

**КОМБИНИРОВАННАЯ  
ТОРАКОПЛАСТИКА  
ПРИ ТОТАЛЬНОЙ  
НЕСТАБИЛЬНОСТИ  
ГРУДИНЫ  
НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ  
ЭТАПЕ КОМПЛЕКСНОГО  
ЛЕЧЕНИЯ  
ХРОНИЧЕСКОГО  
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО  
СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА**

**COMBINED  
THORACOPLASTY  
IN TOTAL  
POSTOPERATIVE  
STERNUM  
INSTABILITY  
AFTER CHRONIC  
STERNOMEDIASTITIS**

**А.А. Печетов, Ю.С. Есаков,  
М.А. Маков, А.В. Базылюк,  
Т.Н. Хлань**

**A.A. Pechetov, Yu.S. Esakov,  
M.A. Makov, A.V. Bazykyuk,  
T.N. Khlan**

ФГБУ «Институт хирургии  
им. А.В. Вишневского» Минздрава России  
Москва, Российская Федерация

A.V. Vishnevsky  
Institute of Surgery,  
Moscow, Russia

**Для корреспонденции:**

**Corresponding authors:**

*Есаков Юрий Сергеевич,  
кандидат медицинских наук, старший научный  
сотрудник отделения торакальной хирургии  
ФГБУ «Институт хирургии  
им. А.В. Вишневского» Минздрава России,  
117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27,  
Тел.: +7 (926) 151-50-36, e-mail: Esakov@ixv.ru.*

*Esakov Yuriy Sergeevich,  
Ph.D., Department of thoracic surgery  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,  
Bolshaya Serpukhovskaya, 27,  
Moscow, 117997, Russia,  
tel.: +7 (926) 151-50-36, e-mail: Esakov@ixv.ru.*

*Печетов Алексей Александрович,  
кандидат медицинских наук,  
заведующий отделением торакальной хирургии  
ФГБУ «Институт хирургии  
им. А.В. Вишневского» Минздрава России,  
117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27,  
e-mail: Pechetov@ixv.ru.*

*Pechetov Aleksey Aleksandrovich,  
head of the Department  
of thoracic surgery  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,  
Bolshaya Serpukhovskaya, 27,  
Moscow, 117997, Russia,  
e-mail: Pechetov@ixv.ru.*

Маков Максим Александрович,  
торакальный хирург отделения торакальной  
хирургии ФГБУ «Институт хирургии  
им. А.В. Вишневского» Минздрава России, 117997,  
г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27,  
tel.: +7 (926) 151-50-36  
e-mail: makov@ixv.ru.

Makov Maksim Aleksandrovich,  
Department of thoracic surgery  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,  
Bolshaya Serpuhovskaya, 27,  
Moscow, 117997, Russia,  
tel.: +7 (926) 151-50-36,  
e-mail: makov@ixv.ru.

Базылюк Антон Владиславович,  
клинический ординатор ФГБОУ ДПО РМАНПО  
Минздрава России, 117997, г. Москва,  
ул. Большая Серпуховская, д. 27,  
tel.: +7 (926) 151-50-36  
e-mail: garudaant@mail.ru.

Bazylyuk Anton Vladislavovich,  
Medical Academy of Continuous Professional  
Education, Department of thoracic surgery  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,  
Bolshaya Serpuhovskaya, 27,  
Moscow, 117997, Russia,  
tel.: +7 (926) 151-50-36,  
e-mail: garudaant@mail.ru.

Хлань Татьяна Николаевна,  
врач-анестезиолог ФГБУ «Институт хирургии  
им. А.В. Вишневского» Минздрава России,  
117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27,  
tel.: +7 (926) 151-50-36,  
e-mail: khlan15@mail.ru.

Khlan Tatyana Nikolaevna,  
Department of anesthesiology and intensive care  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,  
Bolshaya Serpuhovskaya, 27,  
Moscow, 117997, Russia,  
tel.: +7 (926) 151-50-36,  
e-mail: khlan15@mail.ru.

## Реферат Abstract

Ежегодный рост числа пациентов с ишемической болезнью сердца определяет актуальность проблемы реваскуляризации миокарда при атеросклеротическом поражении коронарных сосудов. Несмотря на уверенное расширение возможностей эндоваскулярной хирургии, прямая реваскуляризация миокарда остаётся одной из самых распространённых операций в мире. Срединная стернотомия – самый распространённый доступ в кардиохирургии. Доля осложнений после срединной стернотомии составляет от 0,4 до 3% и не имеет тенденции к снижению в течение длительного времени. Реконструкция грудины у данной группы пациентов остаётся нерешённой и обсуждаемой проблемой. В статье представлен опыт выполнения комбинированной торако-

Annual growth in the number of patients with coronary heart disease determines the relevance of the problem of myocardial revascularization in atherosclerotic lesions of coronary vessels. Despite the strong expansion of endovascular surgery direct revascularization of myocardium remains one of the most common operations in the world. Median sternotomy is the most common access in cardiac surgery. The proportion of complications after median sternotomy ranges from 0.4% to 3% and has no tendency to decrease during long time. Reconstruction of the sternum in this group of patients remains an unsolved and debated problem. The article presents the experience of performing thoracoplasty combined with the use of titanium mesh implants in 35 patients with total instability of the sternum at the

пластики с применением титанового сетчатого импланта у 35 пациентов с тотальной нестабильностью грудины на завершающем этапе лечения хронического послеоперационного стерномедиастинита.

*final stage of treatment of chronic postoperative sternomediastinitis.*

**Ключевые слова:**

стернотомия; хронический послеоперационный стерномедиастинит; торакопластика; сетчатый имплант.

**Key words:**

*sternotomy, postoperative sternomediastinitis, thoracoplasty, mesh implants*

## Введение

Ежегодный рост числа пациентов с ишемической болезнью сердца определяет актуальность проблемы реваскуляризации миокарда при атеросклеротическом поражении коронарных сосудов. Несмотря на уверенное расширение возможностей эндоваскулярной хирургии, прямая реваскуляризация миокарда остаётся одной из самых распространённых операций в мире. Доля аортокоронарного шунтирования составила 1,4 % в структуре всех хирургических манипуляций в США в 2011 г. [1], его удельный вес среди всех операций достигает 5,2 % в год [2]. При этом срединная стернотомия по-прежнему остаётся самым распространённым доступом в кардиохирургии [3].

Доля осложнений со стороны раны после срединной стернотомии у пациентов специализированных кардиохирургических отделений составляет 0,4-3 % в и не имеет тенденции к снижению в течение длительного времени [4]. Лечение пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом сопряжено с повышенным риском развития вторичных инфекционных осложнений (гипостатической пневмонии, бронхита, сепсиса), дыхательной, почечной и сердечной недостаточности, а госпитальная летальность, по данным разных авторов, достигает 14-50 % [4, 5].

Расширение возможностей анестезиологии и интенсивной терапии в последние годы позволяет выполнять самые сложные операции у пациентов с высоким риском послеоперационных осложнений - с ожирением, сахарным диабетом, при многососудистом поражении коронарных артерий. Технические особенности выполнения стернотомии, такие как: асимметричная стернотомия, формирование неконгруэнтной поверхности медиальных пластинок грудины, неполная адаптация половинок грудины, использование лавсановых лигатур для реостеосинтеза значительно повышают риск несостоятельности шва грудины в послеоперационном периоде [6].

Лечение послеоперационного остеомиелита включает несколько этапов: хирургическую обработку первичного гнойного очага, очищение раны и выполнение завершающей торакопластики.

Длительное лечение пациентов с инфекцией мягкой тканей передней грудной стенки часто приводит к формированию обширного дефекта, который включает не только дефицит мягких тканей, но и несостоятельность костных фрагментов грудины. Тотальная несостоятельность шва грудины (послеоперационная нестабильность грудины), по сути, является уже самостоятельным заболеванием, так как приводит к изменению механики дыхания, часто сопровождается болевым синдромом и требует отдельных подходов к лечению. Реостеосинтез грудины при тотальной послеоперационной нестабильности представляет сложную проблему - с одной стороны, необходимо восстановить каркас передней грудной стенки, с другой - восполнить дефицит мягких тканей.

В статье представлен опыт реконструкции передней грудной стенки у пациентов с тотальной нестабильностью грудины в исходе хронического послеоперационного стерномедиастинита.

## Материал и методы

В период с января 2016 г. по январь 2017 г. в отделении торакальной хирургии Института хирургии им. А.В. Вишневского пролечено 85 пациентов с хроническим послеоперационным остеомиелитом грудины, из них тотальная нестабильность грудины была у 35 (41,2 %) больных. Возраст пациентов колебался от 42 до 78 лет с медианой 62(95% ДИ: 58-67)года. Соотношение мужчин и женщин составило 26:9. Послеоперационный остеомиелит грудины возник в результате срединной стернотомии после аорто- и маммарокоронарного шунтирования у 26 (74,3 %) пациентов, протезирования клапанов сердца у 3 (8,6 %) пациентов, протезирования аорты у 2 (5,7 %) пациентов,

различных вариантов сочетанных операций у 4 (11,4 %) пациентов из 35. Тяжёлые сопутствующие заболевания были у всех пациентов, включенных в настоящее исследование. Артериальная гипертензия различной степени наблюдалась во всех случаях, сахарный диабет 2 типа отмечен у 11, инфаркт миокарда в анамнезе - у 12, ХОБЛ - у 10, различные заболевания верхних отделов ЖКТ (хронический гастрит, язвенная болезнь и др.) - у 10 человек из 35. У 25 больных индекс массы тела превышал 25. Необходимо отметить, что у всех пациентов было сочетание двух и более сопутствующих заболеваний. Степень анестезиологического риска по шкале ASA (American Society of Anesthesiology) оценена как II, III и IV степени у 2, 30 и 3 больных соответственно. Все пациенты имели обширные дефекты передней грудной стенки в сочетании с тотальной нестабильностью грудины в исходе хронического послеоперационного стерномедиастинита 4 степени (по классификации Oakley-Wright) [7]. Поперечные переломы грудины в сочетании с тотальной нестабильностью были у 10 пациентов.

Обследование и лечение пациентов проводилось по единому протоколу, который включал: МСКТ органов грудной клетки до начала лечения, хирургическую обработку раны передней грудной стенки с резекцией грудины, местное лечение раны, этапный контроль бактериальной контаминации раны (каждые 3-4 сут.), единый протокол системной антибактериальной терапии в периоперационном периоде, компенсацию сопутствующих заболеваний, выполнение МСКТ грудной клетки с контрастированием внутренних грудных артерий и УЗИ брюшной полости перед завершающим этапом хирургического лечения.

Основная задача первого и второго этапов лечения пациентов со стерномедиастинитом - удаление всех некротизированных тканей передней грудной стенки, деконтаминация раны [8]. В связи со сложностью объективной оценки истинно жизнеспособных тканей на фоне острого воспаления с целью максимального сохранения каркасности и резерва мягких тканей передней грудной стенки во время первичной хирургической обработки резекцию грудины выполняли максимально экономно.

Вторым этапом проводили местное лечение раны - ежедневные перевязки с применением мазей на водорастворимой основе. У 6 пациентов из 10 местное лечение дополнено вакуумной терапией. Завершающую операцию выполняли при двукратных отрицательных посевах из раны или бактериальной нагрузке не более 10<sup>3</sup> КОЕ. При тотальной нестабильности грудины и технической возможности выполнения реостеосинтеза третьим этапом выполняли комбинированную торакопластику с имплантацией сетки из титана.

Методика выполнения комбинированной торакопластики с имплантацией титанового эндопротеза включает вторичную хирургическую обработку с иссечением краёв раны и удалением грануляционной ткани, широкую мобилизацию лоскутов больших грудных мышц до

передней подмышечной линии на питающей сосудистой ножке, резекцию медиальных поверхностей грудины и адаптацию разведённых половин грудины. Реостеосинтез предполагает формирование 8-образного проволочного шва на рукоятку грудины и адаптацию краёв грудины на всём протяжении фиксаторами из никелида-титана или отдельными проволочными швами. С целью профилактики флотации во фронтальном и сагиттальном направлении на переднюю пластинку грудины укладывали сетчатый эндопротез из титана («Титановый шёлк»). Дефект мягких тканей замещали перемещёнными встречными лоскутами больших грудных мышц. При дефиците мышечной ткани в результате ранее выполненных вмешательств у 2 пациентов из 35 реконструкция была дополнена лапароскопически-ассистированной торакооментопластикой.

## Результаты

Все пациенты активизированы в течение 1-х суток после операции. Продолжительность операции составила от 65 до 280 мин. с медианой 160 (130; 195) мин. В послеоперационном периоде проводили профилактику тромботических и респираторных осложнений. Учитывая особенности этиологии заболевания, длительное течение хронического инфекционного процесса, высокий риск генерализации инфекции, антибактериальную терапию проводили от 3 до 7 суток с учётом предоперационного бактериологического исследования индивидуальной чувствительности.

Результаты лечения прослежены в сроки от 10 до 22 мес. Осложнения I степени тяжести в соответствии с классификацией Dindo-Clavien отмечены у 5 (14,3 %) пациентов из 35 (95% ДИ: 6,3-29,4), их коррекция проводилась на основе местного лечения и не потребовала повторной операции. Один пациент скончался на 9-е сутки после операции от острой сердечной недостаточности. Продолжительность стационарного лечения составила от 5 до 21 сут. с медианой 10 (9; 13) дней. Рецидива основного заболевания за время наблюдения не зафиксировано. Однако у 1 (2,9 %) больного (95% ДИ: 0,5-14,5 %) через 4 месяца после операции развился контактный остеомиелит правой рёберной дуги, потребовавший хирургического лечения, рецидива нестабильности грудной клетки не было. Стабилизация передней грудной стенки была достигнута во всех случаях.

## Обсуждение

Послеоперационная инфекция передней грудной стенки с развитием стерномедиастинита - многофакторная проблема, находящаяся в поле интереса кардиохирургов, торакальных и общих хирургов. Развитие послеоперационного стерномедиастинита приводит к значительному увеличению госпитальной летальности, длительности и стоимости стационарного лечения [9]. Многообразие факторов риска после операции объясняет от-

сутствие значимого снижения в течение длительного времени частоты несостоятельности шва грудины, несмотря на разработки альтернативных методов стерноррафии [10].

В настоящей работе проанализированы результаты выполнения комбинированной торакопластики с использованием титановой сетки («Титановый шёлк») на завершающем этапе лечения пациентов с тотальной нестабильностью грудины, развившейся в исходе хронического послеоперационного стерномедиастинита. Проблема реконструкции грудины у данной группы пациентов остаётся нерешённой и продолжает обсуждаться.

Многообразие предложенных методов стерноррафии позволяет получить хороший функциональный результат при сохранённой костной ткани, симметричных половинках грудины, адекватном кровоснабжении тканей и хорошей адаптации краёв грудины. Для уменьшения натяжения и создания дополнительных точек консолидации в зоне шва грудины при повторной торакопластике, а также с целью профилактики флотации средостения в послеоперационном периоде нами предложено выполнение комбинированной торакопластики с применением сетчатого импланта из титана.

«Титановый шёлк» - эндопротез, предназначенный для пластики мягких тканей и изготовленный из титановой нити высокой степени очистки (сплав ВТ 1.00). Эндопротез отличается высокой эластичностью, что обеспечивается специальной формой плетения нитей. В настоящее время «Титановый шёлк» применяется в герниологии, травматологии, реконструктивной хирургии [11]. Одной из важных особенностей материала заключается в его способности обрастать тканью с формированием полноценного соединительно-тканного рубца.

Биологическая совместимость сетчатого титанового эндопротеза показана в многочисленных экспериментальных и клинических исследованиях [12, 13].

В исследовании представлены непосредственные результаты выполнения комбинированной торакопластики с применением импланта из титановой сетки у 35 пациентов с тотальной нестабильностью грудины. Одной из особенностей операции у данной группы пациентов остаётся тщательная предоперационная подготовка с адекватной подготовкой операционной раны, её деконтаминацией и компенсацией сопутствующих заболеваний, которые могут вносить значимый вклад в течение регенеративного процесса после операции. Все пациенты, вошедшие в исследование, отмечали уменьшение выраженности болевого синдрома по сравнению с дооперационным периодом, а также исчезновение флотации (подвижности) передней грудной стенки. Осложнений, связанных с имплантом, и рецидива основного заболевания в исследуемой группе пациентов не было.

Окончательный выбор объёма завершающей торакопластики при обширных дефектах передней грудной стенки должен быть основан на этиологии деформации, размерах сформированного дефекта, сохранности каркасной функции грудной клетки, выраженности дыхательной и сердечной недостаточности, алиментарном статусе пациента, состоянии и сохранности мышечного каркаса грудной клетки и передней брюшной стенки, состоянии внутренних грудных артерий и объёме ранее перенесённых операций. Первые результаты применения сетчатого эндопротеза для комбинированной торакопластики при нестабильности грудины показали хороший результат и безопасность методики.

#### Литература

- 1 Weiss AJ., Elixhauser A., Andrews R.M. Characteristics of operating room procedures in U.S.Hospitals, 2011. HCUP Statistical brief #170. Rockville, MD: Agency for healthcare research and quality. URL: <https://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb170-Operating-Room-Procedures-United-States-2011.jsp> (дата обращения: 20.10.2017)
- 2 Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Сердечно-сосудистая хирургия – 2013. - М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева, 2014. - с. 1-220.
- 3 Heilmann, C. Wound complications after median sternotomy: a single-centre study / C. Heilmann, R. Stahl, C. Schneider, T. Sukhodolya, M. Siepe, M. Olschewski, F. Beyersdorf // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* - 2013 May. – Vol. 16, Issue 5. - P. 643-648. doi: 10.1093/icvts/ivs554.
- 4 Hashimoto, I. Risk Factors for Complications after Reconstructive Surgery for Sternal Wound Infection / I. Hashimoto, M. Takaku, S. Matsuo, et al. // *Arch Plast Surg.* - 2014 May. – Vol. 41, Issue 3. - P. 253-257. doi:10.5999/aps.2014.41.3.253
- 5 Chang, E. I. Chest wall reconstruction for sternal dehiscence after open heart surgery / E. I. Chang, J. H. Festekjian, T. A. Miller,

#### References

- 1 Weiss AJ, Elixhauser A, Andrews RM. Characteristics of operating room procedures in U.S.Hospitals, 2011. HCUP Statistical brief #170. Rockville, MD: Agency for healthcare research and quality. Available from: <https://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb170-Operating-Room-Procedures-United-States-2011.jsp>.
- 2 Bokeriya LA, Gudkova RG. *Bolezni i vrozhdenneye anomalii sistemy krovoobrashcheniya. Serdechno-sosudistaya khirurgiya* - 2013. M.: ANBakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery; 2014. p. 1-220. (In Rus).
- 3 Heilmann C, Stahl R, Schneider C, Sukhodolya T, Siepe M, Olschewski M, Beyersdorf F. Wound complications after median sternotomy: a single-centre study. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013 May;16(5):643-8. doi: 10.1093/icvts/ivs554
- 4 Hashimoto I, Takaku M, Matsuo S, et al. Risk Factors for Complications after Reconstructive Surgery for Sternal Wound Infection. *Arch Plast Surg.* 2014 May;41(3):253-7. doi: 10.5999/aps.2014.41.3.253
- 5 Chang EI, Festekjian JH, Miller TA, Ardehali A, Rudkin GH. Chest wall reconstruction for sternal dehiscence after open heart surgery. *Ann Plast Surg.* 2013;71(1):84-7. doi: 10.1097/SAP.0b013e31824872d9.

- A. Ardehali, G. H. Rudkin// *Ann Plast Surg.* –2013.-Vol. 71, Issue 1. – P. 84–87. doi: 10.1097/SAP.0b013e31824872d9
- 6 Вишнеvский А.А., Голоvtеев В.В., Перепечин В.И. Хирургическое лечение послеоперационного остеомиелита грудины и ребер// *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова.* – 1999. – № 9. – С. 55–57.
  - 7 ElOakley R. M., Wright J. E. Postoperative mediastinitis: classification and management // *Ann Thorac Surg.* – 1996 Mar. – Vol. 61, Issue 3. – P. 1030–1036. doi: 10.1016/0003-4975(95)01035-1.
  - 8 Zhanjun, M. A. Negative pressure wound therapy promotes vessel destabilization and maturation at various stages of wound healing and thus influences wound prognosis / M. A. Zhanjun, KangquanShou, L. I. Zonghuan, et al. // *Exp Ther Med.* – 2016 Apr. – Vol. 11, Issue 4. – P. 1307–1317. doi: 10.3892/etm.2016.3083
  - 9 Sandy-Hodgetts K., Carville K., Leslie G. D. Determining risk factors for surgical wound dehiscence: a literature review // *Int Wound J.* – 2015 Jun. – Vol. 12, Issue 3. – P. 265–275. doi: 10.1111/iwj.12088.
  - 10 Zor, M. H. Single-stage repair of the anterior chest wall following sternal destruction complicated by mediastinitis / M. H. Zor, M. Acipayam, H. Bayram, L. Oktar, M. Erdogan, O. T. Darcin // *Surg Today.* – 2014 Aug. – Vol. 44, Issue 8. – P. 1476–1482. doi: 10.1007/s00595-013-0737-8
  - 11 Казанцев, А.А. Перспективы использования полифилamentного титанового шовного материала в травматологии / А. А. Казанцев, С. С. Туляков, А. И. Алехин, Б. В. Хонинов и др. // *РМЖ.* – 2017. – № 8. – С. 533–538.
  - 12 Паршиков, В.В. К вопросу о возможности применения ультралегких титансодержащих сетчатых эндопротезов для пластики брюшной стенки в условиях инфицирования (экспериментальное исследование) / В. В. Паршиков, А. А. Казанцев, А. А. Миронов, В. А. Заваруев и др. // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2016. – № 11. – С. 64–70. doi: 10.17116/hirurgia20161164-70.
  - 13 Паршиков, В.В. Прочностные характеристики брюшной стенки в зоне интраоперационной и ретромускулярной протезирующей пластики с использованием легких и ультралегких синтетических и титансодержащих эндопротезов (экспериментальное исследование) // В. В. Паршиков, А. А. Казанцев, А. А. Миронов, В. А. Заваруев и др. // *Современные технологии в медицине.* – 2016. – № 3. – С. 27–36. doi: 10.17691/stm2016.8.3.03.
  - 6 Vishnevskii AA, Golovtееv VV, Perepechin VI. Khirurgicheskoe lechenie posleoperatsionnogo osteomiелита grudiny i reber. *Khirurgiya.* 1999;(9):55–7. (In Rus).
  - 7 El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg.* 1996 Mar;61(3):1030–6. doi: 10.1016/0003-4975(95)01035-1.
  - 8 Zhanjun MA, KangquanShou, Zonghuan LI, Chao Jian, Baiwen QI, Aixi YU. Negative pressure wound therapy promotes vessel destabilization and maturation at various stages of wound healing and thus influences wound prognosis. *Exp Ther Med.* 2016 Apr;11(4): 1307–17. doi: 10.3892/etm.2016.3083.
  - 9 Sandy-Hodgetts K, Carville K, Leslie GD. Determining risk factors for surgical wound dehiscence: a literature review. *Int Wound J.* 2015 Jun;12(3):265–75. doi: 10.1111/iwj.12088.
  - 10 Zor MH, Acipayam M, Bayram H, Oktar L, Erdogan M, Darcin OT. Single-stage repair of the anterior chest wall following sternal destruction complicated by mediastinitis. *Surg Today.* 2014 Aug;44(8):1476–82. doi: 10.1007/s00595-013-0737-8.
  - 11 Kazantsev AA, Tulyakov SS, Alekhin AI, Khoninov BV, et al. Prospects for the use of polyfilament titanium suture material Titanell in traumatology. *RMJ.* 2017;(8):533–8. (In Rus).
  - 12 Parshikov VV, Mironov AA, Anikina EA, Kazantsev AA, Zaslavskaya MI, et al. To the question about a possibility of use ultralight titanium-containing mesh in abdominal wall repair in contaminated fields (experimental study). *Khirurgiya.* 2016;(11): 64–70. doi: 10.17116/hirurgia20161164-70. (In Rus).
  - 13 Parshikov V.V., Kazantsev A.A., Mironov A.A., Zavaruev V.A. et al. Strength Properties of Abdominal Wall in Intraperitoneal and Retromuscular Repair Using Lightweight and Ultra-Lightweight Synthetic and Titanium-Containing Endoprostheses (experimental study). *Sovremennye tehnologii v medicine.* 2016;(3):27–36. doi: 10.17691/stm2016.8.3.03. (In Rus).

**Тематическая рубрика:** код ГРНТИ 76.29.39: Хирургия, код УДК 616-089.

**Дата** поступления статьи: 30 октября 2017 г.