

DOI: 10.15825/1995-1191-2023-2-57-62

## ПЛЕВРО-ПЕРИКАРДИАЛЬНОЕ ОКНО КАК МЕТОД ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЗНАЧИМОГО ПЕРИКАРДИАЛЬНОГО ВЫПОТА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА

*К.С. Кирьяков<sup>1</sup>, А.Р. Закирьянов<sup>1</sup>, Т.А. Халилулин<sup>1, 2</sup>, Н.Ю. Захаревич<sup>1</sup>, О.А. Поздняков<sup>1</sup>,  
А.М. Гольц<sup>1</sup>, Д.С. Иванов<sup>1</sup>, А.А. Сухачев<sup>1</sup>, В.М. Захаревич<sup>1, 2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

Перикардиальный выпот после кардиохирургического вмешательства является одним из наиболее распространенных осложнений. Процесс накопления значимого количества свободной жидкости в полости перикарда является многофакторным, и не всегда удается установить причину его развития. У пациентов после трансплантации сердца данное осложнение встречается чаще, чем у пациентов, перенесших реконструктивное кардиохирургическое вмешательство. Наличие гемодинамически значимой эффузии требует выполнения хирургической эвакуации жидкости из полости перикарда, что может сказываться на течении послеоперационного периода и увеличивать срок госпитализации пациентов. По этой причине разработка и широкое применение методов профилактики данного осложнения являются актуальными.

*Ключевые слова:* трансплантация сердца, плевро-перикардиальное окно, перикардиальный выпот.

## PERICARDIAL WINDOW AS A SURGICAL METHOD FOR PREVENTING SIGNIFICANT POSTOPERATIVE PERICARDIAL EFFUSION

*K.S. Kiryakov<sup>1</sup>, A.R. Zakiryaynov<sup>1</sup>, T.A. Khalilulin<sup>1, 2</sup>, N.Y. Zakharevich<sup>1</sup>, O.A. Pozdnyakov<sup>1</sup>,  
A.M. Goltz<sup>1</sup>, D.S. Ivanov<sup>1</sup>, A.A. Sukhachev<sup>1</sup>, V.M. Zakharevich<sup>1, 2</sup>*

<sup>1</sup> Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Sechenov University, Moscow, Russian Federation

Postoperative pericardial effusion (PPE) represents a very common complication in cardiac surgery. Accumulation of a significant amount of free fluid in the pericardial cavity is a multifactorial process. Identifying the cause is not always possible. This complication occurs more frequently in patients after heart transplantation than in patients who underwent reconstructive cardiac surgery. Having hemodynamically significant effusion requires surgical evacuation of fluid from the pericardial cavity. This can affect the postoperative period and increase the length of stay at the hospital. For this reason, developing and ensuring widespread use of methods for prevention of this complication are urgent and relevant tasks.

*Keywords:* heart transplantation, pericardial window, pericardial effusion.

**Цель исследования:** предоставить данные о практическом применении метода формирования плевро-перикардиального окна у реципиентов сердечного трансплантата в качестве профилактики образования значимого перикардиального выпота.

**Для корреспонденции:** Кирьяков Кирилл Сергеевич. Адрес: 123182, Москва, ул. Щукинская, д. 1. Тел. (499) 190-60-34. E-mail: Kiriakovmd@gmail.com

**Corresponding author:** Kirill Kiryakov. Address: 1, Shchukinskaya str., Moscow, 123182, Russian Federation. Phone: (499) 190-60-34. E-mail: Kiriakovmd@gmail.com

## ВВЕДЕНИЕ

Выполнение трансплантации сердца является основным радикальным методом лечения пациентов с терминальной стадией хронической сердечной недостаточности. Эффективность трансплантации сердца на сегодняшний день не вызывает споров ввиду значительного преимущества данного метода в сравнении с медикаментозной терапией и альтернативными хирургическими вмешательствами. Ежегодно в РФ выполняется около 300 трансплантаций сердца, и число операций неуклонно растет. Является очевидным, что внедрение новых методов лечения и профилактики осложнений в данной сфере необходимо для дальнейшего развития и укрепления позиций трансплантологии в РФ. Абсолютным лидером по количеству выполняемых пересадок сердца уже долгие годы является ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова». С 2016 года в центре выполняется около 200 трансплантаций сердца в год, что является лучшим показателем среди всех учреждений в мире на сегодняшний день [1]. Накопленный опыт позволяет достоверно оценить актуальные вопросы в отношении течения послеоперационного периода у пациентов после трансплантации сердца в РФ, в том числе частоту развития и значимость осложнений.

Развитие послеоперационного перикардиального выпота у пациентов после кардиохирургических вмешательств является одним из наиболее распространенных осложнений послеоперационного периода [2–7]. Данное осложнение также характерно для пациентов после трансплантации сердца, причем частота возникновения эффузий в данной группе пациентов существенно выше ввиду отличающихся иммунологических и хирургических составляющих [2, 3]. Выраженные выпоты в полости перикарда могут приводить к компрессии камер сердца со снижением показателей гемодинамики, и единственный способ лечения таких состояний – дополнительное хирургическое вмешательство, что является нежелательным событием, сказывающимся на течении послеоперационного периода. На сегодняшний день одним из вариантов радикальной профилактики данного осложнения в реконструктивной кардиохирургии может быть метод хирургического формирования плевроперикардиального окна либо задней перикардотомии одновременно с выполнением основного этапа операции [8–11]. Данный метод получил широкое распространение в клинической практике благодаря простоте выполнения, эффективности и безопасности.

На данный момент сложно говорить о широте применения метода в кардиотрансплантационной практике, однако стоит учитывать эффективность его применения в реконструктивной кардиохирургии [12–15]. Данный метод может снизить частоту пери-

кардиальных выпотов, количество выполняемых операций дренирования и уменьшить срок пребывания пациентов в хирургическом стационаре. В настоящее время данная методика применяется в ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» у реципиентов сердечного трансплантата. Учитывая новизну и отсутствие четких показаний к применению, проводится изучение влияния на течение послеоперационного периода у пациентов кардиотрансплантационного профиля.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью анализа эффективности метода хирургической профилактики перикардиального выпота у пациентов после трансплантации сердца в ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» выполнено формирование плевро-перикардиального окна у 22 реципиентов сердечного трансплантата в ходе основного этапа операции в период с декабря 2021 года по декабрь 2022 года. С целью проведения объективного анализа метода критерии отбора не использовались, формирование плевро-перикардиального окна осуществлялось рандомизированно. Среднее время пребывания и наблюдения в хирургическом стационаре составило  $19 \pm 10,3$  суток. Средний возраст пациентов –  $45,9 \pm 10,3$  года, пол: М – 86%, Ж – 14%; преобладающими диагнозами до выполнения трансплантации являлись: ДКМП – 59% и ИКМП – 36%. Абсолютное большинство пациентов не имели в анамнезе ранее выполненного кардиохирургического вмешательства (95%). Среднее время выполнения основного этапа операции составило  $51 \pm 10,5$  мин; время искусственного кровообращения –  $103,7 \pm 17,7$  мин; время ишемии сердечного трансплантата –  $175,9 \pm 62,8$  мин. В качестве сравнения приводятся данные 190 пациентов, которым была выполнена трансплантация сердца в 2022 году в ФГБУ «НМИЦ ТИО» им. ак. В.И. Шумакова. Оценивалось наличие выраженного перикардиального выпота, потребовавшего повторного хирургического вмешательства в связи с признаками гемодинамически значимой компрессии камер сердца и объемом свободной жидкости в полости перикарда  $\geq 300$  мл.

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Формирование перикардиального окна заключается в иссечении участка перикарда площадью 3–4 см<sup>2</sup> с помощью электрокоагуляции ниже уровня левого диафрагмального нерва, отступая на 4–5 см вниз от левой нижней легочной вены (рис. 1). После завершения основного этапа операции предлагается выполнять постановку плевроперикардиального дренажа диаметром 27–30 F через плевроперикардиальное окно в левый реберно-диафрагмальный синус с целью дренирования как плевральной полости, так и полости перикарда (рис. 2). Длительность

стояния плевро-перикардального дренажа должна составлять не более 72 часов с момента операции при достижении темпа отделяемого <100 мл в сутки. При удалении дренажа необходимо ушивать кожный дефект с целью профилактики пневмоторакса и пневмоперикарда. После удаления дренажа отрицательное давление в плевральной полости создает активную аспирацию из полости перикарда, при условии герметичности последнего. Таким образом, перераспределение объема жидкости меняет характер и зна-

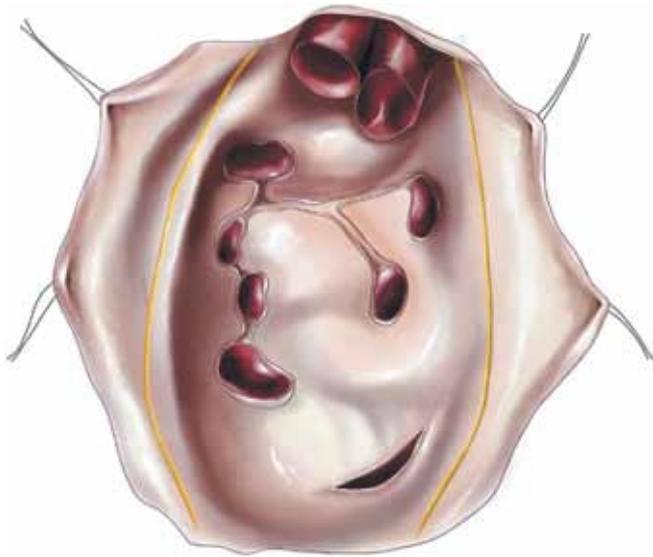


Рис. 1. Схематичное изображение оптимальной локализации плевро-перикардального окна относительно ближайших анатомических структур

Fig. 1. Image of optimal localization of the pericardial window relative to the nearest anatomical structures

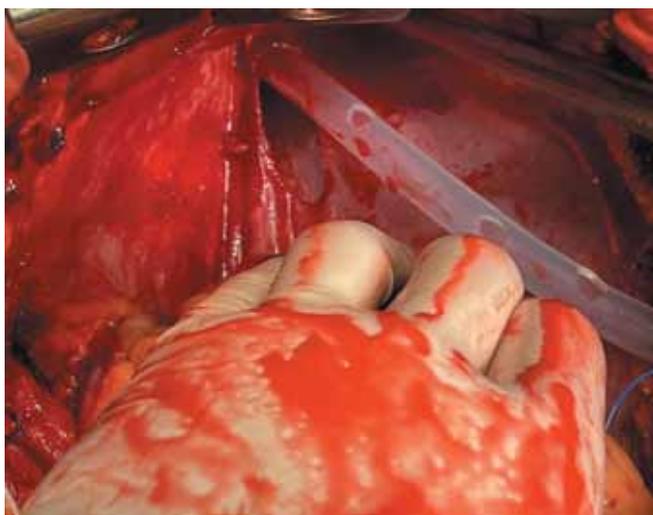


Рис. 2. Пример установки плевро-перикардального дренажа после завершения основного этапа операции

Fig. 2. An example of placement of a pericardial drainage tube after completion of the main stage of the operation

чимось клинических проявлений процесса эффузии. Кроме этого, плевральная полость характеризуется большей поверхностью резорбции, что позволяет в отдельных случаях ограничиваться консервативными методами лечения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В качестве метода оценки наличия выпота в полости перикарда использовался стандартный протокол оценки данного параметра во время проведения ЭхоКГ, включающий ежедневное исследование при наблюдении пациента в отделении интенсивной терапии и проведение УЗИ полости перикарда дважды в неделю после перевода в хирургическое отделение. По результатам проведенного анализа среднее значение количества жидкостного содержимого в полости перикарда составило 50–100 мл у 95% пациентов, что является допустимой нормой и не требует активного лечения. Лишь у одного пациента, несмотря на проведение хирургической профилактики, выявлен массивный перикардильный и плевральный выпот, потребовавший проведения дренирования полости перикарда на 27-е сутки после трансплантации и двух процедур дренирования плевральной полости, что было обусловлено гипоальбуминемией, дефицитом плазменных факторов свертывания крови, сниженным диурезом и гиподинамией пациента на фоне отеочного синдрома. Также у данного пациента отмечалось образование сгустков фибрина в полости перикарда по контуру правого желудочка сердца и геморрагический характер отделяемого при выполнении дренирования, что может указывать на признаки отсроченного кровотечения, развившегося в результате нарушения процессов свертывания крови. Еще у двух пациентов отмечалось наличие значимого левостороннего плеврального выпота, что потребовало эвакуации жидкости из плевральной полости. Гидроторакс может являться одной из прогнозируемых особенностей метода и развиваться вследствие оттока жидкости через перикардальное окно в плевральную полость [10]. Безусловно, плевральный выпот также относится к нежелательным событиям послеоперационного периода у пациентов данной группы, но это осложнение не влияет на гемодинамические характеристики трансплантата, и хирургическая манипуляция эвакуации значимого объема жидкости из плевральной полости по сравнению с дренированием полости перикарда является гораздо более щадящим вмешательством, не требующим седации пациента.

В группе пациентов, которым выполнялась трансплантация сердца без формирования плевро-перикардального окна, выраженный перикардильный выпот, потребовавший хирургической эвакуации жидкости, отмечался в 16,3% случаев, что показы-

вает преимущество представленного метода и разницу между группами на более чем на 10%,  $p > 0,05$  (рис. 3).

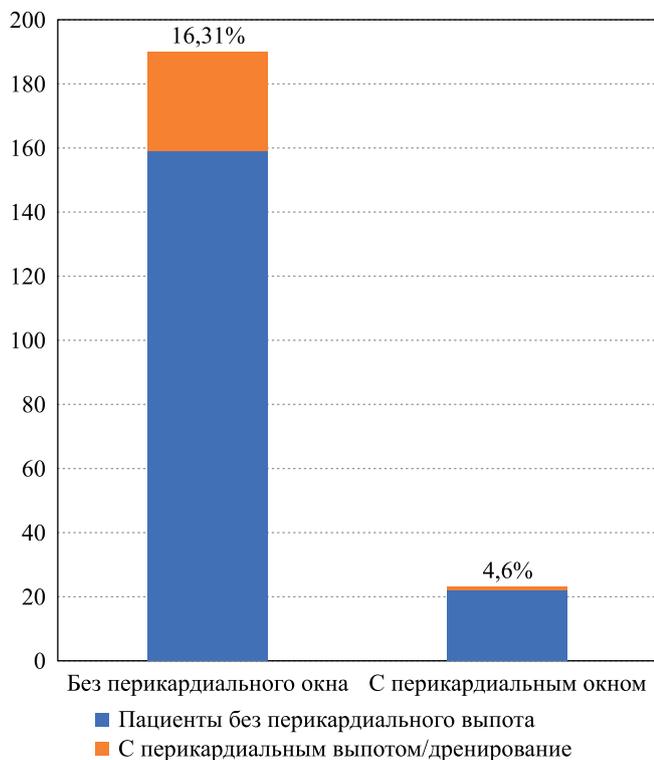


Рис. 3. Сравнение групп пациентов

Fig. 3. Comparison chart

## ОБСУЖДЕНИЕ

На первый взгляд, такое осложнение, как накопление жидкости в полости перикарда, не несет в себе явных негативных последствий для пациентов и порой не воспринимается клиницистами как серьезная проблема, требующая отдельного внимания. Однако, как показывает практика, увеличение объема свободной жидкости в полости перикарда в раннем послеоперационном периоде негативно сказывается на гемодинамических показателях пациента, может быть причиной развития нарушений ритма сердца, приводить к сдавлению камер сердца и тампонаде. У пациентов после трансплантации сердца развитие послеоперационного перикардиального выпота встречается в 6–35% случаев, по данным мировой статистики [16–22]. По статистике нашего учреждения за 2019–2022 годы, данное осложнение приводит к значимым нарушениям функции сердечного трансплантата и требует дополнительного хирургического вмешательства в 15–20% случаев. Отмечено, что именно пациенты после трансплантации сердца составляют в среднем 83% от числа всех пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство и потребовавших выполнения дренирования полости

перикарда в послеоперационном периоде в условиях операционной, что еще раз доказывает предрасположенность данной категории больных к накоплению патологического количества жидкости в полости перикарда.

С нашей точки зрения, наиболее оптимальным методом радикального лечения выраженного перикардиального выпота является дренирование полости перикарда через подмечевидный доступ. Данное вмешательство не требует дополнительных разрезов и выполняется путем распускания стернотомного шва в нижней трети на протяжении 5–6 сантиметров и эвакуации жидкости с последующей постановкой дренажа. Основным преимуществом подмечевидного доступа является возможность выполнения полной эвакуации перикардиальной эффузии, что не всегда представляется возможным при выполнении пункции полости перикарда, особенно при осумкованном характере накопления по задней поверхности сердца [23–25]. Пункция перикарда также используется как метод выбора во многих учреждениях и показывает эффективность в 97%. Однако обязательным условием является выполнение процедуры под контролем УЗИ, оптимального УЗИ-окна, либо в условиях рентгенооперационной [26]. Несмотря на то что процедуры дренирования либо пункции перикарда давно используются в качестве безопасной лечебной стратегии у пациентов с данным осложнением, стоит учитывать, что эти хирургические манипуляции являются причиной дополнительного эмоционального стресса для пациента, могут увеличивать сроки госпитализации пациентов ввиду необходимости продленного наблюдения и относятся к нежелательным событиям послеоперационного периода с точки зрения клинико-экономических факторов.

В мировой практике используются методы хирургической профилактики развития выраженного перикардиального выпота, которые получают все большее распространение в реконструктивной кардиохирургии благодаря выявленной эффективности в отношении постоперационной фибрилляции предсердий за счет уменьшения количества выпота, снижения воспалительного ответа [12–15]. Формирование плевроперикардиального соустья с помощью формирования перикардиального окна либо задней перикардиотомии способно значительно снизить риски гидроперикарда, что особенно актуально у пациентов после трансплантации сердца. Преимуществом формирования перикардиального окна во время основного этапа операции является профилактика накопления значимого перикардиального выпота за счет перераспределения эффузии, и как следствие, снижение частоты осложнений.

Учитывая полученные данные, можно сделать вывод об эффективности метода хирургической профи-

лактики перикардального выпота у пациентов после трансплантации сердца с помощью формирования плевро-перикардального соустья ввиду отсутствия признаков накопления патологического количества жидкости в 95% случаев, что на 10% превосходит показатель пациентов, которым не выполнялось формирование перикардального окна во время операции. Данная методика может повысить эффективность оказания медицинской помощи пациентам с терминальной стадией хронической сердечной недостаточности, предотвратив развитие данного осложнения у пациентов после трансплантации сердца.

Вопрос показаний и противопоказаний к использованию метода в повседневной практике у реципиентов сердечного трансплантата является открытым ввиду необходимости выявления основных предрасполагающих факторов риска и определения вероятности развития таких осложнений, как формирование гидроторакса за счет распределения жидкости.

## ВЫВОД

Плевро-перикардальное окно как метод хирургической профилактики значимого перикардального выпота у пациентов после трансплантации сердца может позволить снизить риски повторных хирургических вмешательств, направленных на эвакуацию выраженного гидроторакса, и улучшить течение ближайшего послеоперационного периода.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare no conflict of interest.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Готье СВ, Хомяков СМ. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2021 году. XIV сообщение регистра Российского трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2022; 24 (3): 8–31. Gauthier SV, Khomyakov SM. Organ donation and transplantation in the Russian Federation in 2021. 14th Report from the Registry of the Russian Transplant Society. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2022; 24 (3): 8–31. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2022-3-8-31>.
2. Ashikhmina EA, Schaff HV, Sinak LJ, Li Z, Dearani JA, Suri RM et al. Pericardial effusion after cardiac surgery: risk factors, patient profiles, and contemporary management. *Ann Thorac Surg*. 2010; 89: 112–118.
3. Кирьяков КС, Захаревиц ВМ, Халилулин ТА, Захаревиц НЮ, Абрамова НН, Поздняков ОА. Особенности развития и течения перикардального выпота у пациентов после трансплантации сердца. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2021; 23 (1): 131–139. Kiriakov KS, Zakharevich VM, Khalilulin TA, Zakharevich NY, Abramova NN, Pozdnyakov OA. Postoperative pericardial effusion: peculiarities of the development and course. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2021; 23 (1): 131–139. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2021-1-131-139>.
4. Pepi M, Muratori M, Barbier P, Doria E, Arena V, Berti M et al. Pericardial effusion after cardiac surgery: incidence, site, size, and haemodynamic consequences. *Br Heart J*. 1994; 72: 327–331.
5. Khassawneh M, Alfawaer ZA, Attallah DM. Incidence of Pericardial Effusion Post Pericardiotomy Diagnosis, Intervention and Treatment. *Int J Med Invest*. 2018; 7 (2): 39–46.
6. Weitzman LB, Tinker WP, Kronzon I, Cohen ML, Glassman E, Spencer FC. The incidence and natural history of pericardial effusion after cardiac surgery – an echocardiographic study. *Circulation*. 1984; 69: 506–511.
7. Khan NK, Järvelä KM, Loisa EL, Sutinen JA, Laurikka JO, Khan JA. Incidence, presentation and risk factors of late postoperative pericardial effusions requiring invasive treatment after cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017; 24 (6): 835–840. doi: 10.1093/icvts/ivx011.
8. Sen O, Aydin U, Iyigun T, Reyhancan A, Timur B, Kadirogullari E et al. Right pericardial window opening: a method of preventing pericardial effusion. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2020 May; 68 (5): 485–491. doi: 10.1007/s11748-019-01213-4. Epub 2019 Sep 26. PMID: 31559587.
9. Kaya M, Utkusavaş A, Erkanlı K, Güler S, Kyaruzi M, Birant A et al. The Preventive Effects of Posterior Pericardiotomy with Intrapericardial Tube on the Development of Pericardial Effusion, Atrial Fibrillation, and Acute Kidney Injury after Coronary Artery Surgery: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2016 Apr; 64 (3): 217–224. doi: 10.1055/s-0035-1548737. Epub 2015 Apr 14. Erratum in: *Thorac Cardiovasc Surg*. 2016 Apr; 64 (3): e1–e2. PMID: 25875954.
10. Ali-Hasan-Al-Saegh S, Mirhosseini SJ, Liakopoulos O, Sabashnikov A, Dehghan HR, Sedaghat-Hamedani F et al. Posterior pericardiotomy in cardiac surgery: systematic review and meta-analysis. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2015 Mar; 23 (3): 354–362. doi: 10.1177/0218492314541132. Epub 2014 Jun 19. PMID: 24948784.
11. Zhao J, Cheng Z, Quan X, Zhao Z. Does posterior pericardial window technique prevent pericardial tamponade after cardiac surgery? *J Int Med Res*. 2014 Apr; 42 (2): 416–426. doi: 10.1177/0300060513515436. Epub 2014 Feb 19. PMID: 24553479.
12. Gaudino M, Sanna T, Ballman KV, Robinson NB, Hameed I, Audisio K et al. Posterior left pericardiotomy for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: an adaptive, single-centre, single-blind, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2021 Dec 4; 398 (10316): 2075–2083. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02490-9. Epub 2021 Nov 14. PMID: 34788640.
13. Uzun K, Günaydın ZY, Tataroğlu C, Bektaş O. The preventive role of the posterior pericardial window in the development of late cardiac tamponade following heart

- valve surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2016 May; 22 (5): 641–646. doi: 10.1093/icvts/ivv390. Epub 2016 Jan 26. PMID: 26819273; PMCID: PMC4892135.
14. Ebaid HH, Emara AS, Emara MS, Elnaggar AE. The value of pericardial window in preventing pericardial effusion after cardiac surgery. *The Egyptian Cardiothoracic Surgeon*. 2021; 3 (1): 28–34. <https://doi.org/10.35810/ects.v3i1.167>.
  15. Ezelsoy M, Oral MK, Saraçoğlu KT, Saraçoğlu A, Akpınar B. Posterior Pericardial Window Technique to Prevent Postoperative Pericardial Effusion in Cardiac Surgery. *Kocaeli Med J*. 2019; 8 (2): 78–83.
  16. Vandenberg BF, Mohanty PK, Craddock KJ et al. Clinical significance of pericardial effusion after heart transplantation. *J Heart Transplant*. 1988; 7 (2): 128–134.
  17. Valantine HA, Hunt SA, Gibbons R, Billingham ME, Stinson EB, Popp RL. Increasing pericardial effusion in cardiac transplant recipients. *Circulation*. 1989; 79 (3): 603–609. doi: 10.1161/01.cir.79.3.603.
  18. Quin JA, Tauriainen MP, Huber LM, McIntire DD, Kaiser PA, Ring WS, Jessen ME. Predictors of pericardial effusion after orthotopic heart transplantation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2002 Nov; 124 (5): 979–983. doi: 10.1067/mtc.2002.124387.
  19. Hauptman PJ, Couper GS, Aranki SF, Kartashov A, Mudge GH Jr, Loh E. Pericardial effusions after cardiac transplantation. *J Am Coll Cardiol*. 1994; 23 (7): 1625–1629. doi: 10.1016/0735-1097(94)90666-1.
  20. Ciliberto GR, Anjos MC, Gronda E, Bonacina E, Danzi G, Colombo P et al. Significance of pericardial effusion after heart transplantation. *Am J Cardiol*. 1995; 76 (4): 297–300. doi: 10.1016/s0002-9149(99)80085-x.
  21. Yu Z, Kittleson M, Patel J, Liou F, Yabuno J, Piponniau L et al. Moderate Pericardial Effusions After Heart Transplant: Do They Require Proactive Intervention?: Abstract# C1590. *Transplantation*. 2014 Jul 15; 98 (Issue): 427.
  22. Al-Dadah AS, Guthrie TJ, Pasque MK, Moon MR, Ewald GA, Moazami N. Clinical course and predictors of pericardial effusion following cardiac transplantation. *Transplant Proc*. 2007; 39 (5): 1589–1592. doi: 10.1016/j.transproceed.2006.11.014.
  23. Moores DW, Allen KB, Faber LP, Dziuban SW, Gillman DJ, Warren WH et al. Subxiphoid pericardial drainage for pericardial tamponade. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995 Mar; 109 (3): 546–551; discussion 551–2. doi: 10.1016/S0022-5223(95)70287-3. PMID: 7877317.
  24. Petcu CP, Droc I. The efficiency of surgical subxiphoid pericardial drainage and percutaneous pericardial drainage in pericardial effusions associated with cardiac tamponade. *Chirurgia (Bucur)*. 2013 Mar-Apr; 108 (2): 226–233. PMID: 23618573.
  25. Altıntaş G, Yaşar E, Kadiroğulları E, Hanedan MO, Diken Aİ, Çiçek ÖF et al. A comparison of two surgical techniques for symptomatic pericardial effusion after cardiac surgery: subxiphoid open pericardial drainage and lateral thoracotomy. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*. 2014; 22: 29–34.
  26. Tsang TSM, Enriquez-Sarano M, Freeman WK, Barnes ME, Sinak LJ, Gersh BJ et al. Consecutive 1127 therapeutic echocardiographically guided pericardiocenteses: clinical profile, practice patterns, and outcomes spanning 21 years. *Mayo Clin Proc*. 2002 May; 77 (5): 429–436. doi: 10.4065/77.5.429. PMID: 12004992.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023 г.  
The article was submitted to the journal on 24.01.2023