian A. What are the characteristics of patients with severe, symptomatic, mitral regurgitation who are denied surgery? *Eur Heart J.* 2007;28(11):1358-65. PMID: 17350971. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm001>
7. Kamioka N., Babaliaros V., Morse M.A., Frisoli T., Lerakis S., Iturbe J.M., Binongo J., Corrigan F., Yousef A., Gleason P., Wells J.A. 4th, Caughron H., Dong A., Rodriguez E., Leshnowar B., O'Neill W., Paone G., Eng M., Guyton R., Block P.C., Greenbaum A. Comparison of clinical and echocardiographic outcomes after surgical redo mitral valve replacement and transcatheter mitral valve-in-valve therapy. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2018;11(12):1131-8. PMID: 29929633.

- <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.03.011>
8. El Hajj S.C., Eleid M.F. Transcatheter mitral valve replacement: an update on the current literature. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2019;21(7):35. PMID: 31209590. <https://doi.org/10.1007/s11936-019-0734-3>
 9. Regueiro A., Granada J.F., Dagenais F., Rodés-Cabau J. Transcatheter mitral valve replacement: insights from early clinical experience and future challenges. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(17):2175-92. PMID: 28449780. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.02.045>
 10. Naksuk N., Asirvatham S.J. Iatrogenic atrial septal defect: reassurance or inquisitiveness. *J Interv Card Electrophysiol.* 2018;52(2):137-40. <https://doi.org/10.1007/s10840-018-0369-4>

Transseptal transcatheter valve-in-valve implantation for failed surgical mitral bioprosthesis: the first clinical experience

Vladimir I. Ganyukov¹, Evgeniy A. Shloido², Roman S. Tarasov¹, Natalia V. Rogulina¹, Ivan K. Khalivopulo¹, Ivan V. Ganyukov³, Anastasia M. Kochergina⁴, Irina N. Sizova¹, Leonid S. Barbarash¹

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kuzbass Cardiology Center, Kemerovo, Russian Federation

² City Multidisciplinary Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russian Federation

³ Kemerovo Cardiology Dispensary, Kuzbass Cardiology Center, Kemerovo, Russian Federation

⁴ Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation

Corresponding author. Natalia V. Rogulina, rogunv@kemcardio.ru

A clinical case of endovascular correction of a biological mitral valve prosthesis dysfunction by implantation of a transcatheter aortic valve into the mitral position is described. Considering the clinical status of the patient, the condition was determined to be inoperable. Subsequently, based on vital fluoroscopy and echocardiography findings, the patient was implanted with a transcatheter aortic valve in the mitral valve bioprosthesis position. The technical and clinical aspects of the intervention and its results were analysed during the hospital period and for 5 months after implantation. The selected method of treatment was found to be appropriate.

Key words: bioprosthesis dysfunction; clinical case; transcatheter implantation; transcatheter mitral valve-in-valve; valve-in-valve

Received 10 January 2020. Revised 18 March 2020. Accepted 19 March 2020.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Drafting the article: N.V. Rogulina, I.V. Ganyukov, A.M. Kochergina, V.I. Ganyukov, R.S. Tarasov, I.K. Khalivopulo, I.N. Sizova

Literature review: V.I. Ganyukov, R.S. Tarasov, N.V. Rogulina, I.K. Khalivopulo, I.V. Ganyukov, A.M. Kochergina

Illustrations: I.V. Ganyukov, I.N. Sizova, N.V. Rogulina

Critical revision of the article: V.I. Ganyukov, R.S. Tarasov, E.A. Shloido, L.S. Barbarash

Surgical treatment: E.A. Shloido, V.I. Ganyukov, R.S. Tarasov

Final approval of the version to be published: V.I. Ganyukov, E.A. Shloido, R.S. Tarasov, N.V. Rogulina, I.K. Khalivopulo, I.V. Ganyukov, A.M. Kochergina, I.N. Sizova, L.S. Barbarash

ORCID ID

V.I. Ganyukov, <https://orcid.org/0000-0002-9704-7678>

R.S. Tarasov, <https://orcid.org/0000-0003-3882-709X>

I.K. Khalivopulo, <https://orcid.org/0000-0002-0661-4076>

A.M. Kochergina, <https://orcid.org/0000-0003-3998-7028>

L.S. Barbarash, <https://orcid.org/0000-0001-6981-9661>

E.A. Shloido, <https://orcid.org/0000-0001-8555-3023>

N.V. Rogulina, <https://orcid.org/0000-0003-0591-6758>

I.V. Ganyukov, <https://orcid.org/0000-0001-7660-4730>

I.N. Sizova, <https://orcid.org/0000-0001-8076-8746>

Copyright: © 2020 Ganyukov et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

How to cite: Ganyukov V.I., Shloido E.A., Tarasov R.S., Rogulina N.V., Khalivopulo I.K., Ganyukov I.V., Kochergina A.M., Sizova I.N., Barbarash L.S. Transseptal transcatheter valve-in-valve implantation for failed surgical mitral bioprosthesis: the first clinical experience. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2020;24(1):94-103. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2020-1-94-103>