



Экстракорпоральная поддержка при правожелудочковой недостаточности после имплантации системы LVAD у 5-летнего ребенка: клинический случай

Е. Н. АМАНСАХАТОВА^{1,2*}, И. А. ВЕЛЮХАНОВ¹, И. А. СОЙНОВ¹, О. С. АНИКИНА¹, Ю. Ю. КУЛЯБИН¹, А. Н. АРХИПОВ¹, В. А. НЕПОМНЯЩИХ¹, В. Я. МАРТЫНЕНКОВ¹, И. А. КОРНИЛОВ³, А. М. ЧЕРНЯВСКИЙ^{1,4}

¹ Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Национальный новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

³ Медицинский центр Милтона С. Херши, Университетский медицинский колледж Пенсильванского государственного университета, г. Херши, Соединенные Штаты Америки

⁴ Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

Поступила в редакцию 13.05.2025 г.; дата рецензирования 26.05.2025 г.

РЕЗЮМЕ

Введение. Послеоперационная правожелудочковая недостаточность является опасным неблагоприятным событием у пациентов после имплантации системы левожелудочкового обхода (LVAD). Частота выживаемости таких пациентов крайне низкая. Единственная стратегия, которая позволяет выжить пациенту после имплантации LVAD, является установка экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) для обхода правого желудочка.

Цель – продемонстрировать опыт ведения пациента с правожелудочковой недостаточностью после имплантации системы LVAD у 5-летнего ребенка с помощью ЭКМО для обхода правого желудочка.

Результаты. На фоне ЭКМО отмечается постепенное восстановление функции правого желудочка. К 10-м суткам мы наблюдали улучшение фракции изменения площади (ФИП) с 7% до 28%, снижение трикуспидальной регургитации с 50% до 15%. На 14-е сутки удалось добиться полного отключения ЭКМО (ФИП ПЖ 30%, трикуспидальная регургитация 1 степени).

Заключение. Применение ЭКМО в качестве обхода правого желудочка позволяет стабилизировать гемодинамику, улучшить оксигенацию и создать условия для восстановления функции миокарда. Представленный клинический случай демонстрирует эффективность стратегии постепенного отключения ЭКМО под контролем ЭХО-КГ, что может быть полезным в практике лечения подобных пациентов.

Ключевые слова: устройство обхода левого желудочка, экстракорпоральная оксигенация, недостаточность правого желудочка, трансплантация сердца

Для цитирования: Амансахатова Е. Н., Велюханов И. А., Сойнов И. А., Аникина О. С., Кулябин Ю. Ю., Архипов А. Н., Непомнящих В. А., Мартыненков В. Я., Корнилов И. А., Чернявский А. М. Экстракорпоральная поддержка при правожелудочковой недостаточности после имплантации системы LVAD у 5-летнего ребенка: клинический случай // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 5. – С. 108–113. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-5-108-113>.

Extracorporeal support for right ventricular failure following LVAD implantation in a 5-year-old child: a case report

EKATERINA N. AMANSKHAUTOVA^{1,2*}, ILYA A. VELYUKHANOV¹, ILYA A. SOYNOV¹, OLGA S. ANIKINA¹, YURI YU. KULYABIN¹, ALEXEY N. ARKHIPOV¹, VALERY A. NEPOMNYASHCHIKH¹, VIKTOR YA. MARTYENKOV¹, IGOR A. KORNILOV³, ALEXANDER M. CHERNYAVSKY^{1,4}

¹ Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russia

² Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

³ Milton S. Hershey Medical Center, Penn State University College of Medicine, Hershey, PA, USA

⁴ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Received 13.05.2025; review date 26.05.2025

ABSTRACT

Introduction. Postoperative right ventricular failure is a dangerous adverse event in patients after left ventricular assist device (LVAD) implantation. The survival rate of such patients is extremely low. The only strategy that enables patient survival after LVAD implantation is the use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) to bypass the right ventricle.

The objective was to present a case report on the management of right ventricular failure (RVF) following left ventricular assist device (LVAD) implantation in a 5-year-old child, utilizing veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) as a right ventricular bypass strategy.

Results. Serial echocardiographic assessment under ECMO support revealed progressive RV functional recovery, with FAC increasing from 7% to 28% and TR decreasing from 50% to 15% by postoperative day 10. The patient was successfully weaned from ECMO on day 14 with preserved RV function (FAC 30%, grade 1 TR).

Conclusion. The use of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) as a right ventricular bypass strategy provides hemodynamic stabilization, improves oxygenation, and creates optimal conditions for myocardial recovery. This case report demonstrates the efficacy of a gradual ECMO weaning protocol under echocardiographic guidance, which may prove valuable in managing similar clinical scenarios.

Keywords: left ventricular assist device, extracorporeal membrane oxygenation, right ventricular failure, heart transplantation

For citation: Amansakhatova E. N., Velyukhanov I. A., Soynov I. A., Anikina O. S., Kulyabin Yu. Yu., Arkhipov A. N., Nepomnyashchikh V. A., Martynenkov V. Y., Kornilov I. A., Chernyavsky A. M. Extracorporeal support for right ventricular failure following LVAD implantation in a 5-year-old child: a case report. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, Vol. 22, № 5, P. 108–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-5-108-113>.

* Для корреспонденции:

Екатерина Назаровна Амансахатова
E-mail: e.amansakhatova@mail.ru

* Correspondence:

Ekaterina N. Amansakhatova
E-mail: e.amansakhatova@mail.ru

Введение

Трансплантация сердца остается одним из радикальных методов коррекции многих ВПС у детей. Однако ее широкое применение ограничено в предоперационном периоде возникающими трудностями, связанными с дефицитом органов [9]. В связи с этим за последние несколько лет приобретает большую актуальность имплантация системы вспомогательного кровообращения левого желудочка (LVAD), которая может стать временным решением для детей, ожидающих трансплантации [1, 13]. Однако послеоперационный период после имплантации LVAD сопровождается рядом серьезных жизнеугрожающих осложнений. Среди них выделяют развитие правожелудочковой недостаточности, почечной недостаточности, кровотечения, гемолиз, инфекционные и тромбоэмболические осложнения [2, 13, 15]. К одним из наиболее грозных осложнений имплантации LVAD относят правожелудочковую недостаточность, которая развивается в раннем послеоперационном периоде у 20–53% пациентов [3, 5].

Мы представляем клинический случай лечения правожелудочковой недостаточности с использованием экстракорпоральной мембранной оксигенации у 5-летнего ребенка после имплантации системы LVAD.

Клинический случай

Законный представитель пациента подписал информированное добровольное согласие для использования медицинских данных в научных целях.

Мальчик 5 лет с массой 18 кг был госпитализирован на ЭКМО с диагнозом: «Перенесенный острый миокардит с исходом в дилатационную кардиомиопатию. Суправентрикулярная тахикардия». Из анамнеза известно, что накануне ухудшения состояния ребенку была выполнена радиочастотная абляция (РЧА) предсердной тахикардии, однако процедура была неэффективна. Через неделю после РЧА на фоне продолжающейся суправентрикулярной тахикардии и прогрессирующей сердечной недостаточности подключена периферическая вено-артериальная ЭКМО.

При проведении эхокардиографии (ЭХО-КГ) выявлено снижение сократительной способности миокарда ЛЖ (ФВ – 10%, КДО 107 мл), а также митральная регургитация 3 ст и трикуспидальная регургитация 2 ст. Экстренно ребенок взят в операционную, где ему была имплантирована система LVAD (HeartMate 3, Abbott, США). Во время отключения от искусственного кровообращения (ИК) отмечалась выраженная дилатация правого желудочка (ПЖ) и снижение его сократительной способности с нарушением расчетных параметров работы LVAD, в связи с чем выполнено формирование правожелудочкового обхода с использованием контура ЭКМО (правое предсердие, правая яремная вена, легочная артерия). Время ИК составило 185 мин.

Послеоперационный период протекал крайне тяжело на фоне синдрома полиорганной недостаточности, оцененного по шкале pSOFA в 16 баллов. С первых суток у ребенка возник рецидивирующий ателектаз левого легкого, требующий ежедневной бронхоскопии. С 3-х по 6-е сутки проводилось постепенное снижение подачи кислородной смеси в оксигенатор ЭКМО с 50% до 21%. На 7-е сутки подача газовой смеси в оксигенатор была полностью остановлена. По данным газового состава артериальной крови на фоне ИВЛ с $\text{FiO}_2 = 80\%$: ($\text{PO}_2 = 120$ мм рт. ст., $\text{PCO}_2 = 38$ мм рт. ст.) сатурация артериальной крови кислородом составила 95%. Однако по данным ЭХОКГ сохранялась выраженная правожелудочковая недостаточность: ФИП ПЖ 19%, а трикуспидальная недостаточность – 22% от площади правого предсердия. При попытке снижения объемной скорости потока на ЭКМО отмечалось снижение ФИП ПЖ до 7% и увеличение трикуспидальной регургитации до 50%.

На 10-е сутки проведения ЭКМО отмечалось восстановление функции правого желудочка (ФИП 28%, трикуспидальная регургитация 15% от площади ПП). С 10-х суток выполняли ежедневное снижение объемной скорости потока на 20% под контролем ЭХОКГ, с полным отключением ЭКМО на 14-е сутки (ФИП ПЖ 30%, трикуспидальная регургитация – 1 ст.). Грудная клетка была закрыта на 15-е сутки. Длительность заместительной почечной терапии – 36 суток. Ребенок экстубирован на 34-е сутки на фоне рецидивирующего ателектаза. Бронхоскопия и инотропная поддержка требовались в течение 50 суток. На 60-е сутки ребенок был переведен в соматическое отделение. На 95-е сутки ребенок выписан в удовлетворительном состоянии, без неврологического дефицита. На ЭХО-КГ ФИП правого желудочка составила 35%, трикуспидальная регургитация – 1 ст.

Обсуждение

Система вспомогательного кровообращения левого желудочка широко используется у пациентов с терминальной стадией сердечной недостаточности в качестве моста к трансплантации. Наиболее грозным осложнением интра- и раннего послеоперационного периода является острая недостаточность ПЖ, поскольку она приводит к неадекватной перфузии и дисфункции жизненно важных органов. Развитие правожелудочковой недостаточности после имплантации системы LVAD чаще встречается у детей (40–60% случаев), чем у взрослых (20–25%), что уменьшает продолжительность жизни [14]. Однако в исследовании R. D. Baxter et al. (2019) наблюдалось отсутствие корреляции между возрастом пациентов и развитием правожелудочковой недостаточности [3].

Дисфункция правого желудочка в раннем послеоперационном периоде связана с комплексом гемодинамических и структурных изменений. Система вспомогательного кровообращения левого желудочка способствует его разгрузке за счет снижения его

преднагрузки, что может снизить наполнение ПЖ. В результате легочной гипоперфузии происходит снижение преднагрузки ПЖ [7]. Также система LVAD может способствовать увеличению постнагрузки левого желудочка, поскольку увеличивает венозный возврат к правому предсердию, создавая дополнительную нагрузку на ПЖ [8]. Кроме того, усиление пред- и постнагрузки приводит к структурным изменениям миокарда, так как неадаптированный ПЖ в условиях повышенной нагрузки истощает компенсаторные механизмы, что приводит к его дилатации и снижению сократительной способности. Смещение межжелудочковой перегородки в сторону ПЖ также нарушает его геометрию, приводя к дисфункции ПЖ, усугубляя его дилатацию [8, 11, 14].

Лечение правожелудочковой дисфункции, развившейся на фоне имплантируемой системы LVAD, требует комплексного подхода, включающего консервативное лечение (адекватная инотропная и респираторная поддержка), оптимизацию работы LVAD (скорости вращения насоса (RPM) и объемного потока), обеспечение механической поддержки за счет ЭКМО [3, 7, 8, 11, 14].

Однако при выраженной правожелудочковой дисфункции, не толерантной к медикаментозной терапии, многие кардиохирургические центры отдадут предпочтение проведению экстракорпоральной терапии. Использование ЭКМО при недостаточности правого желудочка после имплантации LVAD позволяет разгрузить ПЖ, улучшить оксигенацию, снизить легочное сосудистое сопротивление и обеспечить временную поддержку для восстановления функции миокарда [6]. Это создает условия для стабилизации гемодинамики и повышения эффективности работы LVAD. По данным литературы, выживаемость после проведения ЭКМО в качестве терапии правожелудочковой недостаточности после имплантируемой системы LVAD повышает показатели выживаемости в течение 1 года до 60% [4, 10, 12].

В нашем клиническом случае при попытке отключения от ИК наблюдалось резкое падение артериального давления до 30 мм рт. ст., сопровождающееся десатурацией. Учитывая неэффективность оптимизации показателей LVAD, консервативной терапии и про-

грессирование недостаточности правого желудочка, было принято решение провести обход ПЖ по схеме «правая яремная вена, правое предсердие, легочная артерия». Канюляция легочной артерии происходила в сосудистый протез, который был вшит в бифуркацию легочной артерии. С 3-х суток после стабилизации состояния мы выполняли тренировку правого желудочка. В течение первых 4 суток тренировки правого желудочка удалось нормализовать газотранспортную функцию легких, что способствовало остановке подачи кислородной смеси в оксигенатор. В последующем под ежедневным контролем ЭХОКГ мы выполняли снижение объемной скорости потока на 20%. При дилатации правого желудочка или нарастании трикуспидальной недостаточности мы возвращались на прежний уровень объемной скорости потока и через сутки повторяли попытку снижения. Несмотря на сложное течение раннего послеоперационного периода, своевременная коррекция гемодинамики, постепенное отключение ЭКМО и мультидисциплинарный подход позволили достичь положительного исхода и обеспечить поддержание функции правого желудочка.

После отключения от ЭКМО состояние ребенка усугублял рецидивирующий ателектаз, который возник за счет сдавления левого бронха дилатированным сердцем и смещением средостения. Восстановление правого желудочка с помощью ЭКМО и ремоделирование левого желудочка за счет LVAD снизили компрессию на левый бронх, что привело к разрешению ателектаза левого легкого.

Выводы

Развитие дисфункции правого желудочка после имплантации системы LVAD является довольно частым осложнением в раннем послеоперационном периоде. Наш клинический случай показал, что стратегия обхода правого желудочка с использованием ЭКМО после имплантации системы LVAD является одним из эффективных вариантов восстановления функции правого желудочка. Применение экстракорпоральной терапии у данного пациента обеспечило стабилизацию его состояния и предотвратило дальнейшее прогрессирование правожелудочковой недостаточности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interest.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Финансирование. Данная работа была выполнена в рамках государственного задания Министерства Здравоохранения России № 124022500251-0.

Funding. The research was carried out within the state assignment of Ministry of Health of Russian Federation (theme № 124022500251-0).

ЛИТЕРАТУРА

1. Попцов В. Н., Спирина Е. А., Рябцев Д. В. и др. Опыт применения чрескожного обхода правого желудочка в раннем периоде после имплантации системы левожелудочкового обхода (клиническое наблюдение и обзор литературы) // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 77–89. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2023-1-77-89>.
2. Чернявский А. М., Доронин Д. В., Фомичев А. В., Караськов А. М. Первый опыт использования системы механической поддержки левого желудочка «АВК-Н» в кардиохирургической клинике // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2019. – Т. 23, № 1. – С. 26–32. <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2019-1-26-32>.
3. Baxter R. D., Tecson K. M., Still S. et al. Predictors and impact of right heart failure severity following left ventricular assist device implantation // J Thorac Dis. – 2019. – Vol. 11, № 16. – P. S864–S870. <http://doi.org/10.21037/jtd.2018.09.155>.
4. Berger R., Hamdoun H., Sandoval Boburg R. et al. Quality of life following urgent lvad implantation for ecmo therapy in cardiogenic shock: a long-term follow-up // Medicina (Kaunas, Lithuania). – 2021. – Vol. 57, № 8. – P. 747. <http://doi.org/10.3390/medicina57080747>.
5. Chaudhry S. P., DeVore A. D., Vidula H. et al. Left ventricular assist devices: a primer for the general cardiologist // Journal of the American Heart Association. – 2022. – Vol. 11, № 24. – P. e027251. <http://doi.org/10.1161/JAHA.122.027251>.
6. Copeland H., Westfall S., Morton J., Mohammed A. Successful recovery with venovenous ECMO for ARDS after LVAD HeartMate 3 implantation: A case report // J Card Surg. – 2022. – Vol. 37, № 8. – P. 2450–2452. <http://doi.org/10.1111/jocs.16624>.
7. Lampert B. C., Teuteberg J. J. Right ventricular failure after left ventricular assist devices // J Heart Lung Transplant. – 2015. – Vol. 34, № 9. – P. 1123–1130. <http://doi.org/10.1016/j.healun.2015.06.015>.
8. Lo Coco V., De Piero M. E., Massimi G. et al. Right ventricular failure after left ventricular assist device implantation: a review of the literature // Journal of thoracic disease. – 2021. – Vol. 13, № 2. – P. 1256–1269. <http://doi.org/10.21037/jtd-20-2228>.
9. Martens S., Tie H., Kehl H. G. et al. Heart transplantation surgery in children and young adults with congenital heart disease // J Cardiothorac Surg. – 2023. – Vol. 18. – P. 342. <http://doi.org/10.1186/s13019-023-02461-5>.
10. Martinez J., Amarelli C., Montalto A. et al. CARC5: Optimizing Heart Mate3 LVAD speed using patient-specific hemodynamic analysis // ASAIO Journal. – 2022. – Vol. 68, № 2. – P. 31. <http://doi.org/10.1097/01.mat.0000840884.87631.11>.
11. Reid G., Mork C., Gahl B. et al. Outcome of right ventricular assist device implantation following left ventricular assist device implantation: Systematic review and meta-analysis // Perfusion. – 2022. – Vol. 37, № 8. – P. 773–784. <http://doi.org/10.1177/02676591211024817>.
12. Rodenas-Alesina E., Brahmabhatt D. H., Rao V. et al. Prediction, prevention, and management of right ventricular failure after left ventricular assist device implantation: A comprehensive review // Frontiers in cardiovascular medicine. – 2022. – Vol. 9. – P. 1040251. <http://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1040251>.
13. Shalabi A., Kachel E., Kassif Y. et al. Unusual complications following left ventricular assisted device implantation: case series // J Cardiothorac Surg. – 2021. – Vol. 16, № 1. – P. 70. <http://doi.org/10.1186/s13019-021-01445-7>.
14. Shin Y. R., Park Y. H., Park H. K. Pediatric ventricular assist device // Korean circulation journal. – 2019. – Vol. 49, № 8. – P. 678–690. <https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0163>.
15. Wasilewski G., Wiśniowska-Śmiałek S., Górkiewicz-Kot I. et al. Outcomes and complications after left ventricular assist device implantation // Transplant Proc. – 2024. – Vol. 56, № 4. – P. 864–867. <http://doi.org/10.1016/j.transproceed.2024.03.021>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина» МЗ РФ, 630055, Россия, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, д. 15

ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1

Медицинский центр Милтона С. Херши, Университетский медицинский колледж Пенсильванского государственного университета, г. Херши, Соединенные Штаты Америки

REFERENCES

1. Poptsov V. N., Spirina E. A., Ryabtsev D. V. et al. The experience of using percutaneous bypass of the right ventricle in the early period after implantation of the left ventricular bypass system (clinical observation and literature review). *Bulletin of Transplantation and Artificial Organs*, 2023, vol. 25, no. 1, pp. 77–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2023-1-77-89>.
2. Chernyavsky A. M., Doronin D. V., Fomichev A. V., Karasov A. M. The first experience of using the AVK-N left ventricular mechanical support system in a cardiac surgery clinic. *Pathology of blood circulation and cardiac surgery*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 26–32. (In Russ.). <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2019-1-26-32>.
3. Baxter R. D., Tecson K. M., Still S. et al. Predictors and impact of right heart failure severity following left ventricular assist device implantation. *J Thorac Dis*, 2019, vol. 11, no. 16, pp. S864–S870. <http://doi.org/10.21037/jtd.2018.09.155>.
4. Berger R., Hamdoun H., Sandoval Boburg R. et al. Quality of life following urgent lvad implantation for ecmo therapy in cardiogenic shock: a long-term follow-up. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 2021, vol. 57, no. 8, pp. 747. <http://doi.org/10.3390/medicina57080747>.
5. Chaudhry S. P., DeVore A. D., Vidula H. et al. Left ventricular assist devices: a primer for the general cardiologist. *Journal of the American Heart Association*, 2022, vol. 11, no. 24, pp. e027251. <http://doi.org/10.1161/JAHA.122.027251>.
6. Copeland H., Westfall S., Morton J., Mohammed A. Successful recovery with venovenous ECMO for ARDS after LVAD HeartMate 3 implantation: A case report. *J Card Surg*, 2022, vol. 37, no. 8, pp. 2450–2452. <http://doi.org/10.1111/jocs.16624>.
7. Lampert B. C., Teuteberg J. J. Right ventricular failure after left ventricular assist devices. *J Heart Lung Transplant*, 2015, vol. 34, no. 9, pp. 1123–1130. <http://doi.org/10.1016/j.healun.2015.06.015>.
8. Lo Coco V., De Piero M. E., Massimi G. et al. Right ventricular failure after left ventricular assist device implantation: a review of the literature. *Journal of thoracic disease*, 2021, vol. 13, no. 2, pp. 1256–1269. <http://doi.org/10.21037/jtd-20-2228>.
9. Martens S., Tie H., Kehl H. G. et al. Heart transplantation surgery in children and young adults with congenital heart disease. *J Cardiothorac Surg*, 2023, vol. 18, pp. 342. <http://doi.org/10.1186/s13019-023-02461-5>.
10. Martinez J., Amarelli C., Montalto A. et al. CARC5: Optimizing Heart Mate3 LVAD speed using patient-specific hemodynamic analysis. *ASAIO Journal*, 2022, vol. 68, no. 2, pp. 31. <http://doi.org/10.1097/01.mat.0000840884.87631.11>.
11. Reid G., Mork C., Gahl B. et al. Outcome of right ventricular assist device implantation following left ventricular assist device implantation: Systematic review and meta-analysis. *Perfusion*, 2022, vol. 37, no. 8, pp. 773–784. <http://doi.org/10.1177/02676591211024817>.
12. Rodenas-Alesina E., Brahmabhatt D. H., Rao V. et al. Prediction, prevention, and management of right ventricular failure after left ventricular assist device implantation: A comprehensive review. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 2022, vol. 9, pp. 1040251. <http://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1040251>.
13. Shalabi A., Kachel E., Kassif Y. et al. Unusual complications following left ventricular assisted device implantation: case series. *J Cardiothorac Surg*, 2021, vol. 16, no. 1, pp. 70. <http://doi.org/10.1186/s13019-021-01445-7>.
14. Shin Y. R., Park Y. H., Park H. K. Pediatric ventricular assist device. *Korean circulation journal*, 2019, vol. 49, no. 8, pp. 678–690. <https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0163>.
15. Wasilewski G., Wiśniowska-Śmiałek S., Górkiewicz-Kot I. et al. Outcomes and complications after left ventricular assist device implantation. *Transplant Proc*, 2024, vol. 56, no. 4, pp. 864–867. <http://doi.org/10.1016/j.transproceed.2024.03.021>.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Meshalkin National Medical Research Center, 15, Rechkunovskaya, Novosibirsk, Russia, 630055

Novosibirsk State University, 1, Pirogova, Novosibirsk, Russia, 630090

Milton S. Hershey Medical Center, Penn State University College of Medicine, Hershey, PA, USA

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ,
630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, д. 52

Амансахатова Екатерина Назаровна

стажер-исследователь научно-исследовательского отдела врожденных пороков сердца, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина, студентка института медицины и психологии В. Зельмана, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет.
E-mail: e.amansakhatoва@mail.ru,
ORCID: 0009-0008-3193-4160

Велюханов Илья Алексеевич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации для детей с палатами реанимации и интенсивной терапии, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: i_velyukhanov@meshalkin.ru,
ORCID: 0000-0003-3742-8396

Сойнов Илья Александрович

д-р мед. наук, зав. научно-исследовательским отделом врожденных пороков сердца, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: i_sojnov@meshalkin.ru, ORCID: 0000-0003-3691-2848

Аникина Ольга Сергеевна

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации для детей с палатами реанимации и интенсивной терапии, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: anikina_o@meshalkin.ru, ORCID: 0009-0003-0077-5180

Кулябин Юрий Юрьевич

канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, научный сотрудник научно-исследовательского отдела врожденных пороков сердца, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: y.y.coolyabin@gmail.ru, ORCID: 0000-0002-2361-5847

Архипов Алексей Николаевич

канд. мед. наук, зав. кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела врожденных пороков сердца, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: a_arkhipov@meshalkin.ru, ORCID: 0000-0003-3234-5436

Непомнящих Валерий Анатольевич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации для взрослого отделения, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.
E-mail: v_nepomnyashchih@meshalkin.ru,
ORCID: 0009-0002-5023-8714

Novosibirsk State Medical University
52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, Russia, 630091

Amansakhatoва Ekaterina N.

Research Intern of the Research Department of Congenital Heart Defects, Meshalkin National Medical Research Center, Student at the V. Zelman Institute of Medicine and Psychology, Novosibirsk State University.
E-mail: amansakhatoва_e@meshalkin.ru,
ORCID: 0009-0008-3193-4160

Velyukhanov Ilya A.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care for Children with Intensive Care Units, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: i_velyukhanov@meshalkin.ru,
ORCID: 0000-0003-3742-8396

Sojnov Ilya A.

Dr. of Sci. (Med.), Head of the Research Department of Congenital Heart Defects, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: i_sojnov@meshalkin.ru, ORCID: 0000-0003-3691-2848

Anikina Olga S.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care for Children with Intensive Care Units, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: anikina_o@meshalkin.ru, ORCID: 0009-0003-0077-5180

Kulyabin Yuri Yu.

Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon of the Cardiovascular Department of Congenital Heart Defects, Research Fellow of the Research Department of Congenital Heart Defects, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: ju_kulyabin@meshalkin.ru, ORCID: 0000-0002-2361-5847

Arkhipov Alexey N.

Cand. of Sci. (Med.), Head of the Cardiovascular Department of Congenital Heart Defects, Senior Research Fellow of the Research Department of Congenital Heart Defects, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: a_arkhipov@meshalkin.ru, ORCID: 0000-0003-3234-5436

Nepomnyashchikh Valery A.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care for Adults, Meshalkin National Medical Research Center.
E-mail: v_nepomnyashchih@meshalkin.ru,
ORCID: 0009-0002-5023-8714

Мартыненко Виктор Яковлевич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации для взрослого отделения, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.

E-mail: v_martynenkov@meshalkin.ru,

ORCID: 0000-0001-6627-626X

Корнилов Игорь Анатольевич

врач – анестезиолог-реаниматолог Milton S. Hershey Medical Center (Херши, США).

E-mail: kornilov@academ.org, ORCID: 0000-0002-0599-6076

Чернявский Александр Михайлович

д-р мед. наук, профессор, генеральный директор, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина.

E-mail: a_cherniavsky@meshalkin.ru,

ORCID: 0000-0001-9818-8678

Martynenkov Viktor Ya.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care for Adults, Meshalkin National Medical Research Center.

E-mail: v_martynenkov@meshalkin.ru,

ORCID: 0000-0001-6627-626X

Kornilov Igor A.

Anesthesiologist and Intensivist, Milton S. Hershey Medical Center, Penn State University College of Medicine.

E-mail: kornilov@academ.org, ORCID: 0000-0002-0599-6076

Cherniavsky Alexander M.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, General Manager, Meshalkin National Medical Research Center.

E-mail: a_cherniavsky@meshalkin.ru,

ORCID: 0000-0001-9818-8678