

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.127-007-089.843.168-036.82:615.22`

*Т.Г. Никитина, Д.М. Пелех, А.А. Фадеев, Л.А. Глушко, В.Е. Ильина, Л.А. Бокерия*

## **Сорок три года функционирования шарового протеза МКЧ-02 у пациентки с митральным пороком: гемодинамический результат, качество жизни, коррекция медикаментозной терапии**

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

Никитина Татьяна Георгиевна, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением, [orcid.org/0000-0003-4656-6299](https://orcid.org/0000-0003-4656-6299);

Пелех Дмитрий Михайлович, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог, [orcid.org/0000-0002-2816-3296](https://orcid.org/0000-0002-2816-3296);

Фадеев Александр Алексеевич, канд. техн. наук, заведующий лабораторией, [orcid.org/0000-0001-5358-0027](https://orcid.org/0000-0001-5358-0027);

Глушко Людмила Александровна, канд. мед. наук, заведующий группой легочных проб и мониторинга газообмена, кардиолог, [orcid.org/0000-0002-6532-7261](https://orcid.org/0000-0002-6532-7261);

Ильина Валентина Ефимовна, доктор мед. наук., ст. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург;

Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, директор, [orcid.org/0000-0002-6180-2619](https://orcid.org/0000-0002-6180-2619)

Пациентке П., 60 лет, в 1976 г. в ИССХ им. А.Н. Бакулева АМН СССР (директор — академик АМН СССР В.И. Бураковский) была выполнена операция протезирования митрального клапана (МК) шаровым протезом МКЧ-02. В течение 37 лет больная находилась под наблюдением кардиологов научно-консультативного отделения (НКО) НМИЦССХ: ей выполняли эхокардиографию (ЭхоКГ) с целью оценки функции протеза и степени ремоделирования полостей сердца, а также коррекцию медикаментозной, в том числе и антикоагулянтной терапии. В связи с переездом в другой регион страны пациентка на 5 лет выбыла из-под наблюдения НКО. В августе 2018 г. больная вновь обратилась в НКО НМИЦССХ с клиникой сердечной недостаточности. По ЭхоКГ — нормальное функционирование шарового протеза, кардиомегалия, атриомегалия, легочная гипертензия (ЛГ); холтеровский мониторинг ЭКГ (ХМ ЭКГ) показал желудочковые нарушения ритма сердца. Пациентка была госпитализирована. Проведено лечение сердечной недостаточности, коррекция антикоагулянтной терапии. На 7-е сутки в состоянии больной достигнута субкомпенсация, по результатам ЭхоКГ уменьшились объемы камер сердца, снизилась степень ЛГ; по ХМ ЭКГ — уменьшилась частота желудочковой аритмии. Проведено тестирование по опросникам качества жизни SF-36 и DASI: отмечено удовлетворительное физическое и психическое состояние, хороший уровень социального функционирования. По классификации NYHA — II функциональный класс.

**Ключевые слова:** митральный порок сердца; шаровой механический протез; сердечная недостаточность; отделенный результат; качество жизни.

*Для цитирования:* Никитина Т.Г., Пелех Д.М., Фадеев А.А., Глушко Л.А., Ильина В.Е., Бокерия Л.А. Сорок три года функционирования шарового протеза МКЧ-02 у пациентки с митральным пороком: гемодинамический результат, качество жизни, коррекция медикаментозной терапии. *Креативная кардиология*. 2019; 13 (3): 274–84. DOI: 10.24022/1997-3187-2019-13-3-274-284

*Для корреспонденции:* Пелех Дмитрий Михайлович, e-mail: [dim-pelekh@yandex.ru](mailto:dim-pelekh@yandex.ru)

*T.G. Nikitina, D.M. Pelekh, A.A. Fadeev, L.A. Glushko, V.E. Il'yina, L.A. Bockeria*

## **Forty-three year survival with the ball-in-cage heart valve prosthesis (MKCH model 02) in the mitral position of a female patient: hemodynamic result, health-related quality of life, medication therapy correction**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Tatyana G. Nikitina, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, orcid.org/0000-0003-4656-6299;  
Dmitriy M. Pelekh, Cand. Med. Sc., Researcher, Cardiologist, orcid.org/0000-0002-2816-3296;  
Aleksander A. Fadeev, Cand. Tech. Sc., Head of Laboratory, orcid.org/0000-0001-5358-0027;  
Lyudmila A. Glushko, Cand. Med. Sc., Head of Pulmonary Samples and Gas Exchange Monitoring Group,  
Cardiologist, orcid.org/0000-0002-6532-7261;  
Valentina E. Il'yina, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, Cardiovascular Surgeon;  
Leo A. Bockeria, Academician of Russian Academy of Sciences and Russian Academy of Medical Sciences,  
Director, orcid.org/0000-0002-6180-2619

Female, 60 years old, underwent mitral valve replacement with a caged ball mechanical prosthesis МКСН-02 at the Bakoulev Center (BC) in 1976 at the age of 18. Over the next 37 years the patient kept on follow-up in the polyclinic department of BC. Prosthesis function and the degree of cardiac cavity remodeling were performed by Echo. Also medical treatment correction, including an anticoagulant therapy was performed. According to the move to another region of the country, the patient dropped out of the supervision for five years. In August 2018, the patient again was admitted to the BC with the heart failure signs. According to echocardiography, the function of the ball prosthesis is normal, cardiomegaly, atriomegaly and pulmonary hypertension were noted; on Holter monitoring ventricular rhythm disturbances were registered. The patient was treated for heart failure (HF), as well as correction of the anticoagulant therapy was made. On the 7th day, subcompensation was achieved: the HF functional class was NYHA – II, the volume of the heart chambers decreased as well as pressure in pulmonary artery according to Echo, decreased the frequency of ventricular arrhythmia by Holter. Testing on the quality of life questionnaires was performed (SF-36 and DASI): a satisfactory physical and mental condition, a good level of social functioning were noted.

**Keywords:** mitral heart disease; spherical mechanical prosthesis; heart failure; long-term result; quality of life.

**For citation:** Nikitina T.G., Pelekh D.M., Fadeev A.A., Glushko L.A., Il'yina V.E., Bockeria L.A. Forty-three year survival with the ball-in-cage heart valve prosthesis (МКСН model 02) in the mitral position of a female patient: hemodynamic result, health-related quality of life, medication therapy correction. *Creative Cardiology*. 2019; 13 (3): 274–84 (in Russ.). DOI: 10.24022/ 1997-3187-2019-13-3-274-284

**For correspondence:** Dmitriy M. Pelekh, e-mail: dim-pelekh@yandex.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received August 16, 2019  
Accepted September 01, 2019

## Введение

Начало разработки первых в СССР механических шаровых протезов клапанов сердца (ПКС) было положено в 1962 г. на Кирово-Чепецком химическом комбинате под руководством главного инженера Б.В. Зверева. Общий вид шаровых протезов для митральной позиции модели МКЧ-02 представлен на рисунке 1. Протезы митрального и аортального клапанов, состоящие из корпуса (или седла) кольцевидной формы вместе с ограничителями перемещений шара в виде клетки из металлических изогнутых стоек изготавливали из титана без применения пайки или сварки. Каждая стойка имела каплевидную форму поперечного сечения для улучшения обтекаемости. Стойки сходились у вершины, но не смыкались для предотвращения тромбообразования. Для изготовления шара ис-

пользовали поливинилсиликоновый каучук, для пришивной манжеты – политетрафторэтилен. Протез функционирует в митральной позиции следующим образом: шар в фазу систолы прижимается к седлу, перекрывая поток крови из левого предсердия (ЛП) в левый желудочек (ЛЖ); в диастолу шар, перемещаясь от седла к верхушке металлического каркаса, открывает доступ крови в ЛЖ (рис. 2). Шаровые протезы в 60–80-е годы прошлого столетия стали первым видом ПКС как в СССР, так и за рубежом. Они отличались крупными габаритами и массивностью запирающего элемента. К концу 1980-х годов в нашей стране в кардиохирургических клиниках были выполнены сотни имплантаций шаровых протезов. В 1977 г., подводя итоги первого десятилетия хирургического лечения врожденных и приобретенных пороков сердца с использованием этих протезов,



Рис 1. Общий вид шаровых протезов для митральной позиции модели МКЧ-02 (Кирово-Чепецкий химкомбинат)

В.И. Бураковский назвал в числе важнейших задач клапанной хирургии определение показаний к протезированию клапанов, определение объема вмешательства, выбор типа и размеров протеза для пациента, разработка техники операции и послеоперационного ведения при тяжелых формах сердечной недостаточности, двух- и трехклапанном протезировании. Была поставлена задача поиска и разработки новых решений для ПКС [1].

В 1962 г. В.И. Шумаков систематизировал необходимые для создания размерного ряда ПКС данные о диаметрах фиброзных колец клапанов сердца, а методику определения типоразмеров шаровых ПКС предложил Ю.А. Перимов [2, 3]. Профессор Н.Б. Доброва руководила работами по поиску и медико-биологической оценке материалов, потенциально пригодных для безопасного и длительного функционирования в системном кровотоке; стендовыми испытаниями первых моделей шаровых протезов и разработкой предложений по улучшению их функциональных характеристик; выбору безопасных соотношений между диаметрами проходных отверстий протезов и диаметрами шаров. Таким образом, соотношения 0,78–0,8 для митральной позиции и 0,95–0,96 для аортальной были

выбраны как соотношения, при которых шар не «застревал» в отверстии кольцевого корпуса.

Первые операции протезирования митрального клапана выполняли из левосторонней торакотомии: ЛП вскрывали параллельно левой венечной борозде. Створки

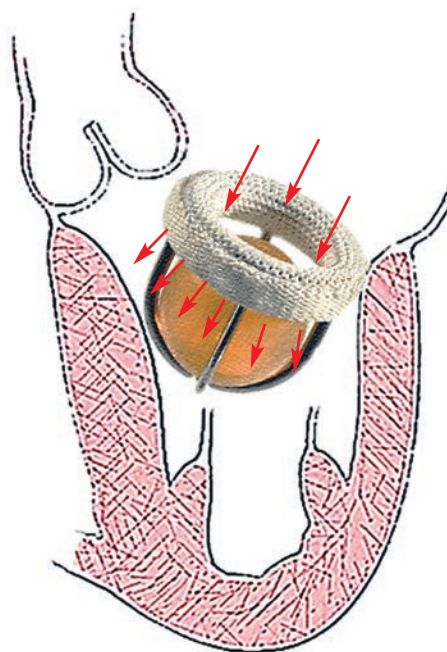


Рис. 2. Функционирование шарового протеза в митральной позиции

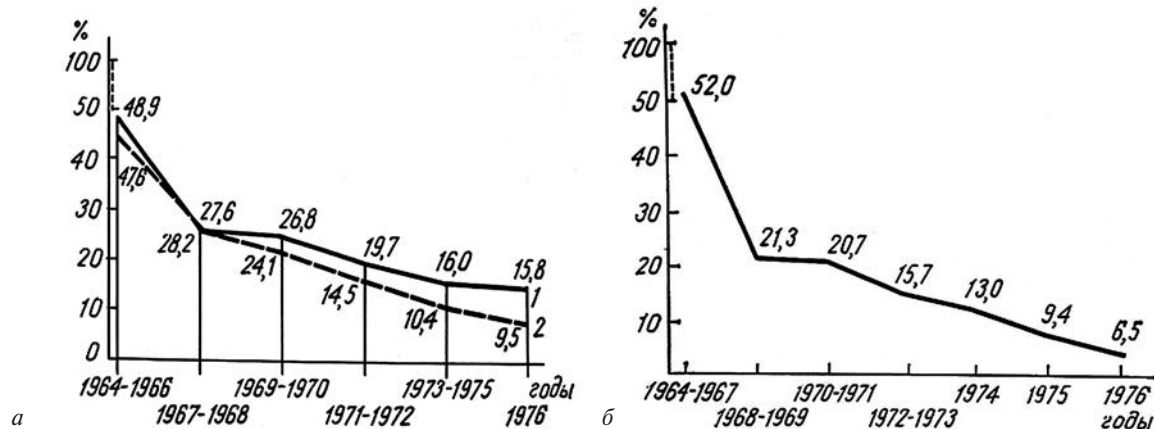


Рис. 3. Динамика снижения госпитальной летальности за период 1966–1976 гг. в ИССХ им. А.Н. Бакулева при протезировании:

а – митрального клапана: 1 – при осложненных формах митрального порока, 2 – при неосложненных формах; б – аортального клапана

клапана вместе с хордами и верхушками папиллярных мышц иссекали, оставляя пояс ткани шириной 2–3 мм. Шаровой протез МКЧ-02 фиксировали 17 узловыми швами. Результаты поисковых работ и клапанной хирургии позволили к 1977 г. оценить за минувшее десятилетие динамику снижения госпитальной летальности и результаты протезирования клапанов у 656 больных в ИССХ им. А.Н. Бакулева АМН СССР (рис. 3) [1]. При протезировании митрального клапана хорошие отдаленные результаты отмечены у 72,5% пациентов, при аортальном – у 74,9%. Госпитальная летальность при неосложненных формах митрального порока достигала 9,5%, при осложненных – 15,8%. При имплантации шарового ПКС в митральную позицию среднее время искусственного кровообращения (ИК) составляло 120–160 мин [1, 4, 5]. Шаровые протезы вновь становились предметом экспериментальных исследований в НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН в 2008 г. при разработке аортального полнопроточного протеза КорБит [6].

### Описание случая

Пациентка П., 60 лет (1958 года рождения), инженер по профессии, в настоящее время – на пенсии, проживает в юр-

мальных бытовых условиях в южном регионе РФ. Систолический шум впервые выслушан в 1968 г. при диспансерном осмотре, тогда же и была диагностирована митральная недостаточность. С 1975 г. у больной постоянная форма фибрилляции предсердий (ФП). В 1976 г., в возрасте 18 лет, обследована в ИССХ им. А.Н. Бакулева АМН СССР: масса тела – 72 кг, индекс массы тела (ИМТ) – 19 (кг/м<sup>2</sup>). Резко снижена толерантность к нагрузкам, одышка в покое, акроцианоз, печень на 2 см ниже края реберной дуги, симметричная пастозность голеней. Недостаточность кровообращения (НК) IIБ степени по В.Х. Стражеско, Н.Д. Василенко. Электрокардиограмма (ЭКГ): ритм – фибрилляция предсердий со средней частотой сердечных сокращений (ЧСС) 115 уд/мин. Фонокардиография (ФКГ): ослабление I тона, систолический шум лентовидного характера, занимающий всю систолу. Рентген органов грудной клетки: кардиоторакальный индекс (КТИ) 66%, венозный застой. Выставлен диагноз: недостаточность митрального клапана (МК) IV ст., кардиомегалия, левая атриомегалия; нарушение ритма сердца: тахиформа ФП; недостаточность кровообращения IIБ ст. Пациентке показано протезирование МК.

Второго апреля 1976 г. выполнена операция протезирования МК шаровым протезом МКЧ-02 диаметром проходного отверстия 22,3 мм (площадь 3,9 см<sup>2</sup>). Время ИК 140 мин, пережатия аорты – 80 мин. Оперировавший хирург – д.м.н. В.Е. Ильина. Больная выписана на 28-е сутки после операции в состоянии компенсации по обоим кругам кровообращения: одышка не беспокоит, в легких хрипов нет, печень – у края реберной дуги, периферических отеков нет. ЭКГ: ритм – фибрилляция предсердий со средней ЧСС 72 уд/мин. Рентген органов грудной клетки: КТИ 57%, уменьшение размеров ЛП и ЛЖ. ФКГ: 3–4-членный ритм митрального протеза. На выписку назначен фенилин 1<sup>1/2</sup> таблетки (0,045 мг) 2 раза в сутки при поддержании целевого протромбинового индекса (ПТИ) 32–30%, дигоксин.

В 1983 г. пациентка в возрасте 24 лет под наблюдением акушеров, а также кардиологов и педиатров ИССХ родила здорового ребенка в родильном доме при ГКБ № 67 г. Москвы. На протяжении 37 лет после операции больная один раз в 2 года наблюдалась в научно-консультативном отделении (НКО) НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева, где проводилось ЭКГ и ЭхоКГ-исследования, контроль международного нормализованного отношения (МНО) и ПТИ. Пациентка продолжала принимать фенилин 1<sup>1/2</sup> таблетки (0,045 мг) и дигоксин по 1/2 таблетки (0,125 мг) в сутки. Менопауза – в 42 года.

В 2013 г. в связи с переездом в другой регион страны больная на 5 лет выбыла из-под наблюдения НКО НМИЦССХ. В 2016 г. на фоне высоких значений МНО (~7,0) больная перенесла острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по геморрагическому типу. После экстренной трепанации черепа и регресса неврологической симптоматики была переведена на варфарин 5 мг/сут.

Обратилась в НКО НМИЦССХ 24 августа 2018 г., была госпитализирована. Объемно: ИМТ 24 кг/м<sup>2</sup>, площадь поверхности тела (ППТ) 1,7 м<sup>2</sup>; НК IIa ст.; III функ-

циональный класс (ФК) по NYHA. На момент поступления пациентка принимала только дигоксин 0,125 мг в сутки и фенилин.

Эхокардиография (ЭхоКГ): в полости ЛП (размер ЛП 120 мм!) визуализируется эффект спонтанного контрастирования; конечный диастолический размер (КДР) ЛЖ 53 мм, конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ 135 мл, фракция выброса (ФВ) ЛЖ 52%; функция запирающего элемента протеза в норме; пиковый градиент (ПГ) 13 мм рт. ст., средний (СГ) 5 мм рт. ст.; на аортальном клапане регургитация II ст., правое предсердие 59 мм, давление в правом желудочке (ПЖ) 52 мм рт. ст., на трикуспидальном клапане регургитация III ст. Рентген органов грудной клетки: КТИ 53%, умеренный венозный застой.

При холтеровском мониторинговании (ХМ) ЭКГ на фоне приема дигоксина 0,125 мг в сутки: ритм – фибрилляция предсердий со средней ЧСС 67 уд/мин, максимальная ЧСС 148 уд/мин, минимальная – 45 уд/мин; желудочковых одиночных экстрасистол (ЖЭС) – 3011, 29 бигеминий, 25 парных желудочковых экстрасистол. Лабораторные данные: гемоглобин 132 г/л, тромбоциты 157 тыс., общий белок 67 г/л, креатинин 86 мкмоль/л. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) 68 мл/мин, калий 3,9 ммоль/л, мозговой натрийуретический пептид (BNP) 328 пг/мл (при норме для женщин – 144 пг/мл), МНО 4,2. Коронарография: коронарные артерии без значимых сужений.

Выполнен кардиореспираторный нагрузочный тест (КРНТ): при нагрузке в 62 Вт (57%) физическая способность оценена как низкая: 51% от должного (более 75%). Анаэробный порог 11,7 мл/кг/мин или 40% от должного значения 89% также свидетельствовал о сниженной физической активности. Пиковое потребление кислорода 13,5 мл/кг/мин, что соответствует III ФК по NYHA. Кислородный пульс низкий – 6 мл/уд (59% от должного). Нарушения ритма сердца по типу ЖЭС, куплетов и одной пробежки желудочковой тахикардии дли-

тельностью 2 с, гемодинамически незначимой. Реакция больной на нагрузку — гипертоническая.

В отделении проведено лечение сердечной недостаточности (СН): 20 мг торасемида, 25 мг эплеренона, 40 мг телмисартана. Назначен амиодарон в насыщающей дозе до достижения суммарной дозы 4,2 г с переводом на поддерживающую дозу 200 мг в сутки, 5 дней в неделю. Проведена коррекция дозы варфарина с достижением и поддержанием МНО в пределах 3,5–3,8. Проводились занятия дыхательной гимнастикой с форсированным вдохом и вовлечением диафрагмы, ходьба по коридору отделения до 200 м в течение 60 мин в день.

На 7-е сутки лечения больная компенсирована: толерантность к нагрузкам повысилась — проходит 100 м без одышки, перебоев в работе сердца в покое не наблюдается, при нагрузке — беспокоят реже. Печень — у края реберной дуги. II ФК по NYHA. ЭхоКГ: КДО ЛЖ 116 мл, давление в ПЖ 43 мм рт. ст., трикуспидальная регургитация II–III ст. ХМ ЭКГ на фоне полученной суммарной дозы 4,2 г амиодарона: ритм — фибрилляция предсердий со средней ЧСС 66 уд/мин, максимальная ЧСС 113 уд/мин, минимальная — 45 уд/мин. ЖЭС: 929 одиночных, 10 бигеминий, значимых пауз не зарегистрировано. Рентген: КТИ 50%, значительное уменьшение венозного застоя. BNP 255 пг/мл. МНО 3,7 на фоне чередования 2,5 мг (1 таблетка) и 3,13 мг (1<sup>1/2</sup> таблетки) варфарина.

При тестировании пациентки по опроснику SF-36 получены хорошие показатели качества жизни по 6 из 8 шкал: физическое и психическое состояние, социальная активность, ролевое функционирование, интенсивность боли и жизненная активность. По шкалам общего состояния здоровья и энергичности/жизнеспособности получены низкие баллы, которые объяснены часто беспокоящими больную желудочковыми нарушениями ритма. По опроснику DAS1 у больной средний уровень физической активности: 34,8 ± 7,4 балла при мак-

симально возможном 58,2. Пациентка была выписана из НМИЦССХ в удовлетворительном состоянии, результат лечения был расценен как хороший.

Через 3 мес больная была повторно осмотрена в НКО. Компенсирована, толерантность к нагрузкам средняя, одышка беспокоит только при среднем уровне нагрузок, перебои в работе сердца беспокоят при ходьбе на расстояние более 100 м. ЭхоКГ: КДО ЛЖ 122 мл, ФВ ЛЖ 53%, градиенты пиковый/средний на митральном протезе 15/8 мм рт. ст., давление в ПЖ 44 мм рт. ст., трикуспидальная недостаточность 2–2,5 ст. ХМ ЭКГ на фоне поддерживающей дозы кордарона 200 мг в сутки (5 дней): ритм — фибрилляция предсердий со средней ЧСС 72 уд/мин, максимальная ЧСС 131 уд/мин, минимальная — 38 уд/мин в ранние утренние часы. Зарегистрировано 800 одиночных ЖЭС, 21 бигеминия, значимых пауз не зарегистрировано. МНО 3,3. Было рекомендовано продолжить ранее назначенную медикаментозную терапию: сартаны, эплеренон, торасемид, бета-блокаторы, амиодарон, H2-блокаторы. Скорректирована доза варфарина. Рекомендована дыхательная гимнастика, ходьба, плавание.

### Обсуждение

Хороший отдаленный результат коррекции митрального порока у пациентки был получен, по нашему мнению, в условиях значительного снижения к 1976 г. уровня летальности после протезирования МК по мере накопления опыта, повышения уровня хирургического, анестезиологического и перфузионного пособия, обретения навыков имплантации шаровых протезов, молодым возрастом больной, отсутствием отягощающей сопутствующей патологии на момент хирургического вмешательства.

Первым успешным механическим ПКС, имплантированным в митральную позицию в 1960 г. был шаровой протез Starr–Edwards (SE 6000) [7]. Усовершенствованная в конструктивной надежности модель SE 6120 получила сертификат FDA и в 1966 г. была

внедрена в кардиохирургическую практику. Данный протез продемонстрировал удовлетворительные результаты. Комментируя в 1993 г. наблюдение о случае чрезвычайной долговечности шарового протеза SE у больного (24 года после операции), A. Starr, G. Grunkemeier заметили, что «шаровой клапан – это не клапан прошлого» и «удовлетворительное функционирование протеза клапана в течение 24 лет является знаменательным событием. Оно уже требует, чтобы как пациент, так и клапан продолжали функционировать дальше» [8]. Наибольший по длительности срок наблюдения больного с протезом Starr–Edwards в аортальной позиции составляет почти 50 лет (49 лет 9 мес и 7 дней) [9, 10].

В нашей стране протезирование митрального клапана постепенно становилось безопасным и рутинным хирургическим вмешательством по мере накопления знаний и опыта в 70-х и 80-х годах XX столетия. Круг вопросов, которые вовлекались в клапанную хирургию, расширялся. В 1976 г. опубликована статья Г.И. Цукермана и соавт. об опасности повреждения огибающей ветви левой коронарной артерии при протезировании митрального клапана [11]. Н.М. Амосов в том же году поставил задачу разработки прогностических моделей исходов митрального и многоклапанного протезирования [12], однако данные разработки были признаны неудачными. Польза большинства моделей остается на сегодняшний день ограниченной ввиду недостаточной полноты исходных сведений, методологических несовершенств и нехватки внешней валидации [13].

Оценка особенностей гемодинамики шаровых протезов, полученная в зарубежных клиниках, практически совпадала с таковой в нашей стране [14–18]. Было показано, что шаровой ПКС вносит значительные искажения в гемодинамику кровотока из-за конструктивного стеноза – снижения площади проходного отверстия, присущего этому типу протезов. Наличие узкого свободного промежутка между кар-

касом протеза и компонентами сердечных структур (стенкой восходящей аорты и прочие) при одновременно высоком сопротивлении шара транспротезному кровотоку приводит к резкому изменению профиля, особенно в аортальной позиции (рис. 4). Значение эффективной площади проходного отверстия шарового клапана составляет лишь 45–50% от геометрической площади [6]. Точная оценка градиентов давления через шаровые клапаны может вызывать затруднения из-за «растекания» транспротезного потока по периферии шара. Формирование паннуса заметить сложно по трансторакальной ЭхоКГ, а это может повлиять на выбор тактики лечения. Необходимость повторного вмешательства у пациентов с шаровыми протезами часто носит спорный характер, но все-таки она должна быть основана на наличии симптомов недостаточности правых отделов сердца. Наконец, шаровые ПКС требуют интенсивной антикоагулянтной терапии. На фоне адекватной коррекции антикоагу-

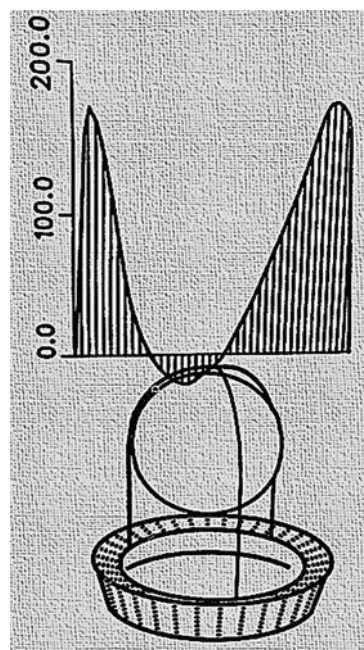


Рис. 4. Измененный профиль скорости транспротезного кровотока в аортальной позиции через шаровой протез Starr–Edwards на пике систолы [15]

лентной терапии у пациентки были достигнуты рекомендованные целевые значения МНО 3,3–3,8.

Отечественные шаровые протезы МКЧ превосходили зарубежные аналоги Starr–Edwards по площади проходного отверстия при равных наружных диаметрах. Следовательно, была больше эффективная площадь отверстия митральных протезов МКЧ, что важно при оценке степени несоответствия размеров протеза и пациента (prosthesis-patient mismatch (PPM)). За весь период наблюдения вес больной существенно не изменился: до операции ИМТ составлял 19, после – 24. Площадь поверхности тела составила 1,7 м<sup>2</sup>. Диаметр проходного отверстия шарового протеза МКЧ-02, равный 22,3 мм, достаточен для поддержания нормальной гемодинамики у 60-летней женщины. Размер проходного отверстия протеза соответствует размеру проходного отверстия нативного клапана на 83,5% [19].

Оценка степени PPM протеза клапана сердца МКЧ-02 (эффективная площадь проходного отверстия (ЕОА) 1,95–2,05 см<sup>2</sup>) и пациентки (ППТ 1,7 м<sup>2</sup>) с помощью индексированного ЕОА/ППТ свидетельствует о маловыраженном несоответствии:  $iEOA \geq 1,2 \text{ см}^2/\text{м}^2$  после операции протезирования МК в 1976 г. J. Dumesnil et al. показали, что индексированная ЕОА при митральном протезировании не должна быть менее чем 1,2–1,3 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, чтобы избежать аномально высокого градиента давления на протезе. Они отметили, что PPM, оцениваемый как индексированная площадь  $iEOA \leq 1,2 \text{ см}^2/\text{м}^2$ , распространен почти в 71% случаев после протезирования митрального клапана и что это обусловлено сохраняющейся ЛГ. Установлено, что выраженность ЛГ уменьшается с 69 мм рт. ст. перед операцией до 19 мм рт. ст. после операции у пациентов без PPM, тогда как степень ЛГ не изменяется у тех больных, у которых имеются признаки PPM (давление в ПЖ 69 мм рт. ст. до протезирования против 68 мм рт. ст. после протезирования). Таким образом, стойкая ЛГ после протезиро-

вания МК строго коррелирует с наличием PPM. Клиническое значение этих результатов важно, так как они показывают, что несоответствие размеров при митральном протезировании нередкое явление, а стратегия профилактики должна быть сосредоточена на использовании протеза, имеющего наибольшее значение ЕОА для данного размера [20, 21].

Следует обратить внимание на показатели 10-летней выживаемости после протезирования аортального (ПАК) и митрального клапанов (ПМК) шаровыми ПКС с 1997 по 2018 гг. по литературным данным: в 1997 г. – 62,3% при ПАК и 75% при ПМК [22], в 2004 г. ПАК – 53%, ПМК – 51% [23], в 2018 г. – 51% при ПАК и 47% при ПМК [24].

Накапливался опыт ведения пациентов с механическими шаровыми протезами. На протяжении 41 года в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева наблюдалась больная после митрально-аортального протезирования в 1971 г. без сохранения подклапанных структур митрального клапана [25].

Пациентка на протяжении 37 лет оставалась под наблюдением НКО НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева. Однако адекватная терапия СН не назначалась ввиду отсутствия современных на сегодняшний день возможностей диагностики и лечения больных с СН, особенно после хирургической коррекции клапанного порока. При оценке функционального статуса 24 августа 2018 г. в НМИЦССХ больная предъявляла жалобы, характерные для СН. По данным ЭхоКГ при нормальном функционировании шарового протеза отмечена выраженная атрио- и кардиомегалия, умеренная ЛГ и III степень трикуспидальной недостаточности. Возраст больной (старше 50 лет), начало менопаузы в 42 года, давность выполненной коррекции порока, общая клиническая картина послужили основанием для проведения коронарографии с целью исключения коронарной болезни. По результатам ХМ ЭКГ отмечалась повышенная желудочковая эктопическая активность,



кроме того, наблюдалось умеренное повышение уровня BNP [26].

В результате длительно текущего порока, длительного анамнеза ФП (впервые пароксизмы ФП отмечались с 17 лет, полный анамнез ФП — 44 года), несмотря на проведенную коррекцию порока произошло значимое ремоделирование полостей сердца, особенно предсердий.

В комплексную программу обследования оперированных больных входит компьютерная спирометрия с оценкой сердечно-легочного резерва [27]. При проведении КРНТ больная выполнила 62 Вт (57% от прогнозированного уровня нагрузки) при анаэробном пороге 11,7 мл/кг/мин (при должном 13,5 мл/кг/мин с учетом ее массы тела и возраста). Затем тест был остановлен ввиду общей усталости пациентки (RER более 1,10  $WR_{max}$ ) и частых нарушений ритма по типу желудочковых бигеминий.

Положительный результат был достигнут через 7 дней лечения: уменьшились симптомы СН, повысилась толерантность к физической нагрузке. По ЭхоКГ — уменьшение полости ЛЖ, снижение давления в ПЖ, уменьшение трикуспидальной недостаточности. По контрольному ХМ ЭКГ — значительное снижение частоты желудочковых нарушений ритма. По опроснику SF-36 отмечено хорошее качество жизни больной по всем основным сферам. Тем не менее пациентка испытывает настороженность по поводу своего самочувствия, что обусловлено развитием у нее нарушений ритма сердца (ЖЭС). Проведение повторной операции не рассматривалось ввиду удовлетворительных показателей КРНТ, хорошего эффекта медикаментозной терапии. Несомненно, пациентка нуждается в наблюдении в НКО НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева каждые 6–12 мес с целью своевременной коррекции терапии СН, контроля антиаритмической и антикоагулянтной терапии. Для больной недопустимо превышение массы тела, необходимы занятия ЛФК (дыхательная гимнастика), рациональный режим питания и физических нагрузок.

## Заключение

После коррекции митрального порока в 1976 г. с имплантацией шарового механического ПКС МКЧ-02 у пациентки в возрасте 60 лет отмечается хороший гемодинамический результат, больная находится в II ФК по NYHA. Длительный срок нормального функционирования шарового протеза, подтвержденного результатами ЭхоКГ, свидетельствует о том, что длительность функционирования протезов МКЧ-02 и протезов Starr–Edwards 6120 представляет собой те достижения, которые еще предстоит достичь современным разработкам механических протезов. На сегодняшний день требования к механическим ПКС и отбору пациентов на операции коррекции клапанных пороков остаются столь же высокими, как и в прежние годы (70–80-е гг. XX в.), но за последние 20 лет имеются значительные продвижения в представлениях о функционировании протеза клапана и послеоперационном ведении больных. Может ли шаровой тип протеза вернуться в хирургию? По мнению многих хирургов и разработчиков медицинских изделий, это невозможно в эру высоких технологий. Тем не менее техническое мастерство и креативность разработки и внедрения шаровых протезов клапанов сердца следует признать революционными для своего времени.

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

## Литература

1. Бураковский В.И. Хирургия сердца в СССР — основные достижения и некоторые перспективы. *Грудная хирургия*. 1977; 5: 14–22.
2. Балакирев Э.М. Валерий Иванович Шумаков и его школа. *Анналы хирургии*. 2001; 5: 5–11.
3. Грищенко В.В., Орловский П.И., Перимов Ю.А. и др. К истории создания и внедрения первых малогабаритных искусственных клапанов сердца в России. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2009; 3: 94–7.
4. Цукерман Г.И., Быкова В.А., Семеновский М.Л., Голиков Г.Т. Полное протезирование мит-

- рального клапана. *Грудная хирургия*. 1968; 1: 12–8.
5. Цукерман Г.И., Семеновский М.Л., Ильина В.Е., Косач Г.А., Поморцева Л.В., Климчук З.Г. Отдаленные результаты и перспективы протезирования клапанов сердца. *Кардиология*. 1974; XIV (8): 36–41.
  6. Бокерия Л.А. Научно-исследовательская и лечебная работа НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН за 2008 год. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2009; 10 (1) (Приложение): 73–5.
  7. Gott V.L., Alejo D.E., Cameron D.E. Mechanical heart valves: 50 years of evolution. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: S2230–9.
  8. Starr A., Grunkemeier G.L. Beyond 24 years with the aortic Starr-Edwards silastic ball valve: a valve of the past? – No! *Eur. J. Cardiovasc. Surg.* 1993; 7: 113–6.
  9. Abad C., Hernandez-Ramirez L.M., Caballero E. Patient lives almost 50 years after aortic valve replacement with a Starr-Edwards caged-ball valve. *Texas Heart Ins. J.* 2016; 43 (6): 562.
  10. Starr A., Grunkemeier G.L. Durability of the Starr-Edwards heart valve: early decisions led to successful results. *Tex. Heart Inst. J.* 2016; 43 (1): 2–3.
  11. Цукерман Г.И., Травин А.А., Гиоргадзе О.А., Арутюнян Н.В., Ярошинский Ю.Н. О мерах предупреждения перевязки огибающей ветви левой коронарной артерии при протезировании митрального клапана. *Грудная хирургия*. 1976; 4: 20–4.
  12. Амосов Н.М., Сидаренко Л.Н., Минцер О.П., Кнышов Г.В., Якимец Л.С., Даценко Н.Я. Прогнозирование исходов митрального и многоклапанного протезирования. *Грудная хирургия*. 1976; 3: 4–9.
  13. Volkers E.J., Algra A., Kapelle L.J., Greving J.P. Prediction models for clinical outcome after a carotid revascularization procedure: A systematic review. *Eur. Stroke J.* 2018; 3 (1): 57–65.
  14. Emery R.W., Emery A.M., Knutsen A.I., Raikar G.V. Aortic valve replacement with a mechanical cardiac valve prosthesis. In: Cohn L. (Ed.) *Cardiac surgery in the adult*. New York: McGraw-Hill; 2008: 841–56.
  15. Yoganathan A.P., Travis B.R. Fluid dynamics of prosthetic valves. In: Otto C.M. (Ed.) *The practice of clinical echocardiography*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2002: 501–24.
  16. Zavalgoitia M. Echocardiographic recognition and quantitation of prosthetic valve dysfunction. In: Otto C.M. (Ed.) *The practice of clinical echocardiography*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2002: 525–50.
  17. Akins C.W. Results with mechanical cardiac valvular prostheses. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 60: 1836–44. DOI: 10.1016/0003-4975(95)00766-0
  18. Фадеев А.А. Конструктивные формы и функциональные свойства протезов клапанов сердца. *Анналы хирургии*. 2013; 3: 9–18.
  19. Бокерия Л.А., Фадеев А.А., Махачев О.А., Мельников А.П., Бондаренко И.Э. Механические протезы клапанов сердца. М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2013.
  20. Li M., Dumesnil J.G., Mathieu P., Pibarot P. Impact of valve prosthesis-patient mismatch on pulmonary arterial pressure after mitral valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45: 1034–40.
  21. Пелех Д.М., Никитина Т.Г., Фадеев А.А., Скопин И.И., Изосимова М.Г. Оценка клинического статуса пациентки с двукратным превышением нормы индекса массы тела и выраженным протез-пациентным несоответствием через 15 лет после коррекции митрально-аортального порока механическими протезами St. Jude Medical Standard. *Клиническая физиология кровообращения*. 2017; 14 (3): 17–177. DOI: 10.24022/1814-6910-201714-3-170-177
  22. Gödje O.L., Fischlein T., Adelhard K., Nollert G., Klinner W., Reichart B. Thirty-year results of starr-edwards prostheses in the aortic and mitral position. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 613–9.
  23. Gao G., Wu Y., Grunkemeier G.L., Furnary A.P., Starr A. Forty year survival with the Starr-Edwards heart valve prosthesis. *J. Heart Valve Dis.* 2004; 13: 91–6.
  24. Battaglia F., Mielniczuk L., Dupuis J., Chan V. Explant of a ball and cage valve 42 years after initial implant. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018; 155: e147–8.
  25. Никитина Т.Г., Гёлеция Л.Г., Изосимова М.Г., Мальцев Д.П. Результат хирургической коррекции митрально-аортального порока с использованием шаровых протезов без сохранения подклапанных структур митрального клапана у пациентки, оперированной в 1971 году. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013; 2: 27–9.
  26. Никитина Т.Г., Гулян К.С., Нежданова И.Б., Плющ М.Г., Самсонова Н.Н., Скопин И.И. Мозговой натрийуретический пептид в диагностике развития осложнений после операции коррекции клапанных пороков сердца и реваскуляризации миокарда. *Клиническая физиология кровообращения*. 2011; 55 (2): 27–9.
  27. Бокерия О.Л., Гёлеция Л.Г., Аверина И.И., Попов Д.А., Глушко Л.А., Сокольская М.А. Важные аспекты предоперационной диагностики и подготовки пациентов к кардиохирургическим вмешательствам. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2018; 19 (3): 327–37.

## References

1. Burakovskiy V. I. Heart surgery in the USSR- main achievements and some future prospects. *Thoracic Surgery*. 1977; 5: 14–22 (in Russ.).
2. Balakirev E.M. Valeriy Ivanovich Shumakov and his school. *Russian Annals of Surgery*. 2001; 5: 5–11 (in Russ.).

3. Gritsenko V.V., Orlovskiy P.I., Perimov Yu.A. et al. On the history of creation and introduction of the first small-sized artificial heart valves in Russia. *Vestnik Khirurgii named after I.I. Grekov*. 2009; 3: 94–7 (in Russ.).
4. Tsuckerman G.I., Bykova V.A., Semenovskiy M.L., Golikov G.T. Full replacement of the mitral valve. *Thoracic Surgery*. 1968; 1: 12–8 (in Russ.).
5. Tsuckerman G.I., Semenovskiy M.L., Il'yina V.E., Kosach G.A., Pomortseva L.V., Klimchuk Z.G. Late results and perspectives of cardiac valves replacement. *Kardiologiya*. 1974; XIV (8): 36–41 (in Russ.).
6. Bockeria L.A. Bakoulev Center report for research and medical care works for 2008. *The Bulletin of Bakoulev Center for Cardiovascular Diseases*. 2009; 10 (1) (Suppl.): 73–5 (in Russ.).
7. Gott V.L., Alejo D.E., Cameron D.E. Mechanical heart valves: 50 years of evolution. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: S2230–9.
8. Starr A., Grunkemeier G.L. Beyond 24 years with the aortic Starr-Edwards silastic ball valve: a valve of the past? – No! *Eur. J. Cardiovasc. Surg.* 1993; 7: 113–6.
9. Abad C., Hernandez-Ramirez L.M., Caballero E. Patient lives almost 50 years after aortic valve replacement with a Starr-Edwards caged-ball valve. *Texas Heart Ins. J.* 2016; 43 (6): 562.
10. Starr A., Grunkemeier G.L. Durability of the Starr-Edwards heart valve: early decisions led to successful results. *Tex. Heart Inst. J.* 2016; 43 (1): 2–3.
11. Tsuckerman G.I., Travin A.A., Giorgadze O.A., Arutyunyan N.V., Yaroshinskiy Y.N. On measures preventing ligation of the circumflexing branch of the left coronary artery when replacing mitral valve. *Thoracic Surgery*. 1976; 4: 20–4 (in Russ.).
12. Amosov N.M., Sidarenko L.N., Mintser O.P., Knyshov G.V., Yakimets L.S., Datsenko N.Ya. Outcomes prediction of mitral and multiple valves replacement surgery. *Thoracic Surgery*. 1976; 3: 4–9 (in Russ.).
13. Volkers E.J., Algra A., Kapelle L.J., Greving J.P. Prediction models for clinical outcome after a carotid revascularization procedure: A systematic review. *Eur. Stroke J.* 2018; 3 (1): 57–65.
14. Emery R.W., Emery A.M., Knutsen A.I., Raikar G.V. Aortic valve replacement with a mechanical cardiac valve prosthesis. In: Cohn L. (Ed.) *Cardiac surgery in the adult*. New York: McGraw-Hill; 2008: 841–56.
15. Yoganathan A.P., Travis B.R. Fluid dynamics of prosthetic valves. In: Otto C.M. (Ed.) *The practice of clinical echocardiography*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2002: 501–24.
16. Zavalgoitia M. Echocardiographic recognition and quantitation of prosthetic valve dysfunction. In: Otto C.M. (Ed.) *The practice of clinical echocardiography*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2002: 501–24.
17. Akins C.W. Results with mechanical cardiac valvular prostheses. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 60: 1836–44. DOI: 10.1016/0003-4975(95)00766-0
18. Fadeev A.A. Designs and functional properties of heart valve prostheses. *Russian Annals of Surgery*. 2013; 3: 9–18 (in Russ.).
19. Bockeria L.A., Fadeev A.A., Makhachev O.A., Mel'nikov A.P., Bondarenko I.E. Mechanical heart valve prostheses. Moscow; 2013 (in Russ.).
20. Li M., Dumesnil J.G., Mathieu P., Pibarot P. Impact of valve prosthesis-patient mismatch on pulmonary arterial pressure after mitral valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45: 1034–40.
21. Pelekh D.M., Nikitina T.G., Fadeev A.A., Skopin I.I., Izosimova M.G. Clinical status assessment of a female patient with double the normal body mass index and with a severe valve prosthesis/patient mismatch 15 years after the mitral and aortic valves replacement with St. Jude Medical Standard mechanical prostheses. *Clinical Physiology of Circulation*. 2017; 14 (3): 170–7. DOI: 10.24022/1814-6910-201714-3-170-177 (in Russ.).
22. Gödje O.L., Fischlein T., Adelhard K., Nollert G., Klinner W., Reichart B. Thirty-year results of Starr-Edwards prostheses in the aortic and mitral position. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 613–9.
23. Gao G., Wu Y., Grunkemeier G.L., Furnary A.P., Starr A. Forty year survival with the Starr-Edwards heart valve prosthesis. *J. Heart Valve Dis.* 2004; 13: 91–6.
24. Battaglia F., Mielniczuk L., Dupuis J., Chan V. Explant of a ball and cage valve 42 years after initial implant. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018; 155: e147–8.
25. Nikitina T.G., Geletysan L.G., Izosimova M.G., Mal'tsev D.P. The outcome of surgical correction of mitral-aortic defect with the use of ball-in-cage prostheses without preservation of the subvalvular mitral apparatus in a female patient underwent surgery in 1971. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013; 2: 27–9 (in Russ.).
26. Nikitina T.G., Guliang K.S., Nezhdanov I.B., Plusch M.G., Samsonova N. N., Skopin I.I. Value of brain natriuretic peptide in the diagnostics of development of complications after surgical correction of heart valve diseases and a revascularization of a myocardium. *Clinical Physiology of Circulation*. 2011; 55 (2): 27–9 (in Russ.).
27. Bockeria O.L., Geletysan L.G., Averina I.I., Popov D.A., Glushko L.A., Sokol'skaya M.A. Key aspects of preoperative assessment and planning of patients for cardiovascular interventions. *The Bulletin of Bakoulev Center for Cardiovascular Diseases*. 2018; 19 (3): 327–37 (in Russ.).

Поступила 16.08.2019

Принята к печати 01.09.2019