© CC 0 Коллектив авторов, 2021
 УДК 618.19-006.6-007.43-06 : 616.71-018.46-002]-089.844
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-2-78-82

ЗАМЕЩЕНИЕ ОБШИРНОГО ДЕФЕКТА ГРУДНОЙ СТЕНКИ В СОЧЕТАНИИ С УСТРАНЕНИЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ВЕНТРАЛЬНОЙ ГРЫЖИ ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ОСЛОЖНЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТОМ ГРУДИНЫ И РЕБЕР

Е. Б. Топольницкий^{1, 2*}, Р. А. Михед¹, Е. С. Марченко³, Т. Л. Чекалкин³,
 С. В. Гюнтер³

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
 Российской Федерации, г. Томск, Россия

² Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томская областная клиническая
 больница», г. Томск, Россия

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия

Поступила в редакцию 25.08.2020 г.; принята к печати 28.04.2021 г.

Пластическое замещение костно-хрящевого дефекта грудной стенки после хирургического лечения остеомиелита грудины и ребер является сложной и актуальной проблемой в хирургии. Нередко обширный пострезекционный дефект грудины и ребер сочетается с нестабильностью каркаса грудной клетки и торакоабдоминальной грыжей, что приводит к физиологической и социально-психологической дезадаптации больного. Представлен случай успешного замещения обширного дефекта грудной стенки в сочетании с устранением послеоперационной вентральной грыжи у больной после комбинированного лечения рака молочной железы, осложненного остеомиелитом грудины и ребер. Для создания каркаса грудной стенки и пластики грыжевых ворот использовали армирующие сэндвич-протезы ребер и сетку из никелида титана. Пятилетнее наблюдение за больной показало отсутствие рецидива остеомиелита и вентральной грыжи, смещения имплантатов и нестабильности каркаса грудной клетки. Метод реконструкции обширного торакоабдоминального дефекта с использованием биоадаптивных имплантатов из TiNi является безопасным и эффективным у пациентов на завершающем этапе хирургического лечения остеомиелита грудной стенки, в том числе в сочетании с вентральной грыжей

Ключевые слова: остеомиелит грудины и ребер, реконструкция грудной стенки, замещение пострезекционных дефектов, протез ребра, никелид-титановый имплантат

Для цитирования: Топольницкий Е. Б., Михед Р. А., Марченко Е. С., Чекалкин Т. Л., Гюнтер С. В. Замещение обширного дефекта грудной стенки в сочетании с устранением послеоперационной вентральной грыжи после комбинированного лечения рака молочной железы, осложненного остеомиелитом грудины и ребер. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2021;180(2):78–82. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-2-78-82.

* **Автор для связи:** Евгений Богданович Топольницкий, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 634050, Россия, г. Томск, Московский тракт, д. 2. E-mail: e_topolnitskiy@mail.ru.

REPLACEMENT OF AN EXTENSIVE CHEST WALL DEFECT IN COMBINATION WITH THE ELIMINATION OF POSTOPERATIVE VENTRAL HERNIA AFTER COMBINED TREATMENT OF BREAST CANCER COMPLICATED BY OSTEOMYELITIS OF THE STERNUM AND RIBS

Evgeniy B. Topolnitskiy^{1, 2*}, Roman A. Mikhed¹, Ekaterina S. Marchenko³,
 Timofey L. Chekalkin³, Sergey V. Gunther³

¹ Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

² Tomsk Regional Clinical Hospital, Tomsk, Russia

³ National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Received 25.08.2020; accepted 28.04.2021

Plastic replacement of osteochondral defect of the chest wall after surgical treatment of osteomyelitis of the sternum and ribs is a complex and topical issue in surgery. Often, an extensive post-resected defect of the sternum and ribs

is combined with instability of the frame of the chest wall and thoracoabdominal hernia, which leads to physiological and socio-psychological maladaptation of the patient. The case of successful replacement of an extensive chest wall defect in combination with a ventral hernia in a patient after combined treatment of breast cancer complicated by osteomyelitis of the sternum and ribs is presented. TiNi-reinforcing rib prostheses and TiNi-mesh were used to create the frame of the chest wall and hernioplasty. 5-year follow-up did not reveal a recurrence of osteomyelitis and ventral hernia, implant displacement and instability of the frame of the chest wall. The method of reconstruction of an extensive thoracoabdominal defect using bioadaptive implants from TiNi is safe and effective in patients at the final stage of surgical treatment of osteomyelitis of the chest wall including in combination with ventral hernia. Thanks to the developed technology, an excellent functional result was achieved.

Keywords: *osteomyelitis of the sternum and ribs, chest wall reconstruction, replacement of post-resected defects, rib prosthesis, titanium nickelide implant*

For citation: Topolnitskiy E. B., Mikhed R. A., Marchenko E. S., Chekalkin T. L., Gunther S. V. Replacement of an extensive chest wall defect in combination with the elimination of postoperative ventral hernia after combined treatment of breast cancer complicated by osteomyelitis of the sternum and ribs. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(2):78–82. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-2-78-82.

* **Corresponding author:** Evgeniy B. Topolnitskiy, Siberian State Medical University, 2, Moskovskiy tract, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: e_topolnitskiy@mail.ru.

Введение. Пластическое замещение костно-хрящевого дефекта грудной стенки после хирургического лечения остеомиелита грудины и ребер является сложной и актуальной проблемой в хирургии. Нередко обширный пострезекционный дефект грудины и ребер сочетается с нестабильностью каркаса грудной клетки и послеоперационной торакоабдоминальной грыжей, что приводит к физиологической и социально-психологической дезадаптации больного [1–3]. Применение монокристаллических и сетчатых имплантатов для восстановления каркаса грудной клетки выходит на приоритетные позиции [2, 4, 5]. Эта реконструктивная технология снижает травматичность и продолжительность оперативных вмешательств, приводит к их стандартизации. Однако имеются публикации о несостоятельности металлоостеосинтеза с рецидивом остеомиелита или торакоабдоминальной грыжи в отдаленном периоде [1, 6]. Поэтому в качестве армирующего материала весьма перспективно использование биоадаптивных имплантатов на основе никелида титана (TiNi), высокая биосовместимость которых доказана многолетней клинической практикой [7, 8]. К настоящему времени существует уже целый ряд сообщений об успешном применении методики как в эксперименте [9], так и в клинической практике при хирургическом лечении злокачественных опухолей грудной стенки [10, 11].

Представляем случай успешного замещения обширного дефекта грудной стенки в сочетании с устранением вправимой вентральной грыжи у больной после комбинированного лечения рака молочной железы, осложненного остеомиелитом грудины и ребер.

Клиническое наблюдение. Больная З., 53 лет, поступила из другого региона в отделение торакальной хирургии Томской ОКБ и находилась на лечении с 10.11.2014 г. по 26.12.2014 г. с обширным пострезекционным дефектом грудной стенки в сочетании с нестабильностью грудной клетки и вправимой вентральной грыжей после хирургического лечения рака молочной железы и хронического остеомиелита грудины и ребер (рис. 1).

В анамнезе – злокачественная опухоль правой молочной железы, комбинированное лечение (дистанционная

гамма-терапия, химиотерапия и последующая радикальная мастэктомия справа) в условиях онкологического диспансера. Послеоперационный период осложнился нагноением послеоперационной раны и развитием остеомиелита грудины и ребер. После комплексного лечения по месту жительства и затем в хирургическом торакальном отделении удалось купировать явления остеомиелита грудины и ребер. Однако после санитизирующих оперативных вмешательств (резекции тела грудины и мечевидного отростка, передних отрезков ребер V, VI, VII справа и ребер V, VI, VII, VIII, IX слева) сформировался обширный дефект передней грудной стенки в сочетании с вправимой вентральной грыжей и нестабильностью каркаса грудной клетки (рис. 2).

Под общей анестезией 26.11.2014 г. иссечены горизонтальным разрезом послеоперационные рубцы, мобилизованы верхний и нижний кожно-фасциальные лоскуты и частично левая молочная железа. Грыжевой мешок диаметром до 20 см выделен из окружающих тканей грудной и брюшной стенки, он располагался в проекции резецированной левой реберной дуги. Содержимым грыжевого мешка являлся большой сальник, который перемещен в брюшную полость. Грыжевые ворота образованы снизу и латерально косыми мышцами живота, медиально – левой прямой мышцей живота, сверху – свободными краями резецированных ребер левой половины грудной клетки, размеры грыжевых ворот – 8,5×10 см. Размеры торакоабдоминального дефекта составили 576 см². Выполнена комбинированная пластика грудной и брюшной стенок (рис. 3).

Брюшина в области грыжевых ворот ушита непрерывным швом. С отступом по краям не менее 5 см на торакоабдоминальный дефект помещена и зафиксирована TiNi-сетка, которая по периметру уложена в виде дубликатуры. Для создания каркасности грудной стенки использовали три армирующих протеза ребра из TiNi. Протез ребра состоял из центрально расположенной монокристаллической сверхэластичной пластины, а по краям – из пористых пластин, закрепленных между собой переплетением TiNi-нити. Дефект мягких тканей устранен перемещением прилежащих тканей и левой молочной железой. Выполнено дренирование подлопаточного пространства двумя дренажами с активной аспирацией.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Рана зажила первичным натяжением. В течение 5 лет не наблюдалось парадоксального дыхания, не возникли рецидивы остеомиелита и грыжи (рис. 4).

Спиральная компьютерная томография после операции не выявила смещения стабилизирующих устройств и послеоперационных осложнений, что свидетельствовало об успешной реконструкции обширного торакоабдоминального дефекта (рис. 5).

а

б

Рис. 1. Больная З. с гигантским пострезекционным дефектом грудной стенки в сочетании с вентральной грыжей после правосторонней мастэктомии и хирургического лечения остеомиелита грудины и ребер. При внешнем осмотре в проекции левой реберной дуги определяется грыжевое выпячивание: а – прямая проекция; б – боковая проекция

Fig. 1 Patient Z., giant post-resected defect of the chest wall combined with a ventral hernia resulting from right mastectomy and surgical treatment of osteomyelitis of the sternum and ribs. The herniated protrusion is evident in frontal (a) and (б) lateral view

а

б

Рис. 2. Спиральная компьютерная томография груди до операции: а – объемная реконструкция костно-хрящевого каркаса грудной клетки; б – фронтальный срез на уровне грыжевого выпячивания. В грыжевом мешке определяется большой сальник и органы брюшной полости

Fig. 2. Spiral CT scans of the chest: а – 3D reconstruction of the osteochondral frame of the chest wall; б – frontal scan at the hernia protrusion level. The greater omentum and abdominal organs are denoted in the hernial sac

Рис. 3. Вид операционной раны после фиксации сетчатого имплантата и протезов ребер из TiNi

Fig. 3. Surgical wound after fixation of the mesh implant and TiNi rib prosthesis

Рис. 4. Больная З. через 5 лет после комбинированной пластики торакоабдоминального дефекта

Fig. 4. Patient Z., overall view five years after combined thoracoabdominal plasty

Рис. 5. Спиральная компьютерная томография с 3D-реконструкцией после комбинированной пластики обширного торако-абдоминального дефекта армирующими имплантатами из TiNi: а – визуализация протезов ребер; б – визуализация костных структур грудной клетки и имплантатов; в – совмещенная реконструкция костно-хрящевого каркаса, сетчатого имплантата, протезов ребер, мышц грудной и брюшной стенки

Fig. 5. Post-surgical spiral CT scans with 3D reconstruction after combined plasty of an extensive thoracoabdominal defect with TiNi reinforcing implants: а – visualization of rib prosthesis; б – visualization of costal structures of the chest wall and implants; в – combined reconstruction of bone-cartilaginous frame, mesh implant, rib prosthesis, and thoracoabdominal muscles

Выводы. 1. Представленный метод реконструкции обширного торакоабдоминального дефекта с использованием биоадаптивных имплантатов из TiNi является безопасным и эффективным у пациентов на завершающем этапе хирургического лечения остеомиелита грудной стенки, в том числе в сочетании с послеоперационной вентральной грыжей.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Белоконов В. И., Пушкин С. Ю. Торакоабдоминальные грыжи после лечения больных хроническим стерномедиастинитом // Хирургия : Журн. им. Н. И. Пирогова. 2019. № 2. С. 47–52. Doi: 10.17116/hirurgia201902147.
- Печетов А. А., Ревшвили А. Ш., Есаков Ю. С. и др. Комбинированная торакопластика сетчатым титановым эндопротезом у пациентов с тотальной нестабильностью грудины в исходе хронического послеоперационного стерномедиастинита // Хирургия : Журн. им. Н. И. Пирогова. 2019. № 11. С. 13–19. Doi: 10.17116/hirurgia201911113.
- Berthet J. P., Wihlm J. M., Canaud L. et al. The combination of polytetrafluoroethylene mesh and titanium rib implants : an innovative pro-

cess for reconstructing large full thickness chest wall defects // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2012. Vol. 42. P. 444–453. Doi: 10.1093/ejcts/ezs028.

- Ларин И. А., Гаврилов Е. К., Маромедов С. Б. и др. Обширная резекция грудной клетки слева с комбинированной пластикой дефекта у больной с хондросаркомой ребер // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 2018. Т. 177, № 5. С. 89–91. Doi: 10.24884/0042-4625-2018-177-5-89-91.
- Wu Y., Chen N., Xu Z. et al. Application of 3D printing technology to thoracic wall tumor resection and thoracic wall reconstruction // J. Thorac. Dis. 2018. Vol. 10, № 12. P. 6880–6890. Doi: 10.21037/jtd.2018.11.109.
- Gaudreau G., Costache V., Houde C. et al. Recurrent sternal infection following treatment with negative pressure wound therapy and titanium transverse plate fixation // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2010. Vol. 37. P. 888–892.
- Gunther V. The Directions of Creation of Unique Technologies in Medicine on the Basis of New Generation of Biocompatible Materials and Implants With Shape Memory // KnE Materials Science. 2017. Vol. 2, № 1. P. 1–9. Doi: 10.18502/kms.v2i1.774.
- Yasenchuk Yu. F., Marchenko E. S., Gunther V. E. et al. Biocompatibility and clinical application of porous tina alloys made by self-propagating high-temperature synthesis (SHS) // Materials. 2019. Vol. 12, № 15. P. 2405. Doi: 10.3390/ma12152405.
- Топольницкий Е. Б., Дамбаев Г. Ц., Гюнтер В. Э. Замещение пострезекционных дефектов анатомических структур грудной клетки тканевым имплантатом на основе наноструктурной никелид-титановой нити // Хирургия : Журн. им. Н. И. Пирогова. 2011. № 10. С. 47–53.
- Щаденко С. В., Топольницкий Е. Б. Случай успешного применения метода 3D-визуализации и моделирования в торакальной онкологии // Бюллетень сибир. медицины. 2016. № 2. С. 128–134. Doi: 10.20538/1682-0363-2016-2-127-133.
- Иванов В. Е., Курильчик А. А., Рагулин Ю. А. и др. Комплексное лечение остеосаркомы грудины с замещением сложного дефекта грудной стенки // Сибирский онколог. журн. 2017. Т. 166, № 4. С. 96–102. Doi: 10.21294/1814-4861-2017-16-4-96-102.

REFERENCES

- Belokonev V. I., Pushkin S. Yu. Thoracoabdominal hernia after treatment of chronic sterno-mediastinitis. Khirurgiya // Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2019;(2):47–52. Doi: 10.17116/hirurgia201902147. (In Russ.).
- Pechetov A. A., Revishvili A. Sh., Esakov Yu. S., Makov M. A., Volchansky D. A., Khlan T. N. Combined thoracoplasty using titanium mesh implant in patients with total sternal instability following postoperative sternomediastinitis // Khirurgiya: Zurnal im. N. I. Pirogova. 2019;(11):13–19. (In Russ.). Doi: 10.17116/hirurgia201911113.

3. Berthet J. P., Wihlm J. M., Canaud L., Joyeux F., Cosmaa C., Hirechea K., Alrica P., Marty-Anea C. H. The combination of polytetrafluoroethylene mesh and titanium rib implants: an innovative process for reconstructing large full thickness chest wall defects // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012;(42):444–453. Doi: 10.1093/ejcts/ezs028.
4. Larin I. A., Gavrilov E. K., Magomedov S. B., Dzhabrailov A. Sh., Verdiev E. G., Tarasov V. A., Khubulava G. G. Extensive left chest wall resection with combined plasty of the defect in the patient with chondrosarcoma of the ribs // *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2018;177(5):89–91. (In Russ.). Doi: 10.24884/0042-4625-2018-177-5-89-91.
5. Wu Y., Chen N., Xu Z., Zhang X., Liu L., Wu C., Zhang S., Song Y., Wu T., Liu H., Tang M., Wu W. Application of 3D printing technology to thoracic wall tumor resection and thoracic wall reconstruction // *J Thorac Dis.* 2018;10(12):6880–6890. Doi: 10.21037/jtd.2018.11.109.
6. Gaudreau G., Costache V., Houde C., Cloutier D., Montalin L., Voisine P., Baillot R. Recurrent sternal infection following treatment with negative pressure wound therapy and titanium transverse plate fixation // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;(37):888–892.
7. Gunther V. The Directions of Creation of Unique Technologies in Medicine on the Basis of New Generation of Biocompatible Materials and Implants With Shape Memory // *KnE Materials Science.* 2017;2(1):1–9. Doi: 10.18502/kms.v2i1.774.
8. Yasenchuk Yu. F., Marchenko E. S., Gunther V. E., Radkevich A. A., Kokorev O. V., Gunther S. V., Baigonakova G. A., Hodorenko V. N., Chekalkin T. L., Kang Ji-H., Weiss S., Obrosova A. V. Biocompatibility and clinical application of porous titanium alloys made by self-propagating high-temperature synthesis (SHS) // *Materials.* 2019;12(15):2405. Doi: 10.3390/ma12152405.
9. Topolnitskiy E. B., Dambayev G. C., Gyunter V. E. The replacement of postresectional defects of the thorax with the use of tissue implant of nanostructural nickel-titanium thread. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2011;(10):47–53. (In Russ.).
10. Shchadenko S. V., Topolnitskiy E. B. Case of successful application of method for 3d visualization and modeling in thoracic oncology. *Bulletin of Siberian Medicine.* 2016;(2):128–134. (In Russ.). Doi: 10.20538/1682-0363-2016-2-127-133.
11. Ivanov V. E., Kurilchik A. A., Ragulin Y. A., Zheravin A. A., Starodubtsev A. L., Zubarev A. L. Multimodality therapy for osteosarcoma of the sternum with reconstruction of complex chest wall defects. *Siberian Journal of Oncology.* 2017;16(4):96–102. (In Russ.). Doi: 10.21294/1814-4861-2017-16-4-96-102.

Информация об авторах:

Топольницкий Евгений Богданович, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия), зав. хирургическим торакальным отделением, Томская областная клиническая больница (г. Томск, Россия), ORCID: 0000-0002-5674-0177; **Михед Роман Александрович**, ординатор кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия), ORCID: 0000-0001-5915-6323; **Марченко Екатерина Сергеевна**, кандидат физико-математических наук, Национальный исследовательский Томский государственный университет (г. Томск, Россия), ORCID: 0000-0003-4615-5270; **Чекалкин Тимофей Леонидович**, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник, Национальный исследовательский Томский государственный университет (г. Томск, Россия), ORCID: 0000-0001-5831-3091; **Гюнтер Сергей Викторович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Национальный исследовательский Томский государственный университет (г. Томск, Россия), ORCID: 0000-0001-6963-2047.

Information about authors:

Topolnitskiy Evgeniy B., Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia), Head of the Department of Thoracic Surgery, Tomsk Regional Clinical Hospital (Tomsk, Russia), ORCID: 0000-0002-5674-0177; **Mikhed Roman A.**, Resident of the Department of Surgery with a Course of Mobilization Training and Disaster Medicine, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia), ORCID: 0000-0001-5915-6323; **Marchenko Ekaterina S.**, Cand. of Sci. (Physical and Mathematical), Head of the Laboratory of Medical Materials and Implants with Shape Memory, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russia), ORCID: 0000-0003-4615-5270; **Chekalkin Timofey L.**, Cand. of Sci. (Physical and Mathematical), Research Fellow of the Laboratory of Medical Materials and Implants with Shape Memory, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russia), ORCID: 0000-0001-5831-3091; **Gunter Sergey V.**, Cand. of Sci. (Engineering), Senior Research Fellow of the laboratory of medical materials and implants with shape memory, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russia) ORCID: 0000-0001-6963-2047.