

Выбор оперативного доступа в хирургии множественных и флотирующих переломов ребер

Е.А. КОРЫМАСОВ¹, А.С. БЕНЯН²

Самарский государственный медицинский университет Минздрава РФ, ул. Чапаевская, д.89, Самара, 443099, Российская Федерация¹

Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, ул. Ташкентская, д. 159, Самара, 443095, Российская Федерация²

Актуальность В хирургии тяжелых повреждений груди достижение стабилизации грудной клетки является одним из ключевых факторов, обеспечивающих положительный исход лечения. Оперативная фиксация переломов является надежным и эффективным способом стабилизации, однако множество технологий обуславливают необходимость уточнения, оценки и совершенствования подходов, в том числе и в вопросе выбора оперативного доступа.

Цель исследования Выбор оптимального доступа для выполнения остеосинтеза ребер у пострадавших с тяжелой закрытой травмой грудной клетки.

Материал и методы В статье описан опыт хирургического лечения 75 пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер. Всем пациентам проведен остеосинтез ребер с помощью системы фиксации «Matrix Rib». Были выделены 2 группы пациентов: I группа – 36 пациентов, у которых доступ осуществляли посредством разреза мягких тканей по ходу межреберий; II группа – 39 пациентов, у которых были применены альтернативные и усовершенствованные варианты хирургического доступа. В работе использованы новые технические приспособления, способствующие усовершенствованию хирургической техники остеосинтеза ребер: сетка для маркировки операционного поля, троакар, двухканальный троакопорт для однопортовой торакокопии.

Результаты и их обсуждение Дана оценка различным видам доступов, приведены их количественные и качественные характеристики. Статистически значимого влияния вида оперативного доступа на показатели morbidity и летальности не выявлено. У пациентов II группы достигнуто уменьшение длины хирургического разреза доступа, сокращение длительности операции, отсутствие необходимости в дополнительных доступах.

Выводы Наилучшие условия для выполнения остеосинтеза ребер создает хирургический доступ, осуществляемый в проекции линий переломов предполагаемых для восстановления ребер. Применение специальных приспособлений позволяет выполнять оперативную фиксацию отломков ребер через мини-инвазивные доступы, а также проводить торакоскопию для устранения интраплевральных повреждений.

Ключевые слова перелом ребер, хирургический доступ, остеосинтез

The selection of surgical approach in the surgery of multiple rib fractures and flail chest

E.A. KORYMASOV¹, A.S. BENYAN²

Samara state medical university, Chapayevskaya str.,89, Samara, 443099, Russian Federation

Samara regional clinical hospital, Tashkentskaya str., 159, Samara, 443095, Russian Federation

Relevance In the surgery of severe thoracic trauma the achievement of stabilization of the chest is one of the key factors that ensure a positive treatment outcome. Operative fixation of fractures is a safe and effective method of stabilization, however, many technologies require clarification, evaluation and improvement of approaches, including in the choice of surgical approach.

The purpose of the study Choice of optimal approach for making ribs osteosynthesis at injured people with severe closed thorax injury.

Materials and methods The article describes the experience of surgical treatment of 75 patients with multiple rib fractures and flail chest. All patients underwent osteosynthesis of the ribs with use of "Matrix Rib" technology. The patients had been selected on 2 groups: I group – 36 patients at whom operative access was performed through incision of soft tissue along intercostal spaces; II group – 39 patients at whom alternative and improved options for surgical access had been used. We used the new technical devices, contributing to the improvement of surgical techniques of rib fractures: a grid for marking the surgical field, trocar, two-channel thoracoport for single-port thoracoscopy.

Results and their discussion The estimation of different types of accesses was made. Also, their quantitative and qualitative characteristics were indicated. There was no statistically significant influence of the type of surgical access on morbidity and mortality. At patients of II group the reduction in the length of the surgical access incision, shorter operation, no need for additional accesses had been achieved.

Conclusion Surgical access which is performed in the projection of the lines of rib fractures suspected for restoration creates best conditions to perform osteosynthesis. The use of special tools enables you to perform operative fixation of bone fragments of ribs through a mini-invasive approaches, and conduct thoracoscopy to eliminate intrapleural damage.

Key words Rib fracture, surgical approach, osteosynthesis

Периодически обостряющаяся актуальность вопросов хирургии тяжелой травмы груди объясняется отсутствием должного соблюдения организационно-методических нормативов оказания помощи данным пациентам ввиду их сложности и ресурсоемкости, несмотря на достигнутые, казалось бы, успехи [1,4,18]. Однако в этой проблеме есть и чисто медицинский аспект. Традиционно, тяжесть повреждения жизненно важных органов дыхания и кровообращения являлась определяющей в выборе способа лечения пострадавших, и все усилия хирургов были направлены на приоритетное устранение внутриплевральных повреждений. Оперативное лечение повреждений скелета грудной клетки (ребер, грудины) рассматривалось лишь в аспекте симультанного вмешательства во время торакотомии по другим показаниям [6,9,13,20].

Современные данные о роли повреждений скелета в патогенезе торакальной травмы и в исходе лечения пострадавших заставили обратить особое внимание на необходимость восстановления костного каркаса грудной клетки [2,7,10,12]. Значительный вклад в это внесли новые технологии по стабилизации грудинно-реберного комплекса [5,11,16,21]. При этом предлагается достаточно широкий спектр оперативных доступов – от сложных разрезов с обширным сепарированием мягких тканей для обеспечения доступа к максимальному количеству повреждений до мини-инвазивной фиксации ребер с помощью спиц под торакоскопическим контролем [3,14,17,22].

Известно, что травматичность оперативного доступа не должна превышать травматичность основного этапа хирургического вмешательства. Этот тезис особо важен для пациентов с травмой, у которых уже имеются те или иные повреждения. Всё это диктует необходимость рационального выбора оперативного доступа [8,15,19,23].

Целью исследования является выбор оптимального доступа для выполнения остеосинтеза ребер у пострадавших с тяжелой закрытой травмой грудной клетки.

Материал и методы

Проведен анализ результатов оперативной фиксации переломов ребер у 75 пострадавших с тяжелой

закрытой травмой грудной клетки, проходивших лечение в отделении торакальной хирургии Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина в период с 2011 по 2015 гг. Мужчин было 54, женщин – 21. Средний возраст пациентов – 49,5 лет. Изолированное повреждение органов грудной клетки наблюдалось у 35 пациентов, сочетанная травма – у 40 пациентов. У всех пациентов имелись множественные переломы ребер (более 4 с одной стороны), кроме того у 30 из них были диагностированы флотирующие переломы с развитием нестабильной грудной клетки. Количественные и топографические характеристики переломов ребер представлены в таблице 1.

Множественные переломы ребер обусловили развитие деформации грудной клетки с уменьшением объема гемиторакса (13 пациентов), смещение отломков ребер с повреждением интраплевральных структур (8 пациентов), ушиб легких тяжелой степени (7 пациентов).

Различные повреждения внутриплевральных органов были отмечены у 71 пациента (94,7%), в том числе гемоторакс – у 69 (92%), пневмоторакс – у 67 (89,3%), пневмомедиастинум – у 21 (28%), ушиб легкого – у 45 (60%), разрыв диафрагмы – у 5 (6,7%), разрыв легкого – у 7 пациентов (9,3%).

Исследование носило ретроспективный и проспективный характер. В ретроспективную часть исследования вошли 39 пациентов (I группа), которым остеосинтез ребер выполнен посредством традиционных разрезов вдоль межреберий. Проспективное исследование заключалось в дооперационном планировании хирургических доступов с помощью специальных приспособлений, осуществлении разрезов через линии переломов, а также в проведении мини-инвазивных способов операций у 36 пострадавших (II группа). Таким образом, во II группе пациентов были выделены три подгруппы: Па – пациенты, у которых разрез выполнялся через линию перелома (n=26), Пб – пациенты, оперированные посредством мини-доступов с использованием специальных устройств (n=7), Пс – пациенты, которым было выполнено более 1 доступа ввиду отдаленности линии перелома (n=3). Подобные варианты хирургической тактики стали возможны благодаря использованию специально предложенного.

Таблица 1/ Table 1

Распределение пациентов по количеству и локализации переломов ребер/ Patient allocation by the number and localization of rib fractures

Количество переломов/ Number of fractures	Количество пациентов/ Number of patients	%
4 – 8	29	38,7%
9 – 12	32	42,7%
13 – 16	11	14,6%
17 – 20	3	4%
Локализация переломов/ Localization of fractures	Количество пациентов/ Number of patients	%
Справа/ On the right	26	34,7%
Слева/ On the left	20	26,6%
Двусторонние/ Bilateral	29	38,7%

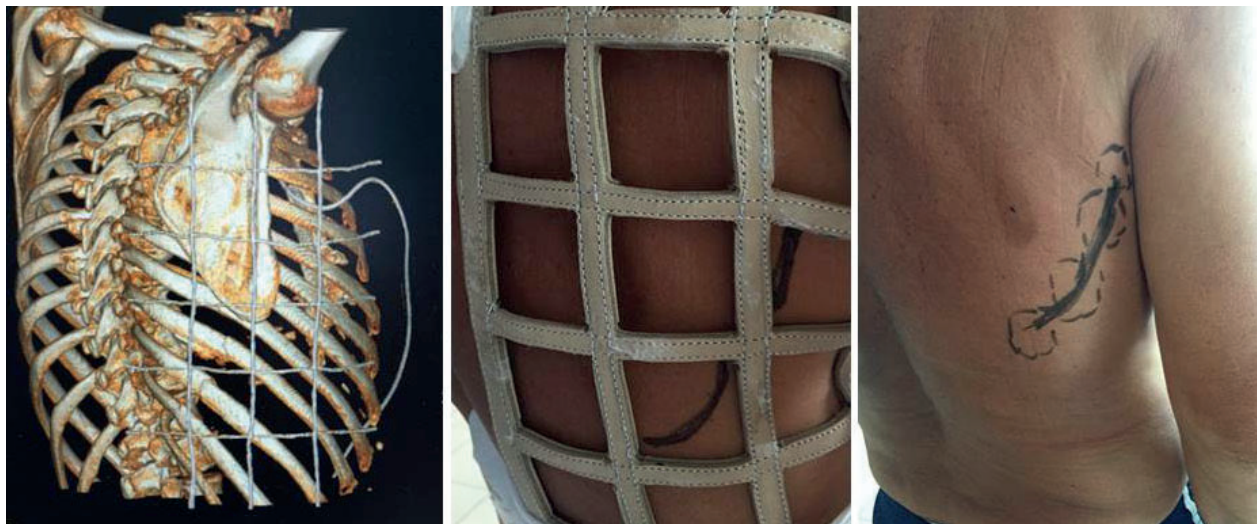


Рис. 1. Применение рентгеноконтрастной сетки в планировании оперативного доступа при переломах ребер.
Fig.1. The application of X-ray grid in the planning of surgical approach to ribs fractures

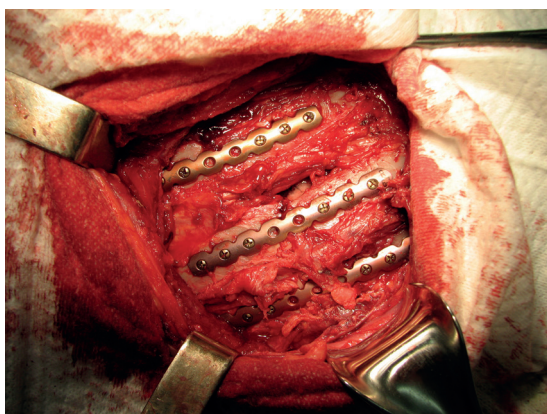


Рис. 2. Остеосинтез ребер с помощью накостных пластин через доступ по ходу межреберья. Fig. 2. Ribs osteosynthesis with using extramedullary plate through access in the course of intercostal space

приспособления, позволяющего максимально точно спроецировать линии переломов ребер на поверхность кожного покрова грудной клетки (рис.1). Во время компьютерной томографии грудной клетки, которая проводилась практически всем пациентам в предоперационном периоде, использовали рентгеноконтрастную сетку для маркировки операционного поля (патент РФ на полезную модель №152847 от 25.02.2015 г.).

Показаниями к остеосинтезу ребер служили: 1) множественные переломы ребер с развитием дыхательной недостаточности, зависимостью от ИВЛ (n=21); 2) флотирующие переломы ребер (n=30); 3) посттравматическая деформация грудной клетки (n=12); 4) ушиб легких (n=7); 5) некупирующийся болевой синдром (n=3); 6) торакотомия по другим показаниям (n=2).

При выполнении классического доступа по ходу межреберий осуществляется послойный разрез мягких тканей (кожа, подкожная жировая клетчатка, поверхностная фасция) по ходу линий Лангера. Длина разреза - 18-20 см. При необходимости пересекаются

отдельные волокна прилегающих мышц. Чаще всего это зубчатые мышцы или отдельные порции большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины. Обнажается слой, соответствующий ребрам и межреберьям. Обычно, при переломах со смещением отчетливо визуализируются и пальпируются зоны переломов. Далее проводится препарирование тканей с целью мобилизации кожно-подкожно-мышечного слоя, что позволит выделить большее количество реберных поверхностей для последующего остеосинтеза. Обычно, указанной длины разреза мягких тканей достаточно для восстановления 2-3 ребер.

Основной этап операции у всех пациентов заключался в восстановлении реберного каркаса груди, которое проводили с помощью системы фиксации «Matrix Rib Fixation System» («DePuy-Synthes»). Данная технология представляет собой набор анатомических предизогнутых накостных пластин и внутрикостных штифтов для остеосинтеза III - IX ребер, а также набор специальных инструментов. Фиксация пластины к ребру осуществляется с помощью имеющихся в наборе блокирующих винтов после репозиции отломков. Подбор соответствующей пластины для конкретного ребра и размера блокирующего винта зависят от порядкового номера и толщины ребра. Определяются ребра, которые предполагается синтезировать. Рассекается надкостница ребра над переломом и на протяжении 6-8 см в обе стороны от линии перелома. С помощью специального инструментария производится репозиция отломков ребра. Далее осуществляется подбор пластины для конкретного ребра и размер блокирующего винта, что зависит от толщины ребра. Необходимое количество винтов – по 3 с каждой стороны от линии перелома. Как правило, используются крайние отверстия на пластинах (рис. 2).

Для адекватной экспозиции всех ребер, восстановление которых предполагалось провести, длину хирургического разреза необходимо было планировать таким образом, чтобы при разведении краев раны



Рис. 3. Интраоперационное фото. Мини-инвазивный остеосинтез ребер с использованием троакара. Fig. 3. Intraoperative photo. Mini-invasive ribs osteosynthesis with trocar using.

Таблица 2/ Table 2

*Результаты хирургического лечения пациентов с переломами ребер
/ Results of patient's surgical treatment with ribs fractures*

Показатель/ Index	I группа (n=39)/ Group I (n=39)	II группа (n=36)/ Group II (n=36)	Статистическая обработка/ Statistical processing
Число дней на ИВЛ/ Number of days on ALV	2,8±2,1	2,4±1,7	t=0,15 p>0,05
Число дней в ОРИТ/ Number of days in RICU	4,3±2,3	4,1±2,8	t=0,06 p>0,05
Осложнения/ Complications	5	3	$\chi^2 = 0,396$ p>0,05
Повторные операции/ Repeated operations	2	1	$\chi^2 = 0,269$ p>0,05
Летальность/ Lethality	4	3	$\chi^2 = 0,082$ p>0,05

обнажались не только линии переломов, но и неповрежденные участки ребер, в которые проводилось сверление и вкручивание блокирующих винтов. Исходя из этого, длина разреза зависела от количества синтезируемых ребер. При выполнении доступа вдоль межреберий длину разреза зачастую приходилось увеличивать не столько для обнажения соответствующих ребер, сколько для того, чтобы последующее разведение тканей без натяжения позволило обеспечить доступ к соседним ребрам.

Нами был разработан и внедрен в работу клиники специальный троакар, с помощью которого проводятся перфорация и создание рабочего канала в мягких тканях, что позволило выполнять остеосинтез в труднодоступных областях, а также выполнять мини-инвазивные операции (патент РФ на полезную модель №154109 от 10.12.2014 г.). Показанием для использования троакара стали интраоперационные ситуации, когда вторая линия переломов, а, следовательно, и область фиксации винтами, приходились на топографическую область с большим мышечным массивом. Чаще всего, это подлопаточная область. Ис-

пользование троакара позволяет избежать пересечения большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины, создать рабочий канал, через который можно адекватно провести и сверление ребра, и вкручивание блокирующего винта. При этом, как правило, есть возможность манипуляции на 2-3 соседних ребрах. В последующем этот троакарный доступ использовался для установки дренажа в плевральную полость или же к зоне остеосинтеза (рис.3).

Использование данного троакара позволило нам также чаще осуществлять мини-инвазивные доступы. При локализации линий переломов преимущественно по боковой поверхности грудной клетки имеются предпосылки для выполнения малых разрезов непосредственно над линией переломов. Последующее сепарирование тканей способствует обнажению зон для остеосинтеза, располагающихся под кожно-подкожно-мышечным слоем. Троакар в этих случаях устанавливается поочередно по обе стороны от краев разреза непосредственно в проекции неповрежденного участка ребра для сверления и установки фиксирующих винтов. Таким образом, реализуется принцип мини-

Таблица 3/ Table 3

Сравнительная характеристика оперативных доступов/ Comparative analysis of surgical approach

	I группа/ Group I (n=39)	II группа/ Group II (n=36)		
		IIa подгруппа/ Subgroup IIa (n=26)	IIb подгруппа/ Subgroup IIb (n=7)	IIc подгруппа/ Subgroup IIc (n=3)
Длина разреза/ Incision length	20±5,4 см	19±1,2 см	10±1,0 см	10±1,2 см
Длительность оперативного вмешательства/ Surgery duration	102±16,4 минуты/ minutes	85±9,2 минут/ minutes	55±6,6 минут/ minutes	88±4,3 минут/ minutes
Среднее количество синтезированных ребер/ The average number of synthesized ribs	3	5	2	4
Необходимость в дополнительных разрезах/ The need for additional incisions	6 (15,4%)	0	0	0

инвазивности, позволяющий провести остеосинтез от одного до трёх рядом расположенных ребер через небольшую линию разреза кожи и мягких тканей.

Результаты

Результаты оперативного лечения переломов ребер традиционно оцениваются на основании изучения следующих критериев: количество дней искусственной вентиляции легких, сроки пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, частота осложнений, летальность (таблица 2).

Статистически значимого влияния вида оперативного доступа на показатели морбидности и летальности не выявлено. Это подтверждает известную точку зрения о том, что результаты лечения обусловлены тяжестью травмы и посттравматических патологических состояний. Частота гнойно-септических раневых осложнений также была сопоставима, что позволяет заключить об одинаковой эффективности предложенных оперативных доступов у пациентов обеих групп.

Однако при оценке качества оперативного доступа нами использовались также и другие критерии, характеризующие положительные и отрицательные стороны разных доступов:

1) длина хирургического разреза; 2) среднее количество синтезированных ребер; 3) необходимость в дополнительных разрезах; 4) обеспечение адекватной экспозиции зоны переломов ребер; 5) степень рассечения крупных мышечных массивов грудной клетки; 6) возможность выполнения внутриплевральных торакоскопических операций через имеющийся доступ; 7) удобство манипуляций для операционной бригады; 8) длительность оперативного вмешательства; 9) степень болевого синдрома в послеоперационном периоде.

Сравнительная оценка по некоторым из этих критериев представлена в таблице 3.

Длительность оперативного вмешательства при выполнении хирургического доступа по ходу межреберий (I группа) была больше, что связано с техническими трудностями ввиду необходимости ретракции тканей для обнажения соседних выше- и нижележа-

щих ребер. Этим же объясняется и меньшее количество ребер, доступных для остеосинтеза.

Если у 6 пациентов I группы необходимость выполнения дополнительных разрезов была вынужденной, и выявлялась по ходу оперативного вмешательства, то у 3 пациентов группы IIc были изначально запланированы отдельные доступы для фиксации ребер в разных проекционных точках. Таким образом, использование специальных устройств, облегчающих диагностику и доступ к зонам переломов ребер, обусловило удобство и технические преимущества у пациентов II группы.

Остеосинтез ребер с использованием наkostных анатомических пластин проведен у 69 пациентов. У 5 пациентов во время операции были использованы как наkostные, так и интрамедуллярные пластины. В одном случае пациенту были установлены только интрамедуллярные штифты.

У большинства пациентов обеих групп одновременно с остеосинтезом ребер выполнена торакоскопия с целью устранения внутриплевральных посттравматических патологических состояний, а также для контроля качества и эффективности восстановления костного каркаса грудной клетки. Торакоскопическое удаление гемоторакса проведено у 72 пациентов (96%), ликвидация причин пневмоторакса – у 65 (86,7%), медиастинотомия с целью декомпрессии эмфиземы средостения – у 17 (22,7%), ушивание диафрагмы – у 3 (4%), фенестрация перикарда – у 1(1,3%).

Обсуждение

Вопросы выбора оперативного доступа традиционно актуальны только в качестве подхода к внутренним органам. Однако, в хирургии переломов ребер эта тема важна с точки зрения последующего восстановления функции внешнего дыхания. Планирование оперативного доступа у пациентов с переломами ребер традиционно сопряжено с известными трудностями, связанными с наличием гематом, тканевой эмфиземы,

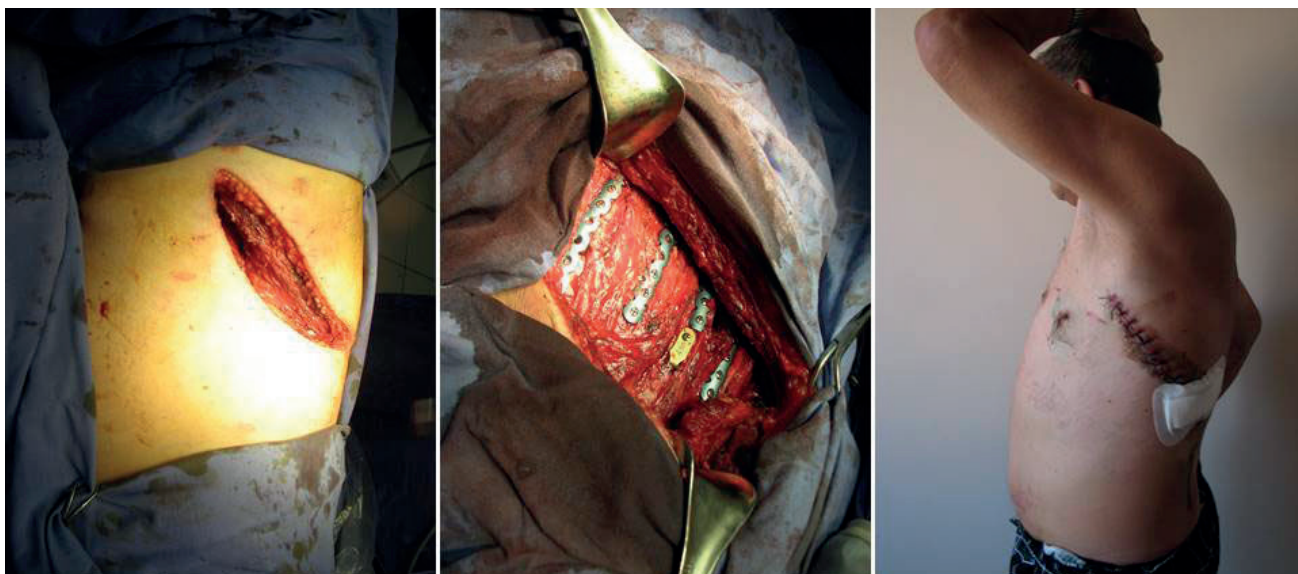


Рис. 4. Остеосинтез ребер через доступ по краю широчайшей мышцы спины. Fig. 4. Ribs osteosynthesis through access at the edge of broadest muscle of back.

отека мягких тканей, деформирующих нормальные контуры грудной клетки.

При выборе вида оперативного доступа определяющую роль играют локализация и количество переломов ребер. Так, переломы I, II ребер обычно не требуют каких-либо вмешательств, поскольку они располагаются под большим массивом грудных мышц и связаны мощным связочным аппаратом с ключицей и лопаткой, что противодействует большому расхождению отломков и обеспечивает определенную стабильность переломов. Переломы нижних (X, XI, XII) ребер также не влияют на биомеханику дыхания, поскольку прикрепление к ним дыхательных мышц минимальное, и функция их в организме преимущественно защитная для органов забрюшинного пространства и верхнего этажа брюшной полости. Поэтому точкой приложения остеосинтеза являются переломы III - IX ребер

Локализация оперативного доступа зависит от количества переломов указанных ребер и проекционной линии, по которой располагаются переломы. Для определения области оптимального хирургического доступа, в первую очередь, необходимо спроецировать линии переломов на поверхность кожи. В этих условиях возможно привлекать ресурсы ультразвуковой диагностики для топической диагностики зон переломов ребер, а также пользоваться данными мультиспиральной компьютерной томографии с 3D-реконструкцией, выполненной с наложением внешней рентгеноконтрастной сетки для маркировки операционного поля.

При выполнении классического доступа по ходу межреберий нами были отмечены определенные технические трудности, связанные с ограничением экспозиции зон переломов выше и ниже разреза в связи с натяжением краев операционной раны. При длине разреза мягких тканей в 15 см доступными для остеосинтеза были 2-3 соседних ребра. При необходимости

фиксации большого количества ребер доступ необходимо было расширять ещё на 5-7 см, а также проводить дальнейшее препарирование кожно-подкожно-мышечного лоскута. У 3 пациентов понадобилось выполнение дополнительных разрезов под разными углами к основной ране с целью обеспечения адекватного разведения краев мягких тканей. Еще у 3 пациентов были выполнены самостоятельные отдельные разрезы на определенном расстоянии от изначального доступа.

Именно поэтому практически важным считается планирование хирургического доступа. Основными мышечными ориентирами при планировании линии разреза являются края большой грудной и широчайшей мышц спины. Во-первых, пространство между ними образует так называемую зону «безопасного треугольника» - область наименьшей толщины грудной стенки вследствие отсутствия слоя глубоких мышц. Переломы ребер именно в этой зоне наряду с передним реберным клапаном чаще всего приводят к развитию нестабильности грудной клетки вследствие меньшей развитости мышечной «поддержки» поврежденных ребер. В таких случаях наиболее предпочтительным является выполнение разрезов по краям большой грудной или широчайшей мышц спины. При этом осуществляется удовлетворительная экспозиция операционного поля, обнажаются не только боковые отделы III – VI ребер, но и те их фрагменты, которые располагаются под массивом указанных мышц (рис.4). При переломах VII – IX ребер доступ к ним осуществляется преимущественно через линии переломов и не требует дополнительного рассечения мышц, кроме как отдельных волокон зубчатых мышц.

Следует отметить, что зачастую во время операции на костном скелете грудной клетки приходится рассекать различные группы мышц. Но это рассматривается как условие осуществления рационального до-



Рис. 5. Остеосинтез ребер через 2 мини-инвазивных доступа. Fig. 5. Ribs osteosynthesis through 2 mini-invasive approach

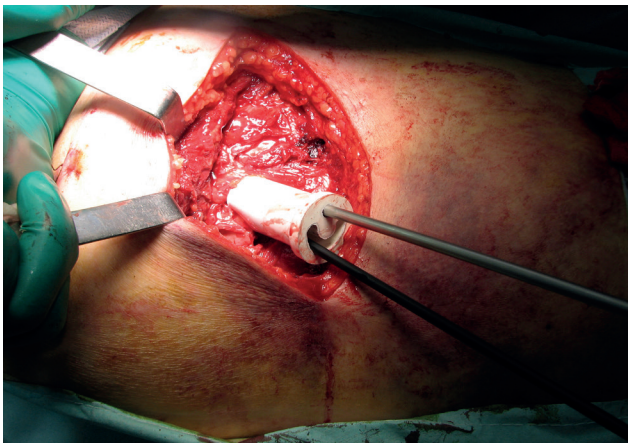


Рис. 6. Торакоскопия при остеосинтезе ребер с использованием двухканального торакопорта. Fig. 6. Ribs osteosynthesis thoracoscopy with using the dual-channel thoracopore

ступа к ребрам, и при соответствующем последующем послойном ушивании не сопряжено с какими-либо функциональными нарушениями

При переломах задних отрезков III-VI ребер также имеются свои особенности. В этих случаях линия переломов располагается за лопаткой, что, с одной стороны, создает определенные технические сложности в выполнении накостного остеосинтеза, а с другой стороны, не требует большой необходимости в оперативной фиксации, поскольку ребра в этой области достаточно малоподвижны вследствие анатомической фиксации к лопатке посредством подлопаточной мышцы (*m.subscapularis*). Операцией выбора в этих случаях может быть выполнение внутрикостной фиксации с расположением хирургического разреза по краю широчайшей мышцы спины (*m.latissimus dorsi*), и проведения интраоссальных пластин на определенном заданном расстоянии от линии перелома.

В ряде случаев, когда линии множественных переломов ребер приходились на разные топографические линии, целесообразно выполнение нескольких доступов, но по возможности, мини-инвазивных. Это позволяет, с одной стороны, провести фиксацию большего количества ребер, а с другой – уменьшить травматичность вмешательства. Подобный подход был реализован в нашей практике у 3 пациентов при двойных переломах ребер, линии переломов которых

располагались на большом удалении друг от друга (от *l. axillaris anterior* до *l. scapularis*).

Другим показанием к выполнению двух самостоятельных доступов является наличие зоны без повреждения ребер между двумя зонами с переломами, требующими фиксации. Иллюстрацией описанного варианта может послужить следующий клинический пример. Пациент С., 38 лет, получил закрытую травму грудной клетки в результате падения с высоты. Были диагностированы множественные и флотирующие переломы ребер справа, гемопневмоторакс, разрыв правого купола диафрагмы. Учитывая расположение переломов по разным топографическим линиям, пациенту было выполнено 2 разреза длиной по 10-12 см соответственно линиям флотирующих переломов V-VI и VIII-IX ребер справа, что позволило эффективно провести восстановление указанных повреждений (рис.5).

Немаловажным фактором при планировании доступов для остеосинтеза ребер является необходимость выполнения торакоскопии для устранения повреждений интраплевральных органов. Классическим способом выполнения торакоскопии является операция через 3 торакопорта, которые располагаются по принципу рабочего треугольника. Однако современная торакоскопическая хирургия достигла в настоящее время уровня осуществления вмешательств через один малый хирургический доступ. С учетом этого, ход операции мы выстраивали следующим образом. После выполнения разреза мягких тканей и обнажения зоны остеосинтеза ребер выбирались точки для торакоцентеза. Учитывая наличие имеющегося разреза мягких тканей и обнаженной зоны межреберий необходимости в установке торакопортов в большинстве случаев не было. Это позволяло провести минимальный по размерам доступ в плевральную полость путем тупого раздвижения волокон межреберных мышц с помощью зажима, что было достаточным для введения эндоскопического инструментария. В большинстве случаев осуществлялись 2 доступа в плевральную полость, что обеспечивало выполнение широкого спектра внутривидеальных манипуляций. С целью оптимизации техники торакоскопии нами была предложена полезная модель - устройство для проведения эндоскопических операций (Патент РФ № 152849 на полезную модель от 19.01.2015 г.), которая представляет

собой двухканальный торакопорт, предназначенный для выполнения торакоскопии в условиях имеющейся широкой инцизии мягких тканей грудной стенки (рис.6). Показанием для использования данного приспособления являются ситуации, требующие тонких прецизионных манипуляций в плевральной полости в различных неблагоприятных условиях, усложняющих хирургические действия (например, необходимость выполнения рассечения медиастинальной плевры при напряженной эмфиземе средостения в условиях отсутствия односторонней вентиляции и малого объема рабочего пространства в плевральной полости).

Заключение

При планировании оперативного доступа у пациентов с множественными и флотирующими переломами

ми ребер должны учитываться локализация, характер переломов, анатомо-топографические особенности соседних органов и тканей, а также необходимость выполнения внутривидеальных манипуляций. Главным принципом при выборе зоны хирургического разреза является оптимальное соотношение между адекватностью доступа, позволяющего полноценно провести основной этап операции, и минимизацией операционной травмы. Наилучшие условия для выполнения остеосинтеза ребер создает хирургический доступ, осуществляемый в проекции линий переломов предполагаемых для восстановления ребер. Применение специальных приспособлений позволяет выполнять оперативную фиксацию отломков ребер через миниинвазивные доступы в разных областях грудной клетки.

Список литературы

1. Агаджанян В.В., Пронских А.А. Высокотехнологичная медицинская помощь при травмах. Политравма. 2008; 4: 5-8.
2. Вишневецкий А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. Хирургия грудной стенки: Руководство. М.: Видар-М, 2005: 312 с.
3. Жестков К.Г., Барский Б.В., Воскресенский О.В. Миниинвазивная хирургия в лечении флотирующих переломов ребер. Тихоокеанский медицинский журнал. 2006; 1: 62-65.
4. Колкин Я.Г., Першин Е.С., Вегнер Д.В. Панельная фиксация фрагментов грудно-реберного каркаса при тяжелой закрытой травме груди. Хирургия Украины. 2009; 3: 62-65.
5. Пронских А.А., Кравцов С.А., Пронских А.А. Оперативное восстановление каркасности грудной клетки у пациента с тяжелой закрытой травмой груди при политравме. Политравма. 2014; 2: 65-69.
6. Руденко М.С., Колесников В.В., Рахимов Б.М., Кутепов Е.Н., Соловьев А.В., Расщепкин А.Ю., Середин Л.В., Слугин А.Е., Козлов В.В., Губа А.Д. Пути оптимизации оказания помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой груди. Тольяттинский медицинский консилдум. 2012; 3-4: 82-86.
7. Ahmed Z., Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation. J Thorac Cardiovasc Surg. 1995; 110: 1676-1680.
8. Althausen P.L., Shannon S., Watts C., Thomas K., Bain M.A., Coll D., O'Mara T.J., Bray T.J. Early surgical stabilization of flail chest with locked plate fixation. J Orthop Trauma. 2011; 25(11): 641-647.
9. Athanassiadi K., Theakos N., Kalantzi N., Gerazounis M. Prognostic factors in flail-chest patients. Eur J Cardiothorac Surg. 2010; 38: 466-471.
10. Bhatnagar A., Mayberry J., Nirula R. Rib fracture fixation for flail chest: what is the benefit? J Am Coll Surg. 2012; 215(2): 201-205.
11. Bille A., Okiror L., Campbell A., Simons J., Routledge T. Evaluation of long-term results and quality of life in patients who underwent rib fixation with titanium devices after trauma. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2013; 61(6): 345-349.

References

1. AGADZHANYAN V.V., PRONSKIKH A.A. AGADZHANYAN V.V., PRONSKIKH A.A. VYSOKOTEKHNOLICHNAYA MEDITSINSKAYA POMOSHCH' PRI TRAVMAKH. POLITRAVMA[High-technology medical aid in polytrauma. Polytrauma]. 2008; 4: 5-8 (in Russ.).
2. Vishnevskiy A.A., Rudakov S.S., Milanov N.O. Khirurgiya grudnoy stenki: Rukovodstvo[Surgery of chest wall: Guide]. M.: Vidar-M. 2005; 312 (in Russ.).
3. Gestkov K.G., Barskiy B.V., Voskresenskiy O.V. Mini-invazivnaya khirurgiya v lechenii flotiruyushchikh perelomov reber. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal[Mini-invasive surgery in the treatment of flail chest. Pac Med J.]. 2006; 1: 62-65 (in Russ.).
4. Kolkin Ya.G., Pershin E.S., Vegner D.V. Panel'naya fiksatsiya fragmentov grudino-rebernogo karkasa pri tyazheloy zakrytoy travme grudi. Khirurgiya Ukrainy[The panel fixation of chest wall fragments at severe thoracic trauma. Khirurgiya Ukrainy]. 2009; 3: 62-65 (in Russ.).
5. Pronskikh A.A., Kravtsov S.A., Pronskikh A.A. Operativnoe vosstanovlenie karkasnosti grudnoy kletki u patsienta s tyazheloy zakrytoy travmoy grudi pri politravme. Politravma[Surgical restoration of chest structure in a patient with polytrauma. A case report. Polytrauma]. 2014; 2: 65-70 (in Russ.).
6. Rudenko M.S., Kolesnikov V.V., Rakhimov B.M., Kutepov E.N., Solovjov A.V., Rasshepkin A.Yu., Seredin L.V., Slugin A.E., Kozlov V.V., Guba A.D. Puti optimizatsii okazaniya pomoshchi posttravmym s tyazheloy sochetannoy travmoy grudi. Tolyatinskiy meditsinskiy konsilium[The ways of optimization of medical management at patients with severe combined chest trauma. Tolyatinskiy meditsinskiy konsilium]. 2012; 3-4: 82-86 (in Russ.).
7. Ahmed Z., Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation. J Thorac Cardiovasc Surg. 1995; 110: 1676-1680.
8. Althausen P.L., Shannon S., Watts C., Thomas K., Bain M.A., Coll D., O'Mara T.J., Bray T.J. Early surgical stabilization of flail chest with locked plate fixation. J Orthop Trauma. 2011; 25(11): 641-647.
9. Athanassiadi K., Theakos N., Kalantzi N., Gerazounis M. Prognostic factors in flail-chest patients. Eur J Cardiothorac Surg. 2010; 38: 466-471.
10. Bhatnagar A., Mayberry J., Nirula R. Rib fracture fixation for flail chest: what is the benefit? J Am Coll Surg. 2012; 215(2): 201-205.

12. Borrelly J., Aazami M.H. New insights into the pathophysiology of flail segment: the implications of anterior serratus muscle in parietal failure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 28: 742-749.
13. Fitzpatrick D.C., Denard P.J., Phelan D., Long W.B., Madey S.M., Bottlang M. Operative stabilization of flail chest injuries: review of literature and fixation options. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2010; 36: 427-433.
14. Gasparri M.G., Tisol W.B., Haasler G.B. Rib stabilization: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2010; 36: 435-440.
15. Granetzny A., El-Aal M.A., Emam E., Shalaby A., Boseila A. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2005; 4: 583-587.
16. Moreno De La Santa Barajas P., Polo Otero M.D., Delgado Sánchez-Gracián C., Lozano Gómez M., Toscano Novella A., Calatayud Moscoso Del Prado J., Leal Ruiloba S., Choren Duran M.L. Surgical fixation of rib fractures with clips and titanium bars (STRATOS system). Preliminary experience. *Cirugia Espanola.* 2010; 88: 180-186.
17. Muhm M., Härter J., Weiss C., Winkler H. Severe trauma of the chest wall: surgical rib stabilisation versus non-operative treatment. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2013; 39(3): 257-265.
18. Nirula R., Mayberry J.C. Rib fracture fixation: controversies and technical challenges. *Am Surg.* 2010; 76(8): 793-802.
19. Pacheco P.E., Orem A.R., Vegunta R.K., Anderson R.C., Pearl R.H. The novel use of Nuss bars for reconstruction of a massive flail chest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009; 138: 1239-1240.
20. Raman J., Onsager D., Straus D. Rib osteotomy and fixation: enabling technique for better minithoracotomy exposure in cardiac and thoracic procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 139(4): 1083-1085.
21. Tanaka H., Yukioka T., Yamaguti Y., Shimizu S., Goto H., Matsuda H., Shimazaki S. Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. *J Trauma.* 2002; 52: 727-732.
22. Teng J., Cheng Y., Ni D., Pan R., Cheng Y., Zhu Z. et al. Outcomes of traumatic flail chest treated by operative fixation versus conservative approach. *J Shanghai Jiaotong University (Medical Science).* 2009; 29: 1495-1498.
23. Zhu H.H., Xu T.Z., Zhou M., Guo Q.M. Treatment of fracture of multiple ribs with absorbable rib fixed nail and dacron flap in 12 patients. *Zhongguo Gu Shang.* 2009; 22(10): 787-789.
11. Bille A., Okiror L., Campbell A., Simons J., Routledge T. Evaluation of long-term results and quality of life in patients who underwent rib fixation with titanium devices after trauma. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 61(6): 345-349.
12. Borrelly J., Aazami M.H. New insights into the pathophysiology of flail segment: the implications of anterior serratus muscle in parietal failure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 28: 742-749.
13. Fitzpatrick D.C., Denard P.J., Phelan D., Long W.B., Madey S.M., Bottlang M. Operative stabilization of flail chest injuries: review of literature and fixation options. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2010; 36: 427-433.
14. Gasparri M.G., Tisol W.B., Haasler G.B. Rib stabilization: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2010; 36: 435-440.
15. Granetzny A., El-Aal M.A., Emam E., Shalaby A., Boseila A. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2005; 4: 583-587.
16. Moreno De La Santa Barajas P., Polo Otero M.D., Delgado Sánchez-Gracián C., Lozano Gómez M., Toscano Novella A., Calatayud Moscoso Del Prado J., Leal Ruiloba S., Choren Duran M.L. Surgical fixation of rib fractures with clips and titanium bars (STRATOS system). Preliminary experience. *Cirugia Espanola.* 2010; 88: 180-186.
17. Muhm M., Härter J., Weiss C., Winkler H. Severe trauma of the chest wall: surgical rib stabilisation versus non-operative treatment. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2013; 39(3): 257-265.
18. Nirula R., Mayberry J.C. Rib fracture fixation: controversies and technical challenges. *Am Surg.* 2010; 76(8): 793-802.
19. Pacheco P.E., Orem A.R., Vegunta R.K., Anderson R.C., Pearl R.H. The novel use of Nuss bars for reconstruction of a massive flail chest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009; 138: 1239-1240.
20. Raman J., Onsager D., Straus D. Rib osteotomy and fixation: enabling technique for better minithoracotomy exposure in cardiac and thoracic procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 139(4): 1083-1085.
21. Tanaka H., Yukioka T., Yamaguti Y., Shimizu S., Goto H., Matsuda H., Shimazaki S. Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. *J Trauma.* 2002; 52: 727-732.
22. Teng J., Cheng Y., Ni D., Pan R., Cheng Y., Zhu Z. et al. Outcomes of traumatic flail chest treated by operative fixation versus conservative approach. *J Shanghai Jiaotong University (Medical Science).* 2009; 29: 1495-1498.
23. Zhu H.H., Xu T.Z., Zhou M., Guo Q.M. Treatment of fracture of multiple ribs with absorbable rib fixed nail and dacron flap in 12 patients. *Zhongguo Gu Shang.* 2009; 22(10): 787-789.

Поступила 02.09.2015

Received 02.09.2015

Информация об авторах

1. Корымасов Е.А. - д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургии Самарского государственного медицинского университета; e-mail: korymasov@mail.ru
2. Беньян А.С. - к.м.н., зав. хирургическим торакальным отделением Самарской областной клинической больницы им. М.И.Калинина, e-mail: armenbenyan@yandex.ru

Information about the Authors

1. Korymasov E. - MD., Prof., the head of chair of surgery in Samara state medical university. E-mail: korymasov@mail.ru
2. Benyan A. - the head of thoracic department in Samara regional clinical hospital. E-mail: armenbenyan@yandex.ru