

М.В. Шведова, Г.Ц. Дамбаев, А.Н. Вусик

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПЛАНТАТА ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА**

ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Россия

*В статье представлен опыт хирургического лечения больных с послеоперационным стерномедиастинитом с использованием различных хирургических подходов. Исследование показало, что рутинная стернорafia металлическим швом не приводит к выздоровлению в 72,22 % случаев и даже усиливает фрагментацию грудины. Метод восстановления целостности грудины с помощью сетчатого имплантата из никелида титана, разработанный на кафедре госпитальной хирургии СибГМУ, позволил достигать хорошие ближайшие результаты и надежную фиксацию фрагментов грудины с восстановлением ее целостности.*

**Ключевые слова:** послеоперационный стерномедиастинит, ресинтез грудины, никелид титана, пористый сетчатый имплантат

**SURGICAL TREATMENT OF POSTOPERATIVE STERNAL MEDIASTITIS USING TITANIUM NICKELIDE IMPLANT**

M.V. Shvedova, G.Ts. Dambaev, A.N. Vusik

Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

*Postoperative sternal dehiscence is a severe complication of cardiac surgery. The aim of the study was to evaluate the outcomes of different surgical treatment tactics in patients with postoperative sternal mediastinitis. A total of 41 patients with postoperative sternal mediastinitis were studied from 2010 to 2014. Patients comprised 29 men (70,7 %) and 12 women (29,3 %) aged 61,12 ± 8,62 years. The first stage of surgical intervention included: secondary surgical debridement; surgical debridement with metal osteosynthesis (MOS) by metal suture (configurations: 1-1-1-1-1-1; 1-X-1-1-1-1; 1-8-8-8) and longitudinal MOS of the left middle third of the sternum + transverse MOS (configurations: Z-Z-Z and 1-1-8-8-1-1 among others); sternal resynthesis with mesh titanium nickelide implant according to originally designed method (patent of the Russian Federation N 2489097). The study demonstrated that routine sternoraphy is not recommended in patients who underwent operations involving median sternotomy or if the re-thoracotomy is required due to infection complication in the sternum and anterior mediastinum. Indeed, this method did not result in recovery in 72,22 % of cases and even worsened sternal fragmentation. In case of the absence of severe sternal fragmentation and when elimination of acute inflammation was achieved (surgical debridement, correct antibiotic therapy, and bandaging), sternal resynthesis with mesh titanium nickelide implant was preferable. Combination of this method with surgical debridement of the sternum and anterior mediastinum was acceptable in patients with chronic sternal osteomyelitis and mediastinitis. The method of sternal resynthesis with mesh titanium nickelide implant achieved good immediate results and secure fixation of the sternal fragments with recovery of sternal continuity. This method should be indicated for treatment of patients without severe sternal fragmentation.*

**Key words:** postoperative sternal mediastinitis, sternum resynthesis, titanium nickelide, poromeric mesh implant

**ВВЕДЕНИЕ**

Срединная стернотомия по-прежнему является доступом выбора при операциях на сердце, магистральных сосудах, крупных воздухоносных путях и одномоментных, двусторонних операциях на легких [1, 7].

Послеоперационное расхождение грудины – одно из самых тревожных кардиохирургических осложнений. Безуспешное лечение с последующим летальным исходом часто встречается даже при всех усилиях, направленных на устранение диастаза и удаление инфицированной ткани, интерпозицию мышечных лоскутов и наложение проволочных швов.

Послеоперационный стерномедиастинит – это тяжелое хирургическое осложнение, развивающееся, согласно данным мировой литературы, с частотой 0,7–6 % и характеризующееся высокой летальностью, длительным периодом госпитализации, необходимостью неоднократных хирургических процедур и высокой стоимостью лечения. В последние годы отмечается тенденция к увеличению числа больных с послеоперационным стерномедиастинитом, что связано с увеличением числа операций на органах грудной полости [1, 5].

Течение послеоперационного стерномедиастинита нередко хроническое и упорно рецидивирующее; инвалидизация больных при неоднократных оперативных вмешательствах может прогрессировать, так как увеличивается дефицит тканей каркаса грудной стенки [8].

Совершенствование методик лечения послеоперационного стерномедиастинита является актуальной задачей современной торакальной хирургии.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Оценить результаты лечения пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом при различных вариантах хирургической тактики.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Проанализировано лечение 41 пациента с послеоперационным стерномедиастинитом за 5-летний период (2010–2014 гг.). Средний возраст больных составил 61,12 ± 8,62 лет. Среди них 29 мужчин (70,7 %) и 12 женщин (29,3 %).

Все больные ранее были оперированы из срединного стернотомического доступа. Большинство

больных перенесли различные варианты операции прямой реваскуляризации миокарда – 94,9 % ( $n = 39$ ). Количество шунтов составило от 1 до 4 (шунтирующие артерии – внутренняя грудная артерия (МКШ) и/или аорта (АКШ) с использованием аутовен). У 1 больного прямая реваскуляризация миокарда сочеталась с операцией резекции аневризмы левого желудочка. Протезирование клапанов сердца перенесли 3 пациента (7,2 %), у 1 больного протезирование аортального клапана сочеталось с протезированием восходящего отдела аорты, 1 больной перенес сочетание маммарокоронарного шунтирования и протезирование аортального клапана.

Длительность существования стерномедиастинита от момента возникновения до выполнения первого хирургического вмешательства составила от 9 до 355 суток (в среднем  $71 \pm 90$  суток). Свищевая форма остеомиелита наблюдалась у 16 больных (39,0 %). Открытая рана была у 9 больных (22,0 %).

Основными жалобами были: боль в проекции грудины, гнойное отделяемое из раны, наличие свищей в области послеоперационного рубца, ощущение нестабильности грудины, повышение температуры тела.

При исследовании локального статуса обнаруживались признаки местной воспалительной реакции, наружные свищи в проекции проведения металлических швов грудины, болезненность при пальпации, признаки диастаза и нестабильности грудины.

Оценка состояния больных в предоперационном и послеоперационном периоде производилась с учетом данных рентгенографии, спиральной компьютерной томографии или компьютерной томографии органов грудной клетки, ультразвукового исследования грудины и переднего средостения, ЭХО-кардиографии, спирографии, бактериологического исследования, рутинных клинических и лабораторных методик. При необходимости проводилась сцинтиграфия грудины с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом. При наличии свищевой формы остеомиелита грудины выполняли фистулографию.

Выбор хирургической тактики осуществлялся в зависимости от характера поражения тканей, давности заболевания и общесоматического состояния пациента.

Первым этапом были выполнены следующие типы оперативных вмешательств:

1. Вторичная хирургическая обработка (ВХО). При выполнении данного вмешательства проводилась ревизия, санация, иссечение некротизированных и остеомиелитически измененных тканей, удаление стальных лигатур или шовного материала с грудины, проточно-промывное дренирование, вторичные швы на мягкие ткани.

2. Хирургическая обработка с выполнением металлоостеосинтеза (МОС) металлическим швом по различным схемам (таким, как 1-1-1-1-1-1, 1-Х-1-1-1-1, 1-8-8-8; продольный МОС левой половины грудины в средней трети + поперечный МОС по схеме Z-Z-Z, 1-1-8-8-1-1 и др.).

3. Операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого имплантата из никелида титана по разработанной на кафедре госпитальной хирургии СибГМУ совместно с НИИ

медицинских материалов и имплантатов с памятью формы методике (патент РФ № 2489097 «Способ восстановления целостности каркаса грудины при стерномедиастинитах»). При выполнении данной методики после ревизии и санации операционной раны, при необходимости – после удаления остеомиелитически пораженных участков грудины, производят восстановление целостности каркаса грудины, для чего с помощью специального изогнутого троакара загрудинно во 2-м, 3-м и 4-м межреберьях проводят трубчатый имплантат, сплетенный из никелид-титановой нити, затем ассистент осуществляет боковую компрессию грудной клетки до соприкосновения половин грудины, во время чего поочередно связываются между собой концы каждого шнура с формированием одновиткового трехрядного узла с последующей фиксацией шовным материалом. Переднее средостение дренируется трубчатым дренажем, выведенным через отдельный прокол в нижней трети. Рана послойно ушивается.

В послеоперационном периоде ведение пациентов осуществляли с соответствию со стандартными подходами терапии, включавшими местное применение антисептических растворов и мазей, корректную антибактериальную терапию с учетом результатов посевов отделяемого с определением микрофлоры и чувствительности к антибиотикам.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Вторичная хирургическая обработка первым этапом была выполнена 56,1 % больных ( $n = 23$ ): 47,83 % ( $n = 11$ ) больных оперированы повторно.

6 больным был выполнен металлоостеосинтез металлическим швом. Из них только у 1 больного удалось достичь восстановления целостности каркаса грудины и излечения воспалительного процесса в области грудины и переднего средостения. У 2 больных был отмечен рецидив несостоятельности шва грудины и ее фрагментация, воспалительный процесс в области грудины и переднего средостения был купирован. У 1 больного несостоятельность шва грудины сочеталась с персистенцией хронического вялотекущего медиастинита. У 2 больных несостоятельность шва грудины, ее диастаз и нестабильность сочетались с остеомиелитом грудины и передним медиастинитом, одному из них была выполнена операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана с хорошим результатом; второй больной выбыл из исследования в связи с развитием кишечного-медиастинального свища и переводом в специализированный стационар.

4 больным была выполнена операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана: у 3 из этих больных стерномедиастинит был излечен, целостность грудины восстановлена. У четвертой больной на 7-е сутки после операции развился перитонит, на 8-е сутки наступил летальный исход (непосредственной связи летального исхода со специфическими особенностями разработанного метода восстановления целостности каркаса грудины не выявлено; на вскрытии признаков рецидива остеомиелита грудины, медиастинита, нагноения мягких тканей

передней стенки грудной клетки не выявлено, шов грудины был состоятелен).

Одной больной потребовалось проведение 2 повторных хирургических обработок с ревизией, санацией и некрэктомией, в отсроченном периоде была выполнена операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана: стерномедиастинит был излечен, стабильность грудины восстановлена.

52,17 % больных ( $n = 12$ ) после ВХО повторную операцию не проводили: после проведенной послеоперационной консервативной терапии 5 больным удалось купировать воспалительный процесс в области грудины и переднего средостения, при выписке, несмотря на наличие диастаза (до 10 мм) между продольными половинами грудины, нестабильности грудины не отмечалось. Нестабильность грудины без признаков персистенции воспалительного процесса отмечена у 4 больных. У 3 больных сохранялся вялотекущий хронический воспалительный процесс в области переднего средостения: из них у первого больного медиастинит сочетался с хроническим остеомиелитом грудины, у второго больного хронический остеомиелит грудины и медиастинит сопровождался явлениями нестабильности грудины.

МОС металлическим швом первым этапом был выполнен 29,27 % больных ( $n = 12$ ), из них 50 % ( $n = 6$ ) больных оперированы повторно.

2 больным, у которых развилась несостоятельность шва и фрагментация грудины, была выполнена операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого имплантата из никелида титана: у первого больного достигнуто излечение стерномедиастинита с сохранением диастаза в нижней трети тела грудины, у второго больного отмечен рецидив несостоятельности шва и диастаз грудины до 12 мм в сочетании с хроническим вялотекущим стерномедиастинитом.

Одному больному была предпринята повторная попытка металлоостеосинтеза, не давшая положительного эффекта: отмечен рецидив несостоятельности шва грудины в сочетании с остеомиелитом грудины и передним медиастинитом.

У 3 больных отмечен рецидив стерномедиастинита и несостоятельности шва грудины. 2 из этих больных потребовалось проведение операции вторичной хирургической обработки, после чего была предпринята повторная попытка металлоостеосинтеза: у одного больного стабильность грудины была восстановлена, но отмечен рецидив остеомиелита; у второго больного на фоне купированного воспалительного процесса отмечен рецидив несостоятельности шва грудины и ее фрагментация. Третьему больному было выполнено 2 повторные операции ВХО: воспалительный процесс был купирован, сохранился диастаз грудины до 1,5 см.

50 % ( $n = 6$ ) больных после проведения МОС повторная операция не проводилась. У 3 из них было достигнуто излечение стерномедиастинита и восстановление целостности грудины. У 2 больных развился рецидив несостоятельности шва грудины с развитием диастаза, который сочетался с подострым

медиастинитом, у 1 из этих больных диагностирована свищевая форма остеомиелита грудины. У 1 больного сохранялся вялотекущий медиастинит при состоятельном шве грудины.

Таким образом, использование рутинной методики МОС грудины у пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом в 72,22 % случаев не позволило добиться восстановления целостности каркаса грудной клетки за счет развития несостоятельности металлических швов и лишь усугубило фрагментацию грудины.

Операция восстановления целостности грудины с использованием имплантата из никелида титана первичным этапом была выполнена 14,63 % ( $n = 6$ ) больных: у 5 больных удалось добиться стабильности каркаса грудной клетки, устранения диастаза грудины и купировать стерномедиастинит. У 1 больной при достигнутом восстановлении целостности грудины отмечен рецидив хронического остеомиелита и вялотекущего хронического медиастинита.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При развитии несостоятельности шва грудины у пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом попытки восстановления целостности грудины стандартными методами (стернорафия металлической проволокой) в большинстве случаев не достигают поставленной задачи, а лишь способствуют дальнейшей фрагментации грудины, что согласуется с данными других исследований [4, 5]. В связи с этим разработаны различные альтернативные методы восстановления целостности каркаса грудины, широкое применение нашли различные конструкции с памятью формы, например, скрепки из никелида титана, однако в литературе описаны случаи миграции и отхождения скрепок [3, 6, 7]. Указанные недостатки отражаются на качестве лечения и надежности сопоставления краев грудины.

Использование разработанной авторами настоящего исследования методики восстановления целостности грудины с использованием имплантата из никелида титана может явиться альтернативой стандартным методам восстановления целостности каркаса грудины при наличии ее диастаза после операций из срединного стерногомного доступа. Перспективным является применение данной методики первично для закрытия грудины у пациентов из группы риска развития несостоятельности швов грудины [1, 8].

Повышение качества лечения и надежности сопоставления краев грудины при предложенном методе достигается за счет интраоперационного обеспечения адекватных размеров фиксирующих элементов и развиваемых ими стягивающих усилий, наличия биомеханической и биохимической совместимости имплантата с окружающими тканями, что реализуется прорастанием соединительной ткани сквозь сетчатую структуру имплантата с образованием единого с имплантационным материалом костно-тканевого регенерата и гарантирует его надежное удержание в тканях, предотвращает смещение имплантата относительно дефекта грудины, предупреждая рецидивы. Имплантаты рассматриваемого класса отличают

сверхэластичность, биологическая инертность, высокая коррозионная стойкость, а также сходство физико-механических свойств со свойствами тканей организма [2]. Таким образом, более надежными являются способы восстановления целостности каркаса грудины, предусматривающие использование фиксирующих элементов с развитой поверхностью, не имеющих тенденции к прорезыванию тканей, поскольку распределение усилий по развитой поверхности снижает локальные напряжения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема восстановления целостности грудины у пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом по-прежнему является актуальной. В структуре хирургических методов лечения данного осложнения показано применение методик, альтернативных рутинным металлическим швам. Использование конструкций из никелида титана демонстрирует положительные клинические результаты и может быть рекомендовано для лечения данной категории пациентов, также перспективно использование предложенной методики у пациентов из группы риска.

### ВЫВОДЫ

1. При развитии несостоятельности шва грудины у пациентов после операций, осуществляемых через срединный стернотомный доступ, либо при необходимости реторакотомии по поводу гнойного процесса в области грудины и переднего средостения, выполнение рутинной методики стернотомии не рекомендовано, т. к. более чем в 72 % случаев оно не приводит к выздоровлению и усугубляет фрагментацию грудины.
2. При отсутствии выраженной фрагментации грудины, после купирования острого воспалительного процесса (хирургическая обработка, корректная антибиотикотерапия, перевязки) предпочтительным рутинной методике стернотомии представляется выполнение операции восстановления целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана. Допустимо использование данной методики у больных с хроническим остеомиелитом грудины и медиастинитом в сочетании с одномоментной хирургической санацией грудины и переднего средостения.

3. Метод восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого пористого имплантата позволяет добиться хороших ближайших результатов, надежной фиксации фрагментов грудины с восстановлением целостности ее каркаса и показан при лечении больных без выраженной фрагментации грудины.

### ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Вишневский А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. и др. Хирургия грудной стенки: Руководство. – М.: Издательский дом Видар-М., 2005. – 301 с.  
Vishnevskiy AA, Rudakov SS, Milanov NO et al. (2005). Thoracic surgery: Manual [Hirurgija grudnoj stenki: Ru-kovodstvo], 301.
2. Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине / Под ред. В.Э. Гюнтера. – Томск: Изд-во МИЦ, 2010. – 360 с.  
Gyunter VE (ed.) (2010). Shape memory materials and new technologies in medicine [Materialy s pamjat'ju formy i novye tehnologii v medicine], 360.
3. Broadhurst J, Moorjani N, Ohri S (2010). Traumatic fracture of nitinol thermoreactive sternal clips. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.*, 10 (3), 465-466.
4. Meeks MD, Lozekoot PW, Verstraeten SE et al. (2013). Poststernotomy mediastinitis and the role of broken steel wires: retrospective study. *Innovations (Phila)*, 8 (3), 219-224.
5. Olbrecht VA, Barreiro CJ, Bonde PN et al. (2006). Clinical outcomes of noninfectious sternal dehiscence after median sternotomy. *Ann. Thorac. Surg.*, 82 (3), 902-907.
6. Plass A, Grunenfelder J, Reuthebuch O et al. (2007). New transverse plate fixation system for complicated sternal wound infection after median sternotomy. *Ann. Thorac. Surg.*, 83, 1210-1212.
7. Tavlasoglu M, Kurkluoglu M, Arslan Z, Durukan AB (2012). Detachment and dislocation of thermoreactive clips from sternum in late postoperative period due to misuse. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.*, 14 (4), 491-493.
8. The Parisian Mediastinitis Study Group (1996). Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective multicenter study. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 111, 1200-1207.

### Информация об авторах Information about the authors

**Шведова Мария Витальевна** – врач-хирург клиники госпитальной хирургии, соискатель кафедры госпитальной хирургии Сибирского государственного медицинского университета

**Shvedova Maria Vitaljevna** – Surgeon of the Clinic of Hospital Surgery, Doctoral Candidate of the Department of Hospital Surgery of Siberian State Medical University

**Дамбаев Георгий Цыренович** – член-корр. РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Сибирского государственного медицинского университета

**Dambaev Georgy Tsyrenovich** – Corresponding Member of RAS, Head of the Department of Hospital Surgery of Siberian State Medical University

**Вусик Александр Николаевич** – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии Сибирского государственного медицинского университета (634028, г. Томск, пр. Ленина, 4; тел.: 8 (3822) 41-75-77; e-mail: vusik@mail.tomsknet.ru)

**Vusik Alexander Nikolaevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery of Siberian State Medical University (pr. Lenina, 4, Tomsk, Russia, 634028; tel.: +7 (3822) 41-75-77; e-mail: vusik@mail.tomsknet.ru)