

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2025.9.2.2668>

# ЧРЕСКОЖНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ КЛАПАНА MELODY В НАТИВНЫЙ ТРЕХСТВОРЧАТЫЙ КЛАПАН У РЕБЕНКА 13 ЛЕТ

П.Ф. Черноглаз, Ю.И. Линник, М.М. Горбач, А.Ю. Жук, Н.С. Шевченко, К.В. Дроздовский

ГУ «РНПЦ детской хирургии», г. Минск, Беларусь.

chernoglaz@gmail.com

УДК 616.126-089.843-053.5

**Ключевые слова:** врожденный порок, клапан Melody, детский, трехстворчатый, митральный.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ.** П.Ф. Черноглаз, Ю.И. Линник, М.М. Горбач, А.Ю. Жук, Н.С. Шевченко, К.В. Дроздовский. Чрескожная имплантация клапана Melody в нативный трехстворчатый клапан у ребенка 13 лет. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2025, Т. 9, № 2, С. 2668–2672.

Хирургическая вальвулопластика не всегда выполнима у пациентов детского возраста. Транскатетерная имплантация «клапан-в-клапан» и «клапан-в-кольцо» стала распространенным подходом для пациентов с несостоятельными биопротезами клапанов или дисфункциональными кольцами аннулопластики. Мы представляем случай чрескожной имплантации клапана Melody в нативный, не реконструированный

ранее трехстворчатый клапан. Ключевой особенностью данного случая было наличие механического протеза клапана в митральной позиции, жесткое опорное кольцо которого обеспечило поддержку фиброзного кольца во время имплантации эндоваскулярного клапана в трехстворчатую позицию, способствуя стабильному позиционированию устройства.

## PERCUTANEOUS IMPLANTATION OF THE MELODY VALVE INTO A NATIVE TRICUSPID VALVE IN A 13-YEAR-OLD CHILD

P.F. Charnahlaz, Yu.I. Linnik, M.M. Gorbach, A.Y. Zhuk, N.S. Shevchenko, K.V. Drozdovski

State Institution "Republican Scientific and Practical Center of Pediatric Surgery", Minsk, the Republic of Belarus

**Key words:** congenital, melody valve, pediatric, tricuspid, mitral.

**FOR REFERENCES.** congenital, melody valve, pediatric, tricuspid, mitral. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2025, vol. 9, no. 2, pp. 2668–2672.

Surgical valvuloplasty is not always possible in pediatric patients. Transcatheter "valve-in-valve" and "valve-in-ring" implantations have become common approaches for patients with failed bioprosthetic valves or dysfunctional annuloplasty rings. We present a case of percutaneous Melody valve implantation into a native, previously un-

reconstructed tricuspid valve. A key feature of this case was the presence of a mechanical valve prosthesis in the mitral position, whose rigid support ring provided stabilization to the fibrous annulus during the implantation of the endovascular valve into the tricuspid position, facilitating stable device positioning.

## Введение

Хирургическое лечение тяжелой дисфункции трехстворчатого клапана у детей младшего возраста остается значительной терапевтической проблемой и связано с высокой частотой осложнений и летальности. В ситуациях, когда хирургическая вальвулопластика невозможна или дает неоптимальные результаты, единственной опцией может стать транскатетерная имплантация трехстворчатого клапана. В то время как транскатетерные имплантации «клапан-в-клапан» и «клапан-в-кольцо» в трехстворчатую позицию являются хорошо зарекомендовавшими себя подходами [1–7], опыт транскатетерной имплантации клапана в нативные трехстворчатые клапаны без предшествующих реконструктивных вмешательств с использованием колец для аннулопластики или биологических протезов остается крайне ограниченным. По нашим данным в имеющейся литературе на данный момент описаны лишь два случая транскатетерной имплантации клапана в нативный трехстворчатый клапан. Kefer и соавторы описали транскатетерную имплантацию клапана Sapien в нативный трехстворчатый клапан после множественных хирургических коррекций без использования опорного кольца. Sumski с соавторами описали случай транскатетерной имплантации клапана Melody в ситуации схожей с ранее указанными авторами, когда индексной процедуре предшествовали множественные хирургические пластики ТК [8, 9].

В данной публикации мы представляем случай чрескожной имплантации клапана Melody в нативный, ранее не оперированный трехстворчатый клапан. Ключевой особенностью данного случая было наличие механического протеза клапана в митральной позиции, жесткое опорное кольцо которого обеспечило поддержку фиброзного кольца во время имплантации эндоваскулярного клапана в трехстворчатую позицию, способствуя стабильному позиционированию устройства.

## Описание клинического случая

Мальчик 13 лет с промежуточной формой атриовентрикулярного канала, гипоплазией правого желудочка и тяжелой регургитацией на атриовентрикулярных клапанах находился под наблюдением с рождения. Его хирургический анамнез включал операцию «полуторажелудочковой» коррекции, выполненную в возрасте 6 лет, включающую наложение двунаправленного кавопульмонального анастомоза Гленна с фенестрацией

межпредсердной перегородки, вместе с одновременным протезированием митрального клапана механическим протезом и имплантацией кардиостимулятора по поводу полной АВ-блокады. Два года спустя, в возрасте 8 лет, у него развилась дисфункция протеза митрального клапана, которая прогрессировала в стеноз, что потребовало повторной замены митрального клапана и замены кардиостимулятора. В возрасте 11 лет зарегистрирован впервые возникший эпизод пароксизмальной фибрилляции предсердий, который был успешно купирован с помощью фармакологической кардиоверсии. На протяжении этого периода у него сохранялась стабильная гемодинамика системы Гленна с сохранной функцией желудочков. В текущую госпитализацию мальчик поступил с истощением батареи кардиостимулятора, предсердной тахикардией и тяжелой трикуспидальной регургитацией. В предшествующие месяцы у него прогрессировали симптомы сердечной недостаточности вплоть до III функционального класса по NYHA с сатурацией кислорода на уровне 73–80 %. Физикальное обследование выявило легкую одышку, тахикардию в покое, расширение поверхностных вен живота, легкий цианоз, гепатоспленомегалию и ранние признаки портальной гипертензии по данным УЗИ органов брюшной полости. Трансторакальная эхокардиография выявила тяжелую трикуспидальную регургитацию, дилатацию правых камер, сниженную скорость потока в системе Гленна при сохранной его функции, умеренный выпот в перикарде и признаки легочной гипертензии. После мультидисциплинарного консилиума, учитывая сложную анатомию пациента и ограниченность вариантов хирургической коррекции, была выполнена чрескожная имплантация клапана Melody диаметром 22 мм в трехстворчатую позицию (off-label).

Вмешательство проводилось при наличии кардиохирургической поддержки для потенциальной экстренной операции и дежурной команды ЭКМО на случай гемодинамических нарушений или неудачи процедуры во время транскатетерной имплантации клапана. Под общей эндотрахеальной анестезией был обеспечен сосудистый доступ через правую внутреннюю яремную вену, обе бедренные вены и правую бедренную артерию. Аортография выявила нормальную анатомию коронарных артерий без аномалий. Сосудистый проводник 0.035 дюйма проведен из бедренной вены в легочную артерию захвачен петлей-ловушкой и экстернализирован через систему Гленна в интродьюсер в правой внутренней яремной вене, впоследствии заменен на супержесткий прово-

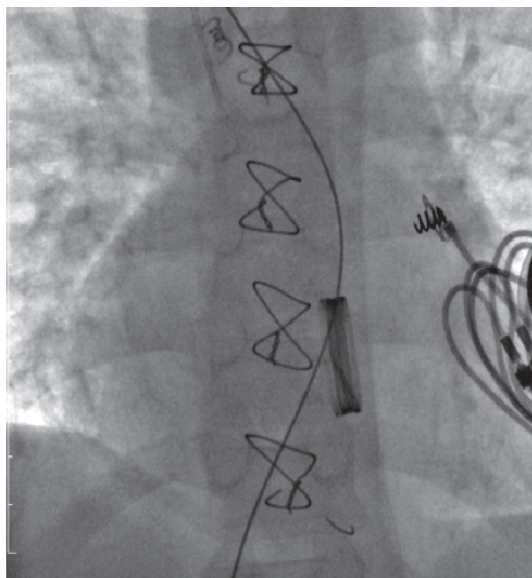


Рисунок 1.  
Вено-венозная петля  
Figure 1.  
Venovenous rail system

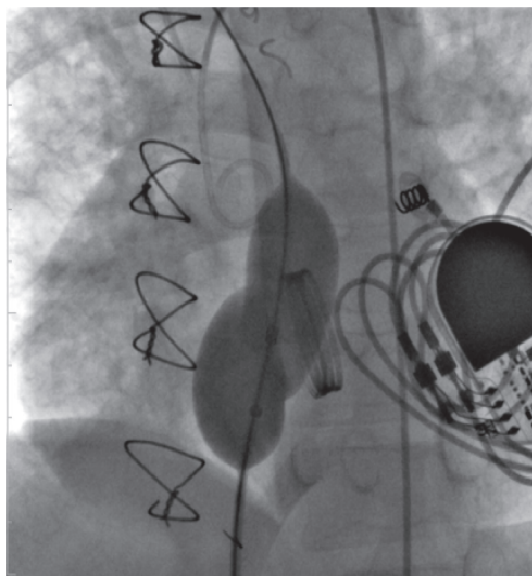


Рисунок 2.  
Измерительный баллон  
на жестком проводнике  
Figure 2.  
Measurements  
with sizing balloon  
on a stiff wire

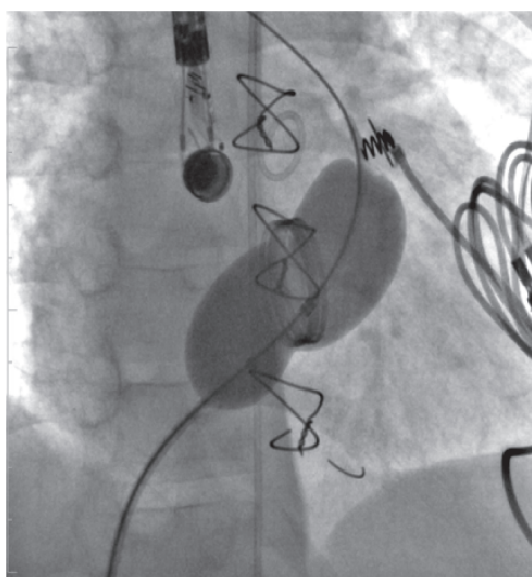


Рисунок 3.  
Измерительный  
баллон на стандартном  
проводнике  
Figure 3.  
Measurements  
with sizing balloon  
on a regular wire

дник Lunderquist Extra-Stiff (Cook Medical, Bloomington, IN), таким образом была сформирована вено-венозная петля между интродюсерами правой внутренней яремной и бедренной венами, что обеспечило надежную поддержку для проведения эндоваскулярных устройств (Рис. 1).

Последовательное измерение фиброзного кольца трехстворчатого клапана было выполнено с использованием комплайнсного измерительного баллона Amplatzer compliant sizing balloon (Abbott, Chicago, IL) диаметром 24 мм. Для обеспечения точности измерение повторялось как по жесткому «рельсовому» проводнику (Рис. 2), так и по стандартному проводнику (Рис. 3), чтобы исключить деформацию кольца трехстворчатого клапана из-за жесткости проводника.

Размеры фиброзного кольца трехстворчатого клапана в нескольких сериях измерений составили 18 × 21 мм. Был выбран клапан Melody диаметром 22 мм (Medtronic, Golden Valley, MN) и смонтирован на систему доставки Ensemble Ensemble Delivery System 22 мм. Под рентгеноскопическим и чреспищеводным эхокардиографическим контролем клапан был проведен и позиционирован в фиброзном кольце трехстворчатого клапана, при этом основным анатомическим ориентиром служило кольцо протеза митрального клапана (Рис. 4).

В результате клапан Melody был успешно расширен до своего номинального диаметра 22 мм (Рис. 5). Ангиография из правого желудочка после имплантации показала нормальную функцию клапана без ангиографически значимой регургитации (Рис. 6) и средний градиент 4 мм рт.ст. Послеоперационная чреспищеводная эхокардиография выявила незначительную недостаточность клапана Melody и малую парaproтезную фистулу с незначительным потоком регургитации.

Пациент продемонстрировал значительное клиническое улучшение после вмешательства, включая повышение сатурации кислорода (90–93 %), купирование симптомов и уменьшение гепатоспленомегалии по данным УЗИ. Послеоперационная эхокардиографическая оценка показала оптимальную имплантацию клапана со средним градиентом 8 мм.рт.ст., незначимой остаточной регургитацией, уменьшением дилатации правого предсердия и сохраненной гемодинамикой анастомоза Гленна с нормальными скоростями потока. При наблюдении в среднесрочной перспективе (6–12 месяцев) у пациента сохранялось улучшение состояния, с хорошими эхокардиографическими показателями: стабильной функцией клапана и отсутствием признаков его структурного повреждения.



## Обсуждение

Данный случай демонстрирует возможность имплантации клапана Melody в нативный трехстворчатый клапан без предшествующего биопротезирования либо аннулопластики для коррекции выраженной регургитации и стеноза. Наш случай отличается от ранее опубликованных тем что, отсутствовали любые вмешательства на трехстворчатом клапане как в случае С. А. Sumski с соавторами, не было необходимости в предварительной имплантации нескольких покрытых стентов перед имплантацией клапана Sapien как в случае, представленном Kefer и соавторами. Ранее имплантация транскатетерных клапанов в нативный трехстворчатый клапан производилась только в случае предшествующего биопротезирования либо аннулопластики с использованием опорного кольца.

Наши данные позволяют предположить, что ранее имплантированный протез митрального клапана и окружающие его ткани обеспечили структурную поддержку для стабильной фиксации транскатетерного клапана в трехстворчатой позиции. Рентгеноскопическая визуализация подтвердила этот механизм, показав частичное вдавление в просвет клапана Melody кольца митрального клапана (Рис. 7).

Примечательно, что кольцо митрального протеза служило важным рентгеноскопическим ориентиром для оптимального позиционирования клапана. Баллонное измерение кольца нативного трехстворчатого клапана было критически важным для точного измерения размера кольца и правильного выбора клапана. Для обеспечения точности измерение повторялось с использованием как жесткого «рельсового» проводника, так и стандартного проводника, чтобы исключить потенциальное пространственное искажение из-за жесткости проводника. Учитывая ожидаемый риск компрессии правой коронарной артерии при таком протезировании, мы выполнили исходную ангиографию, повторную ангиографию во время раздутия измерительного баллона диаметром 22 мм и окончательное ангиографическое подтверждение проходимости ПКА после имплантации. Наблюдение в среднесрочной перспективе через 12 месяцев показало сохранную функцию клапана. Однако, учитывая применение методики вне зарегистрированных показаний, необходима последующая оценка отдаленных результатов.

## Заключение

В данной статье сообщается об успешной транскатетерной замене клапана у 13-летнего мальчика с тяжелой регургитацией на на-

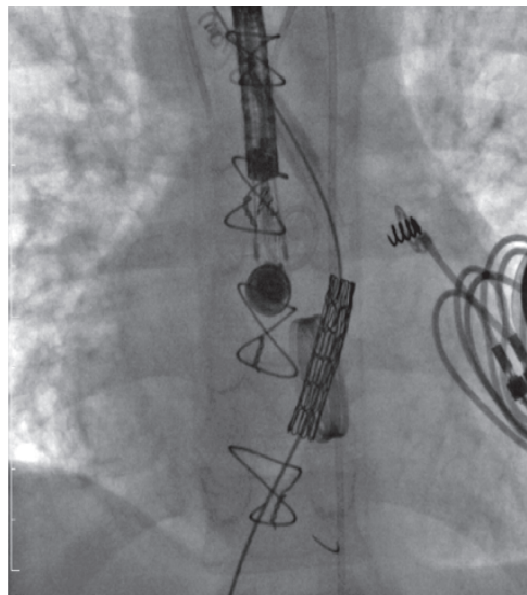


Рисунок 4.  
Позиционирование  
клапана

Figure 4.  
Valve positioning

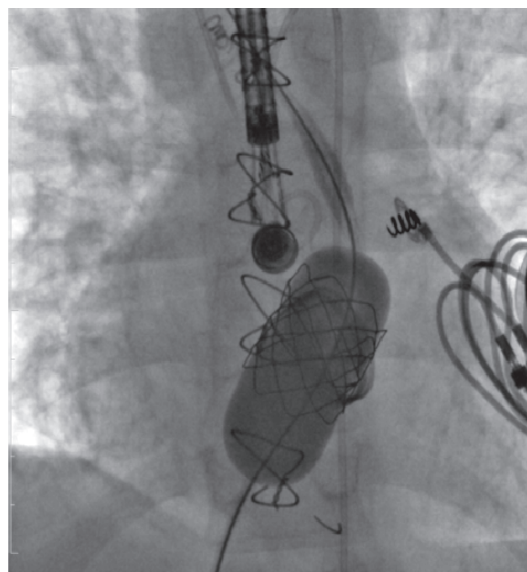


Рисунок 5.  
Имплантация клапана

Figure 5. Valve  
implantation

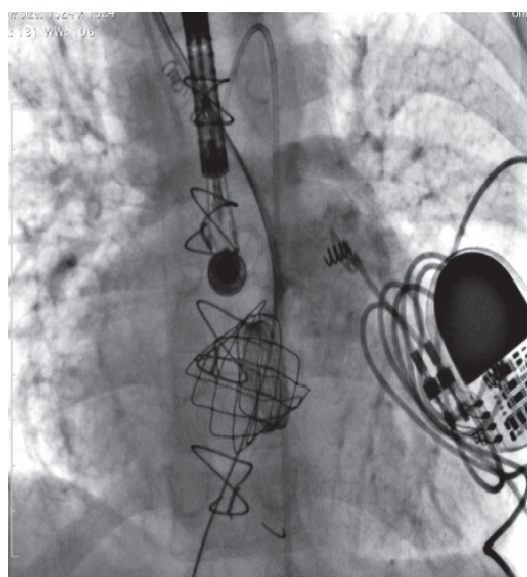
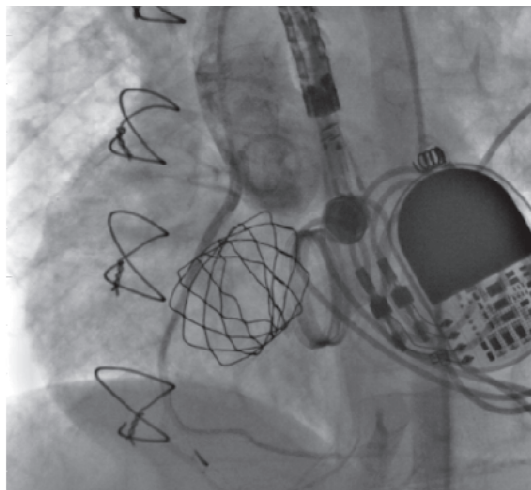


Рисунок 6.  
Финальная ангиограмма  
из правого желудочка

Figure 6.  
Post-implantation right  
ventriculography

Рисунок 7.  
Частичное вдавление  
в просвет клапана Melody  
кольца митрального  
клапана

Figure 7.  
Partial impingement  
of the valve lumen



тивном, ранее не оперированном трехстворчатом клапане. Данный случай демонстрирует как процедурную осуществимость, так и достигнутое значительное клиническое улучшение. Этот подход представляет собой реальную альтернативу для детей высокого хирургического риска, которые являются неоптимальными кандидатами для хирургической вальвулопластики. При этом тщательный учет анатомических и процедурных аспектов и скрупулёзное индивидуальное планирование подобных процедур являются крайне важными.

Конфликт интересов отсутствует.

## REFERENCES

1. Eicken A, Schubert S, Hager A et al. Percutaneous tricuspid valve implantation: two-center experience with midterm results. *Circ Cardiovasc Interv.* 2015, vol. 8(4), e002155. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002155.
2. Filsoof D, Snipelisky D, Shapiro B. Use of a melody pulmonary valve in Transcatheter valve-in-valve replacement for tricuspid valve bioprosthesis degeneration. *Tex Heart Inst J.* 2014, vol. 41(5), pp. 511–513. doi: 10.14503/THIJ-13-3544.
3. Eicken A, Schubert S, Hager A, et al. Percutaneous tricuspid valve implantation two-center experience with midterm results. *Circ Cardiovasc Interv.* 2015, 8(4), e000013. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002155.
4. Cabasa A, Eleid M, Rihal C, Villarraga H, Foley T, Suri R. Tricuspid valve replacement a percutaneous Transfemoral valve-in-ring approach. *JACC Cardiovasc Interv.* 2015, 8(8), pp. 1126–1128. doi: 10.1016/j.jcin.2015.03.025.
5. Loyalka P, Nascimbene A, Metz B. et al. Transcatheter tricuspid valve-in-valve replacement with an Edwards Sapien 3 valve. *Tex Heart Inst J.* 2017, vol. 44(3), pp. 209–213. doi: 10.14503/THIJ-15-5639.
6. McElhinney D, Cabalka A, Aboulhosn J., et al. Transcatheter tricuspid valve-in-valve implantation for the treatment of dysfunctional surgical bioprosthetic valves: An international, multicenter registry study. *Circulation.* 2016, 133(16), pp. 1582–1593. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019353.
7. Aboulhosn J., Cavalka A., Levi D., et al. Transcatheter valve-in-ring implantation for the treatment of residual or recurrent tricuspid valve dysfunction after prior surgical repair. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017, vol. 10(1), pp. 53–63. doi: 10.1016/j.jcin.2016.10.036.
8. Kefer J, Sluysmans T, Vanoverschelde J. Transcatheter Sapien valve implantation in a native tricuspid valve after failed surgical repair. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014, vol. 83(5), pp. 841–845. doi: 10.1002/ccd.25330.
9. Sumski C.A., Bartz P., Gudauskas T. Percutaneous melody valve implantation in a native tricuspid valve following failed surgical repair. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2018, vol. 92(7), pp. 1334–1337. doi: 10.1002/ccd.27872.

Поступила 13.09.2025