

УДК [616.712-002.3:616.27-002]-089

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ГРУДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТОМ

М.В. Шведова¹, А.Н. Вусик¹, Г.Ц. Дамбаев¹, А.Е. Козлов², Е.Д. Порохова¹¹ГБОУ ВПО "Сибирский государственный медицинский университет" Минздрава России, Томск²БУ НОБ № 1, Нижневартовск

E-mail: shvedovamv55@gmail.com

STERNAL RESYNTHESIS IN PATIENTS WITH POSTOPERATIVE STERNO-MEDIASTINITIS

M.V. Shvedova¹, A.N. Vusyk¹, G.Ts. Dambaev¹, A.E. Kozlov², E.D. Prokhorova¹¹Siberian State Medical University, Tomsk²Nizhnevartovsk District Hospital № 1

Цель работы: изучить эффективность восстановления целостности грудины с использованием имплантата из никелида титана при послеоперационных стерномедиастинитах. Материал и методы. Разработан трубчатый плетеный имплантат из никелида титана для восстановления грудины при послеоперационных стерномедиастинитах. Исследование проведено на 60 крысах-самцах линии Вистар. Животным 1-й группы повреждали ткань грудины с помощью скальпеля, накладывали фрагмент сетки имплантата из никелида титана, рану зашивали послойно наглухо. Контрольная группа включала ложнооперированных животных. Через 14, 28 и 42 суток после оперативного вмешательства гистологически оценивали отек тканей, кровоизлияния, гиперемия сосудов, воспалительную инфильтрацию, регенерацию, взаимодействие тканей с имплантатом. Клиническая оценка метода была основана на изучении результатов хирургического лечения пациентов (n=29), госпитализированных в период с 2010 по 2014 гг. по поводу послеоперационного стерномедиастинита. Больные разделены на 2 группы: (1) операция восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого имплантата из никелида титана – 1-я группа, n=14, средний возраст – 62,64±7,69 лет, 10 (71,4%) мужчин; (2) хирургическая обработка с металло-остеосинтезом (МОС) металлическим швом – 2-я группа, n=15, средний возраст – 61,07±7,86 лет, 11 (73,3%) мужчин. Результаты. Экспериментальное исследование на животных не выявило негативного действия предлагаемого имплантата на ткани грудины и парастеральные мягкие ткани. В опытной группе больных (n=14) восстановление целостности каркаса грудины достигнуто у 12 больных; медиастинит излечен у 12 больных; заживление первичным натяжением наблюдалось у 11 пациентов. Специфических осложнений, связанных с имплантатом (разрыв, миграция, прорезывание грудины, выраженный болевой синдром), отмечено не было. В контрольной группе (n=15) восстановление целостности каркаса грудины было достигнуто у 6 больных; медиастинит был излечен у 8 больных; заживление первичным натяжением наблюдалось у 10 пациентов. Использование рутинной методики МОС грудины у пациентов с послеоперационными осложнениями срединной стернотомии в 60,0% случаев не позволило добиться восстановления целостности каркаса грудной клетки вследствие развития несостоятельности металлических швов, что усугубило фрагментацию грудины. Рецидив несостоятельности шва грудины с развитием диастаза достоверно чаще отмечен у пациентов, которым был выполнен МОС по рутинной методике (p<0,05). Неосложненный послеоперационный период достоверно чаще наблюдался в опытной группе больных (p<0,05). Обнаружена статистически значимая связь между развитием несостоятельности шва грудины и предшествующей попыткой МОС по рутинной методике в 1-й группе больных (p<0,05). В обеих группах больных обнаружена статистически значимая связь между развитием рецидива медиастинита и рецидивом несостоятельности шва грудины (p≤0,05). Выводы. При экспериментальном исследовании в сроки до 6 недель не выявлено негативных последствий взаимодействия предлагаемого имплантата с тканями грудины и парастеральными мягкими тканями. Метод восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого пористого имплантата позволяет добиться хороших ближайших результатов, надежной фиксации фрагментов грудины с восстановлением целостности ее каркаса, но противопоказан больным с выраженной фрагментацией грудины. Эффективность изученного способа достоверно превышает эффективность рутинной методики.

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

The aim of the study was to evaluate efficacy and safety of sternal resynthesis by nitinol implants in patients with poststernotomy sternomediastinitis and in animal model. Material and Methods. Surgical nitinol alloy wire mesh implant was developed for sternal resynthesis. The experimental study comprised 60 Wistar rats: sternal tissue was cut by lancet, nitinol alloy wire mesh implant was placed, and wound was closed by suturing layer by layer (experimental animal group). Control animal group comprised sham-operated rats. The signs of swelling, hemorrhage, hyperemia, inflammatory infiltration, regeneration, and reaction to implant were studied histologically at days 14, 28, and 48 post-surgery. Clinical results of surgical treatment for postoperative sternomediastinitis were studied in 29 patients hospitalized during 5-year period (2010–2014). Patients were assigned to 2 groups. Group 1 – n=14; mean age of 62.64±7.69 years; 10 (71.4%) males – underwent sternal resynthesis with placement of nitinol alloy wire mesh implant. Group 2 – n=15; mean age of 61.07±7.86 years; 11 (73.3%) males – underwent surgical debridement with metallo-osteosynthesis (MOS) by metallic suture. Results.

Six-week experimental animal study demonstrated no significant adverse reactions between the implant and sternal and parasternal soft tissues. In clinical group 1, successful sternal closure was achieved in 12 patients; mediastinitis resolved in 12 patients; healing by primary intention was observed in 11 patients. No implant-specific complications (fracture, migration, cheese-wiring, severe pain syndrome) were recorded. In group 2, successful sternal closure was achieved in 6 patients; mediastinitis resolved in 8 patients; healing by primary intention was observed in 10 patients. Routine MOS in patients with postoperative complications of medial sternotomy failed to achieve sternal closure in 60% of cases due to failed metallic sutures that aggravated sternal fragmentation. Recurrence of failed sternal sutures occurred more frequently in patients who received routine MOS ($p < 0.05$). Uneventful postoperative period was observed more often in group 1 ($p < 0.05$). There was significant association between the development of failed sternal closure and preceding attempt of routine MOS in group 1 ($p < 0.05$). In both groups of patients, there was a significant association between the development of recurrent mediastinitis and recurrent failure of sternal closure ($p \leq 0.05$). Conclusion. Six-week experimental animal study did not reveal adverse interactions between proposed implant and sternal and parasternal soft tissues. Clinical study demonstrated that method of sternal resynthesis, based on surgical nitinol alloy wire mesh implant, provided good early results and safe fixation of sternal fragments. However, this method is contraindicated in patients with severe sternal fragmentation. Efficacy of the proposed method exceeded that of routine MOS.

Key words: postoperative sternomediastinitis, sternal resynthesis, nitinol, nitinol alloy wire 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, 11].

Послеоперационное расхождение грудины является одним 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 [4]. Несращение грудины после стернотомии может требовать существенных экономических затрат из ресурсов службы здравоохранения и оказывать большое влияние на выживание пациента [12].

Послеоперационный стерномедиастинит (СМ) после операции на открытом сердце – это тяжелое хирургическое осложнение, развивающееся, согласно данным мировой литературы, с частотой 0,7–6% случаев и характеризующееся высокой летальностью, длительным периодом госпитализации, необходимостью неоднократных хирургических процедур и высокой стоимостью лечения. В последние годы отмечается тенденция к увеличению числа больных послеоперационным СМ, что связано с увеличением числа операций на органах грудной полости [1, 5, 7, 9, 10].

Течение послеоперационного СМ нередко хроническое и упорно рецидивирующее; инвалидизация больных при неоднократных оперативных вмешательствах может прогрессировать, так как увеличивается дефицит тканей каркаса грудной стенки [4, 12].

Совершенствование методик лечения послеоперационных осложнений срединной стернотомии является актуальной задачей современной торакальной хирургии.

Цель исследования: изучить в экспериментальном и клиническом исследованиях эффективность способа восстановления целостности грудины при послеоперационных стерномедиастинитах с использованием имплантата из никелида титана.

Задачи исследования:

1. Оценить в экспериментальном исследовании закономерности течения процессов регенерации при использовании разработанного имплантата из никелида

да титана для операций по восстановлению целостности грудины.

2. Изучить в клиническом исследовании эффективность способа восстановления целостности грудины с использованием имплантата из никелида титана при послеоперационных стерномедиастинитах.
3. Сравнить эффективность способа восстановления целостности грудины с использованием имплантата из никелида титана и стандартной методики стернотомии при послеоперационных стерномедиастинитах.

Материал и методы

Характеристика экспериментального исследования. Совместно с НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы на кафедре госпитальной хирургии СибГМУ был разработан трубчатый плетёный имплантат из никелида титана для выполнения операций по восстановлению целостности грудины при послеоперационных стерномедиастинитах.

Исследование было проведено на 60 белых половозрелых крысах-самцах линии Вистар массой 200–220 г. Экспериментальные животные были разделены на 2 группы – по 30 животных в каждой. Животным 1-й группы после выполнения разреза кожи и мягких тканей в проекции грудины осуществляли повреждение ткани грудины с помощью скальпеля на всем протяжении тела грудины, после чего на область повреждения накладывали фрагмент сетки имплантата из никелида титана, рану зашивали послойно наглухо. 2-я группа – ложнооперированные животные. Крысы выводились из эксперимента путем усыпления эфиром на 14, 28 и 42-е сутки после оперативного вмешательства – по 10 из каждой группы в указанные сроки. После макроскопической оценки области оперативного вмешательства у каждого животного целиком забиралась грудина, имплантаты удалялись. Из каждого образца готовился микропрепарат. Гистологические препараты изучались на микроскопе Axioskop 40 фирм Carl Zeiss (Германия). Оценивались следующие признаки: отек тканей, кровоизлияния, гиперемия сосудов, воспалительная инфильтрация, показатели регенерации, взаимодействие тканей грудины и окружающих мягких тканей с имплантатом.

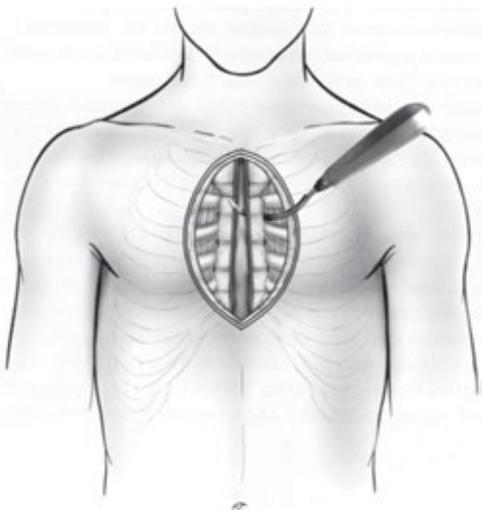


Рис. 1. Формирование канала в межреберье с использованием специального изогнутого троакара

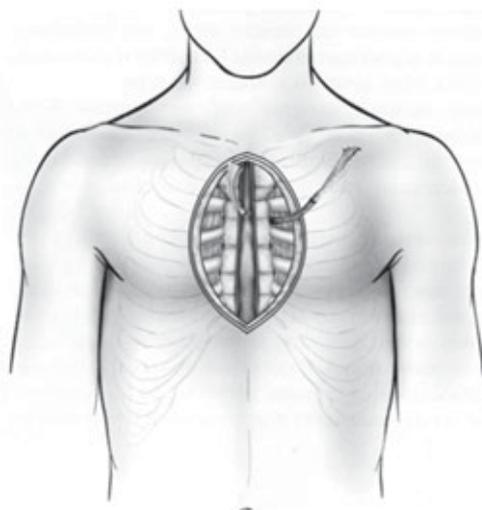


Рис. 2. Сформирован канал в межреберье, из троакара извлечен стилет. Имплантат из никелида титана проведен через гильзу троакара

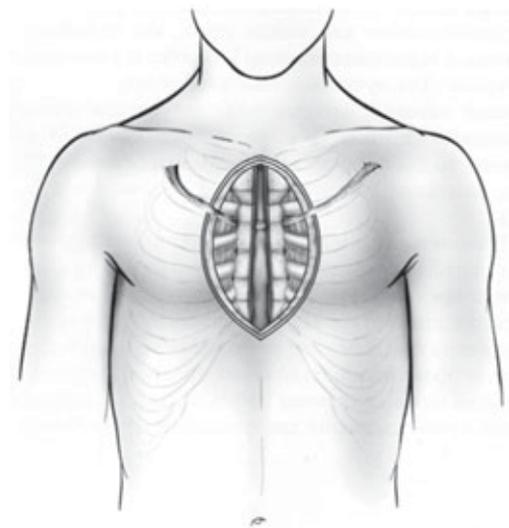


Рис. 3. Трубочный имплантат полностью проведен в межреберье. Гильза троакара снята с имплантата

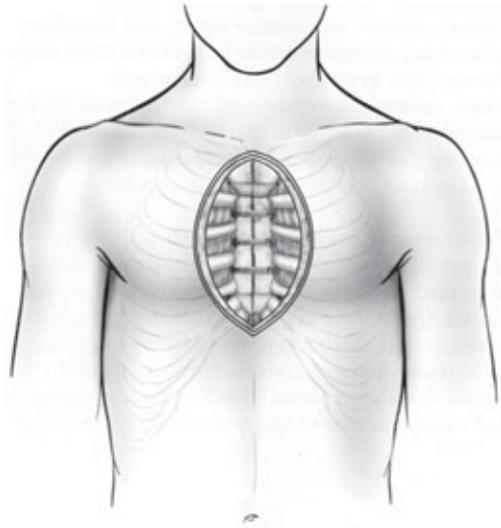


Рис. 4. Три отрезка имплантата из никелида титана проведены вокруг обеих половинок грудины в трех межреберьях, концы каждого шнура связаны между собой, половины грудины сопоставлены

Характеристика клинического исследования. Был произведен анализ хирургического лечения 29 пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом за 5-летний период (2010–2014 гг.). Больные были разделены на 2 группы в зависимости от типа оперативного лечения.

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

риалов и имплантатов с памятью формы методике (патент РФ № 2489097 “Способ восстановления целостности каркаса грудины при стерномедиастинитах”, приоритет от 06.04.2012, положительное решение от 27.03.2013) была выполнена 14 больным (1-я группа). При выполнении данной методики после ревизии и санации операционной раны, при необходимости – удалении остеомиелитически пораженных участков грудины, производят восстановление целостности каркаса грудины, для чего с помощью специального изогнутого троакара (рис. 1) заг-

рудинно во 2, 3 и 4-м межреберьях проводят трубчатый имплантат, сплетенный из никелид-титановой нити (рис. 2, 3). Затем ассистент осуществляет боковую компрессию грудной клетки до соприкосновения половин грудины, во время чего поочередно связываются между собой концы каждого шнура (рис. 4) с формированием одновиткового трехрядного узла с последующей фиксацией шовным материалом. Переднее средостение дренируется трубчатым дренажем, выведенным через отдельный прокол. Рана послойно ушивается.

Контрольную группу (2-я группа) составили 15 больных, которым была проведена хирургическая обработка с выполнением металлоостеосинтеза (МОС) металлическим швом по различным схемам (таким как: 1-1-1-1-1-1; 1-X-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.).

Группы были сформированы по принципу парных признаков и были сопоставимы между собой по полу, возрасту, давности заболевания, тяжести исходного состояния, наличию и характеру сопутствующих заболеваний.

В 1-й группе мужчин было 10 (71,4%), женщин 4 (28,6%), во 2-й группе мужчин было 11 (73,3%), женщин 4 (26,7%). Средний возраст пациентов 1-й и 2-й групп составил $62,64 \pm 7,69$ и $61,07 \pm 7,86$ лет соответственно.

Все больные ранее были оперированы из срединно-

го стернотомического доступа. Пациенты в исследуемых группах статистически не различались в зависимости от вида первично выполненной операции с доступом через срединную стернотомию (табл. 1).

Длительность существования стерномедиастинита от момента возникновения до выполнения анализируемой операции достоверно не различалась и составила $156,43 \pm 121,99$ суток у пациентов 1-й группы и $140,13 \pm 118,26$ суток у пациентов 2-й группы.

У всех больных наблюдалось сочетание несостоятельности шва грудины с передним медиастинитом. Остеомиелит грудины был диагностирован у всех пациентов опытной группы и у 14 пациентов (93,3%) контрольной группы.

Свищевая форма остеомиелита наблюдалась у 5 больных (35,7%) 1-й группы и у 6 больных (40,0%) 2-й группы. Открытая рана была у 2 больных (14,3%) 1-й группы и у 3 больных (20,0%) 2-й группы. Характеристика микрофлоры в исследуемых группах представлена в таблице 2.

У всех пациентов прослежено течение всего периода болезни. На протяжении данного времени 57,1% (n=8) пациентов опытной группы и 53,3% пациентов (n=8) контрольной группы перенесли неэффективные попытки хирургических вмешательств на передней стенке грудной клетки (такие как этапные хирургические обработки, включающие ревизию и санацию, некрэктомию, сек-

Таблица 1

Вид первичной операции с доступом через срединную стернотомию в исследуемых группах пациентов

| Вмешательство с доступом через срединную стернотомию | 1-я группа, n=14 | 2-я группа, n=15 |
|--|------------------|------------------|
| Прямая реваскуляризация миокарда | 12 (85,7%) | 13 (86,7%) |
| АКШ | - | 1 (6,7%) |
| МКШ+АКШ | 8 (57,1%) | 7 (46,7%) |
| БиМКШ | 3 (21,4%) | 1 (6,7%) |
| БиМКШ+АКШ | 1 (7,1%) | 4 (26,7%) |
| МКШ+резекция аневризмы левого желудочка | 1 (7,1%) | - |
| МКШ+протезирование аортального клапана | - | 1 (6,7%) |
| Протезирование митрального и аортального клапанов | - | 1 (6,7%) |
| Протезирование аортального клапана и протезирование восходящего отдела аорты | 1 (7,1%) | - |

Примечание: * – различия достоверны при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Характеристика микрофлоры в исследуемых группах

| Виды возбудителя | 1-я группа (n=7) | 2-я группа (n=8) |
|--|------------------|------------------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 1 | 2 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 2 | 1 |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | - | 1 |
| Микробные ассоциации: | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> + <i>Staphylococcus aureus</i> | 1 | - |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> + <i>Enterobacter cloacae</i> | 1 | - |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> + <i>Acinetobacter</i> | 1 | - |
| <i>Enterococcus</i> sp. + <i>Pseudomonas aeruginosa</i> + <i>Staphylococcus aureus</i> | - | 1 |
| Роста бактериальной флоры не обнаружено | 1 | 3 |

Примечание: * – различия достоверны при $p \leq 0,05$.

востражтомии; реостеосинтез грудины по различным схемам), которые не привели к выздоровлению.

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

В послеоперационном периоде ведение пациентов осуществляли с соответствии 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.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ PSPP 0.8.2. Для определения достоверности различий качественных признаков использовали анализ таблиц сопряженности (критерий χ^2 Пирсона, а также двусторонний точный тест Фишера в случае, если ожидаемое значение хотя бы в одной ячейке таблицы сопряженности было меньше 5). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05 (p – достигнутый уровень значимости).

Результаты

Результаты экспериментального исследования. При макроскопической оценке в сроки 2, 4, 6 недель не было отмечено признаков воспаления, отека тканей, подвергшихся воздействию имплантата. Отмечалась умеренная гиперемия в месте травматизации, сопоставимая с таковой в контрольной группе. Нагноения, признаков отторжения имплантата, формирования гранулем не было отмечено ни в одном случае. С 14-х суток отмечена прочная фиксация имплантата к тканям травмированной грудины и окружающим мягким тканям, достигающая максимального развития к 6-й неделе. Окружающие ткани интенсивно прорастают имплантат, надежно фиксируя его в месте оперативного вмешательства, предотвращая смещение имплантата, с формированием прочного регенерата.

Результаты микроскопического исследования: у крыс, которые перенесли первый тип оперативного вмешательства, через 2 недели после наложения имплантата отмечаются отек, гиперемия, умеренная воспалительная инфильтрация надхрящницы и надкостницы. Красный костный мозг в ячейках прилежащей костной ткани имеет обычный вид. Мышечные волокна, относящиеся к межреберным мышцам, – в состоянии отека.

У животных, выведенных из эксперимента через 4 недели после наложения имплантата, надхрящница и надкостница по-прежнему разрыхлены и гиперемизированы. Признаки воспаления стихают, в зоне травматизации

определяются участки хорошо васкуляризированной молодой соединительной ткани с большим количеством фибробластов.

Через 6 недель после наложения сетки на травмированную грудину гиперемия сменяется процессами гиперплазии хондроцитов в изогенных группах с ярко выраженным территориальным матриксом. Признаков воспаления не определяется. Участок грудины, подвергшийся травматизации, не определяется.

Явления отека, гиперемии, воспалительной инфильтрации мышечных волокон, надхрящницы и надкостницы в опытной группе на всех сроках по выраженности были сопоставимы с группой ложнооперированных животных. Не было обнаружено явлений, свидетельствующих о патологическом воздействии имплантата на грудину и окружающие мягкие ткани.

Таким образом, ответная реакция тканей грудины и окружающих мягких тканей при применении имплантата не являлась специфической и представляла собой общепатологическую реакцию на повреждение тканей, вызванную самим оперативным вмешательством. Полученные в эксперименте данные позволили считать целесообразным использование разработанного имплантата из никелида титана в клинической практике для восстановления целостности каркаса грудины.

Результаты клинического исследования. Длительность операции достоверно не различалась между группами и составила $112,14 \pm 35,93$ мин у пациентов 1-й группы и $116,33 \pm 40,95$ мин – у пациентов 2-й группы.

В опытной и контрольной группах имели место по одному интраоперационному кровотечению из поврежденной а. Thoracica interna и а. Intercostales соответственно, которые были остановлены дополнительным прошиванием. Интраоперационное повреждение плевры отмечено в контрольной группе (наложены швы на ткань легкого). Перелом грудины при стернографии отмечен у 1 больного в опытной группе и у 2 больных контрольной группы.

Длительность стояния дренажа в послеоперационном периоде составила $2,86 \pm 1,83$ суток у пациентов 1-й группы и $3,53 \pm 2,53$ суток – у пациентов 2-й группы.

Результаты операций в исследуемых группах представлены в таблице 3. В опытной группе больных ($n=14$) восстановление целостности каркаса грудины было достигнуто у 12 больных; медиастинит был излечен у 12 больных; заживление первичным натяжением наблюдалось у 11 пациентов. Специфических осложнений, связанных с имплантатом (разрыв, миграция, прорезывание грудины, выраженный болевой синдром), отмечено не было.

В 1-й группе в 1 случае на 7-е сутки после исследуемой операции у больной развился перитонит, была выполнена диагностическая лапароскопия, затем лапаротомия, источник перитонита обнаружен не был, на 8-е сутки наступил летальный исход. При аутопсии признаков рецидива остеомиелита грудины, медиастинита, нагноения мягких тканей передней стенки грудной клетки не выявлено; шов грудины состоятелен. Наиболее вероятной причиной перитонита представляется первичное (гематогенное, лимфогенное) инфицирование асцитической жидкости. Непосредственной связи летального исхода со

Таблица 3

Непосредственные результаты операций в исследуемых группах

| Показатели | 1-я группа, n=14 | 2-я группа, n=15 |
|---|------------------|------------------|
| Гладкий послеоперационный период | 8 (57,1%)* | 3 (20,0%)* |
| Рецидив несостоятельности шва грудины | 2 (14,3%)* | 9 (60,0%)* |
| Рецидив медиастинита | 2 (14,3%) | 7 (46,7%) |
| Рецидив остеомиелита | 2 (14,3%) | 5 (33,3%) |
| Несостоятельность шва кожи и подкожно-жировой клетчатки | 3 (21,4%) | 5 (33,3%) |
| Смерть | 1 (7,1%) | – |

Примечание: * – различия достоверны при $p \leq 0,05$.

специфическими особенностями разработанного метода восстановления целостности каркаса грудины не выявлено.

В контрольной группе (n=15) восстановление целостности каркаса грудины было достигнуто у 6 больных; медиастинит был излечен у 8 больных; заживление первичным натяжением наблюдалось у 10 пациентов.

Таким образом, использование рутинной методики МОС грудины у пациентов с послеоперационными осложнениями срединной стернотомии в 60,0% случаев не позволило добиться восстановления целостности каркаса грудной клетки вследствие развития несостоятельности металлических швов, что усугубило фрагментацию грудины.

Было проведено сравнение результатов оперативного лечения между группами больных. Рецидив несостоятельности шва грудины с развитием диастаза достоверно чаще отмечен у пациентов, которым был выполнен металлоостеосинтез по рутинной методике ($p < 0,05$). Гладкий послеоперационный период достоверно чаще наблюдался в опытной группе больных ($p < 0,05$).

У 2 пациентов опытной группы, у которых развился рецидив несостоятельности шва грудины, выполнению операции по восстановлению целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана предшествовала неудачная попытка реостеосинтеза грудины металлическим швом, имелась фрагментация грудины. Обнаружена статистически значимая связь между развитием несостоятельности шва грудины и предшествующей попыткой металлоостеосинтеза по рутинной методике в 1-й группе больных ($p < 0,05$).

При анализе сопряженности всех случаев развития рецидива несостоятельности шва грудины и рецидива медиастинита (в обеих группах больных) обнаружена статистически значимая связь между развитием рецидива медиастинита и рецидивом несостоятельности шва грудины ($p \leq 0,05$): из 29 больных, которым был выполнен реостеосинтез грудины, рецидив медиастинита отмечен в 9 случаях, при этом сочетание его с нестабильностью грудины отмечено в 7 случаях.

Обсуждение

У пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом при развитии несостоятельности шва грудины попытки восстановления целостности каркаса грудины

стандартными методами (стернография металлической проволокой) в большинстве случаев не достигают поставленной задачи, а лишь способствуют дальнейшей фрагментации грудины, что согласуется с данными других исследований [6, 7]. В связи с этим разработаны различные альтернативные методы восстановления целостности каркаса грудины, широкое применение для этой цели нашли различные конструкции с памятью формы, например, скрепки из никелида титана. Однако в литературе описаны случаи миграции и отхождения скрепок [3, 8, 11]. Указанные недостатки отражаются на качестве лечения и надежности сопоставления краев грудины.

После оценки результатов экспериментального исследования и сравнительного анализа результатов клинического исследования авторы данной статьи делают заключение, что использование разработанной методики восстановления целостности грудины с применением имплантата из никелида титана может явиться реальной альтернативой стандартным методам восстановления целостности каркаса грудины при наличии ее диастаза после операций из срединного стернотомного доступа. Возможно также решение вопроса о применении данной методики первично для закрытия грудины у пациентов из группы риска развития несостоятельности швов грудины [1, 12].

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, благодаря чему происходит прорастание соединительной ткани сквозь сетчатую структуру имплантата с образованием единого с имплантационным материалом костно-тканевого регенерата, что гарантирует его надежное удержание в тканях, предотвращает смещение имплантата относительно дефекта грудины и рецидивы. Имплантаты рассматриваемого класса отличаются 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.

Выводы

1. При экспериментальном исследовании в сроки до 6 недель не выявлено негативных последствий взаимодействия предлагаемого имплантата с тканями грудины и парастернальными мягкими тканями.
2. Метод восстановления целостности каркаса грудины с использованием трубчатого пористого имплантата позволяет добиться хороших ближайших результатов, надежной фиксации фрагментов грудины с восстановлением целостности ее каркаса; но противопоказан больным с выраженной фрагментацией грудины.
3. Эффективность изученного способа достоверно превышает эффективность рутинной методики стернографии, которая при применении у пациентов с развившимся послеоперационным стерномедиастинитом в 60% случаев не только не позволяет добиться восстановления целостности каркаса грудной клетки, но и приводит к дальнейшей несостоятельности металлического шва и фрагментации грудины.

Заключение

Проблема восстановления целостности грудины у пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом в настоящее время по-прежнему является актуальной, результаты лечения данной категории больных стандартными методами далеки от удовлетворительных. Применение разработанного способа восстановления целостности каркаса грудины с использованием имплантата из никелида титана демонстрирует благоприятные клинические результаты и может быть рекомендовано для лечения данной категории пациентов, а также возможно рассмотрение вопроса целесообразности применения данной методики для первичного закрытия грудины после стернотомии у пациентов из группы риска.

Литература

1. Вишневецкий А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. и др. Хирургия грудной стенки: руководство. – М.: Видар-М, 2005. – 301 с.
2. Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине / под ред. В.Э. Гюнтера. – Томск: Изд-во МИЦ, 2010. – 360 с.
3. Broadhurst J., Moorjani N., Ohri S. Traumatic fracture of nitinol thermoreactive sternal clips // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2010. – Vol. 10(3). – P. 465–466.
4. Gucu A., Toktas F., Eris C. et al. Nitinol thermoreactive clips for secondary sternal closure in cases of noninfective sternal dehiscence // *Tex. Heart. Inst. J.* – 2012. – Vol. 39(4). – P. 513–516.
5. Hountis P., Chountis M., Hatziveis K. et al. The hanuman syndrome and the greater omentum's transposition for the management of mediastinitis // *Official Journal of Balkan*

Military Medical Committee. – 2012. – Vol. 15, No. 4. – P. 289–297.

6. Meeks M.D., Lozekoot P.W., Verstraeten S.E. et al. Poststernotomy mediastinitis and the role of broken steel wires: retrospective study // *Innovations (Phila).* – 2013. – Vol. 8(3). – P. 219–224.
7. Olbrecht V.A., Barreiro C.J., Bonde P.N. et al. Clinical outcomes of noninfectious sternal dehiscence after median sternotomy // *Ann. Thorac. Surg.* – 2006. – Vol. 82(3). – P. 902–907.
8. Plass A., Grunenfelder J., Reuthebuch O. et al. New transverse plate fixation system for complicated sternal wound infection after median sternotomy // *Ann. Thorac. Surg.* – 2007. – Vol. 83. – P. 1210–1212.
9. Sergio F., Herrera A.M., Atehortua M. et al. Use of steel bands in sternotomy closure: implications in high-risk cardiac surgical population // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2009. – Vol. 8. – P. 200–205.
10. Song D.H., Lohman R.F., Renucci J.D. et al. Primary sternal plating in high-risk patients mediastinitis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2004. – Vol. 26(2). – P. 367–372.
11. Tavlasoglu M., Kurkluoglu M., Arslan Z. et al. Detachment and dislocation of thermoreactive clips from sternum in late postoperative period due to misuse // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2012. – Vol. 14(4). – P. 491–493.
12. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective multicenter study // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1996. – Vol. 111. – P. 1200–1207.

Поступила 27.11.2014

Сведения об авторах

Шведова Мария Витальевна, врач-хирург клиники госпитальной хирургии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

Адрес: 634028, г. Томск, пр. Ленина, 4.

E-mail: shvedovamv55@gmail.com.

Дамбаев Георгий Цыренович, докт. мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России, чл.-корр. РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

Адрес: 634028, г. Томск, пр. Ленина, 4.

Вусик Александр Николаевич, докт. мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России, заведующий клиникой госпитальной хирургии им. А.Г. Савиных ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

Адрес: 634028, г. Томск, пр. Ленина, 4.

Козлов Алексей Евгеньевич, врач-хирург БУ НОБ № 1. Адрес: 628606, г. Нижневартовск, ул. Ленина, 18.

Порохова Екатерина Даниловна, студентка 3-го курса медико-биологического факультета ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

Адрес: 634050, г. Томск, Московский тракт, 2.