

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2026.10.1.2849>

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: ТРАНСЮГУЛЯРНАЯ ТРАНСКАТЕТЕРНАЯ ПЛАСТИКА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА «КРАЙ-В-КРАЙ» (M-TEER) У ПАЦИЕНТА С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МИТРАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИЕЙ И АТРЕЗИЕЙ ИНФРАРЕНАЛЬНОГО СЕГМЕНТА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

О.Л. Полонецкий¹, У.П. Дринева¹, Е.К. Курлянская¹, Т.В. Осмоловская¹, Т.А. Дубовик¹,
О.Г. Шатова¹, Н.Н. Езутов¹, С.О. Силищев², М.И. Макеев³

УЗ «Республиканский научно-практический центр "Кардиология"», Минск, Республика Беларусь¹

Abbott Laboratories LLC²

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. Академика Е.И. Чазова», Москва, Россия³

oleg.polonetsky@gmail.com

УДК 616.126.42-089.844-072.1

Ключевые слова: транскатетерная, трансюгулярный доступ, правая внутренняя яремная вена, транскатетерная пластика митрального клапана «край-в-край», MitraClip.

для цитирования. О.Л. Полонецкий, У.П. Дринева, Е.К. Курлянская, Т.В. Осмоловская, Т.А. Дубовик, О.Г. Шатова, Н.Н. Езутов, С.О. Силищев, М.И. Макеев. Клинический случай: трансюгулярная транскатетерная пластика митрального клапана «край-в-край» (M-TEER) у пациента с функциональной митральной регургитацией и атрезией инфраренального сегмента нижней полой вены. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2026, Т. 10, № 1, С. 2849–2854.

Транскатетерная пластика митрального клапана «край-в-край» (M-TEER) с использованием системы MitraClip в основном выполняется трансфеморальным доступом. Однако, если этот доступ невозможен, в качестве альтернативы может использоваться трансюгулярный доступ.

Описание клинического случая. В статье описан первый случай по данным стран Содружества Независимых Государств успешного транскатетерного вмешательства (M-TEER) MitraClip у 55-летнего пациента с дилатационной кардиомиопатией, тяжелой функциональной митральной регургитацией и врожденной атрезией нижней полой вены, исключающей стандартный бедренный доступ.

В связи с рефрактерной сердечной недостаточностью (NYHA IV) и высоким хирургическим риском (EuroSCORE II 18,6%), доступ к митральному клапану был осуществлен через правую внутреннюю яремную вену (трансюгулярно).

Заключение. Мы описали успешное выполнение транскатетерной эндоваскулярной реконструкции митрального клапана (M-TEER) с использованием доступа через правую внутреннюю яремную вену у пациента с тяжелой функциональной митральной регургитацией. Технические аспекты M-TEER требуют особого внимания из-за ограниченного количества сообщений о процедуре M-TEER через внутреннюю яремную вену.

CASE REPORT: TRANSJUGULAR TRANSCATHETER MITRAL VALVE EDGE-TO-EDGE REPAIR (M-TEER) IN A PATIENT WITH FUNCTIONAL MITRAL REGURGITATION AND ATRESIA OF THE INFRARENAL INFERIOR VENA CAVA

O.L. Polonetsky¹, U.P. Drinevskaia¹, E.K. Kurlyanskaya¹, T.V. Osmolovskaya¹, T.A. Dubovik¹,
O.G. Shatova¹, N.N. Yezutov¹, S.O. Silishchev², M.I. Makeev³

Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Minsk, Belarus¹

Abbott Laboratories LLC²

National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov, Moscow, Russia³

Key words: transcatheter, transjugular approach, right internal jugular vein, transcatheter edge-to-edge repair (M-TEER), MitraClip.

FOR REFERENCES. O.L. Polonetsky, U.P. Drinevskaya, E.K. Kurlyanskaya, T.V. Osmolovskaya, T.A. Dubovik, O.G. Shatova, N.N. Yezutov, S.O. Silishchev, M.I. Makeev. Case report: Transjugular Transcatheter Mitral Valve Edge-to-Edge Repair (M-TEER) in a Patient with Functional Mitral Regurgitation and Atresia of the Inferior Vena Cava. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2026, vol. 10, no. 1, pp. 2849–2854.

Transcatheter edge-to-edge repair (M-TEER) of the mitral valve using the MitraClip system is predominantly performed via a transfemoral approach. However, if this access route is unavailable, a transjugular approach can serve as an alternative.

Case Presentation. This article reports the first successful transcatheter M-TEER procedure using the MitraClip system in the CIS region. It involves a 55-year-old patient with dilated cardiomyopathy, severe functional mitral regurgitation, and congenital inferior vena cava atresia, which precluded standard

femoral access. Due to refractory heart failure (NYHA class IV) and high surgical risk (EuroSCORE II 18.6%), access to the mitral valve was achieved via the right internal jugular vein (transjugular approach).

Conclusion. We describe the successful implementation of transcatheter endovascular mitral valve repair (M-TEER) via the right internal jugular vein in a patient with severe functional mitral regurgitation (MR). The technical aspects of this approach require careful consideration, given the limited number of reports on M-TEER procedures performed via the internal jugular vein.

Введение

Транскатетерная пластика митрального клапана «край-в-край» (M-TEER) с использованием системы MitraClip (Abbott Vascular, Санта-Клара, Калифорния, США) признана стандартом интервенционного лечения тяжелой симптоматической первичной и вторичной митральной регургитации (МР) у пациентов с высоким хирургическим риском. Согласно результатам ключевых рандомизированных клинических исследований EVEREST II и COAPT [1, 3], данная технология позволяет эффективно снижать степень МР и частоту госпитализаций по поводу сердечной недостаточности. По данным американского регистра STS/ACC TVT, охватившего 33878 процедур M-TEER, госпитальная смертность при классическом подходе составляет всего 4,1–5,6%, а частота достижения технического успеха превышает 92–96% [1, 4, 9].

Ограничения стандартного доступа

Исторически и технологически система доставки MitraClip разработана исключительно для трансфеморального венозного доступа (через бедренную вену) с последующей транссептальной пункцией. Однако у определенной когорты пациентов данный анатомический маршрут абсолютно невозможен. К абсолютным противопоказаниям для трансфеморального доступа относятся:

- хроническая окклюзия, аплазия или врожденные аномалии развития нижней полой вены (НПВ);
- наличие ранее имплантированных и окклюзированных фильтров НПВ;
- выраженный подвздошно-бедренный венозный тромбоз или критический извитой ход сосудов;
- тяжелый спаечный процесс или терминальная стадия заболеваний сосудов малого таза.

В подобных клинических ситуациях отказ от интервенционного вмешательства оставляет пациента на консервативной терапии,

при которой 1-летняя смертность достигает 20%, а 5-летняя – 50%. В качестве альтернативных хирургических доступов описаны прямая пункция правого предсердия или доступ через легочные вены посредством мини-торакотомии, однако они нивелируют ключевое преимущество методики – ее минимальную инвазивность [1, 2, 4, 5, 6, 7, 11].

Трансюгулярный доступ: анатомические и технические вызовы

Трансюгулярный доступ через правую внутреннюю яремную вену (ПВЯВ) представляет собой перспективную, полностью чрескожную альтернативу трансфеморальному подходу. Тем не менее, выполнение M-TEER через верхнюю полую вену (ВПВ) сопряжено со значительными техническими трудностями, обусловленными противоположным вектором введения инструментария по отношению к плоскости митрального клапана.

Модификация транссептальной пункции. При доступе из ВПВ геометрия межпредсердной перегородки требует изменения направления прокола. Пункция выполняется в верхнезадней зоне межпредсердной перегородки с направлением иглы и длинного интродьюсера кранио-каудально (сверху вниз), что существенно отличается от классического движения снизу вверх. По данным опубликованных серий случаев, оптимальная высота пункции над плоскостью митрального кольца составляет 32–40 мм.

Инверсия траектории катетера (Turnback Trajectory). Стандартный управляемый катетер доставки (SGC) рассчитан на подъем из НПВ. При трансюгулярном подходе оператор сталкивается с острым углом начала манипуляции. Для достижения левого предсердия и корректного позиционирования над митральным отверстием требуется форсированное изгибание (флексия) системы более чем на 90–180° с переворотом пространственной ориентации ручек управления (Miskeying / Counterclockwise rotation) [1, 4, 6, 8, 10].

Ограничение по высоте и стабильности. Расстояние от места пункции перегородки до плоскости митрального кольца при трансюгулярном доступе сокращается. Это требует прецизионного контроля для исключения пролабирования катетера обратно в правое предсердие или запутывания в подклапанных структурах левого желудочка. Для обеспечения жесткой опоры часто применяется специализированная методика заведения катетера по сверхжесткому проводнику, установленному в верхушку левого желудочка [8, 10, 12, 13, 14, 15].

Мировая статистика трансюгулярного доступа

Ввиду крайней технической сложности (Advanced Level of Difficulty) трансюгулярная имплантация устройств M-TEER на сегодняшний день описывается лишь в единичных клинических наблюдениях и малых сериях (к 2026 году в мировой периодике зафиксировано менее 30 успешных кейсов). Согласно первому международному многоцентровому анализу Estévez-Loureiro и соавт. [10], объединившему данные интервенционных центров Европы и Канады: технический успех (успешная имплантация клипсы с уменьшением МР) при трансюгулярном доступе был достигнут в 91,5% случаев; среднее время манипуляции (device time) ожидаемо увеличивается из-за инверсии катетера и составляет в среднем 115 минут (против 75–80 минут при стандартном доступе); частота за действия жестких проводников (типа Confida/Safari) в левом желудочке для стабилизации системы составила 84%; госпитальная выживаемость и отсутствие тяжелых сосудистых осложнений (в месте пункции ПВЯВ) составили 100%, что доказывает высокую безопасность метода при должном опыте оператора.

Каждый такой случай представляет высокую научную и практическую ценность для интервенционной кардиологии, расширяя границы применимости метода у коморбидных пациентов.

Цель данной публикации – продемонстрировать первый успешный клинический опыт на территории стран Содружества Независимых Государств (СНГ) выполнения транскатетерной пластики митрального клапана «край-в-край» системой MitraClip Abbott с использованием альтернативного трансюгулярного доступа у пациента с абсолютной невозможностью трансфеморального вмешательства.

Описание клинического случая

Пациент, мужчина, 55 лет, обратился с жалобами на одышку при минимальной

физической нагрузке, быструю утомляемость и отеки нижних конечностей. Из анамнеза известно, что в 2024 году по данным трансторакальной эхокардиографии (ТЭхоКГ) у пациента была диагностирована дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) со значительным снижением систолической функции (фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) 29% по Simpson) и сопутствующей тяжелой функциональной недостаточностью митрального клапана (МР 3–4-й степени). С целью профилактики внезапной сердечной смерти в 2025 году пациенту была выполнена имплантация кардиовертера дефибриллятора. Пациент получал оптимальную медикаментозную терапию согласно протоколам ведения пациентов с хронической сердечной недостаточностью. По причине выраженной коморбидной патологии решением консилиума выполнение открытого хирургического вмешательства не представляется возможным ввиду высоких рисков, принято решение о включении пациента в отбор для проведения транскатетерной пластики митрального клапана «край-в-край» (M-TEER). Для прецизионной оценки морфологии клапанного аппарата была выполнена чреспищеводная эхокардиография (ЧпЭхоКГ) (рис. 1).

По ее данным:

- диаметр фиброзного кольца (ФК) митрального клапана составил 36–37 мм.
- длина задней створки (ЗС) составила 13 мм.
- регургитирующий поток характеризовался как гемодинамически значимый, функциональный, направленный прямо и строго по центру клапана.
- дистанция (длина струи/зоны дефекта коаптации) составила 4,7 см.
- количественные параметры по методу PISA для медиального потока: эффективная площадь отверстия регургитации (EROA) составила 0,19–0,2 см², объем регургитации (RVol) – 25–33 мл. Значение Vena contracta составило 5 мм.

Было принято решение о возможности технического выполнения M-TEER, запланирована имплантация одной клипсы XTW

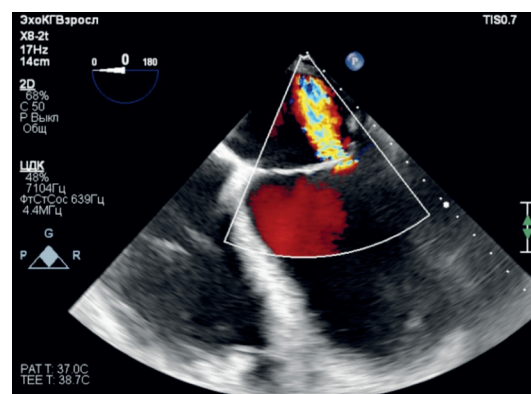
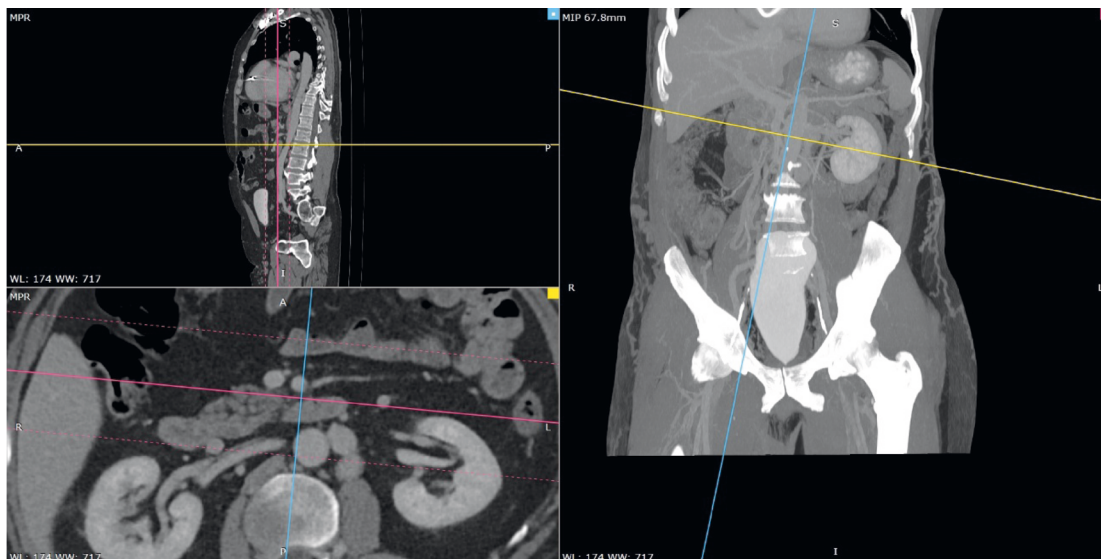


Рисунок 1. Выраженная регургитация на митральном клапане по данным выполненной чреспищеводной эхокардиографии в ходе отбора пациента для выполнения M-TEER

Figure 1. Severe mitral regurgitation on transesophageal echocardiography performed during patient selection for M-TEER

Рисунок 2.
Данные компьютерной томографии:
Врожденная венозная аномалия: атрезия инфраренального сегменте НПВ с формированием выраженных венозных коллатералей в систему azygos-hemiazygos

Figure 2.
Computed tomography scan findings: Congenital venous anomaly: atresia of the infrarenal segment of the IVC with extensive venous collaterals to the azygos-hemiazygos system



в центральный поток регургитации. При дообследовании сосудистого русла была выполнена компьютерная ангиография нижней полой вены, вен живота, подвздошно-бедренного сегмента и по результатам у пациента верифицирована сопутствующая врожденная венозная аномалия: полная атрезия инфраренального сегмента НПВ с формированием выраженного обходного коллатерально-го кровотока в систему яремных, непарной и полунепарной вен (azygos-hemiazygos) (рис. 2).

Учитывая абсолютную невозможность трансфеморального проведения катетеров большого диаметра из-за атрезии НПВ, случай был подробно проанализирован совместно с менеджером по терапии компании Abbott. Принято решение о проведении вмешательства М-TEER трансюгулярным доступом.

Ход процедуры

Вмешательство выполнялось под общей анестезией и непрерывным чрепизшеводным ЭхоКГ-контролем. Доступ был осуществлен через правую внутреннюю яремную вену – выполнена пункция под УЗИ-контролем, установлена система зашивающего устройства Abbott Perclose ProStyle, в правую яремную вену проведен интродьюсер 8,5F (рис. 3).

Последовательно выполнена трансепатальная пункция по направлению «сверху вниз» (рис. 4).

Из-за изменения векторов сил при работе через верхнюю полую вену потребовалось специфическое маневрирование системы доставки для точного позиционирования под контролем ультразвука. Принимая во внимание выраженную дилатацию фиброзного кольца (36–37 мм) при сохранной длине задней створки (13 мм) и центральный характер струи, для надежного захвата и минимизации риска выскальзывания створок была выбрана клипса увеличенного размера – MitraClip XTW 22×12×6 мм. Клипса была корректно заведена в левое предсердие, ориентирована перпендикулярно линии смыкания створок и проведена в левый желудочек. После успешного захвата передней и задней створок в зоне централь-

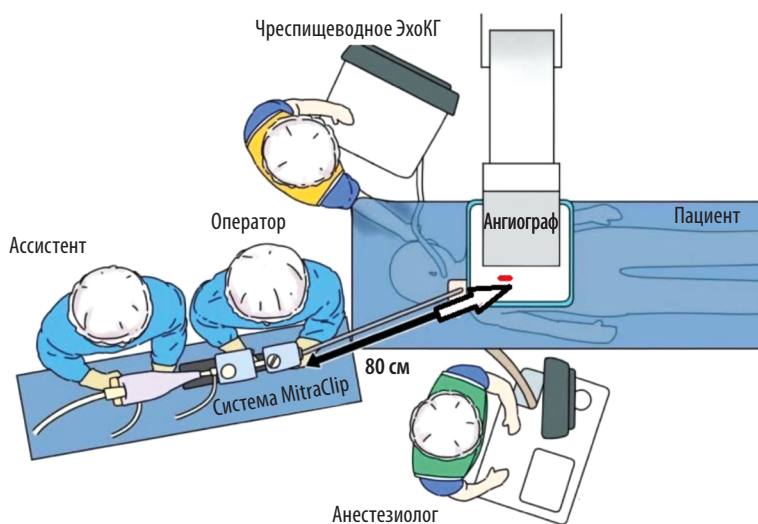


Рисунок 3. Схематическое изображение расположения пациента, специалистов и оборудования в операционной для проведения транскатетерной пластики митрального клапана методом «край- в-край» через правую внутреннюю яремную вену (рисунок адаптирован Yusuke Enta и др. 2024)

Figure 3. Schematic representation of patient, staff, and equipment positioning in the operating room for transcatheter edge-to-edge mitral valve repair via the right internal jugular vein (adapted from Yusuke Enta et al., 2024)

ного струйного потока и их сведения клипса была имплантирована (рис. 5, 6).

Закрытие пункционного отверстия в правой яремной вене зашивающей системой Abbott Perclose ProStyle (согласно инструкции) – достигнут адекватный гемостаз.

Результаты

По данным интраоперационной чрепщеводной ЭхоКГ зафиксировано локальное удвоение отверстия митрального клапана (формирование «двустворчатого» отверстия) с адекватным краем захвата. Степень митральной регургитации снизилась с исходной 3–4-й степени до стабильной 1-й (минимальной остаточной) степени (рис. 7).

Гемодинамические показатели на клапане оставались в пределах допустимой нормы. Пациент был успешно экстубирован на операционном столе и переведен в палату интенсивной терапии в стабильном состоянии.

Обсуждение

Особенностью данного клинического случая является сочетание тяжелой сердечной недостаточности на фоне ДКМП с редкой врожденной сосудистой аномалией. Атрезия инфраренального отдела НПВ делает невозможным стандартное феморальное проведение гайд-катетера диаметром 25 Fr. Трансюгулярный доступ требует от оператора изменения привычных стереотипов биомеханики движений: изгибы системы «вправо/влево» и «вперед/назад» инвертируются из-за верхнего угла захода в предсердие. Использование широкой модели клипсы MitraClip XTW позволило эффективно компенсировать выраженную дилатацию фиброзного кольца и достичь оптимального сопоставления тканей без необходимости имплантации второго устройства.

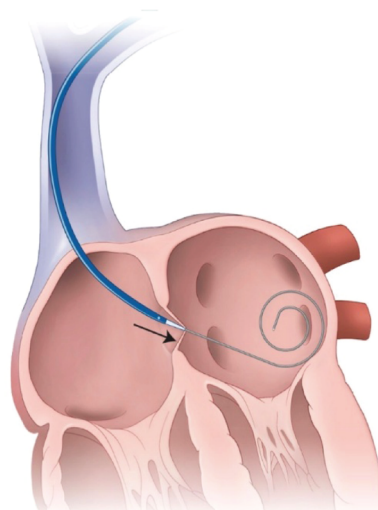


Рисунок 4. Схематическое изображение противоположного направления системы при трансюгулярном доступе (рисунок адаптирован Yap J. и др. 2020)

Figure 4. Schematic representation of the reversed system orientation in the transjugular approach (adapted from Yap J. et al., 2020).

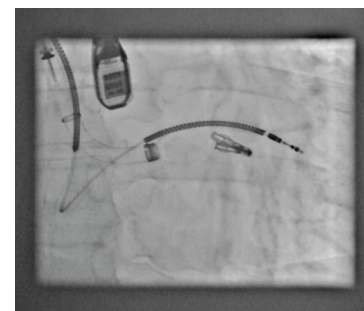
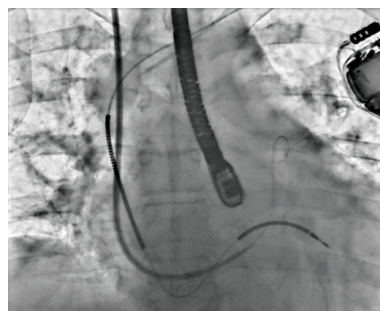


Рисунок 5. Этапы: управляемый интродьюсер MicroPort позиционирован в верхнезадней части МПП, выполнена пункция МПП с использованием проводника 0.032", выполнена дилатация места пункции МПП периферическим баллоном Boston Scientific MUSTANG 6.0×80 мм, после чего через мембранозную часть МПП проведена система доставки. В верхушку ЛЖ позиционирован проводник Medtronic Confida, по которому в зону МК установлен направляющий катетер Abbott MitraClip G4 Steerable Guide Catheter 25F и через него под контролем ЧП-ЭхоКГ и R-скопии на створки МК позиционирована одна система Abbott MitraClip G4 XTW 22×12×6 мм

Figure 5. Stages: The MicroPort steerable introducer sheath is positioned in the posterosuperior interatrial septum (IAS); IAS puncture is performed using a 0.032" guidewire; the IAS puncture site is dilated with a 6.0×80 mm Boston Scientific MUSTANG peripheral balloon, followed by the advancement of the delivery system through the membranous portion of the IAS. A Medtronic Confida guidewire is positioned in the left ventricular (LV) apex, over which an Abbott MitraClip G4 Steerable Guide Catheter 25F is advanced into the mitral valve (MV) zone; through this guide catheter, under transesophageal echocardiography (TEE) and fluoroscopic guidance, a single Abbott MitraClip G4 XTW 22×12×6 mm system is positioned onto the MV leaflets

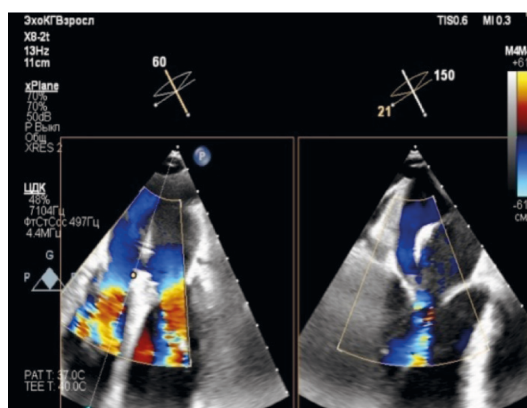
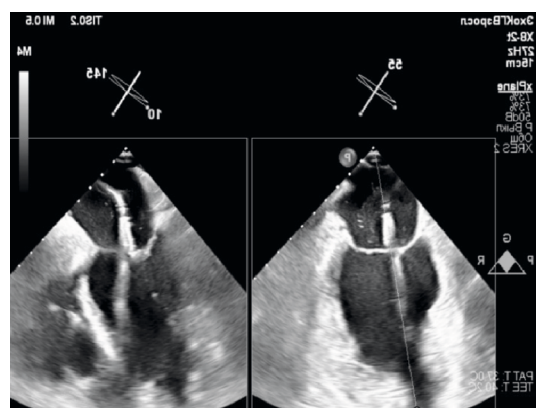
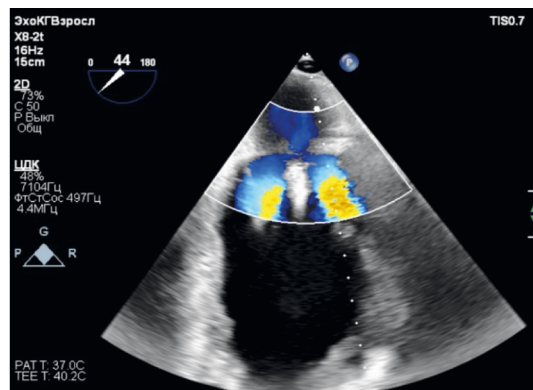


Рисунок 6. Интраоперационное чрепщеводное эхокардиографическое сопровождение для позиционирования системы Abbott MitraClip G4 XTW

Figure 6. Intraoperative transesophageal echocardiographic guidance for the positioning of the Abbott MitraClip G4 XTW system

Рисунок 7.
Интраоперационный
постпроцедурный
чреспищеводный
эхокардиографический
контроль показал
умеренную остаточную
митральную
регургитацию

Figure 7. Intraoperative
post-procedural
transesophageal
echocardiographic
monitoring revealed
moderate residual mitral
regurgitation



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation / T. Feldman, E. Foster, D.D. Glower [et al.] // *New England Journal of Medicine*. — 2011. — Vol. 364, № 15. — P. 1395–1406. — DOI: 10.1056/NEJMoa1009355.
2. Improved functional status and quality of life in prohibitive surgical risk patients with degenerative mitral regurgitation after the transcatheter mitral valve repair / D.S. Lim, M.R. Reynolds, T. Feldman [et al.] // *Journal of the American College of Cardiology*. — 2014. — Vol. 64, № 2. — P. 182–192. — DOI: 10.1016/j.jacc.2013.10.021.
3. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure (COAPT) / G.W. Stone, J. Lindenfeld, W.T. Abraham [et al.] // *New England Journal of Medicine*. — 2018. — Vol. 379, № 24. — P. 2307–2318. — DOI: 10.1056/NEJMoa1806640.
4. Transjugular mitral valve repair with the MitraClip: a step-by-step guide / J. Yap, S. Chen, T.W.R. Smith [et al.] // *Catheter Cardiovasc. Interv.* — 2020. — Vol. 96, № 5. — P. 699–705. — DOI: 10.1002/ccd.28902.
5. 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. Corrected version / C.M. Otto, R.A. Nishimura, R.O. Bonow [et al.] // *Circulation*. — 2021. — Vol. 143, № 5. — P. e72–e227. — DOI: 10.1161/CIR.0000000000000923.
6. Russo, G. Transseptal puncture: procedural guidance, challenging situations and management of complications / G. Russo, M. Taramasso, F. Maisano // *EuroIntervention*. — 2021. — Vol. 17, № 9. — P. 720–727. — DOI: 10.4244/EIJ-D-20-00454.
7. Transcatheter Mitral Valve Therapy in the United States: A Report from the STS/ACC TVT Registry / M. Mack, J.D. Carroll, V. Thourani [et al.] // *Ann Thorac Surg*. — 2022. — Vol. 113, № 1. — P. 337–365. — DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2021.07.030.

REFERENCES

1. Feldman T, Foster E, Glower D.D. et al. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation (EVEREST II). *New England Journal of Medicine*. 2011, vol. 364, № 15, pp. 1395–1406. — DOI: 10.1056/NEJMoa1009355.
2. Lim D.S., Reynolds M.R., Feldman T. et al. Improved functional status and quality of life in prohibitive surgical risk patients with degenerative mitral regurgitation after the transcatheter mitral valve repair. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014, vol. 64, № 2, pp. 182–192. — DOI: 10.1016/j.jacc.2013.10.021.
3. Stone G.W., Lindenfeld J., Abraham W.T. et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure (COAPT). *New England Journal of Medicine*. 2018, vol. 379, № 24, pp. 2307–2318. — DOI: 10.1056/NEJMoa1806640.
4. Yap J., Chen S., Smith T.W.R. et al. Transjugular mitral valve repair with the MitraClip: a step-by-step guide. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2020, vol. 96, № 5, pp. 699–705. — DOI: 10.1002/ccd.28902.
5. Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O. et al. 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. Corrected version. *Circulation*. 2021, vol. 143, № 5, pp. e72–e227. — DOI: 10.1161/CIR.0000000000000923.
6. Russo G., Taramasso M., Maisano F. Transseptal puncture: procedural guidance, challenging situations and management of complications. *EuroIntervention*. 2021, vol. 17, № 9, pp. 720–727. — DOI: 10.4244/EIJ-D-20-00454.
7. Mack M., Carroll J.D., Thourani V. et al. Transcatheter Mitral Valve Therapy in the United States: STS/ACC TVT Registry. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021, vol. 78, № 23, pp. 2326–2338. — DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2021.07.030.

Заключение

Клинический случай подтверждает, что трансюгулярный доступ является возможным и эффективным для выполнения процедуры М-TEER у соматически тяжелых пациентов с патологией митрального клапана и сопутствующей непроходимостью или аномалией нижней полой вены.

Конфликт интересов: не заявлен.

Conflict of interest: nothing to declare.

8. Transjugular transcatheter mitral valve repair: Technical considerations and first-in-human experience / N.P. Fam [et al.] // *EuroIntervention*. — 2021. — Vol. 17, № 4. — P. 325–328.
9. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines / P.A. Heidenreich, B. Bozkurt, D. Aguilar [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2022. — Vol. 79, № 17. — P. e263–e421. — DOI: 10.1016/j.jacc.2021.12.012.
10. Transjugular edge-to-edge mitral valve repair using the MitraClip system: Case report and review of technical maneuvers / R. Estévez-Loureiro [et al.] // *JACC: Cardiovascular Interventions*. — 2022. — Vol. 15, № 8. — P. 884–892.
11. 1-Year Outcomes With Fourth-Generation Mitral Valve Transcatheter Edge-to-Edge Repair From the EXPAND G4 Study / R.S. Bardeleben, P. von Mahoney, M.A. Morse [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol. Interv.* — 2023. — Vol. 16, № 21. — P. 2600–2610. — DOI: 10.1016/j.jcin.2023.09.029.
12. Transjugular MitraClip implantation: how to overcome the anatomical challenges of the superior approach / A. Vahanian [et al.] // *EuroIntervention*. — 2023. — Vol. 18, № 14. — P. 1190–1194.
13. Transjugular transcatheter mitral edge-to-edge repair for a patient with inferior vena cava occlusion / N. Kato [et al.] // *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*. — 2024. — Vol. 39, № 1. — P. 92–96.
14. Understanding transcatheter edge-to-edge repair “knobology”: advanced catheter steering for different scenarios of transseptal puncture / G. Russo, A. d’Aiello, D. Pedicino [et al.] // *Catheter Cardiovasc. Interv.* — 2024. — Vol. 103, № 7. — P. 1138–1144. — DOI: 10.1002/ccd.31062/.
15. Transjugular transcatheter edge-to-edge mitral valve repair in a patient with severe functional mitral regurgitation and inferior vena cava occlusion / K. Sato [et al.] // *European Heart Journal*. — 2025. — Vol. 9, № 1. — Art. 668.

8. Fam N.P. et al. Transjugular transcatheter mitral valve repair: Technical considerations and first-in-human experience. *EuroIntervention*. 2021, Vol. 17, № 4, P. 325–328.
9. Heidenreich P.A., Bozkurt B., Aguilar D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022, vol. 79, № 17, pp. e263–e421. — DOI: 10.1016/j.jacc.2021.12.012.
10. Estévez-Loureiro R. et al. Transjugular edge-to-edge mitral valve repair using the MitraClip system: Case report and review of technical maneuvers. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2022, vol. 15, № 8, pp. 884–892.
11. Bardeleben R.S., von Mahoney P., Morse M.A. et al. 1-Year Outcomes With Fourth-Generation Mitral Valve Transcatheter Edge-to-Edge Repair From the EXPAND G4 Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2023, vol. 16, № 21, pp. 2600–2610. — DOI: 10.1016/j.jcin.2023.09.029.
12. Vahanian A. et al. Transjugular MitraClip implantation: how to overcome the anatomical challenges of the superior approach. *EuroIntervention*. 2023, vol. 18, № 14, pp. 1190–1194.
13. Kato N. et al. Transjugular transcatheter mitral edge-to-edge repair for a patient with inferior vena cava occlusion. *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*. 2024, vol. 39, № 1, pp. 92–96.
14. Russo G., d’Aiello A., Pedicino D. et al. Understanding transcatheter edge-to-edge repair “knobology”: advanced catheter steering for different scenarios of transseptal puncture. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2024, vol. 103, № 7, pp. 1138–1144. — DOI: 10.1002/ccd.31062/.
15. Sato K. et al. Transjugular transcatheter edge-to-edge mitral valve repair in a patient with severe functional mitral regurgitation and inferior vena cava occlusion. *European Heart Journals*. 2025, vol. 9, № 1, art. 668.

Поступила 28.04.2026