

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

CASE REPORT

Рентгенэндоваскулярная хирургия

Interventional Cardiology

doi: 10.25005/2074-0581-2025-27-4-1063-1071

ТРАНСКАТЕТЕРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТА С АОРТАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И LVAD: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Д. СУЙГЕНБАЕВ, И. КЕРИМКУЛОВ, А. КАСЫМБАЕВ, Ж. САГТАГАНОВ

НАО «Центр сердца Шымкент», Шымкент, Республика Казахстан

В статье представлен клинический случай успешной транскатетерной имплантации аортального клапана (TAVI) у 60-летней пациентки с тяжёлой аортальной недостаточностью, развившейся через шесть лет после имплантации вспомогательного устройства левого желудочка (LVAD). Учитывая высокий хирургический риск, было принято решение о выполнении TAVI через бедренный доступ с использованием баллон-расширяемого клапана Myval™ (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India).

Процедура прошла без осложнений, в послеоперационном периоде отмечено значительное клиническое улучшение: снижение функционального класса сердечной недостаточности (NYHA IV → II), нормализация гемодинамики и отсутствие параклапанных утечек. Представленный случай подчёркивает эффективность и безопасность TAVI, как альтернативного подхода у пациентов с высоким операционным риском и подтверждает роль инновационных малоинвазивных методик в лечении сложных сердечно-сосудистых патологий. Процедура проведена при наличии информированного согласия пациентки на обработку персональных данных.

Ключевые слова: транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI), аортальная недостаточность, левожелудочковое вспомогательное устройство (LVAD), минимально инвазивная хирургия, сердечно-сосудистая хирургия, клинический случай.

Для цитирования: Суйгенбаев Д, Керимкулов И, Касымбаев А, Сагтаганов Ж. Транскатетерная имплантация аортального клапана у пациента с аортальной недостаточностью и LVAD: клинический случай. *Вестник Авиценны*. 2025;27(4):1063-71. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2025-27-4-1063-1071>

TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT FOR MANAGING AORTIC REGURGITATION FOLLOWING LEFT VENTRICULAR ASSIST DEVICE IMPLANTATION: A CASE REPORT

D. SUIGENBAYEV, I. KERIMKULOV, A. KASYMBAYEV, ZH. SAGTAGANOV

NJSC "Shymkent Heart Center", Shymkent, Republic of Kazakhstan

This article presents a case report involving a successful transcatheter aortic valve replacement (TAVR) in a 60-year-old female patient who had severe aortic regurgitation that developed six years after left ventricular assist device (LVAD) implantation. Due to the high surgical risk, the decision was made to perform TAVR via a femoral route with the Myval™ transcatheter heart valve (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India).

The procedure was uneventful, and significant clinical improvements were observed in the postoperative period. These improvements included a transition of heart failure functional class from NYHA Class IV to II, normalization of hemodynamics, and the absence of paravalvular leaks. This case underscores the efficacy and safety of TAVR as an alternative approach for patients at high surgical risk. It confirms the role of innovative minimally invasive techniques in treating complex cardiovascular disease. The procedure was conducted with the patient's informed consent regarding the processing of her personal data.

Keywords: Transcatheter aortic valve replacement (TAVR), aortic regurgitation, left ventricular assist device (LVAD), minimally invasive surgery, cardiovascular surgery, clinical case.

For citation: Suigenbayev D, Kerimkulov I, Kasymbayev A, Sagtaganov Zh. Transkateternaya implantatsiya aortal'nogo klapana u patsienta s aortal'noy nedostatochnost'yu i LVAD: klinicheskiy sluchay [Transcatheter aortic valve replacement for managing aortic regurgitation following left ventricular assist device implantation: A case report]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2025;27(4):1063-71. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2025-27-4-1063-1071>

ВВЕДЕНИЕ

Недостаточность аортального клапана (НАК) является распространённым и серьёзным осложнением у пациентов с левожелудочковыми вспомогательными устройствами (LVAD). Она не только усугубляет симптомы сердечной недостаточности, но и значительно ухудшает долгосрочный

INTRODUCTION

Aortic regurgitation (AR) is a prevalent and serious complication in patients with left ventricular assist devices (LVADs). It not only exacerbates heart failure but also significantly impacts long-term outcomes by increasing left ventricular pressure and reducing cardiac output [1-4]. The prevalence of AR in LVAD pa-

прогноз за счёт повышения давления в левом желудочке и снижения сердечного выброса [1-4]. Распространённость НАК у пациентов с LVAD составляет от 25% до 40%, причём тяжесть часто прогрессирует с течением времени, из-за постоянной механической разгрузки левого желудочка, что приводит к малькоаптации створок клапана [3, 4].

Стандартные хирургические методы лечения НАК у пациентов с LVAD, такие как восстановление или замена клапана, связаны с высокими операционными рисками. Это обусловлено сложностью основной сердечной патологии и критическим состоянием пациентов, которые часто имеют множественные сопутствующие заболевания и историю повторных кардиохирургических вмешательств [5-7]. Следовательно, потребность в менее инвазивных вариантах лечения стала насущной проблемой для этой группы пациентов.

Транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI), как минимально инвазивная альтернатива для лечения НАК у пациентов с высоким риском, включая пациентов с LVAD, появилась недавно. TAVI предлагает более безопасный подход, избегая рисков операции на открытом сердце и достигая эффективной гемодинамической коррекции [8-10]. Несколько исследований продемонстрировали осуществимость и безопасность TAVI у пациентов с LVAD, с сообщениями об улучшении гемодинамических параметров и облегчении симптомов после процедуры [11-14].

Однако выполнение TAVI у пациентов с LVAD связано с рядом специфических сложностей. Во-первых, наличие вспомогательного устройства требует учёта изменений анатомии и гемодинамики, вызванных имплантацией LVAD. Некальцинированное кольцо аорты, характерное для НАК, может усложнить позиционирование и фиксацию клапана, что повышает риск параклапанных утечек [12, 15, 16]. Во-вторых, взаимодействие между LVAD и новым клапаном требует точной координации, чтобы избежать изменения кровотока через устройство и предотвращения тромбообразования. Для этого важно учитывать оптимальный размер и тип используемого клапана, который должен обеспечивать стабильную посадку и минимальные утечки [17, 18].

В этой статье представлен клинический случай успешной TAVI у пациентки с LVAD, у которой развилась тяжёлая НАК через шесть лет после имплантации устройства. Процедура была выполнена через бедренный доступ с использованием баллонно-расширяемого клапана. Выбор клапана был основан на его способности обеспечивать точное позиционирование и оптимальную герметизацию, что имеет решающее значение для предотвращения параклапанных утечек у пациентов с некальцинированными кольцами аорты, часто наблюдаемыми при НАК [19, 20].

Вмешательство было завершено без осложнений, и у пациентки наблюдалось значительное клиническое улучшение, включая уменьшение симптомов сердечной недостаточности и улучшение переносимости физических нагрузок. Послеоперационное восстановление прошло гладко, без каких-либо нежелательных явлений в течение месячного периода наблюдения. Эхокардиографическая оценка подтвердила отсутствие параклапанных утечек и устойчивую функцию клапана [21, 22].

Этот случай подчёркивает растущую важность TAVI, как жизнеспособного варианта лечения для пациентов с LVAD с тяжёлой НАК. Он демонстрирует потенциал этой минимально

инвазивной процедуры. Тяжесть НАК у пациентов с LVAD варьируется от 25% до 40%. Тяжесть НАК прогрессирует со временем из-за постоянного механического разгрузки левого желудочка (ЛЖ) при LVAD, что может привести к смещению или отсутствию коаптации створок аортальных клапанов, усугубляя AR [3, 4].

Стандартные хирургические методы лечения LVAD-пациентов с AR, такие как ремонт или замена клапана, несут высокий риск осложнений. Этот повышенный риск связан со сложностью основной сердечной патологии, множественными сопутствующими заболеваниями и историей предыдущих операций на сердце [5-7]. В результате существует острая потребность в менее инвазивных вариантах лечения для этой группы пациентов.

Транскатетерная замена аортального клапана (TAVR) недавно emerged as a minimally invasive alternative to surgical aortic valve replacement for high-risk patients, including those with LVADs. TAVR offers a safer approach by minimizing the risks for complications from open-heart surgery while effectively restoring hemodynamics [8-10]. Multiple studies have shown that TAVR is a feasible and safe option for patients with LVADs, reporting improved hemodynamics and symptom relief following the procedure [11-14].

TAVR in patients with LVADs presents several specific challenges. Implanted assist devices require careful consideration of the anatomical and hemodynamic changes that occur with LVAD placement. The noncalcified aortic annulus, which is common in patients with LVADs, can complicate valve positioning and fixation, thereby increasing the risk of paravalvular leaks (PVL) [12, 15, 16]. The interaction between the LVAD and the replacement valve requires careful coordination to maintain blood flow through the device and prevent thrombus formation. Therefore, it is essential to select the optimal replacement valve size and type to achieve a stable fit and minimize PVL [17, 18].

This article presents a case report of successful TAVR in a patient who developed severe AR 6 years after LVAD implantation. The procedure was performed through a femoral route using a balloon-expandable valve. The selection of the replacement valve was based on its ability to achieve a more precise, optimal seal against the native aortic annulus, which is essential for preventing PVL in patients with noncalcified aortic rings, a common issue in AR [19, 20].

The procedure was completed without complications, and the patient showed significant improvement. The improvement included reduced heart failure symptoms and increased exercise tolerance. The recovery after the surgery was smooth, with no adverse events reported during the one-month follow-up period. An echocardiographic evaluation confirmed the absence of PVL and stable functioning of the replacement valve [21, 22].

This case highlights the increasing significance of TAVR as a viable treatment option for patients with AR following LVAD implantation. It showcases the potential of this minimally invasive technique to enhance outcomes and quality of life for a patient population previously considered inoperable. Moreover, the success of TAVR in this context aligns with broader trends in cardiology that emphasize innovative, patient-centered approaches to complex cardiovascular disease [23, 24].

Case presentation

The patient provided written informed consent for the processing and publication of the personal medical data.

A 60-year-old female presented to NJSC "Shymkent Heart Center", Shymkent, Kazakhstan, with severe dyspnea at rest, orthopnea, peripheral edema, and significant exercise intolerance.

инвазивной методики для улучшения результатов и качества жизни у сложной популяции пациентов, ранее считавшихся неоперабельными. Кроме того, успех TAVI в этом контексте соответствует более широким тенденциям в кардиологии, благоприятствующим инновационным, ориентированным на пациента подходам к сложным сердечно-сосудистым заболеваниям [23, 24].

Описание клинического случая

Пациентка дала письменное информированное согласие на обработку и публикацию её персональных медицинских данных. 60-летняя женщина обратилась в НАО «Центр сердца Шымкент» с жалобами на выраженную одышку в покое, ортопноэ, отёки нижних конечностей и значительное снижение уровня физической активности. Пациентка находилась в терминальной стадии хронической сердечной недостаточности (NYHA IV), обусловленной идиопатической дилатационной кардиомиопатией. Симптомы заболевания впервые появились более 10 лет назад и проявлялись усталостью и одышкой при умеренных физических нагрузках. Постепенное прогрессирование симптомов, несмотря на стандартную медикаментозную терапию (ингибиторы АПФ, бета-блокаторы, антагонисты минералокортикоидных рецепторов и диуретики), привело к декомпенсации сердечной недостаточности и госпитализации.

В 2017 году, учитывая невозможность трансплантации сердца в краткосрочной перспективе, пациентке было имплантировано вспомогательное устройство левого желудочка (LVAD) как мост к трансплантации. После имплантации LVAD состояние пациентки стабилизировалось (NYHA II), качество жизни улучшилось, и симптомы хронической сердечной недостаточности были под контролем. В 2023 году, спустя шесть лет после имплантации LVAD, пациентка вновь обратилась с прогрессирующей одышкой, снижением толерантности к физической нагрузке и признаками сердечной декомпенсации. Повторное обследование выявило развитие тяжёлой аортальной регургитации, что потребовало пересмотра тактики лечения.

Диагностика

Для оценки состояния пациентки был проведён полный комплекс диагностических исследований, включающий эхокардиографию, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ), лабораторные анализы и рентгенографию органов грудной клетки.

Эхокардиография. Трансторакальная эхокардиография выявила значительное расширение левого желудочка: конечно-диастолический объём (КДО) составил 206 мл, конечно-диастолический диаметр (КДД) – 7,6 см. Фракция выброса левого желудочка составила 20%, что свидетельствовало о тяжёлой систолической дисфункции. Зарегистрирована выраженная аортальная регургитация III-IV степени, с регургитационным объёмом 85 мл и эффективной регургитационной площадью около 0,5 см². На рис. 1 представлено эхокардиографическое изображение до проведения TAVI. Визуализируется выраженная дилатация левого желудочка и массивная диастолическая струя регургитации через аортальный клапан.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). МСКТ грудной клетки с контрастным усилением подтвердила наличие тяжёлой аортальной недостаточности и предоставила

The patient was at the terminal, symptomatic heart failure New York Heart Association (NYHA) functional class IV due to dilated cardiomyopathy. The symptoms of her disease first appeared over 10 years ago and included fatigue and dyspnea at moderate exertion. Despite standard drug therapy – including ACE inhibitors, beta-blockers, mineralocorticoid receptor antagonists, and diuretics – the gradual progression of her symptoms led to heart failure decompensation and hospitalization.

In 2017, the patient received an LVAD as a bridge to transplantation because a donor heart was not immediately available. Post-LVAD implantation, the patient achieved a stable condition consistent with NYHA Class II status. Her quality of life improved, and her chronic heart failure symptoms were better managed. However, in 2023, six years after the LVAD implantation, the patient returned with progressive dyspnea, decreased exercise tolerance, and signs of heart failure decompensation. A follow-up examination revealed the development of severe aortic regurgitation, necessitating a revision of her treatment plan.

Diagnosis

To evaluate the patient's condition, a comprehensive diagnostic evaluation was performed, including echocardiography, multislice computed tomography (MSCT), laboratory tests, and a chest X-ray.

Echocardiography. A trans-thoracic echocardiogram (TTE) showing significant LV dilation. The end-diastolic volume (EDV) measured 206 ml, and the end-diastolic diameter (EDD) was 7.6 cm, significantly higher than normal adult reference values. The LV ejection fraction was noted to be 20%, which indicates severe systolic dysfunction. Additionally, severe aortic regurgitation (angiographic grade III-IV) was observed, with a regurgitant volume of 85 mL and an effective regurgitant area of approximately 0.5 cm². As shown in Fig. 1, the echocardiographic image obtained before TAVR clearly demonstrates marked LV dilation, with substantial diastolic regurgitant jets passing through the aortic valve.

Multislice computed tomography (MSCT). A contrast-enhanced chest MSCT confirmed severe AR and provided important anatomical information for procedure planning:

- Aortic annular size: 29.7 mm
- Left coronary ostia height: 14 mm
- Right coronary ostia height: 15 mm

These measurements suggest an anatomical profile considered favorable for TAVR, with minimal risk of obstructing coronary artery ostia.

Laboratory tests. N-terminal brain natriuretic peptide (NT-proBNP) level was 5230 pg/ml, indicating severe heart failure decompensation. All other laboratory parameters, including complete blood count, biochemical parameters, and coagulation profile, were normal.

Radiography. A plain chest X-ray showed significant cardiomegaly and pulmonary vascular congestion (see Fig. 2).

The TAVR procedure steps

Vascular access and catheter guidance. After the primary access site was prepared, ultrasound-guided puncture of the right femoral artery was performed, with access site and guide-wire positioning confirmed by fluoroscopy and femoral angiography. A 16-Fr Python™ introducer sheath (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India) was then inserted. Through the introducer sheath, a balloon catheter containing the crimped Myval™

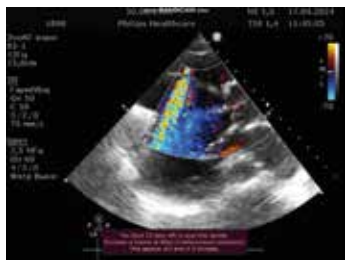


Рис. 1 Трансторакальная эхокардиография: значительное расширение левого желудочка и тяжёлая аортальная регургитация

Fig. 1 Transthoracic echocardiography showing remarkable dilation of the LV and severe AR

анатомически значимую информацию для планирования процедуры:

- Диаметр аортального кольца – 29,7 мм
- Высота устья левой коронарной артерии – 14 мм
- Высота устья правой коронарной артерии – 15 мм

Эти параметры указывали на благоприятную анатомию для выполнения TAVI с минимальным риском обструкции устьев коронарных артерий.

Лабораторные исследования. Уровень NT-proBNP составил 5230 пг/мл, что отражало выраженную декомпенсацию сердечной недостаточности. Другие лабораторные показатели – общий анализ крови, биохимические параметры и коагулограмма – находились в пределах нормы.

Рентгенография. Обзорная рентгенография органов грудной клетки выявила выраженную кардиомегалию и признаки венозного застоя в малом круге кровообращения. На рис. 2 представлена рентгенограмма грудной клетки, демонстрирующая увеличенные размеры сердца и признаки застойных изменений в лёгких.

Процедура TAVI

Сосудистый доступ и катетеризация. Пункция правой бедренной артерии выполнена под контролем УЗИ и ангиографии. Установлен интродюсер Python™ диаметром 16F (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India). На рис. 3 представлено флюороскопическое изображение этапа позиционирования катетера в зоне аортального клапана перед имплантацией.

Предварительная подготовка. Под контролем ЭхоКГ и флюороскопии проводилось точное позиционирование

Рис. 2 Рентгенография грудной клетки: выраженная кардиомегалия и застой в лёгких

Fig. 2 A chest X-ray reveals severe cardiomegaly and pulmonary congestion



replacement valve was guided to the site of the native aortic valve, as shown in Fig. 3.

Positioning and deployment. The Myval™ replacement valve is precisely positioned across the native aortic annulus under echocardiographic and fluoroscopic guidance, with careful attention to implantation depth and alignment to prevent coronary artery obstruction.

Implantation. Once positioned, the balloon is inflated during rapid ventricular pacing to expand the Myval™ replacement valve, displacing the native aortic cusps and anchoring the replacement valve. The Myval™ system is chosen for its precision and optimal sealing in noncalcified aortic annuli. Fig. 4 demonstrates balloon expansion to deploy the replacement valve.

Post-procedure assessment. Angiography and echocardiography were conducted after the TAVR procedure to check the valve's function and position. Fig. 5 displays the postprocedural fluoroscopic image: the prosthesis is coaxially aligned, with no signs of displacement or PVL.

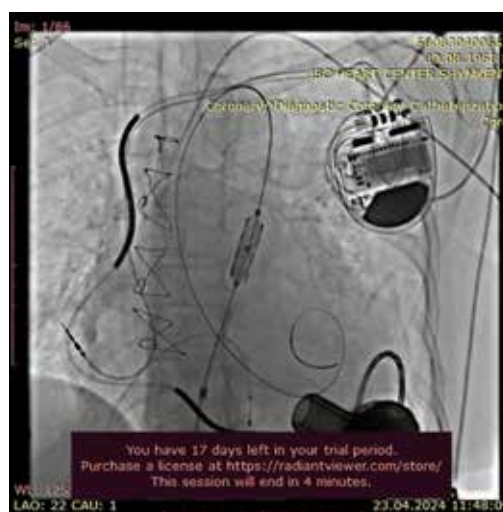
Reasoning behind the selected method. Due to the patient's anatomical characteristics and her critically poor overall condition, the transfemoral route was selected as the least invasive access route and a safer option to implant the prosthesis. Preoperative planning was conducted using MSCT and echocardiography. Fig. 6 demonstrates proper positioning of the aortic prosthesis on post-TAVR echocardiography, with no evidence of PVL and restoration of normal hemodynamics.

Postoperative course and follow-up assessment

Postoperative period. In the early postoperative period, the patient was transferred to the intensive care unit for continuous monitoring of vital signs and other physiological parameters. Intravenous fluid therapy was administered to maintain adequate tissue perfusion. Hemostasis parameters and renal function were

Рис. 3 Флюороскопическое изображение, показывающее позиционирование катетера для имплантации клапана

Fig. 3 A Fluoroscopy image demonstrating the positioning of the delivery catheter before the implantation of the replacement valve in TAVR



направляющей системы. Произведены замеры высоты имплантации и углов в целях предотвращения обструкции устьев коронарных артерий.

Имплантация клапана. В ходе вмешательства был имплантирован баллон-расширяемый аортальный клапан Myval™ (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India) размером 30,5 мм. Выбор данной модели был обусловлен её способностью обеспечивать точное позиционирование и оптимальную герметизацию при некальцинированных аортальных кольцах. На рис. 4 представлен момент баллонного расширения клапана во время TAVI.

Постимплантационный контроль. Выполнены ангиография и контрольная ЭхоКГ. На рис. 5 продемонстрировано окончательное флюороскопическое изображение: протез находится в центральном положении, без признаков смещения или утечки.

Обоснование выбора метода. Учитывая анатомические особенности пациентки и её тяжёлое общее состояние, был выбран трансфеморальный доступ как наименее инвазивный и безопасный. Предоперационное планирование базировалось на результатах МСКТ и ЭхоКГ. На рис. 6 показано эхокардиографическое изображение после процедуры TAVI. Визуализируется правильно позиционированный аортальный протез, без признаков паравальвулярной утечки и с восстановленной гемодинамикой.

Послеоперационное течение и результаты наблюдения

Послеоперационный период. В раннем послеоперационном периоде пациентка находилась в отделении интенсивной терапии под постоянным мониторингом витальных показателей и функций органов. Для поддержания адекватной перфузии применялась инфузионная терапия. В течение первых 24 часов проводились серийные анализы для оценки параметров гемостаза и функции почек. Осложнений в указанный период зафиксировано не было.

Ключевые аспекты проведения процедуры. Активированное время свёртывания (АСТ) поддерживалось на

assessed with serial tests conducted within the initial 24 hours. The postoperative course was uneventful.

Key aspects of the TAVR procedure. Anticoagulation monitoring: Intravenous unfractionated heparin is administered with the dosage adjusted individually based on each patient's body weight. The activated clotting time (ACT) is maintained within a therapeutic range of 250 to 300 seconds during the procedure to prevent blood clots from forming. Imaging guidance: Angiographic visualization was employed throughout the procedure to ensure the precise positioning of the valve prosthesis within the native aortic annulus and to reduce the risk of PVL.

Follow-up examinations on the third day after the TAVR procedure

Echocardiography. The prosthesis was fully opened and secured in the correct position. There was no significant pressure gradient across the replacement valve (<2 mm Hg). Improvement in both LV systolic function and segmental systolic myocardial function was observed.

Laboratory results. Post-procedure NT-proBNP levels (1780 pg/mL) were significantly lower than pre-procedure levels (5230 pg/mL), consistent with reduced filling pressure and improved hemodynamics; hemoglobin and electrolytes remained stable and within normal limits.

Rehabilitation and post-hospital care planning. Following transfer to the general ward on the fourth day, the patient began an early mobilization program involving a gradual increase in physical activity. She was discharged three days later, on the seventh day. Recommendations for home care included detailed instructions on medication administration, LVAD monitoring, and her specific physical activity regimen. A follow-up examination was scheduled for one month later.

One-month follow-up results. The patient reported significant improvement in her well-being and physical activity levels, transitioning from NYHA functional class IV to class II. Echocardiography confirmed the implanted valve is functioning correctly, showing no signs of paravalvular regurgitation or stenosis. She has had no complaints and did not require hospitalization.

Рис. 4 Баллонное расширение клапана во время процедуры TAVI

Fig. 4 Intraprocedural fluoroscopy demonstrating the dog-bone appearance of the partially expanded balloon within the aortic annulus during TAVR



Рис. 5 Окончательное флюороскопическое изображение, показывающее оптимальное позиционирование и раскрытие клапана

Fig. 5 A post-deployment fluoroscopic image showing coaxial positioning of the replacement valve



уровне 250-300 секунд с помощью внутривенного введения гепарина, доза которого рассчитывалась индивидуально, исходя из массы тела. На всех этапах процедуры применялась ангиографическая визуализация, что обеспечивало высокую точность позиционирования клапанного протеза и минимизировало риск паравальвулярной утечки.

Контрольные исследования на 3 сутки после процедуры

ЭхоКГ: протез был полностью раскрыт, зафиксирован в правильном положении. Отсутствовал значимый градиент давления через клапан (<2 мм Hg). Отмечена положительная динамика глобальной и сегментарной систолической функции миокарда.

Лабораторные показатели: уровень NT-proBNP снизился с 5230 пг/мл (до процедуры) до 1780 пг/мл, что свидетельствовало о снижении давления наполнения и улучшении гемодинамики. Показатели гемоглобина и электролитов оставались стабильными и соответствовали норме.

Реабилитация и выписка: после перевода в общую палату на 4-е сутки пациентке была назначена программа ранней мобилизации с постепенным увеличением физической активности. Выписка произведена на 7-е сутки. Выданы рекомендации по приёму медикаментов, контролю параметров LVAD и режиму физической нагрузки. Назначён повторный осмотр через 1 месяц.

Отдалённые результаты (1 месяц): пациентка отметила значительное улучшение самочувствия и толерантности к физическим нагрузкам. Зафиксирован переход с IV на II функциональный класс по NYHA. По данным ЭхоКГ – имплантированный клапан функционирует корректно, признаков паравальвулярной регургитации или стеноза не выявлено. Госпитализация не потребовалась, жалоб не предъявлялось.

Обсуждение

Транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI) стала эффективной и безопасной альтернативой операции на открытом сердце, особенно у пациентов с высоким риском с устройствами поддержки левого желудочка (LVAD) и тяжёлым заболеванием аортального клапана [25-27]. Минимально инвазивная природа TAVI значительно снижает периоперационные риски, включая инфекции, чрезмерное кровотечение и длительное время восстановления – осложнения, обычно связанные с традиционными процедурами, основанными на стернотомии [28, 29]. В этом клиническом случае использование баллон-расширяемого клапана Myval™ позволило эффективно устранить тяжёлую аортальную недостаточность у пациентки с LVAD и подтвердило важность TAVI, как эффективного варианта лечения для этой категории больных. Такой подход не только обеспечил восстановление нормальной гемодинамики, но и позволил избежать осложнений, характерных для традиционных кардиохирургических вмешательств [30, 31].

Успех этого случая согласуется с результатами предыдущих исследований. Согласно литературным данным, TAVI у пациентов с LVAD эффективно облегчает симптомы аортальной недостаточности, восстанавливает гемодинамическую стабильность и улучшает функцию сердца с относительно низкой



Рис. 6 Эхокардиографический вид после процедуры TAVI, демонстрирующий правильное позиционирование клапана

Fig. 6 Echocardiographic images following the TAVR procedure confirmed appropriate replacement valve positioning

DISCUSSION

TAVR has become an effective and safe alternative to surgical aortic valve replacement, especially for high-risk patients with LVADs and severe aortic valve disease [25-27]. Its minimally invasive approach significantly lowers perioperative risks such as infection, excessive bleeding, and prolonged recovery – complications often linked to traditional open-heart surgery [28, 29]. In this clinical case, the Myval™ transcatheter heart valve (THV) (Meril Life Sciences Pvt. Ltd., Vapi, Gujarat, India) successfully treated severe aortic regurgitation in a patient with an LVAD, underscoring the importance of TAVR as a viable treatment option for this patient group. This method not only restored normal hemodynamics but also avoided complications associated with conventional cardiac surgeries [30, 31].

The success observed aligns with findings from previous studies. The literature data indicate that TAVR in LVAD patients effectively alleviates symptoms of aortic regurgitation, restores hemodynamic stability, and enhances cardiac function, with a relatively low complication rate [14, 32]. These studies underscore the role of TAVR as a life-saving intervention for patients facing unacceptable surgical risks [33, 34].

A key factor in the success of TAVR in noncalcified aortic regurgitation – common in LVAD patients – is the accuracy and adaptability of novel prostheses, such as the Myval™ replacement valve [20, 35]. This balloon-expandable prosthesis provides secure positioning and optimal sealing, reducing the risk of PVL – a critical concern in such patients [21, 36]. Additionally, the transfemoral route used in this case highlights the procedural flexibility and reduced trauma associated with TAVR compared with alternative approaches, such as transapical or transaortic TAVR [37].

Despite numerous advantages, the use of TAVR in LVAD patients remains under investigation. Data on the long-term durability of transcatheter valves in noncalcified aortic regurgitation remains limited [38]. Moreover, establishing optimal patient selection criteria, especially in cases with complex comorbidities, is crucial to optimizing outcomes and minimizing risks [39, 40]. While current studies are promising, larger multicenter trials are necessary to develop standardized guidelines for TAVR use in this unique patient population [41].

частотой осложнений [14, 32]. Эти исследования подчёркивают роль TAVI в качестве спасительного вмешательства для пациентов, которые в противном случае столкнулись бы с неприемлемыми хирургическими рисками [33, 34].

Ключевым фактором, способствующим успеху TAVI при некальцинированной аортальной недостаточности, которая часто наблюдается у пациентов с LVAD, является точность и адаптивность современных клапанов, таких как Myval™ [20, 35]. Этот баллонно-расширяемый клапан обеспечивает надёжную фиксацию и оптимальную герметизацию, сводя к минимуму риск параклапанных утечек – критического осложнения у таких пациентов [21, 36]. Кроме того, бедренный доступ, использованный в этом случае, подчёркивает процедурную гибкость и снижение травматизма, связанных с TAVI по сравнению с альтернативными подходами, такими как транспикальный или трансаортальный доступы [37].

Несмотря на многочисленные преимущества, использование TAVI у пациентов с LVAD, по-прежнему, вызывает вопросы, требующие дальнейшего изучения. Текущие данные о долгосрочной прочности транскатетерных клапанов при некальцинированной аортальной недостаточности остаются ограниченными [38]. Более того, определение оптимальных критериев отбора пациентов, особенно при наличии сложных сопутствующих заболеваний, имеет решающее значение для максимизации результатов и минимизации рисков [39, 40]. Хотя исследования дали обнадеживающие результаты, необходимы более крупные многоцентровые испытания для разработки стандартизированных рекомендаций по использованию TAVI в этой уникальной популяции пациентов [41].

В заключение следует отметить, что настоящий случай подтверждает растущий объём доказательств, подтверждающих, что TAVI является безопасным и эффективным методом лечения пациентов с высоким риском и тяжёлым заболеванием аортального клапана. Процедура предлагает многообещающую альтернативу традиционной хирургии, особенно для реципиентов LVAD, и демонстрирует потенциал для улучшения качества жизни и прогноза у группы пациентов, ранее считавшихся неоперабельными. Дальнейшие достижения в технологии клапанов и процедурных методик, вероятно, ещё больше расширят применимость TAVI в сложных клинических сценариях [25, 41].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный клинический случай подтверждает, что транскатетерная имплантация аортального клапана является клинически обоснованной и технологически выполнимой опцией при лечении тяжёлой аортальной недостаточности у пациентов с установленным LVAD, относящихся к группе крайне высокого хирургического риска. Минимально инвазивный характер вмешательства обеспечивает благоприятный профиль безопасности, включая снижение периоперационной травматичности и ускоренное восстановление гемодинамической стабильности. Вместе с тем, ограниченность данных о долговременной прочности транскатетерных протезов в условиях некальцинированных аортальных колец и постоянной механической поддержки миокарда подчёркивает необходимость проведения проспективных многоцентровых исследований и формирования единых протоколов отбора пациентов. Полученные результаты позволяют рассматривать TAVI, как перспективный инструмент в расширении

In conclusion, this case adds to the growing evidence supporting TAVR as a safe and effective treatment option for high-risk patients with severe aortic valve disease. The procedure offers a promising alternative to traditional surgery, particularly for LVAD recipients, and has the potential to improve quality of life and prognosis for a patient population previously considered inoperable. Advances in valve technology and procedural techniques are expected to expand the application of TAVR in challenging clinical settings [25, 41].

CONCLUSION

This clinical case demonstrates that TAVR is a clinically justified and technologically feasible treatment option for severe AR in patients with an implanted LVAD who are at extremely high surgical risk. The minimally invasive nature of the procedure contributes to a favorable safety profile, including reduced perioperative trauma and a quicker restoration of hemodynamic stability. However, limited data on the long-term durability of transcatheter prostheses in patients with noncalcified aortic rings and persistent mechanical unloading of the LV by an LVAD underscore the need for prospective multicenter studies and standardized patient selection protocols. These findings suggest that TAVR could be a promising option for expanding the therapeutic possibilities in structural cardiac surgery for challenging clinical settings.

Acknowledgments. *The authors would like to thank the medical staff at the NJSC "Shymkent Heart Center" for their support in managing this clinical case.*

терапевтических возможностей структурной кардиохирургии для сложных клинических сценариев.

Благодарности. Авторы выражают благодарность медицинскому коллективу НАО «Центр сердца Шымкент» за помощь в ведении данного клинического случая.

ЛИТЕРАТУРА

- Zhang B, Guo S, Fu Z, Liu Z. Minimally invasive versus conventional continuous-flow left ventricular assist device implantation for heart failure: A meta-analysis. *Heart Fail Rev.* 2022;27(4):1053-61. <https://doi.org/10.1007/s10741-021-10102-z>
- Phan K, Haswell JM, Xu J, Assem Y, Mick SL, Kapadia SR, et al. Percutaneous transcatheter interventions for aortic insufficiency in continuous-flow left ventricular assist device patients: A systematic review and meta-analysis. *ASAIO J.* 2017;63(2):117-22. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000447>
- Smood B, Han JJ, Helmers M, Atluri P. Mitral and aortic valve surgery during left ventricular assist device implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2022;164(3):970-7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.01.144>
- Acharya D, Kazui T, Al Rameni D, Acharya T, Betterton E, Juneman E, et al. Aortic valve disorders and left ventricular assist devices. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1098348. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1098348>
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2022;43(7):561-632. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>
- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017;38(36):2739-91. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>
- Vakil K, Kazmirczak F, Sathnur N, Adabag S, Cantillon DJ, Kiehl EL, et al. Implantable cardioverter-defibrillator use in patients with left ventricular assist devices: A systematic review and meta-analysis. *JACC Heart Fail.* 2016;4(10):772-9. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2016.05.003>
- Clegg AJ, Scott DA, Loveman E, Colquitt J, Hutchinson J, Royle P, et al. The clinical and cost-effectiveness of left ventricular assist devices for end-stage heart failure: A systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2005;9(45):1-iv. <https://doi.org/10.3310/hta9450>
- Blumer V, Mendirichaga R, Hernandez GA, Zablah G, Chaparro SV. Sex-specific outcome disparities in patients receiving continuous-flow left ventricular assist devices: A systematic review and meta-analysis. *ASAIO J.* 2018;64(4):440-9. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000695>
- Agrawal S, Garg L, Nanda S, Sharma A, Bhatia N, Manda Y, et al. The role of implantable cardioverter-defibrillators in patients with continuous flow left ventricular assist devices – A meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2016;222:379-84. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.257>
- Kittipibul V, Rattanawong P, Kewcharoen J, Chongsathidkiet P, Vutthikraivit W, Kanjanahattakij N. Atrial fibrillation is not associated with thromboembolism in left ventricular assist device patients: A systematic review and meta-analysis. *ASAIO J.* 2019;65(5):456-64. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000832>
- Vriz O, Mushtaq A, Shaik A, El-Shaer A, Feras K, Eltayeb A, et al. Reciprocal interferences of the left ventricular assist device and the aortic valve competence. *Front Cardiovasc Med.* 2023;9:1094796. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1094796>
- Saia F, Loforte A, Pacini D. Innovative transcatheter procedures for the treatment of heart failure. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2021;11(1):292-300. <https://doi.org/10.21037/cdt-20-335>
- Chang HH, Chen PL, Chen YH, Leu HB, Kuo CC, Wu NY. Intraoperative ECMO assistance during TAVI for aortic insufficiency in an Asian patient with LVAD support. *ESC Heart Fail.* 2021;8(4):3418-21. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13426>
- Sammartino AM, Bonfili GB, Dondi F, Riccardi M, Bertagna F, Metra M, et al. Contemporary role of positron emission tomography (PET) in endocarditis: A narrative review. *J Clin Med.* 2024;13(14):4124. <https://doi.org/10.3390/jcm13144124>
- Blasco-Turrión S, Crespo-Leiro MG, Donoso Trenado V, Chi Hion PL, Díaz Molina B, Roura G, et al. Structural heart transcatheter interventions in orthotopic cardiac transplant and left ventricular assist devices recipients: A nationwide study. *Int J Cardiol.* 2024;413:132340. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.132340>
- Hinkov H, Lee CB, Pitts L, Lanmüller P, Klein C, Kukucka M, et al. Transcatheter management of pure native aortic valve regurgitation in patients with left ventricular assist device. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2024;65(3):e2ae028. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezae028>

REFERENCES

- de Sá Marchi MF, Verhemel S, Nuis RJ, Van Mieghem NM. Case report of increased left ventricular end-diastolic pressure with pulsatile left ventricular assist device. *Eur Heart J Case Rep.* 2024;8(6):yt291. <https://doi.org/10.1093/ehjcr/yt291>
- Hamieh M, Nasserredine Z, Moussa M, Al Ali F, Dbouk M, Saab M. Transcatheter aortic valve implantation for aortic regurgitation in HeartMate II supported patient using Myval THV: A case report. *Oxf Med Case Rep.* 2023;2023(10):omad086. <https://doi.org/10.1093/omcr/omad086>
- Shalabi A, Kachel E, Kassif Y, Faqeeh M, Sergey P, Sternik L, et al. Unusual complications following left ventricular assisted device implantation: Case series. *J Cardiothorac Surg.* 2021;16(1):70. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01445-7>
- Wiechmann RJ, Lee LY, Yu Y, Prillinger JB, Gutfinger D, Blakeman B. Ten-year outcomes of surgical aortic valve replacement with a contemporary supra-annular porcine valve in a Medicare population. *JTCVS Open.* 2022;12:84-102. <https://doi.org/10.1016/j.xjon.2022.08.002>
- Stein C, Maroncelli A, Bose R, Roberts SM. Transcatheter aortic valve embolization in a patient with a left ventricular assist device. *CASE (Phila).* 2024;8(2):46-9. <https://doi.org/10.1016/j.case.2023.11.010>
- Ali J, Catarino P, Abu-Omar Y. Transcatheter aortic valve implantation in patients with a left ventricular assist device: A word of caution. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;58(6):1309-10. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa237>
- Schmitz KT, Inglis SS, Villavicencio MA, daSilva-deAbreu A. HeartMate 3 upgrade and aortic root replacement for severe aortic insufficiency and ventricular fibrillation. *JHLT Open.* 2025;8:100205. <https://doi.org/10.1016/j.jhlto.2024.100205>
- Kodali SK, Williams MR, Smith CR, Svensson LG, Webb JG, Makkar RR, et al. Two-year outcomes after transcatheter or surgical aortic-valve replacement. *N Engl J Med.* 2012;366(18):1686-95. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200384>
- Zoghbi WA. New recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and doppler ultrasound. *Methodist Debaque Cardiovasc J.* 2010;6(1):20-6. <https://doi.org/10.14797/mdcj-6-1-20>
- Yoon SH, Kim WK, Dhoble A, Milhorini Pio S, Babaliaros V, Jilalawi H, et al. Bicuspid aortic valve morphology and outcomes after transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(9):1018-30. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.07.005>
- Gondi KT, Tam MC, Chetcuti SJ, Pagani FD, Grossman PM, Deeb GM, et al. Transcatheter aortic valve replacement for left ventricular assist device-related aortic regurgitation: The Michigan Medicine experience. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv.* 2022;2(1):100530. <https://doi.org/10.1016/j.jscmai.2022.100530>
- Zhang X, Puehler T, Frank D, Sathananthan J, Sellers S, Meier D, et al. TAVR for all? The surgical perspective. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2022;9(7):223. <https://doi.org/10.3390/jcdd9070223>
- Larusdottir KJ, Gudmundsson H, Johnsen A, Sigurdsson MI, Gudbjartsson T, Gudmundsdottir II. [Article in Icelandic]. *Laeknabladid.* 2021;107(3):123-129. <https://doi.org/10.17992/lbl.2021.03.625>
- Sammour Y, Krishnaswamy A, Kumar A, Puri R, Tarakji KG, Bazarbashi N, et al. Incidence, predictors, and implications of permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv.* 2021;14(2):115-34. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2020.09.063>
- Estep JD, Starling RC, Horstmannshof DA, Milano CA, Selzman CH, Shah KB, et al. Risk assessment and comparative effectiveness of left ventricular assist device and medical management in ambulatory heart failure patients: results from the ROADMAP study. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(16):1747-61. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.07.075>
- Sanchez-Luna JP, Martín P, Dager AE, Charry PD, Beltrán JR, Sánchez-Recalde Á, et al. Clinical outcomes of TAVI with the Myval balloon-expandable valve for non-calcified aortic regurgitation. *EuroIntervention.* 2023;19(7):580-8. <https://doi.org/10.4244/EU-D-23-00344>
- Kilic A, Acker MA, Atluri P. Dealing with surgical left ventricular assist device complications. *J Thorac Dis.* 2015;7(12):2158-64. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.10.64>

35. Giuliani C, Zanuttini A, Hecht S, Ternacle J, Pibarot P. Prosthesis-patient mismatch: Current state of evidence. *Curr Cardiol Rep.* 2025;27(1):49. <https://doi.org/10.1007/s11886-025-02212-z>
36. Legeza P, Britz GW, Loh T, Lumsden A. Current utilization and future directions of robotic-assisted endovascular surgery. *Expert Rev Med Devices.* 2020;17(9):919-27. <https://doi.org/10.1080/17434440.2020.1814742>
37. Maltais S, Davis ME, Haglund N. Minimally invasive and alternative approaches for long-term LVAD placement: The Vanderbilt strategy. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014;3(6):563-9. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2225-319X.2014.10.02>
38. Langer NB, Nazif TM. TAVI for noncalcified aortic insufficiency in high-risk patients. *Eur Heart J.* 2020;41(3):234-41.
39. Ullah W, DiMeglio M, Sana MK, Muhammadzai HZU, Kochar K, Zahid S, et al. Outcomes after transcatheter aortic valve implantation in patients excluded from clinical trials. *JACC Adv.* 2023;2(2):100271. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2023.100271>
40. Kilic T, Coskun S, Mirzamadinov D, Yilmaz I, Yavuz S, Sahin T. Myval transcatheter heart valve: The future of transcatheter valve replacement and significance in current timeline. *J Clin Med.* 2024;13(22):6857. <https://doi.org/10.3390/jcm13226857>
41. Yamamoto H, Nakayama T, Ishii N, Nakamura Y. Minimally invasive surgical versus transcatheter aortic valve replacement: A retrospective observational single-center study in Japan. *Innovations (Phila).* 2023;18(6):547-56. <https://doi.org/10.1177/15569845231205587>



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Суйгенбаев Дархан, Председатель Правления, НАО «Центр сердца Шымкент»

Scopus ID: 56641807400

ORCID ID: 0009-0005-5942-8102

E-mail: darhanarman5@gmail.com

Керимкулов Исабек, заведующий отделением ангиографии, НАО «Центр сердца Шымкент»

ORCID ID: 0009-0006-7905-0415

E-mail: Dr.isabek01@gmail.com

Касымбаев Адхам, интервенционный кардиолог, НАО «Центр сердца Шымкент»

ORCID ID: 0009-0005-5016-9466

E-mail: adham.mua@gmail.com

Сагтаганов Жажсыбек, MD, PhD, директор Департамента науки, образования и стратегии, НАО «Центр сердца Шымкент»

Scopus ID: 58038186100

ORCID ID: 0000-0002-6459-398X

E-mail: sagtaganovzakysybek@gmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует



AUTHORS' INFORMATION

Suigenbayev Darkhan, Chairman of the Board, NJSC "Shymkent Heart Center"

Scopus ID: 56641807400

ORCID ID: 0009-0005-5942-8102

E-mail: darhanarman5@gmail.com

Kerimkulov Issabek, Head of the Angiography Department, NJSC "Shymkent Heart Center"

ORCID ID: 0009-0006-7905-0415

E-mail: Dr.isabek01@gmail.com

Kasymbayev Adkham, Interventional Cardiologist, NJSC "Shymkent Heart Center"

ORCID ID: 0009-0005-5016-9466

E-mail: adham.mua@gmail.com

Sagtaganov Zhaxybek, MD, PhD, Director of the Department of Science, Education, and Strategy, NJSC "Shymkent Heart Center"

Scopus ID: 58038186100

ORCID ID: 0000-0002-6459-398X

E-mail: sagtaganovzakysybek@gmail.com

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest



АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Сагтаганов Жажсыбек

MD, PhD, директор Департамента науки, образования и стратегии, Центр сердца Шымкент

160021, Республика Казахстан, г. Шымкент, ул. А. Байтурсынова, 79а

Тел.: +7 (702) 9748222

E-mail: sagtaganovzakysybek@gmail.com



ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Sagtaganov Zhaxybek

MD, PhD, Director of the Department of Science, Education, and Strategy, NJSC "Shymkent Heart Center"

160021, Republic of Kazakhstan, Shymkent, A. Baitursynov str., 79a

Tel.: +7 (702) 9748222

E-mail: sagtaganovzakysybek@gmail.com

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: СД, СЖ

Сбор материала: КИ, КА

Анализ полученных данных: СД, СЖ

Подготовка текста: КИ, КА

Редактирование: СД, СЖ

Общая ответственность: СД

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: SD, SZh

Data collection: KI, KA

Analysis and interpretation: SD, SZh

Writing the article: KI, KA

Critical revision of the article: SD, SZh

Overall responsibility: SD

Поступила 26.11.24

Принята в печать 27.11.25

Submitted 26.11.24

Accepted 27.11.25