

Клинический случай дислокации транскатетерного протеза аортального клапана в выходной тракт левого желудочка с успешной эндоваскулярной коррекцией в раннем послеоперационном периоде

Для корреспонденции:

Алексей Андреевич Прохорихин, aa_prohorihin@gmail.com

Поступила в редакцию 27 мая 2021 г.

Исправлена 29 июля 2021 г.

Принята к печати 30 июля 2021 г.

Цитировать:

Горова А.Д., Зубарев Д.Д., Краснов В.С., Чернявский М.А., Прохорихин А.А. Клинический случай дислокации транскатетерного протеза аортального клапана в выходной тракт левого желудочка с успешной эндоваскулярной коррекцией в раннем послеоперационном периоде. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2021;25(4):112-117.

<http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-4-112-117>

Финансирование

Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Обзор литературы: А.Д. Горова, Д.Д. Зубарев,

А.А. Прохорихин

Написание статьи: А.Д. Горова, В.С. Краснов,

А.А. Прохорихин

Исправление статьи: А.Д. Горова, М.А. Чернявский,

А.А. Прохорихин

Выполнение операций: Д.Д. Зубарев, В.С. Краснов,

А.А. Прохорихин

Утверждение окончательного варианта статьи: все авторы

ORCID ID

А.Д. Горова, <https://orcid.org/0000-0002-6817-028X>

Д.Д. Зубарев, <https://orcid.org/0000-0002-2726-7632>

В.С. Краснов, <https://orcid.org/0000-0001-9233-8794>

М.А. Чернявский, <https://orcid.org/0000-0003-1214-0150>

А.А. Прохорихин, <https://orcid.org/0000-0002-3247-8290>

© А.Д. Горова, Д.Д. Зубарев, В.С. Краснов,

М.А. Чернявский, А.А. Прохорихин, 2021

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

А.Д. Горова, Д.Д. Зубарев, В.С. Краснов, М.А. Чернявский, А.А. Прохорихин

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова Министерства здравоохранения Российской Федерации», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Представлен клинический случай успешной эндоваскулярной коррекции дислокации самораскрывающегося протеза аортального клапана в выходной тракт левого желудочка. 72-летний мужчина поступил в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России для эндоваскулярной коррекции тяжелого аортального стеноза. При транскатетерном протезировании аортального клапана произошла миграция самораскрывающегося протеза на 10–12 мм в выходной тракт левого желудочка. После оптимизации каркаса баллонным катетером и достижения I–II ст. аортальной регургитации операцию завершили. Однако на 17-е сут. послеоперационного периода возникла острая левожелудочковая недостаточность с эпизодами асистолии вследствие тяжелой парапротезной регургитации. Коррекцию дислокации выполнили путем эндоваскулярной тракции протеза двумя петлевыми катетерами-ловушками. Послеоперационный период прошел без особенностей. Пациента в удовлетворительном состоянии выписали на 31-е сут.

Дислокация самораскрывающегося протеза в выходной отдел левого желудочка — осложнение, характерное только для транскатетерной имплантации аортального клапана, которое может привести к стремительному ухудшению состояния пациента, ввиду чего необходимо как можно быстрее произвести коррекцию позиции биопротеза. В клиническом случае успешная эндоваскулярная коррекция дислокации биопротеза с помощью тракции петлевым катетером-ловушкой позволила избежать «открытого» хирургического вмешательства. Описанная техника может помочь эндоваскулярному хирургу в подобной ситуации.

Ключевые слова: аортальный стеноз; дислокация самораскрывающегося протеза; клинический случай; транскатетерная имплантация аортального клапана

Введение

Транскатетерная имплантация аортального клапана — метод выбора лечения пожилых пациентов с критическим аортальным стенозом высокого и среднего хирургического риска [1–3]. С первого протезирования в 2002 г. [4] зарегистрировано около 500 тыс. имплантаций в более чем 70 странах мира [5]. В связи с распространением техники эндоваскулярного протезирования клапана возросло количество выявляемых осложнений. Дислокация самораскрывающегося протеза в выходной тракт левого желудочка и связанная с этим аортальная регургитация — пример жизнеугрожающего осложнения, ассоциированного с транскатетерной имплантацией аортального клапана. Зачастую в таких случаях производят экстренную конверсию в «открытое» вмешательство, что повышает риск интраоперационной летальности. Рекомендации по ведению таких пациентов основаны на малом количестве описанных клинических случаев [6]. Практический интерес представляет клинический случай успешной эндоваскулярной коррекции дислокации транскатетерного биопротеза аортального клапана, проведенной в раннем послеоперационном периоде.

Клинический случай

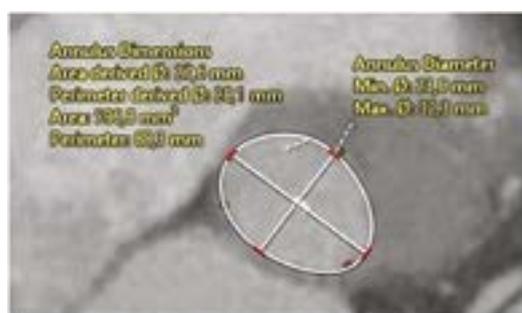
Пациент К., мужчина, 72 года, в ноябре 2020 г. поступил в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России для оперативного лечения тяжелого

аортального стеноза. Исходная клиническая картина — состояние после резекции желудка с 2003 г. по поводу злокачественного новообразования — отягощена неоднократными случаями реваскуляризации коронарного русла (стентирование передней межжелудочковой артерии в 2007 г., маммарокоронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии и аутовенозное шунтирование огибающей артерии в 2011 г., стентирование огибающей артерии в 2020 г.), сахарным диабетом 2-го типа, стенозирующим атеросклерозом брахиоцефальных артерий, гипертонической болезнью III ст.

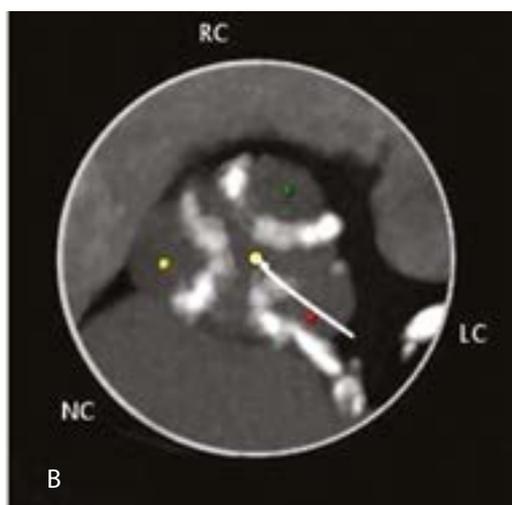
По данным эхокардиографического исследования, фракция выброса левого желудочка 50 %. Пиковая скорость аортального стеноза 4,5 м/с, максимальный / средний градиент давления 81 / 49 мм рт. ст., аортальная регургитация II ст., расчетная площадь аортального клапана 0,79 см².

На мультиспиральной компьютерной томографии аортальный клапан трехстворчатый, умеренно кальцинирован. С учетом диаметра / периметра фиброзного кольца аортального клапана 28,1 / 88,3 мм и диаметра восходящего отдела аорты 36,3 мм (рис. 1) пациенту рекомендовали имплантацию самораскрывающегося протеза Evolut R 34 мм (Medtronic, Миннеаполис, США). Из-за выраженного кальциноза бедренных артерий решили произвести хирургическое выделение правой общей бедренной артерии.

Степень тяжести и симптомное течение аортального стеноза определили показания к оперативному вмешательству. Учитывая высокий интраоперационный риск, аортокоронарное шунтирование



А



В

Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография: фиброзное кольцо аортального клапана (А); кальциноз аортального клапана (В)

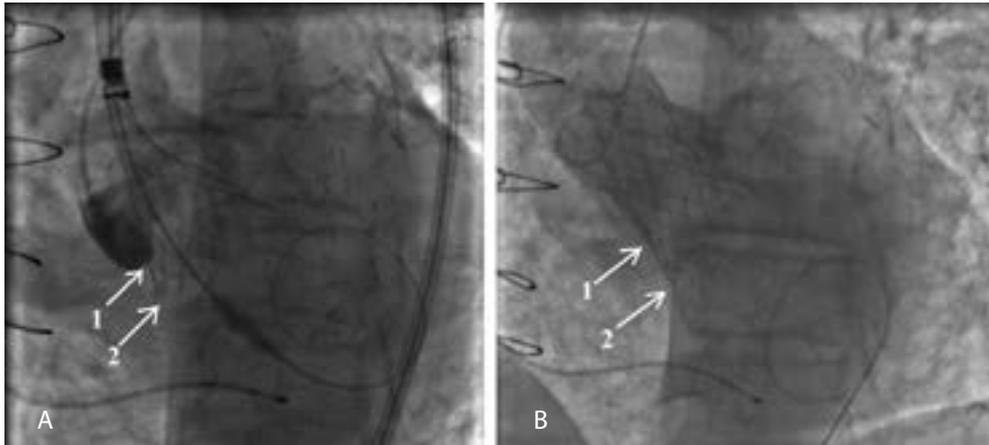


Рис. 2. Аортография после имплантации протеза: позиция протеза перед раскрытием дистальной короны (А) и после постдилатации (В)

Примечание. 1 — уровень фиброзного кольца аортального клапана; 2 — глубина имплантации протеза.

в анамнезе и отказ пациента от повторной «открытой» операции, решили протезировать аортальный клапан эндоваскулярным способом.

Предоперационная селективная коронароангиография показала: рестеноз передней межжелудочковой артерии до 70 % в проксимальной трети, периферия заполняется по функционирующему маммарокоронарному шунту, рестеноз до субокклюзии в проксимальной трети огибающей артерии и стеноз до субокклюзии в средней трети, периферия заполняется по функционирующему аутовенозному шунту, диаметр правой коронарной артерии менее 2 мм, окклюзия в дистальной трети. Одновременно выполнили стентирование огибающей артерии с переходом на маргинальную ветвь.

Транскатетерную имплантацию аортального клапана осуществляли по стандартной методике, принятой в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Однако многократные попытки позиционировать клапан в условиях высокочастотной кардиостимуляции привели к резкому падению гемодинамических показателей с эпизодом фибрилляции желудочков. После электроимпульсной терапии возник длительный период электрической активности без пульса, потребовавшей сердечно-легочной реанимации и подключения к аппарату непрямого массажа сердца Lucas (JOLIFE, Лунд, Швеция) в течение 30 мин. После восстановления сердечной деятельности выполнили финальное позиционирование и имплантацию протеза аортального клапана. После раскрытия дистальной короны произошла дислокация протеза в левый желудочек на

10–12 мм. На интраоперационной трансторакальной эхокардиографии определили регургитацию II ст. Интраоперационно приняли решение о постдилатации аортального протеза баллонным катетером NuCLEUS 28 × 40 мм (BVM Medical Ltd., Хинкли, Великобритания) (рис. 2). После постдилатации на контрольной эхокардиографии определяли аортальную регургитацию I–II ст., прямое артериальное давление 170 / 70 мм рт. ст. С учетом риска новой остановки кровообращения и удовлетворительных гемодинамических показателей решили завершить вмешательство.

Послеоперационный период осложнился инфарктом миокарда в 1-е сут. с повышением тропонина I в динамике до 51,67 нг/мл (референсные значения 0,00–0,03 нг/мл) и острым нарушением мозгового кровообращения распространенного кардиоэмболического генеза с проявлением умеренного правостороннего гемипареза, которые не оказали жизнеугрожающего влияния на клинический статус пациента. Однако на 17–18-е сут. после вмешательства значительно ухудшилась гемодинамика, что привело к нескольким эпизодам асистолии. Провели сердечно-легочную реанимацию. На экстренной транспищеводной эхокардиографии выявили протрузию биопротеза до 12 мм от плоскости фиброзного кольца аортального клапана в выходной тракт левого желудочка с тяжелой парапротезной регургитацией.

С учетом тяжелого состояния пациента, прогрессирования явлений острой левожелудочковой недостаточности, неоднократных остановок

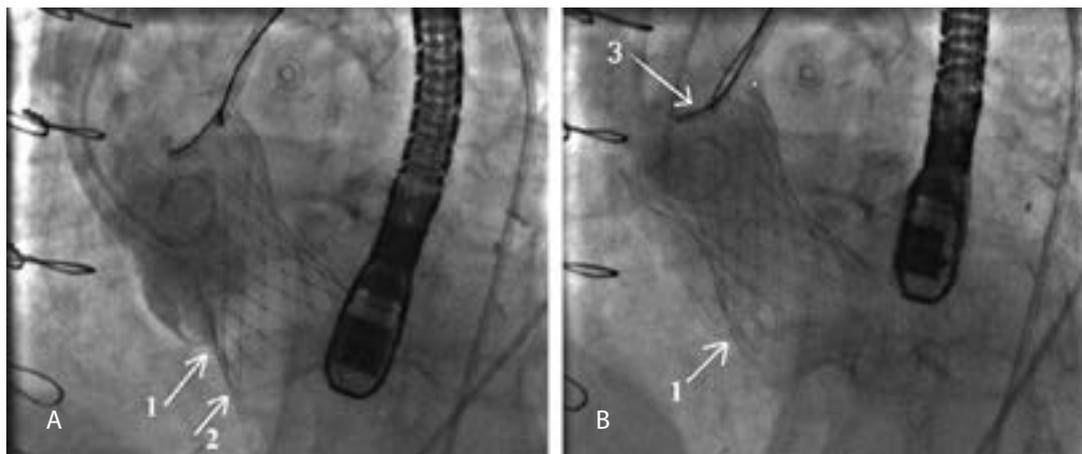


Рис. 3. Аортография перед тракцией и после тракции петлевыми катетерами-ловушками: исходная позиция протеза (А); результат после тракции (В)

Примечание. 1 — уровень фиброзного кольца аортального клапана; 2 — глубина имплантации протеза; 3 — место захвата каркаса катетерами-ловушками.

кровообращения, отрицательной динамики по результатам транспищеводной эхокардиографии, высокого риска «открытого» оперативного вмешательства решили выполнить эндоваскулярную коррекцию протеза аортального клапана при помощи ловушек Amplatz GooseNeck (Medtronic, Миннеаполис, США). Интраоперационно через правые лучевой и бедренный доступы две ловушки подвели к протезу аортального клапана, подцепили его за две петли. Выполнили тракцию протеза с хорошим ангиографическим результатом (рис. 3). Транспищеводная эхокардиография показала уменьшение протрузии протеза до 7 мм и выраженности парааортальной регургитации сначала до II ст., а по окончании процедуры до I ст.

На следующие сутки наблюдали восстановление гемодинамических показателей, регресс симптоматики. Пациент выписан на 31-е сут. в удовлетворительном состоянии, жалоб на момент выписки не предъявлял. Эхокардиографическое исследование перед выпиской не выявило изменения позиции протеза и усиления парапротезной регургитации.

Обсуждение

Несмотря на улучшение управляемости систем доставки по сравнению с устройствами первого поколения и возможность репозиционирования, частота дислокации самораскрывающихся протезов во время транскатетерной имплантации аор-

тального клапана составляет 3–10% [7]. В большинстве случаев, ввиду нацеленности на «высокую» имплантацию, происходит миграция протеза в восходящую аорту, что в текущей практике без последствий корректируют имплантацией второго протеза по технике «клапан-в-клапан». Более тяжелый вариант дислокации — в сторону выходного тракта левого желудочка. Возможные причины — большая глубина имплантации и недостаточная фиксация протеза в фиброзном кольце аортального клапана. Однако имплантация протезов диаметром 34 мм несколько отличается от остальных из-за большей жесткости и развиваемой радиальной силы каркаса, поэтому «высокая» имплантация протеза связана с существенным риском дислокации в восходящую аорту. Дислокация в выходной тракт левого желудочка, во-первых, нарушает запирательную функцию биопротеза, что проявляется тяжелой парапротезной регургитацией, во-вторых, может привести к полной атриовентрикулярной блокаде либо прижатию передней створки митрального клапана с тяжелой митральной регургитацией. Помимо этого, лечение осложнения затрудняют технические особенности самораскрывающегося протеза. Устройства данного вида, в отличие от баллонорасширяемых, как правило, фиксируют в фиброзном кольце аортального клапана самой узкой частью, что делает абсолютно неэффективной имплантацию «клапан-в-клапан»: каркас второго протеза будет недораскрыт

и не устранил парапротезную регургитацию. В такой ситуации у оператора не так много возможностей скорректировать дислокацию, а тяжесть состояния пациентов часто приводит к переходу в «открытое» вмешательство с извлечением транскатетерного протеза и заменой его на кардиохирургический. Такая тактика существенно повышает риск интраоперационной летальности.

В зарубежной литературе описаны немногочисленные случаи дислокации самораскрывающегося протеза в выходной тракт левого желудочка. Их анализ показал, что доступен лишь один способ эндоваскулярной коррекции такого типа мальпозиции: захват и тракция протеза петлевым катетером-ловушкой. Обычно используют одну ловушку, так как применение двух может привести к смещению протеза в восходящий отдел аорты. Ловушкой захватывают устройство за его «ушки» (часть каркаса, используемую для его фиксации в системе доставки), после чего производят тракцию протеза, как бы выкручивая его из фиброзного кольца до нужного положения [8]. В случае неудовлетворительного результата протез могут вытянуть в восходящую аорту, после чего имплантировать дополнительное устройство по стандартной технике «клапан-в-клапан». При невозможности использовать вышеприведенную технику рекомендуется извлечь устройство с одномоментным протезированием аортального клапана «открытым» хирургическим способом.

В представленном случае мы применили технику коррекции положения клапана при помощи ловушек. За счет выраженного кальциноза тракция одной ловушкой была неэффективна, в связи с чем приняли решение использовать две.

Заключение

Дислокация самораскрывающегося протеза в выходной отдел левого желудочка может привести к быстрому ухудшению состояния пациента, ввиду чего необходимо максимально оперативно произвести коррекцию позиции биопротеза. Клинический случай иллюстрирует успешную эндоваскулярную коррекцию дислокации биопротеза с применением техники тракции петлевым кате-

тером-ловушкой, что позволило избежать «открытого» хирургического вмешательства. Описанный способ поможет эндоваскулярному хирургу в подобной ситуации.

Список литературы / References

1. Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F., Jneid H., Krieger E.V., Mack M., McLeod C., O'Gara P.T., Rigolin V.H., Sundt T.M. 3rd, Thompson A., Toly C. 2020 ACC / AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021;(5):e72-e227. PMID: 33332150. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>
2. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J., Jung B., Lancellotti P., Lansac E., Muñoz D.R., Rosenhek R., Sjögren J., Mas P.T., Vahanian A., Walther T., Wendler O., Windecker S., Zamorano J.L., ESC Scientific Document Group. 2017 ESC / EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;(36):2739-2791. PMID: 28886619. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>
3. Kamenskaya O., Loginova I., Kretov E., Prokhorikhin A., Tarkova A., Lomivorotov V.V., Karasov A. Effect of transcatheter aortic valve implantation on health-related quality of life in older adults with multimorbidity. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019;80:76-81. PMID: 30390428. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.10.007>
4. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., Borenstein N., Tron C., Bauer F., Derumeaux G., Anselme F., Laborde F., Leon M.B. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*. 2002;106(24):3006-3008. PMID: 12473543. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000047200.36165.b8>
5. Costa G., Barbanti M., Tamburino C. Trends in European TAVI Practice. *Cardiac Interventions Today*. 2018;12(2):51-54.
6. Ibebuogu U.N., Giri S., Bolorunduro O., Tartara P., Kar S., Holmes D., All O. Review of reported causes of device embolization following trans-catheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol*. 2015;115(12):1767-1772. PMID: 25882773. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.03.024>
7. Geisbüsch S., Bleiziffer S., Mazzitelli D., Ruge H., Bauernschmitt R., Lange R. Incidence and management of CoreValve dislocation during transcatheter aortic valve implantation. *Circ Cardiovasc Interv*. 2010;3(6):531-536. PMID: 21063000. <https://doi.org/10.1161/circinterventions.110.944983>
8. Laborde J.-C., Brecker S.J.D., Roy D., Jahangiri M. Complications at the time of transcatheter aortic valve implantation. *Methodist DeBakey Cardiovasc J*. 2012;8(2):38-41. PMID: 22891127. PMID: PMC3405794. <https://doi.org/10.14797/mdcj-8-2-38>

Successful delayed endovascular correction of migration of transcatheter aortic valve prosthesis in left ventricle outflow tract: case report

Anastasiya D. Gorovaya, Dmitrii D. Zubarev, Vladimir S. Krasnov, Mikhail A. Chernyavskiy, Aleksei A. Prokhorikhin

Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

Corresponding author. Aleksei A. Prokhorikhin, aa_prohorihin@gmail.com

We report the successful endovascular correction of the migration of a transcatheter aortic valve prosthesis in the left ventricle outflow tract (LVOT). A 72-old man was underwent transcatheter aortic valve implantation (TAVI) at Almazov National Medical Research Centre for severe aortic stenosis. During the procedure, the self-expanding prosthesis dislocated 10–12 mm into the LVOT. The frame was optimised with the use of a balloon catheter, and aortic regurgitation I-II degree was achieved. However, on day 17 of hospitalisation, acute heart failure with episodes of asystole occurred as a result of severe paravalvular regurgitation; cardiopulmonary resuscitation was necessary. The prosthesis malpositioning was corrected by traction with endovascular snare devices. The patient was stable during the postprocedural period and discharged on day 31. Dislocation of self-expanding prostheses into the LVOT is a complication specific to TAVI that may quickly aggravate a patient's condition; therefore, correction of valve malpositioning should be performed as soon as possible. The case reported here is an illustration of successful endovascular correction of dislocation performed with the snare traction technique. This bail-out approach can be used by interventional cardiologists in similar situations.

Keywords: aortic stenosis; clinical case; dislocation of self-expanding prosthesis; transcatheter aortic valve implantation

Received 27 May 2021. Revised 29 July 2021. Accepted 30 July 2021.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Contribution of the authors

Literature review: A.D. Gorovaya, D.D. Zubarev, A.A. Prokhorikhin

Drafting the article: A.D. Gorovaya, V.S. Krasnov, A.A. Prokhorikhin

Critical revision of the article: A.D. Gorovaya, M.A. Chernyavskiy, A.A. Prokhorikhin

Surgical treatment: D.D. Zubarev, V.S. Krasnov, A.A. Prokhorikhin

Final approval of the version to be published: A.D. Gorovaya, D.D. Zubarev, V.S. Krasnov, M.A. Chernyavskiy, A.A. Prokhorikhin

ORCID ID

A.D. Gorovaya, <https://orcid.org/0000-0002-6817-028X>

D.D. Zubarev, <https://orcid.org/0000-0002-2726-7632>

V.S. Krasnov, <https://orcid.org/0000-0001-9233-8794>

M.A. Chernyavskiy, <https://orcid.org/0000-0003-1214-0150>

A.A. Prokhorikhin, <https://orcid.org/0000-0002-3247-8290>

Copyright: © 2021 Gorovaya 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: Gorovaya A.D., Zubarev D.D., Krasnov V.S., Chernyavskiy M.A., Prokhorikhin A.A. Successful delayed endovascular correction of migration of transcatheter aortic valve prosthesis in left ventricle outflow tract: case report. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2021;25(4):112-117. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-4-112-117>