

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.И.  
МЕЧНИКОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

**ЛАРИН Илья Алексеевич**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАРКАСНОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ  
СИНТЕТИЧЕСКИМИ И ТИТАНОВЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ**

14.01.17 – хирургия

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор  
Тарасов Виктор Алексеевич

Санкт-Петербург – 2020

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>		Стр.
Введение		5
Глава 1. Диагностика и лечение множественных двойных переломов ребер. Особенности и осложнения при расширенных операциях на грудной стенке (обзор литературы)		13
1.1	Частота и структура переломов ребер при закрытой травме груди	13
1.2	Особенности диагностики переломов ребер	15
1.3	Повреждения внутренних органов при закрытой травме груди	16
1.4	Острая дыхательная недостаточность при множественных переломах ребер	17
1.4.1	Причины острой дыхательной недостаточности при множественных переломах ребер	17
1.5	Лечение пострадавших с множественными переломами ребер	18
1.5.1	История развития представлений о способах иммобилизации ребер	19
1.5.2	Современные способы остеосинтеза ребер	20
1.5.3	Показания и сроки оперативного вмешательства	24
1.6	Особенности и осложнения при расширенных операциях на грудной стенке	25
Глава 2. Материалы и методы исследования		30
2.1	Характеристика пациентов с травмой грудной клетки	30
2.2	Повреждения внутренних органов и нарушения жизнедеятельности при множественных переломах ребер	34
2.3	Предоперационное обследование и подготовка больных с двойными флотирующими переломами ребер к оперативным вмешательствам	36
2.4	Методики фиксации флотирующего реберного клапана	37

2.5	Изучение надежности некоторых способов остеосинтезе	42
2.6	Общая характеристика больных оперированных по поводу распространенных злокачественных новообразований органов грудной полости и грудной стенки	47
2.7	Обследование и предоперационная подготовка больных с опухолевыми поражениями грудной стенки	51
2.8	Экспериментальные исследования и методика моделирования обширных дефектов грудной стенки с комбинированной пластикой дефекта	54
2.9	Методика замещения обширных дефектов передней грудной стенки	56
2.9.1	Методика и техника реконструкции передней грудной стенки при передних дефектах	56
2.9.2	Методика и техника реконструкции передней грудной стенки при переднебоковых дефектах	63
2.10	Статистические методы обработки полученных данных	63
Глава 3. Восстановление каркасности грудной стенки титановыми конструкциями при двойных флотирующих переломах ребер		66
3.1	Лечебные мероприятия у оперированных больных с двойными флотирующими переломами ребер	66
3.2	Варианты остеосинтеза при двойных флотирующих переломах ребер	67
3.2.1	Периоссальный шов	67
3.2.2	Остеосинтез при помощи аппарата СРКЧ-22 и накостный остеосинтез	69
3.2.3	Интрамедуллярный остеосинтез	72
3.2.4	Наружная фиксация ребер и грудины	79
3.3	Результаты операций по восстановлению каркасности грудной стенки при флотирующих переломах ребер и грудины	86

Глава 4. Восстановление каркасности грудной стенки титановыми и конструкциями при обширных дефектах грудино-реберного каркаса		93
4.1	Реконструктивно-пластические операции у онкологических больных с вовлечением в опухолевый процесс грудной стенки	93
4.1.1	Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах грудины и передних отрезков ребер и ключиц	95
4.1.2	Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах переднебоковых отделов грудной стенки	111
4.1.3	Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах задних отделов грудной стенки	119
4.2	Непосредственные результаты операций по восстановлению каркасности грудной стенки при опухолевом поражении	123
4.3	Оценка качества и средней продолжительности жизни у больных, оперированных по поводу злокачественных новообразований грудной стенки	127
Заключение		130
Выводы		138
Практические рекомендации		139
Список сокращений		140
Список литературы		142

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования**

Реберно-мышечный каркас грудной клетки вместе с диафрагмой являются важнейшей анатомической структурой, заключающей в себя жизненно важные органы. Функциональное значение этих структур трудно переоценить, так как их целостность и синергизм в биомеханике дыхательных экскурсий обеспечивают условия для нормальной работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Нарушение целостности каркаса грудной клетки или её деформация в результате травмы, заболеваний, врождённых аномалий или обширных дефектов после хирургических резекций сопровождаются, прежде всего, резкими нарушениями внешнего дыхания, которые могут быть причиной летального исхода или приводить к тяжелым, трудно коррегируемым осложнениям. Поэтому разработка и внедрение новых и совершенствование уже существующих методов восстановления каркасности грудной клетки являются весьма актуальной проблемой современной медицины.

Нарушения реберно-мышечного каркаса чаще всего возникают в результате травматических повреждений. В мирное время рост травматизма связан с бурным развитием современных транспортных средств, высотного строительства, автоматизации производства и т.д. Самой частой причиной закрытых повреждений груди является автотравма, к отличительным особенностям которой относится тяжесть повреждений, обусловленная множественностью поражений, их сочетанным характером, частым повреждением жизненно важных внутренних органов [Агаджанян В.В., 2006; Цеймах Е.А. и соавт., 2013; Порханов В.А. и соавт., 2016; Thomas M.O. et al., 2009; Tariq U.M. et al., 2011; Xu J.Q. et al., 2015; Schulz-Drost S. et al., 2016].

Наиболее тяжелой формой закрытой травмы грудной клетки являются множественные и двойные флотирующие переломы ребер, частота которых достигает 20% от всех травм грудной клетки. В 80-90% случаев такие травмы осложняются пневмо- и, или гемотораксом, ушибом легкого, повреждением

диафрагмы [Герасименко А.И. и соавт., 2002; Руденко М.С. и соавт., 2012; Davignon K. et al., 2004; Athanassiadi K. et al., 2010; Wang S. et al., 2016].

По данным ВОЗ, смертность от сочетанных травм стоит на третьем месте, после смертности от сосудистых заболеваний и злокачественных новообразований, а в возрастной группе до 40 лет занимает первое место. В структуре летальности травматологических больных травма груди занимает второе место после черепно-мозговой травмы. Среди погибших от травм, повреждения груди отмечены у 50% пострадавших, а у 25% травма груди является основной причиной смерти [Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009; Котельников Г.П., Труханова И.Г., 2009; Абакумов М.М., 2011; Левченко Т.В. и соавт., 2014; Subhani S.S. et al., 2014].

Нарушение целостности каркаса грудной клетки в мирное время чаще всего происходит при травматических повреждениях, связанных с автокатастрофами, бытовыми и производственными травмами, а также падением с высоты. Существенно реже нарушение каркасности грудной клетки возникает при выполнении операций по удалению злокачественных опухолей, вовлекающих в опухолевый инфильтрат ее костно-мышечные структуры, что требует обязательного выполнения сложного завершающего реконструктивно-пластического этапа [Адамян А.А., 1994; Жестков К.Г. и соавт., 2006; Самохвалов И.М. и соавт., 2011; Плаксин С.А., Черкасов В.А., 2014; Granone P. et al., 1997; Mayberry J.C. et al., 2009; Kasotakis G. et al., 2017].

Несмотря на то, что у пациентов с сочетанной травмой выявляют тяжелые повреждения головы и живота, причиной смерти примерно у четверти пострадавших являются повреждения груди. Двойные флотирующие переломы ребер у таких больных по данным различных авторов составляют до 63% [Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009; Quaday K.A., 1995; Steinwall D. et al., 2012; Dongel I. et al., 2013; Dehghan N. et al., 2014]. Летальность при множественных и флотирующих переломах ребер составляет 10 – 46%, среди всех травм грудной клетки [Gunduz M. et al., 2005; Zehr M. et al., 2015].

Практически все пострадавшие с тяжелой сочетанной травмой подвергаются различным экстренным оперативным вмешательствам. Искусственная вентиляция легких (ИВЛ), обязательная при таких операциях, как правило, пролонгируется и в послеоперационном периоде, временно ликвидирует дыхательную недостаточность, вызванную флотирующим переломом. Продленная ИВЛ часто создает впечатление, у реаниматологов и хирургов, о благоприятном исходе множественных повреждений, даже без оперативного устранения флотирующего перелома. Однако, дыхательная недостаточность рецидивирует у таких пациентов вскоре после экстубации, часто после перевода из реанимации в лечебное отделение, что влечет за собой острую сердечно-легочную недостаточность или в лучшем случае тяжелую пневмонию [Войновский А.Е., Шабалин А.Ю., 2012; Тулупов А.Н. и соавт., 2014; Ferguson M.K., 2011; Wu N. et al., 2015; DeFreest L. et al., 2016].

Пассивность хирургов в отношении флотирующих переломов связана ещё с тем, что какой-то общепринятой методики фиксации флотирующих переломов и набора инструментов для этой операции в настоящее время, в хирургических стационарах, нет. Применяемые различные методики фиксации реберного клапана с использованием опорных пластин ограничивает доступ хирурга к грудной стенке для мануального и рентгенологического контроля, выполнения перевязок, а также проведения пункций и дренирований плевральной полости [Molnar N.F., 2010; Muhm M. et al., 2013; Zhang Y. et al., 2015].

### **Степень разработанности темы исследования**

Выбор оптимальных методов оперативного лечения флотирующих переломов позволит улучшить результаты лечения тяжелых травм грудной клетки. Разработка вариантов реконструктивно-пластических операций по устранению больших дефектов грудной стенки, образованных в результате тяжёлых повреждений или после удаления первичных, или метастатических опухолей стало актуальным при современном развитии хирургии, поскольку позволяет сохранить жизнь некоторым раненым, а также увеличить продолжительность жизни и качество жизни многим онкологическим больным.

### **Цель исследования**

Улучшение результатов лечения повреждений грудной стенки с нарушением ее каркасности путем восстановительных стабилизирующих операций с использованием ауто- и аллопластики.

### **Задачи исследования**

1. Оценить эффективность фиксации реберного клапана при использовании различных способов остеосинтеза.
2. Усовершенствовать метод внешней фиксации реберного клапана не препятствующий проведению диагностических и лечебных манипуляций на поврежденной стороне грудной клетки.
3. Усовершенствовать комбинированные методы восстановления каркасности грудной клетки при больших дефектах с использованием ауто- и аллопластики, в сочетании с несвободной кожно-мышечной пластикой.
4. Создать универсальный операционный набор для восстановления каркасности грудной клетки

### **Научная новизна исследования**

Усовершенствован способ наружной иммобилизации двойных флотирующих переломов ребер с использованием перфорированной титановой пластины и Т-образных болтов, что позволило проводить лечебные и диагностические манипуляции на поврежденной стороне грудной клетки.

Определены дифференцированные показания к выполнению интрамедуллярной фиксации и накостного остеосинтеза двойных флотирующих переломов ребер.

Научно обосновано применение усовершенствованных методов комбинированной пластики больших дефектов грудной стенки с использованием ауто- и аллогенных пластических материалов.

### **Теоретическая и практическая значимость исследования**

Установлено, что усовершенствованный способ наружной иммобилизации двойных флотирующих переломов ребер с использованием перфорированной титановой пластины и Г-образных болтов является оптимальным.

Обоснованы показания к интрамедуллярной фиксации двойных флотирующих переломов ребер после торакотомии.

Доказано, что использование разработанных методов фиксации двойных флотирующих переломов ребер у травмированных пациентов снижает частоту послеоперационных осложнений в 4 раза.

Доказано, что разработанные варианты реконструктивно-пластических операций по устранению больших дефектов разных отделов грудной клетки позволяют восстанавливать каркасность грудной стенки при обширных дефектах, тем самым уменьшить количество «неоперабельных» больных с опухолями грудной стенки, и увеличить продолжительность их жизни. Медиана выживаемости таких больных увеличилась до 19 мес., качество жизни возросло почти в 2 раза.

Нами создан универсальный операционный набор для восстановления каркасности грудной клетки.

#### **Методология и методы исследования**

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение общенаучных (эмпирических, теоретических и общелогических) методов познания. Для определения актуальности, цели и задач исследования был выполнен анализ отечественной и зарубежной научной литературы. Объектом исследования явились 109 пациентов СПб ГБУЗ «Городская Больница № 26» – клинической базе кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, первой кафедре и клинике хирургии усовершенствования врачей ФГБВО УВО ВМА им. С.М. Кирова с нарушением каркасности грудной клетки. Для получения необходимой информации применялись клинические, лабораторные и инструментальные методы исследования. Предметом исследования послужили результаты лечения раненых и больных с нарушением каркасности грудной клетки при двойных флотирующих переломах ребер и обширных дефектах грудной стенки после резекций, путем стабилизирующих и восстановительных операций с использованием собственных тканей, синтетических и титановых

конструкций. На первом этапе были описаны основные методики восстановления каркасности грудной клетки при двойных флотирующих переломах ребер. Выполнено сравнение фиксации флотирующих переломов ребер на предмет выявления метода с наивысшей прочностью. Описана методика моделирования обширных дефектов грудной клетки с отработкой методики комбинированной пластики. После чего выполнен анализ и ближайших и отдаленных результатов лечения восстановления каркасности грудной клетки у больных с двойными флотирующими переломами ребер и опухолевом поражении грудной клетки.

При проведении данного исследования соблюдались требования Национального стандарта Российской Федерации «Надлежащая клиническая практика» ГОСТ Р 52379-2005, использовались современные методы обработки и статистического анализа.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Больным при повреждениях груди, сопровождающихся образованием двойных флотирующих переломов ребер и грудины, при отсутствии показаний к экстренной операции методом выбора стабилизирующей операции является внеплевральная фиксация реберно-грудинного каркаса по Константинеску в нашей модификации.

2. Применение интрамедуллярного остеосинтеза ребер титановыми стержнями при двойных флотирующих переломах ребер и грудины является предпочтительным методом стабилизации каркаса грудной клетки при травме в случаях, если была выполнена торакотомия, поскольку он обеспечивает наиболее надежную иммобилизацию отломков.

3. Методом выбора восстановления каркаса грудной клетки, возникшие в результате ее резекции, является комбинированная пластика с использованием несвободного лоскута большого сальника, синтетической ткани, титановых эксплантов оригинальной конструкции и кожно-мышечными лоскутами на питающей ножке.

## **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается достаточным количеством наблюдений, а также использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Результаты научного исследования внедрены в практику работы СПб ГБУЗ «Городская Больница № 26» – клинической базе кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, первой кафедре и клинике хирургии усовершенствования врачей ФГБВО УВО ВМА им. С.М. Кирова. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

Основные положения диссертационной работы изложены на заседании кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова 05.12.2016 г. По теме исследования сделаны 4 доклада, доложены на конференциях: «Актуальные вопросы торакальной хирургии, онкологии и бронхологии», посвященной 40-летию НИИ пульмонологии СПб ГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, 2007); XI Российского онкологического конгресса (Москва, 2007); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Опухоли кожи и мягких тканей» (Санкт-Петербург, 2009); Научно-практическая конференция с международным участием «Совершенствование медицинской помощи при онкологических заболеваниях, включая актуальные проблемы детской гематологии и онкологии. Научно-практической конференции с международным участием «Совершенствование медицинской помощи при онкологических заболеваниях, включая актуальные проблемы детской гематологии и онкологии. Национальная онкологическая программа». VII съезд онкологов России (Москва, 2009).

## **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, из них 3 в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего

образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 14.01.17 – хирургия.

### **Личный вклад автора**

Определена цель научной работы, поставлены задачи, разработан дизайн исследования, произведен поиск и анализ отечественной и зарубежной литературы. Выполнен научно-информационный поиск, ретроспективный анализ историй болезни и статистическая обработка материалов. Автор непосредственно сам сконструировал приспособления для наружной фиксации «реберного клапана» и титановые стержни для интрамедуллярного остеосинтеза. Большинство хирургических вмешательств, проведено автором лично или при его активном участии. Перед реконструктивно-пластическим этапом операции автор в каждом конкретном случае подбирал металлоконструкции нужной формы и размеров, рассчитывал размеры аутопластического лоскута и намечал его границы. Автор разработал хирургический набор для фиксации реберного клапана.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 166 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа содержит 66 рисунков и 10 таблиц. Список литературы включает 218 источника, из них 88 отечественных и 130 иностранных.

## Глава 1

# ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ МНОЖЕСТВЕННЫХ ДВОЙНЫХ ПЕРЕЛОМОВ РЕБЕР. ОСОБЕННОСТИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ РАСШИРЕННЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ГРУДНОЙ СТЕНКЕ

### (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В понятие “травма груди”, “закрытая травма груди” или “тупая травма груди” включают переломы ребер, чаще множественные, переломы ключицы, лопатки, грудины и грудного отдела позвоночника, а также повреждения легких, сердца, крупных сосудов и органов средостения. Как известно, в мирное время закрытая травма груди (ЗТГ) в 9 раз превышает частоту проникающих ранений груди [Вагнер Е.А., 1981; Марцинкевич В.К. и соавт., 1995; Розанова В.Е. и соавт., 1999; Котельников Г.П., Миронов С.П., 2011; Руденко М.С. и соавт., 2012; Fowler T.T. et al., 2014; Huber S. et al., 2014; Xu J.Q. et al., 2015].

В современных классификациях главным этиологическим фактором травмы грудной клетки признаны дорожно-транспортные происшествия [Багненко С.Ф. и соавт., 2009; Тулупов А.Н. и соавт., 2014; Левченко Т.В. и соавт., 2014; Котов И.И. и соавт., 2017; Lafferty P.M. et al., 2011; Leinicke J.A. et al., 2013; Jong M.B. et al., 2014; Subhani S.S. et al., 2014]. Так, по данным Ю.Б. Шапота и соавторов (1990), 72,3% составляет транспортная травма, 23,7% - кататравма, 3,4% - производственная травма.

От 21% до 60-70% закрытых повреждений груди, имеют сочетанный характер, что нередко значительно отягощает течение травматической болезни у этой категории пациентов [Дмитриева А.М. и соавт., 1994; Ерюхин И.А. и соавт., 1996; Хмара А. Д. и соавт., 2012; Даниелян Ш.Н. и соавт., 2013; Тулупов А.Н. и соавт., 2014; Беньян А.С., 2017; Ziegler D.W., Agarwal N.N., 1994; Athanassiadi K. et al., 2004; Leinicke J.A. et al., 2013].

#### 1.1 Частота и структура переломов ребер при закрытой травме груди

Приоритет повреждений ребер при ЗТГ отчетливо прослеживается и в работах других авторов, составляя при этом от 37% до 90% случаев [Брунс В.А. и

соавт., 1990; Клигуненко Е.Н. и соавт., 2003; Авзалетдинов А.М. и соавт., 2011; Хмара А. Д. и соавт., 2012; Bergeron E. et al., 2003; Basoglu A. et al., 2004; Fligel V.T. et al., 2005; Vyhnanek F. et al., 2015].

В структуре переломов ребер выделяют односторонние и двусторонние, осложненные и не осложненные, единичные и множественные. Для последних характерно повреждение трех и более ребер на одной стороне груди. Они встречаются у 10-79% пострадавших с ЗТГ, сопровождаются нарушением целостности реберного каркаса [Вагнер Е.А., 1969; Никитин Г.Д., Грязнухин Э.Г., 1983; Цыбуляк Г.Н., 1995; Simon V. et al., 2012; Tanahashi M., Niwa H., 2015].

Наибольшие клинические проблемы представляют пациенты с множественными двойными флотирующими переломами ребер (ДФПР). При таких повреждениях нарушается каркасность грудной клетки, так как образуется реберная створка, которая приобретает патологическую подвижность, приводя к нарушению функции дыхания и кровообращения [Котов И.И. и соавт., 2017; Borelly J., Aazami M.H., 2005; Leinicke J.A. et al., 2013; Tanahashi M., Niwa H., 2015].

"Флотирующие створки" наблюдаются в 7-70% при множественных переломах ребер (МПР) [Карев Д.В., 1994; Клигуненко Е.Н. и соавт., 2003; Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009; Liman S.T. et al., 2003; Basoglu A. et al., 2004; Majercik S. et al., 2015]. Различают три их основных вида: 1) передние, когда имеются двусторонние переломы хрящевых отделов ребер по парастернальным линиям, нередко сочетающиеся с переломом грудины; 2) боковые, когда имеются двойные переломы ребер по среднеключичной, передней - задней подмышечной линиям; 3) задние – двойные переломы ребер по лопаточной, перавертебральной линиям (Кузьмичев А.П., Соколов В.А., 1984; Измайлов Е.П. и соавт., 2011; Leinicke J.A. et al., 2013).

Ряд исследователей считают, что в практических целях целесообразно выделять два типа травматической нестабильности каркаса груди (ТНКГ) – передний и боковой [Карев Д.В., 1994; Голобородько Н.К. и соавт., 1996; Беньян А.С. 2017; Slobogean G.P. et al., 2013]. Передний тип ТНКГ (30%) встречается при

локализации участка нестабильности между среднеключичными линиями, а боковой тип (70%) – между парастернальной и лопаточной линиями [Schmit-Neuerburg K.P. et al., 1986].

## **1.2 Особенности диагностики переломов ребер**

Одним из ведущих клинических симптомов, возникающих при переломах ребер, является боль, усиливающаяся при кашле и глубоком дыхании. Она является результатом раздражения межреберных нервов и париетальной плевры отломками ребер и околокостной гематомой. Естественной реакцией организма на патологическое раздражение, возникающее даже при одиночных переломах, является мышечная контрактура. В связи с этим больной принимает вынужденное положение, дыхание становится поверхностным и частым.

При осмотре выявляется ограничение подвижности грудной стенки поврежденной стороны или ее парадоксальные движения при наличии флотирующей створки. В ходе пальпации можно определить местное напряжение мышц, а также крепитацию сломанных фрагментов. При аускультации слышны шум трения плевры и ослабленное дыхание [Цыбуляк Г.Н. 1995; Бисенков Л.Н., 2004; Сигал Е.И. и соавт., 2012; Ferguson M.K., 2011].

Наряду с клиническими данными, важнейшим методом диагностики МПР является рентгенологическое исследование грудной клетки [Воскресенский О.В. и соавт., 2011; Dinh M. et al., 2008; Chardoli M. et al., 2013].

В настоящее время для диагностики травмы грудной клетки широко используется метод лучевой диагностики – компьютерная томография (КТ). КТ точно выявляет количество и локализацию повреждений ребер, повреждения органов грудной полости, точные топографические границы зон повреждений. При КТ-ангиографии диагностировать повреждение крупных сосудов и сердца [Агафонова Н.В. и соавт., 2014; Daly M. et al., 2008; Peters S. et al., 2010; Kea B et al., 2013; Bugaev N. et al., 2016].

Ряд переломов ребер, которые не определяются при первичном рентгенологическом исследовании, часто становятся видны спустя несколько

дней, когда смещаются отломки, или через 2-6 недели после образования костной мозоли [Jackson A. et al., 1991; Hoffstetter P. et al., 2014; Park J.V. et al., 2015].

Своевременная диагностика флотирующих переломов ребер более сложна. При первичном осмотре "реберная створка" выявлена лишь в 78% случаев, а в 22% – от 1 до 10 суток после травмы. Причинами поздней диагностики является ИВЛ до полного осмотра врача, развитие легочных осложнений [Агаларян А.Х., Агаджян А.В., 2006; Landercasper J. et al., 1990; Byun J.H., Kim H.Y., 2013].

### **1.3 Повреждения внутренних органов при закрытой травме груди**

При ЗТГ существует прямая зависимость между количеством сломанных ребер и степенью тяжести повреждений органов грудной клетки. Если в среднем частота повреждения внутренних органов при переломах ребер колеблется от 28% до 55%, то при множественных переломах ребер она возрастает до 70-90% [Гуманенко Е.К., 1992; Сафаров И.С., 1994; Карев Д.В., 1994; Погодина А.Н. и соавт., 2005; Федоров В.Д., Емельянова С.И., 2005; Алиев С.А. и соавт., 2010; Авзалетдинов А. М. и соавт., 2011; Плаксин С.А., Котельникова Л.П., 2015; Порханов В.А. и соавт., 2016; Yalcinkaya I. et al., 2000; Liman S. T. et al., 2003; Lu M.S. et al., 2008; Carter R.R. et al., 2011; Liu J. et al., 2011; Slobogean G.P. et al., 2013; Dehgan N. et al., 2014; Xu J.Q. et al., 2015].

Е.А. Вагнер (1969) описал повреждения внутренних органов при переломах одного-двух ребер в 12,1% случаев, трех-пяти – в 37%, шести-десяти – в 88,3% и более десяти ребер – в 100% случаев. При двойных, флотирующих переломах ребер внутриплевральные осложнения отмечаются в 100% случаев. Наряду с этим на протяжении длительного времени описываются случаи полного несоответствия между степенью нарушений структуры грудной стенки и частотой повреждения внутренних органов [Жестков К.Г. и соавт., 2011; Ciraulo D.L. et al., 1994; Moreno De La Santa P. et al., 2013].

Чаще всего, до 75%, среди внутренних органов повреждаются легкие, реже - сердце (12,5%), трахея и главные бронхи (6,1%), крупные сосуды (5,7%), пищевод, грудной лимфатический проток (1%) [Марцинкевич В.К. с соавт. 1995;

Жестков К.Г. и соавт., 2011; Jackimczyk K. 1993; Moreno De La Santa P. et al., 2013].

## **1.4 Острая дыхательная недостаточность при множественных переломах ребер**

### **1.4.1 Причины острой дыхательной недостаточности при множественных переломах ребер**

Основу синдрома острой дыхательной недостаточности (ОДН) составляют нарушение каркасности грудной клетки, особенно при двойных и множественных (3 и более) переломах ребер, нарушение бронхиальной проходимости, в связи с болевым фактором, скопления бронхиального секрета, мокроты, крови, эвакуация которых затруднена выше приведенными факторами. При флотирующих переломах парадоксальная подвижность реберного скелета усугубляет нарушения биомеханики дыхания. Механические проблемы приводят к снижению объемных показателей альвеолярной вентиляции, легочного кровотока, а в дальнейшем к нарушению соотношения альвеолярной вентиляции и перфузии. Нарушение каркаса грудной клетки и боль при дыхании уменьшают объем легочной вентиляции даже при единичных переломах ребер, особенно у пожилых людей [Вагнер Е.А. и соавт., 1990; Мазурин В.С. и соавт., 2011; Пронских А.А. и соавт., 2015; Бенян А.С., 2017; Nagaie T. et al., 1992; Todd S.R. et al., 2006; Simon B. et al., 2012; Xu J.Q. et al., 2015].

Кроме воздействия болевого фактора и нарушения целостности реберного каркаса, существенное влияние на дыхательную функцию оказывают ушиб легкого и кровопотеря. Воздействие каждого из этих компонентов или их сочетание приводит к гипоксемии. Снижение газообменной функции легких возникает вследствие уменьшения воздушности легочной ткани из-за очагов повреждения (разрывы, гематомы, кровоизлияния) и из-за нарастания реактивных изменений в паренхиме (гиперемия, ателектаз, отек) [Авдеев С.Н., 2005; Барский Б.В. и соавт., 2006; Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009; Lee R.B. et al., 1990; Lardinois D. et al., 2001; Nirula R. et al., 2009; Vyhnanek F. et al., 2011].

При передних и переднебоковых створках, как правило, развивается синдром "парадоксального дыхания", который заключается в западении сегмента грудной клетки на вдохе и выбухании его на выдохе. При этом, помимо уменьшения объема плевральной полости, возникают маятникообразные движения воздуха, обогащенного углекислым газом, из поврежденного легкого в здоровое, в результате которых резко снижается газообмен в альвеолах и нарастает гиперкапния. Жизненная емкость легких при множественных односторонних переломах ребер уменьшена на 30%, при реберной створке снижена на 50%. [Руденко М.С. и соавт., 2012; Borelly J., Aazami M.H., 2005; Simon B. et al., 2012; Tanahashi M., Niwa H., 2015].

Клинически значимы флотирующие переломы считают те, при которых в акте дыхания принимают участие мышцы шеи и поверхностные мышцы груди, частота дыхания составляет более 30 в 1 минуту, парциальное давление углекислого газа в артериальной крови ( $P_aCO_2$ ) более 50 мм рт. ст., сатурация артериальной крови кислородом ( $SpO_2$ ) менее 90% [Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009].

### **1.5 Лечение пострадавших с множественными переломами ребер**

До настоящего времени вопросы лечебной тактики и хирургической коррекции при МПР остаются достаточно противоречивыми. При выборе методов лечения учитывают тяжесть состояния больного, степень выраженности дыхательной недостаточности, наличие сочетанных повреждений, а также возраст и наличие сопутствующих заболеваний.

Основными задачами в лечении пострадавших с МПР большинство клиницистов считают:

- 1) выполнение эффективного обезболивания;
- 2) контроль проходимости дыхательных путей;
- 3) эвакуацию крови и воздуха с поддержанием декомпрессии плевральной полости и средостения;
- 4) восстановление каркасности грудной клетки;

5) профилактику и лечение инфекционных осложнений [Дмитриева А.М. с соавт. 1994; Шапот Ю.Б. с соавт. 1995; Багненко С.Ф. и соавт., 2009; Freedland M. et al., 1990; Holcomb J.B. et al., 2003; Althausen P.L. et al., 2011; Leinicke J.A. et al., 2013; Wada T. et al., 2015; Battle C.E., Evans P.A., 2015].

### **1.5.1 История развития представлений о способах иммобилизации ребер**

На протяжении многих десятков и даже сотен лет при лечении переломов ребер широкое применение находили различного рода фиксирующие повязки. Н.И. Пирогов при лечении переломов ребер пользовался фиксирующими повязками из крахмала и гипса. Многие хирурги рекомендовали циркулярные повязки, накладываемые черепицеобразно на пораженный отдел грудной клетки в положении максимального выдоха. Важность механической стабильности была подчеркнута Bauer (1909), обосновавшим теорию маятникообразных движениях воздуха из одного легкого в другое во время дыхательного цикла [Вагнер Е.А., 1969; Freedland M. et al., 1990].

В поисках более совершенных методов Л.П. Марьянич использовал бинтование резиновым бинтом, Н.М. Покровский эластические шины, F. Legar фиксировал флотирующую створку посредством пелотов из мешочков с песком. Главными недостатками этих методов являются, во-первых, несовершенство самой фиксации, а, во-вторых, длительное ограничение нормальных дыхательных экскурсий, которые приводят к резким нарушениям дыхания и вентиляции легких [Вагнер Е.А., 1969; Никитин Г.Д., Грязнухин Э.Г., 1983].

Развитие представлений о методах внешней стабилизации флотирующего фрагмента грудной стенки привело к разработке Jonsen и Richardson (1926) способа скелетного вытяжения за грудину в случаях, когда подвижный участок располагался на передней поверхности груди. Они укрепляли бранши пулевых щипцов за кортикальный слой грудины и вытягивали ее с помощью груза до пяти килограмм в течение трех недель [Вагнер Е.А., 1969]. В современной медицине черепицеобразная лейкопластырная повязка при МПР рекомендуется в руководствах по военно-полевой хирургии, как временная мера на этапе оказания

первой врачебной помощи [Шеляховский М.В. и соавт., 1974; Лисицын К.И., Шапошников Ю.Г., 1982; Закревский Л.К. и соавт., 1983; Халиков Д.Я., 1985; Цыбуляк Г.Н., 1995].

### **1.5.2 Современные способы остеосинтеза ребер**

В последующем был накоплен большой опыт скелетного вытяжения реберных и грудино-реберных створок с помощью крючков, шелковых и лавсановых нитей, проволочных петель, скоб и клемм, специально разработанных для этой цели. После захвата мобильный фрагмент грудной стенки обычно фиксировался в положении максимального вдоха, при котором прекращалась флотация, и в направлении строго перпендикулярном плоскости створки осуществлялась тяга через блоки с помощью грузов [Марцинкевич В.К. и соавт., 1995; Измайлов Е.П. и соавт., 2011; Vemelman M., et al., 2010].

Широкое использование метода скелетного вытяжения реберных клапанов выявило ряд существенных недостатков. В их числе: сложная техника захвата створки, громоздкость конструкций вытяжения и связанные с этим трудности при выполнении диагностических и лечебных процедур, сложность дозирования вытяжения, фиксированное положение больного в постели, а также развитие гнойно-инфекционных осложнений в зоне створки [Цыбуляк Г.Н., 1995; Маслов В.И., Тахтамыш М.А., 2007; Balci et al., 2004].

Своеобразный переворот совершил E.E.Avery (1956), представив концепцию механической вентиляции легких для лечения флотирующих переломов ребер. Этот способ предусматривал обеспечение "внутренней пневматической стабилизации" реберного каркаса груди за счет ИВЛ [Avery E.E. et al., 1956].

Большое количество исследований, проведенных в этой области, позволило всесторонне изучить различные режимы ИВЛ, использование интубации трахеи, трахеостомии или масочной (не инвазивной) вентиляции легких [Bolliger C.T., Van Eeden S.F., 1990; Dimopoulou I., et al., 2003; Rico F.R. et al., 2007; Kiraly L., Schreiber M., 2010; Brown C.V. et al., 2011; Bilello J.F. et al., 2013; Yasuda R. et al., 2015]. В результате, наибольшую распространенность получил метод ИВЛ в

режиме положительного давления конца выдоха (ПДКВ) продолжительностью, в среднем, от 10 до 14 дней и высокочастотная ИВЛ. [Ahmed Z., Mohyuddin Z., 1995; Tanaka H. et al. 2001; Nischiumi N. et al., 2007; Hernandez G. et al., 2010; Chiumello D. et al., 2013; Duggal A. et al., 2013; Wada T., et al., 2015].

Показаниями к использованию внутренней пневматической стабилизации является тяжелая ЗТГ, сопровождающаяся шоком, наличие трех и более сочетанных повреждений, тяжелая черепно-мозговая травма, заболевания легких в анамнезе, перелом 8-ми и более ребер, возраст старше 65 лет [Самохвалов И.М. и соавт., 2013; Dimoroulou I. et al., 2003; Muhm M. et al., 2013; Slogobean G.P. et al., 2013; Jayle C.P. et al., 2015].

Внедрение нового метода стабилизации грудной стенки в клиническую практику не привело к значительному снижению летальности в этой группе пациентов. С одной стороны, это объясняется развитием осложнений, к которым приводит длительная ИВЛ, главными из них являются инфекционные. С другой стороны, в патогенезе расстройств, возникающих при ЗТГ с флотацией грудной стенки, большую роль играет ушиб подлежащего легкого, который изменяет альвеолярные вентиляционно-перфузионные соотношения, вызывает внутрилегочное шунтирование и гипоксемию [Freedland M. et al., 1990; Ziegler D.W., Agarwal N.N., 1994; Tanaka H. et al. 2001; Granetzny A. et al., 2005; Nirula R. et al. 2009].

Иммобилизация реберных створок с помощью аппаратов внешней фиксации привлекла внимание исследователей с середины 60-х годов прошлого века, когда Constantinescu O. (1965) опубликовал работу, в которой сообщал о принципиально новом методе лечения "флотирующей груди" с помощью прямоугольных пластин, которые укладывались на поверхность кожи, и захватов-крючьев. Внедрение новой методики повысило мобильность и транспортабельность больного, но наряду с этим возросла травматичность операции, появилась опасность ранения легкого. [Constantinescu O., 1965].

Одним из первых был способ фиксации флотирующих переломов ребер к шине из термопластика при помощи лигатур, сроком на 2-3 недели [Голобородько Н.К., Булага В.В., 1989].

Модифицируя эти методы, стали производить стабилизацию реберного клапана шинами из полимерных материалов, которые при нагревании моделировали по форме грудной клетки, костного цемента и укрепляли прошивными лигатурами, специальными крючками или фиксаторами [Росляков А.Т. и соавт., 1987; Карев Д.В., 1994; Скляр П.М. и соавт., 1995; Маслов В.И., Тахтамыш М.А., 2007; Glavas M. et al., 2001; Bemelman V. et al., 2016].

А.Ф. Греджев и А.П. Паниотов (1977) одни из первых в нашей стране предложили способ экстраплеврального остеосинтеза, метод "панельной фиксации".

Остеосинтез ребер имеет ряд существенных преимуществ перед другими способами иммобилизации, такие как, возможность ревизии органов грудной клетки при торакотомии, удобство для больного, облегчение ухода за ним и ранней активизацией больного. [Авзалетдинов А. М. и соавт., 2011; Leinicke J.A. et al., 2013; Jong M.V. et al., 2014].

После изобретения Гариным Н.Д. и Горкиным Н.С. в 1959 году аппарата СГР-20 для сшивания грудины и ребер было разработано большое количество различных способов интра- и экстрамедуллярного остеосинтеза.

Ряд авторов, по-прежнему, отдают предпочтение внутренней фиксации реберной створки путем проведения спиц Киршнера через фрагменты ребер [Zahoor A., Zahoor M., 1995; Granetzny A. et al., 2005; Bemelman M. et al., 2010].

В связи с этим за последние годы во всем мире приобрели популярность способы экстрамедуллярного остеосинтеза. Для этого после рассечения мягких тканей грудной стенки на фрагменты сломанных ребер накладывают специальные металлические пластины, спицы Киршнера и фиксируют их с помощью винтов, шурупов, ремешков, скрепок, проволоки или шовного материала [Reber P. et al., 1993; Tanaka H. et al., 2002; Carbognani P. et al., 2000; Bemelman M. et al., 2010; Lee S.A. et al., 2014; Kim J.J. et al., 2015].

Метод внутреннего накостного остеосинтеза, разработанный Шапотом Ю.Б. для МПР, заключается в следующем: спицу Киршнера изгибали по форме ребра и фиксировали к ребру с помощью модифицированного аппарата СГР-20. После полного выздоровления пациента спицы извлекаются под местной анестезией, а фиксирующие скобки остаются. [Шапот Ю.Б. и соавт., 1988; Шапот Ю.Б. и соавт., 1990].

К.Г. Жестков (2006) для стабилизации перелома использовали спицы, которые вводились субфасциально на всём протяжении перелома. При помощи торакоскопа накладывали перикостальные швы, фиксировали спицу к стабильным участкам ребер или грудине, а флотирующий фрагмент к спице.

При множественных переломах ребер, грудины и ключицы, сопровождающихся деформациями грудной клетки Ю.Б. Шапот рекомендовал применять внеочаговый остеосинтез с помощью аппарата внешней фиксации типа КНИИЭКОТ [Шапот Ю.Б. 1987; Шапот Ю.Б. и соавт., 1990]. Основным его принципом является использование для опоры неповрежденных или стабилизированных участков груди и надплечья.

Остеосинтез позволяет: 1) достаточно просто и быстро фиксировать ребра, 2) свести к минимуму риск инфекционных осложнений, 3) использовать его при многооскольчатых переломах, 4) минимально травмировать мягкие ткани и 5) избежать повреждения плевры [Campbell N. et al., 2010]. По данным А. Granetzny et al. (2005), благодаря коррекции МПР посредством остеосинтеза снижается продолжительность ИВЛ с 12 до 2 дня, а также длительность пребывания в ОРИТ с 14,6 до 9,6 дней и количество осложнений с 50% до 10%.

В литературе описано несколько методик фиксации ребер путем наложения полиспастного, пери- и трансоссального швов, или соединения реберных хрящей лавсановыми или проволоочными швами с укреплением синтетической сеткой [Авзалетдинов и соавт., 2011; Хмара А.Д. и соавт., 2012].

Таким образом, в настоящее время известно достаточно большое количество способов иммобилизации переломов ребер, при этом не все из них отвечают современным требованиям к оказанию специализированной помощи,

нередко являясь либо недостаточно надежными и травматичными, либо требующие использования дорогостоящих материалов или провоцируя развитие гнойно-некротических осложнений.

До сих пор не решён вопрос о диагностике МПР, выбора метода анестезии, оптимальном методе фиксации флотирующих переломов ребер, отсутствуют дифференцированные показания к методам фиксации ребер.

### **1.5.3 Показания и сроки оперативного вмешательства**

По мере совершенствования методов хирургической стабилизации реберного каркаса уточнялись показания и сроки выполнения оперативного лечения. Сразу следует отметить единодушное мнение большинства авторов о том, что задние и заднебоковые створки, как правило, не нуждаются в специальной иммобилизации, поскольку патологическая подвижность среди последних наблюдается редко, а амплитуда флотации бывает небольшой. Выраженный мышечный массив, состоящий из мышц, выпрямляющих позвоночник, косых мышц туловища, широчайшей мышцы спины и ряда других, является хорошим протектором, уменьшающим патологические колебания. Кроме того, задние створки фиксируются естественным положением больного на спине [Вагнер Е.А., 1969; Авзалетдинов А. М. и соавт., 2011; Jong M.V. et al., 2014].

Показаниями к оперативной стабилизации, по мнению Цивьяна Я.Л. и Машинской В.М. (1976) при флотирующих переломах является: 1) отсутствие эффекта от проводимой консервативной терапии и 2) наличие центральных флотирующих переломов ребер. Более широкие показания к иммобилизации ребер можно увидеть в работах А.П. Кузьмичева и В.А. Соколова (1984). К ним относятся: 1) МПР по двум и более линиям с наличием передней или боковой флотирующей створки; 2) МПР со значительной деформацией грудной клетки; 3) перелом 7-ми и более ребер по передним линиям с большой амплитудой флотации; 4) фиксация ребер, как заключительный этап торакотомии по поводу внутригрудных повреждений [Соколов В.А., 1983; Кузьмичев А.П., Соколов В.А., 1984].

Е.А. Вагнер с соавт. (1974) предлагает фиксировать только флотирующие переломы с образованием передних и боковых створок больших размеров (более трех ребер) и при амплитуде флотации более одного сантиметра.

Показания к торакотомии при травме груди достаточно подробно описаны в литературе [Цыбуляк Г.Н., Бечик С.Л., 1997; Бисенков Л.Н. и соавт., 2015]. В тоже время, вопрос об оперативном восстановлении реберного каркаса груди остается, по-прежнему, спорным, а ряд авторов не придают ему самостоятельного значения. Например, В.Д. Братусь с соавт. (1976) считает, что фиксация МПР должна выполняться только попутно во время торакотомии без дополнительных разрезов и расширения оперативного вмешательства.

По мнению Н.К. Голобородько и Д.В. Карева показания к оперативной стабилизации каркаса груди зависят от типа травматической нестабильности каркаса груди, тяжести дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности, тяжести травмы. По срокам выполнения они выделяют ранние (в первые 24 часа) и отсроченные (в первые 48-72 часа) операции [Карев Д.В. 1994; Голобородько Н.К. и соавт., 1996].

Ряд авторов считают стабилизацию костных повреждений основным видом отсроченных операций, которые должны быть выполнены на 2-3 сутки постшокового периода травматической болезни с целью устранения синдрома взаимного отягощения [Ерюхин И.А. и соавт., 1996; Di Fabio D. et al., 1995; Karev D.V., 1997; Solberg et al., 2009; Bhatnagar A. 2012].

С.А. Плаксин (1995), подразделяя все операции при травме груди на экстренные, срочные и отсроченные, считает, что оперативная фиксация флотирующих переломов ребер должна быть выполнена в первые 2-3 суток.

### **1.6 Особенности и осложнения при расширенных операциях на грудной стенке**

Ведущим методом лечения больных с местнораспространенными опухолями грудной стенки и внутригрудных органов до настоящего времени является хирургический. Однако, основным сдерживающим фактором в широком распространении этих вмешательств, как тяжесть и продолжительность операции,

высокий уровень осложнений и летальности, является возникновение обширных дефектов грудной стенки, методы ликвидации которых требуют дальнейших разработок.

По мнению А.А. Адамяна (1994), только комплексное владение методикой торакальных, онкологических, сосудистых и пластических операций может обеспечить эффективность реконструктивно-восстановительного этапа. Ключевым этапом операций на грудной стенке является восстановление грудино-реберного каркаса. Считается, что ликвидация дефектов реберного каркаса, образующихся при резекции более трех ребер на переднебоковой стенке или превышающих более 0,01 м<sup>2</sup> на боковой или подлопаточной областях, является обязательной для предотвращения кардиореспираторных нарушений [Адамян А.А., 1994; Чиссов В.И. и соавт., 1994; Адамян А.А., Ромашов Ю.В., 1997; Anderson B.O., Burt M.E., 1994; Yokote K., Osada H., 1996; Granone P. et al., 1997; Bernet D.T. et al., 2014; Nazerali R. et al., 2015].

Н.Н.Трапезников, А.М. Цуркан (1989) для ликвидации дефектов грудной стенки после обширной резекции грудины использовали аутодермальные имплантаты. Учитывая высокую биологическую активность и способность к реваскуляризации, при реконструкции передней грудной стенки многие хирурги предпочитают использовать большой сальник на питающей ножке [Вишневский А.А. и соавт., 1989; Williams R., White H., 1986; Wening J.V. et al., 1990; Maiwald G. et al., 1999]. По сведениям В.Г. Папулова (1983) для пластики дефектов передней грудной стенки в передненижних областях груди наиболее эффективным способом является операция перемещения диафрагмы, а применение полимеров в связи с риском инфицирования должно быть максимально сужено. J.Y. Bobin (1988) в пластических целях используют сегменты 11 и 12 ребер вместе с подлежащим лоскутом широчайшей мышцы спины.

В литературе достаточно много публикаций, касающихся использования мышечной пластики для устранения дефектов грудной стенки. Авторы рекомендуют сочетание мышечной пластики с аллопластикой, при которой

достигается необходимая жесткость грудино-реберного каркаса и полноценное восстановление покровных тканей, что значительно уменьшает риск развития гнойных осложнений [Chapelier A. et al., 1994; Capanna R. et al., 1995; Galli A. et al., 1995; Granone P. et al., 1997]. P.C. Pairolero, P.G. Arnold (1984), приводят хорошие результаты при лечении гнойных ран грудины, после срединной стернотомии, с помощью мышечной пластики. К. Nishioka et al. (1996) и В.А. Тарасов [2000], использовали лоскут широчайшей мышцы спины для реконструкции диафрагмы после обширных ее резекций при вовлечении ее в опухолевый процесс у больного с распространенной формой рака легкого. С.А. Wallace, J.S. Roden [1995] при врожденном отсутствии диафрагмы у детей выполнял ее реконструкцию с помощью широчайшей мышцы спины с формированием анастомоза между торакодорзальным и диафрагмальным нервом.

Наиболее сложной для восстановления костного каркаса является резекция рукоятки и верхней части тела грудины и грудино-ключичного сочленения. Небольшое количество мягких тканей, широкие межреберные промежутки, близость органов средостения способствуют возникновению парадоксальных колебаний с резким нарушением функции дыхания и сердечно-сосудистой деятельности. Для стабилизации грудино-реберного каркаса в этих случаях, по мнению многих авторов, необходимо использование жестких протезов [Чиссов В.И. и соавт., 1994; Дамбаев Г.Ц. и соавт., 1996; Адамян А.А., Ромашов Ю.В., 1997; Тарасов В.А. и соавт., 1999; Chalukov P., Vasilev B., 1990; Calvo V. et al., 1997; Martini N., 1997; Meyer M. et al., 1998; Gunter V.E. et al. 2000; Bagheri R., 2014; Chudacek J. et al., 2015]. Данные последних лет показывают, что хирурги применяют различные сочетания полимеров или комбинации аллопротезов с пластикой собственными тканями [Адамян А.А., 1994; Suzuki T. et al., 1995; Grannis F.W., Jr. Wagman L.D., 1995; Incarbone M. et al., 1997; Granone P. et al., 1997; Daigeler A. et al., 2014; Takahashi N. et al., 2014; Chudacek J. et al., 2015]. Так, по сведениям V. Calvo et al. [1997], за период с 1974 по 1997г реконструкция передней грудной стенки после резекции грудины была выполнена у 35 больных. В пластических целях у 9 больных была использована комбинация

метилметакрилата и стальной пластины, у 7 больных – сочетание ячеистого полипропилена и метилметакрилата, и у 14 больных комбинация политетрафторэтилена с мышечной пластикой. В первой группе больных гнойные осложнения возникли у 3 из 9 больных, во второй группе у 2 из 7 больных. Хорошие результаты с наименьшим числом гнойных осложнений (у 1 из 14 больных) были получены с использованием политетрафторэтилена в сочетании с мышечной пластикой. С. Deschamps et al. [1999] анализирует результаты пластики дефектов передней грудной стенки с применением аллопротезов после удаления опухолей, выполненных в клинике Мейо за период с 1977 по 1992 г. При этом 64 пациентам реконструкция выполнялась с использованием протеза из пропилен и 133 пациентам – из политетрафторэтилена. Покровные ткани были восстановлены с помощью местных тканей у 81 больного, перемещенного мышечного лоскута у 116 больных и большого сальника у 3 больных. Операционная летальность составила 4,1%, гнойное воспаление в зоне пластики наблюдалось у 9 больных. Необходимость в удалении аллотрансплантата возникла у 5 больных, у которых использовались протезы из пропилен. На гнойные осложнения после применения протезов из "марлекса" указывают J.A. Piotrowski et al. [1996], McKenna R.L., Mountain C.F. [1998], они считают, что использование костных аутоотрансплантатов не сопровождается реакциями отторжения, и полностью восстанавливает стабильность грудино-реберного каркаса после субтотальной резекции грудины, однако резко возрастает травматизм и объем операции. N. Katoh et al. (1998) для ликвидации дефекта передней грудной стенки после полного удаления грудины использовали кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины у 8 больных. У одного больного после применения протеза из политетрафторэтилена возникло гнойное осложнение в связи, с чем авторы рекомендуют использовать только аутологичные ткани, особенно если предполагается в последующем химиолучевая терапия.

Несмотря на значительное количество проведенных экспериментальных работ и накопленный большой клинический материал [Папулов В.Г., 1983], исследования в этой области продолжаются. В основном они направлены на

поиски новых пластических материалов и более широкому использованию собственных тканей больного. Так Б.А. Исайчев [1991] провёл экспериментально-морфологическое обоснование пластики обширных дефектов тканей с использованием деминерализованного костного матрикса.

Не менее ответственным и сложным этапом ликвидации дефекта передней грудной клетки является восстановление покровных тканей. Это особенно важно при расширении границ резекции для достижения радикального удаления опухолей больших размеров.

Несмотря на большое число предложенных способов пластических операций с использованием различных ксено- и алломатериалов, а также аутологичных тканей, каждый из них в отдельности не всегда дает необходимые хорошие результаты. Вместе с тем, в литературе имеются лишь единичные сообщения, касающиеся методов пластических операций и их особенностей, выбору пластического материала для ликвидации дефектов при расширенных резекциях по поводу распространенных форм злокачественных опухолей груди.

Таким образом, оценка предложенных и применяемых способов пластики обширных дефектов передней грудной стенки с использованием различных видов ауто- и аллотрансплантатов позволяет выделить ряд проблем, значимых в практическом отношении: 1. Применение недостаточно жестких протезов не обеспечивает полной стабилизации грудной стенки, не предотвращает развитие парадоксального дыхания и дыхательной недостаточности; 2. Использование костных ауто- и аллотрансплантатов сопровождается увеличением травматизма и объема операции за счет забора донорского материала; 3. Применение полимерных материалов нередко сопровождается воспалительными и аллергическими реакциями с последующим их отторжением; 4. Протезы из нержавеющей стали вызывают неприятные ощущения, травмируют окружающие ткани, часто приводят к гнойным осложнениям. Недостатком при использовании твердых протезов является также сложность создания герметичности грудной клетки.

## Глава 2

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1 Характеристика пациентов с травмой грудной клетки

Изучены результаты диагностики и лечения 3297 больных с закрытой травмой грудной клетки, которые находились на лечении в отделении торакальной хирургии, областной больницы г. Калуги и Городской Больницы № 26 г. Санкт-Петербурга с января 1991 по июнь 2016 гг.

Наиболее частой причиной повреждений (46,7%) послужили ДТП, в которых пострадали 1541 пациента. На втором месте следуют повреждения, полученные в быту – 1293 больных (39,2%), при падении с высоты – 400 пациентов (12,2%), и 63 пациента (1,9%) получили другие, более редкие виды травм (производственные, спортивные и т. д.)

Среди пациентов преобладали мужчины (8,5:1). Как правило, эти больные поступали в тяжелом состоянии, с сочетанной травмой, в состоянии шока (рисунок 1, 2). Комплекс обследования этих пациентов включал в себя клинические анализы крови, мочи, ЭКГ, рентгенография грудной клетки и по показаниям других зон, осмотр специалистами – хирургами, травматологами, неврологами, нейрохирургами, реаниматологами. Комплекс обследований был направлен в основном на выявления осложнений тяжёлой сочетанной травмы. Для исключения повреждений органов брюшной полости выполнялись УЗИ брюшной полости, лапароцентез, лапароскопия. Для более точного выявления повреждения органов грудной клетки, в том числе и диафрагмы. По показаниям выполнялись рентгеноскопия пищевода и желудка, ФЭГДС, КТ грудной клетки, ФБС, КТ головного мозга. Степень нарушения функции внешнего дыхания диагностировалась при помощи исследования ФВД, проб Штанге, газового состава крови.

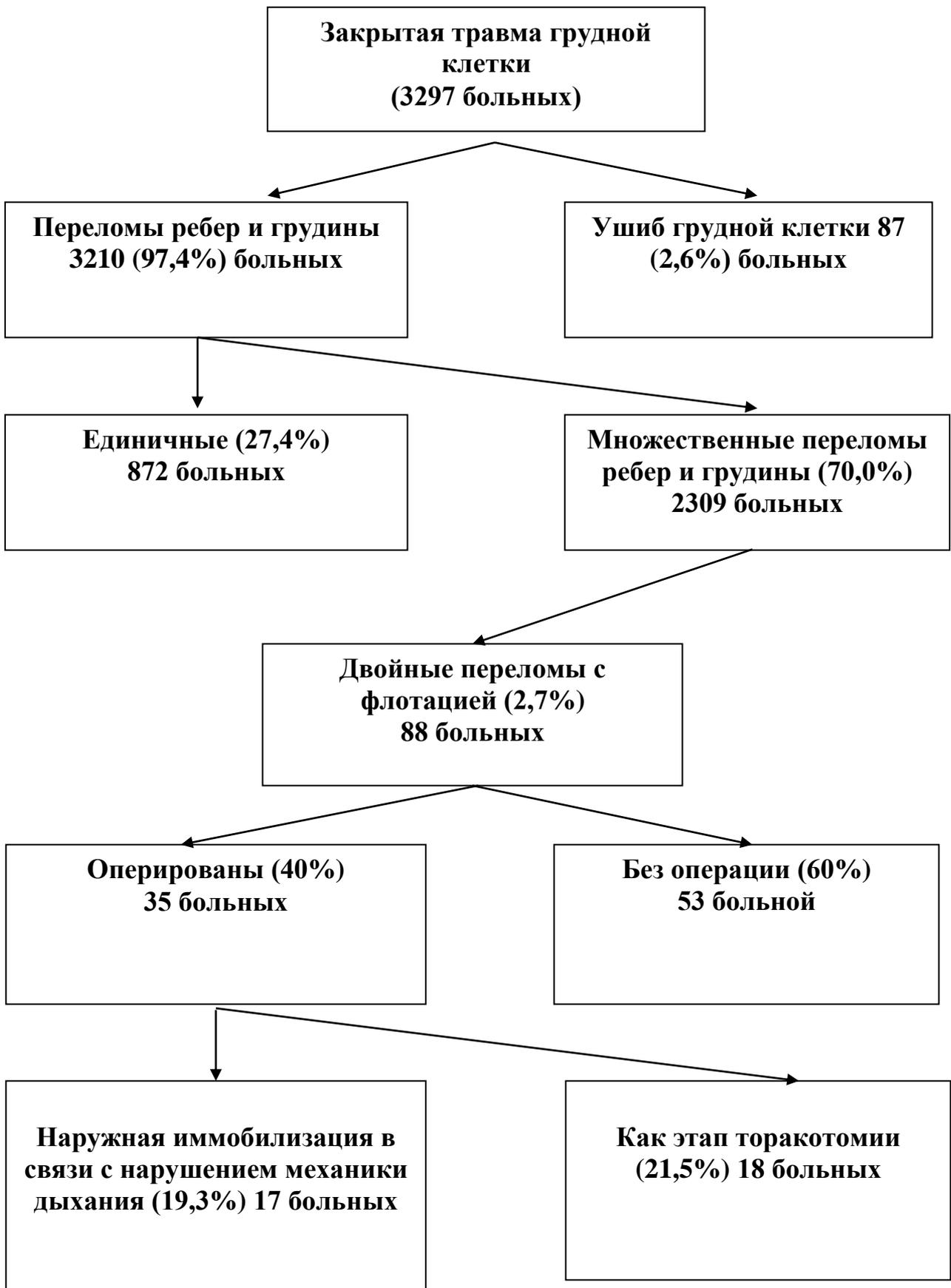


Рисунок 1 – Распределение больных по объему поражения

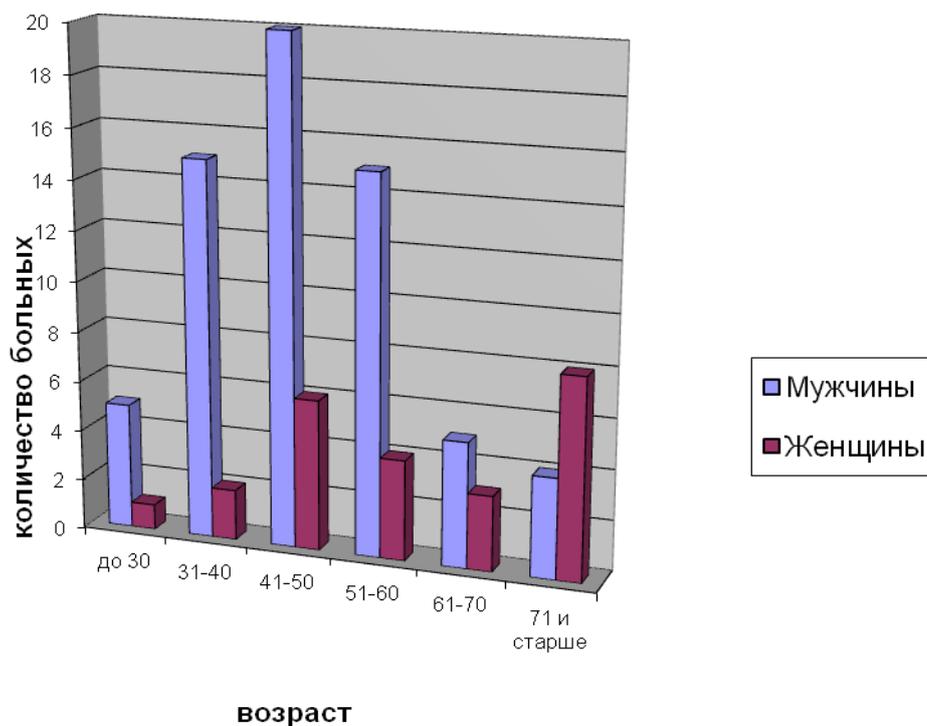


Рисунок 2 – Распределение больных с двойными флотирующими переломами ребер по полу и возрасту (n=88)

Для оценки эффективности фиксации реберного клапана в зависимости от метода остеосинтеза в настоящем исследовании проанализирована группа из 88 пациентов с множественными двойными флотирующими переломами ребер и грудины, обязательным компонентом у которых являлось наличие подвижной "реберной створки" с развитием синдрома "парадоксального дыхания" (рисунок 1). В этой группе пациентов преобладали мужчины 65 (73,9%), женщин было 23 (26,1%) (рисунок 2), при этом в возрастной группе больных старше 70 лет преобладали женщины (66,7%). Возраст пострадавших колебался от 23 до 86 лет, средний возраст поступивших составил 50,4 года. Сроки поступления с момента травмы в специализированную клинику составляли от 20 мин до 12 суток. Большая часть пациентов поступила в клинику до 12 часов – 78 (88,6%) больных, 10 (11,4%) – через 12 часов и более. Один больной поступил спустя 5 месяцев после ДТП, для коррекции деформаций грудной клетки, в связи с перенесенной травмой. В наблюдаемой группе больных чаще переломы ребер наблюдались справа. Самая распространенная причина повреждений – автодорожная травма у

54 (61,4%) пострадавших, у 20 (22,7%) – бытовая травма, у 11 (12,5%) – кататравма, и у 3 (3,4%) производственная.

Сопутствующие и отягчающие заболевания у больных с двойными переломами ребер: хронический бронхит – у 15 (17,0%), эмфизема легких – у 3 (3,4%), бронхиальная астма – у 1 (1,1%), ИБС – у 14 (15,9%), гипертоническая болезнь – у 12 (13,6%), варикозное расширение вен нижних конечностей – у 2 (2,3%), распространенный атеросклероз – у 5 (5,7%), язвенная болезнь желудка – у 1 (1,1%), ЖКБ – у 5 (5,7%), сахарный диабет – у 1 (1,1%), мочекаменная болезнь – у 1 (1,1%).

Среди пациентов с двойными переломами ребер в состоянии алкогольного опьянения поступили – 9 (10,2%)

В 7 случаях (7,9%) диагностирована передняя створка, в 43 (48,9%) переднебоковая или боковая, а в 33 (37,5%) – задняя или заднебоковая, у 5 (5,5%) пациентов перелом грудины.

У 55 (62,5%) пациентов диагностирована сочетанная травма, при этом наблюдались следующие повреждения: сотрясение головного мозга – у 18 (20,5%), ушиб головного мозга – у 9 (10,2%), субарахноидальное кровоизлияние – у 5 (5,7%), перелом верхних конечностей – у 15 (17,0%), разрыв селезенки – у 6 (6,8%), разрыв печени – у 3 (3,4%), разрыв диафрагмы – у 5 (5,7%), ушиб почек – у 8 (9,1%), в том числе разрыв почки – у 1 (1,1%), перелом нижних конечностей – у 17 (19,3%), и таза у 7 (7,9%), ушибы и ссадины лица – у 16 (18,2%), – у 1 (1,1%) повреждение магистральных сосудов – внутренняя грудная артерия справа.

У 1 (1,1%) комбинированная травма – ожог пламенем грудной клетки. У 85 (96,6%) больных были выявлены следующие внутриплевральные осложнения: пневмогемоторакс – у 57 (64,8%), гемоторакс – у 20 (22,7%), в том числе у 12 (13,6%) малый гемоторакс, у 8 (9,1%) средний гемоторакс, свернувшийся гемоторакс – у 2 (2,3%), пневмоторакс – у 7 (7,9%), гематома средостения – у 2 (2,3%), подкожная эмфизема – у 52 (59,1%). В результате действующего травматического агента и в ходе течения травматической болезни, в последующем развились следующие осложнения: ушиб легкого – у 27 (30,1%),

пневмония – у 18 (20,5%), посттравматический плеврит – у 16 (18,2%), эмпиема плевры – у 1 (1,1%). Умерли, в результате тяжелых сочетанных повреждений и присоединившихся осложнений 6 (6,8%) пациентов.

Из 88 пациентов с множественными двойными переломами ребер и переломом грудины в относительно удовлетворительном состоянии в клинику поступили 2 (2,3%), состоянии средней тяжести – 17 пострадавших (19,3%), в тяжелом состоянии – 55 (62,5%) и в крайне тяжелом – 14 (15,9%). В состоянии шока поступило 39 (44,3%) больных, из них 1 ст. – 19 (21,6%), 2 ст. – 11 (12,5%), 3 ст. – 9 (10,2%).

Общепринята оценка ОДН по степени выраженности одышки. Так, 1 степень характеризуется появлением одышки только при физической нагрузке; 2 степень – одышкой при незначительном физическом напряжении; 3 степень ДН – одышкой в покое. По степени выраженности острой дыхательной недостаточности при поступлении пациенты с флотирующими переломами распределились следующим образом: 1 степени – 25 больных (28,4%), 2 степени – 46 больных (52,3 %) и 3 степени – 17 больных (19,3 %).

Тяжесть состояния этих пациентов была, главным образом, обусловлена ОДН в связи с нарушением костного каркаса груди, а также развитием плевроролечных осложнений и наличием сочетанных повреждений.

## **2.2 Повреждения внутренних органов и нарушения жизнедеятельности при множественных переломах ребер**

Наибольшие нарушения жизненно важных функций среди больных с множественными переломами ребер наблюдались в группе с двойными флотирующими переломами ребер (таблица 1). В процессе диагностики и лечения наиболее актуальным было определение причин тяжести состояния больного, при ЗТГ их бывает несколько и не всегда легко определить основную причину тяжести.

Таблица 1 – Повреждение внутренних органов у пациентов с двойными флотирующими переломами ребер

№ п/п	Вид повреждения	Частота повреждений,	
		абс	%
1	Разрыв висцеральной плевры	59	67
2	Ушиб легкого	25	28,4
3	Внутрилёгочная гематома	13	14,8
4	Ушиб сердца	6	6,8
5	Повреждение межреберных артерий	2	2,3
6	Повреждение внутренней грудной артерии	1	1,1
7	Разрыв диафрагмы	4	4,5

Как видно из таблицы 1, у всех из 88 пациентов с ДФПР были выявлены повреждения легких. При этом ушиб легкого выявлен – у 25 (28,4%) пациентов, внутрилегочная гематома – у 13 (14,8%), разрыв кортикального слоя – у 59 (67%), ушиб сердца наблюдался – у 6 (6,8%) пострадавших. Повреждение диафрагмы диагностированы – у 4 (4,5%), ранение межреберных артерий – у 2 (2,3%). В таблице 2 представлены осложнения, которые развивались при повреждении внутренних органов груди. Среди них первое место занимает ОДН – наблюдалась у 100 % наших пациентов.

У пострадавших диагностированы различные источники кровотечений, которые происходили или из межреберных артерий, или из травмированного легкого. Свернувшийся гемоторакс, потребовавший оперативного лечения, наблюдался у 2 больных. Пневмогемоторакс, напряженный и ненапряженный пневмоторакс является самым частым следствием ранения кортикального слоя легкого фрагментами сломанных ребер.

Таблица 2 – Осложнения при повреждении внутренних органов среди пациентов с флотирующими переломами ребер (n = 88)

№ п/п	Осложнения	Количество больных, n = 88	%
1	Продолжающееся внутриплевральное кровотечение	14	15,9
2	Остановившееся внутриплевральное кровотечение	7	7,9
3	Свернувшийся гемоторакс	2	2,3
4	Субплевральная гематома грудной стенки	41	46,6
5	Пневмоторакс простой	5	5,7
6	Напряжённый пневмоторакс	2	2,3
7	Пневмогемоторакс	57	65
8	Эмфизема средостения	13	14,7
9	Подкожная эмфизема	52	59,1
10	ОДН	88	100
11	ОССН	3	3,4

При пневмогемотораксе среднее количество крови в плевральной полости составило 350 мл, а максимальное 800 мл. В одном случае имел место напряженный пневмомедиастинум.

В процессе наблюдения за пациентами с двойными флотирующими переломами ребер (ДФПР) мы пользовались объективными показателями дыхательной функции легких: ЧД и ЧСС в 1 минуту, ЖЕЛ в % от ДЖЕЛ, проба Штанге, насыщение гемоглобина кислородом (%). Среди этих признаков, учитывая простоту, доступность и возможность сравнения в динамике, нами особое предпочтение было отдано ЧД, ЧСС, ЖЕЛ и пробе Штанге.

### **2.3 Предоперационное обследование и подготовка больных с двойными флотирующими переломами ребер к оперативным вмешательствам**

Практически все пациенты поступали в отделение интенсивной терапии, где с момента поступления проводились мероприятия, направленные на выведения пострадавших из шока, стабилизацию показателей гемодинамики. Комплексное лечение включало в себя адекватное обезболивание – паравертебральные блокады

или установка субплеврального катетера, введение анальгетиков, в том числе и наркотических, восполнение ОЦК растворами декстранов, солевыми растворами, растворами глюкозы, при необходимости компонентами крови – свежезамороженной плазмы, эритроцитарной массы, антибактериальная терапия. Для улучшения бронхиальной проходимости применялись бронхолитики, муколитики. Так же проводилась кислородотерапия, при показаниях интубация трахеи для ИВЛ или вспомогательной ИВЛ. Санационные ФБС применяли с первого дня госпитализации больного. При выявлении внутриплевральных осложнений выполнялось дренирование плевральной полости, как правило, двумя дренажами, при необходимости медиастинотомия.

При возникновении двойных переломов ребер в задних отделах грудной стенки флотации реберного фрагмента обычно не наблюдается, вследствие мышечного каркаса в этом отделе грудной стенки, и пациент, как правило, лежит на спине, что также является естественной иммобилизацией. Как удалось выяснить пациенты с двойными флотирующими переломами задних отделов ребер при адекватном обезболивании и удалении патологического бронхиального секрета имеют возможность компенсировать нарушения реберного каркаса груди. Однако боковые и переднебоковые ДФПР с включением во флотирующий фрагмент грудины, как правило, плохо компенсируются и приводят к выраженным нарушениям дыхательной функции легких.

#### **2.4 Методики фиксации флотирующего реберного клапана**

Мы разделили используемые методы фиксации реберного клапана на группы: 1. интраоперационно, при торакотомии, 2. без торакотомии. Наши попытки оптимизировать лечение ДФПР на фоне многочисленных литературных рекомендаций [Шапот Ю.Б. и соавт., 1990; Авзалетдинов А.М. и соавт., 2011; Vemelman V. et al., 2010; Lee S.A. et al., 2014; Kim J.J. et al., 2015] были невозможны без экспериментального изучения предлагаемых тактических и технических приемов.

Это изучение свелось к оценке прочности и надежности способов остеосинтеза (ОС), а также к отработке методов экстраплеврального остеосинтеза.

При использовании различных вариантов наружной фиксации отломков ребер важным этапом является проведение фиксатора вокруг ребра без вскрытия плевральной полости при отсутствии травматического пневмоторакса. Исследования проводились на 10 трупах взрослых людей без травматических повреждений грудной клетки.

При анализе клинических наблюдений в большинстве случаев переломов ребер, особенно при МПР, около перелома образуется гематома, которая отслаивает внутреннюю фасцию груди и париетальную плевру. В связи с этим, возможность вскрытия плевральной полости при остеосинтезе не так велика. Чтобы полностью избежать проникновения в плевральную полость, в пространство между надкостницей ребра и париетальной плеврой мы вводили 20-30 мл 0,25% раствора новокаина вдоль каждого ребра. Для наружной фиксации реберного клапана мы использовали 2 методики: 1. Фиксация реберного клапана к титановой пластине капроновой нитью, 2. Фиксация реберного клапана титановой конструкцией (рисунок 3, 4).

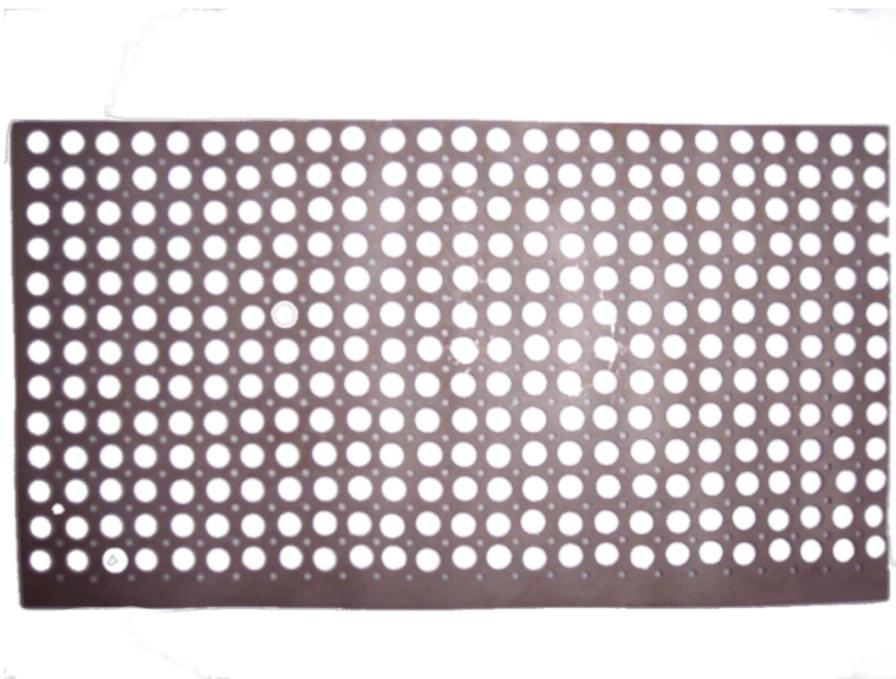


Рисунок 3 – Титановая пластина для наружной фиксации

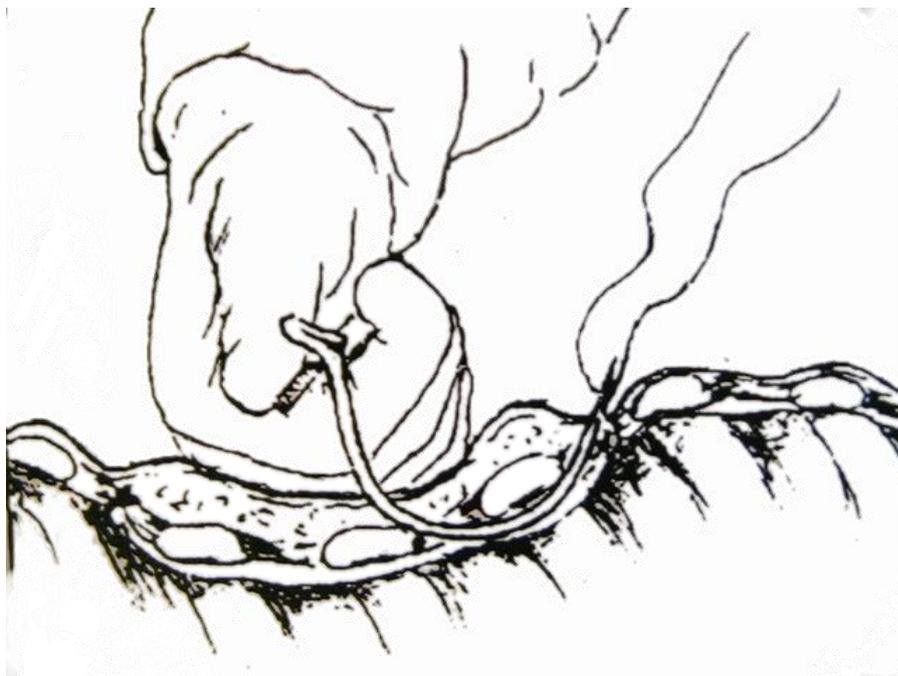


Рисунок 4 – Положение перикостальной иглы, проведенной под ребром на флотирующем участке грудной стенки (В.И. Маслов, М.А. Тахтамыш, 2007)

1. Методика внешней фиксации реберного клапана к перфорированной пластине, описана Н.К. Голобородько в 1967 г. В набор для внешней фиксации реберного клапана входит перфорированная пластина, выполненная из листового титана марки ВТ-100, хирургические иглы большого диаметра, иглодержатель, капроновая или лавсановая нить № 6. После введения раствора новокаина при помощи хирургической иглы большого диаметра на иглодержателе, проводили капроновую нить № 6 за центральный отломок ребра двумя нитями (рисунок 3, 4, 5). Далее проведенные нити фиксировали к нагрудной шине из титана или полимера. Данная методика наружной фиксации реберного клапана была отработана на 4 трупах. При использовании данной методики повреждений париетальной плевры не отмечено.

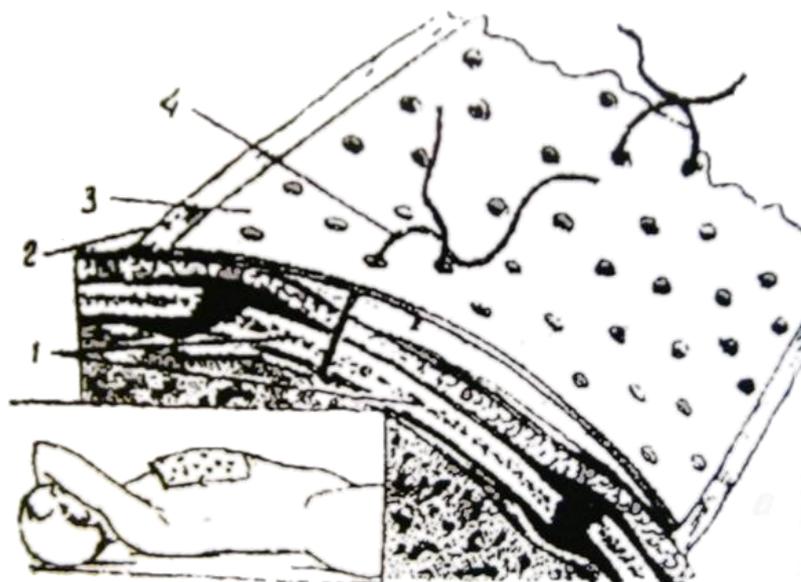


Рисунок 5 – Фиксация флотирующего реберного клапана к нагрудной шине. 1 – флотирующий фрагмент сломанного ребра, 2 – марлевая салфетка под шиной, 3 – опорная нагрудная шина, 4 – перикостально проведенная лигатура для фиксации реберного клапана (В.И. Маслов, М.А. Тахтамыш, 2007)

2. Усовершенствование методики внешней фиксации флотирующего фрагмента грудной стенки по Константинеску.

Поскольку методика внешней фиксации флотирующего фрагмента грудной стенки по Константинеску (рисунок 6) обеспечивает качественную, прочную фиксацию флотирующего реберного клапана, то мы взяли ее за основу, однако, большой размер предложенных авторами пластин затрудняет использование диагностических и лечебных процедур на поврежденной стороне грудной стенки. Учитывая высокую прочность используемых титановых пластин, превышающих, по данным литературы, прочность кости более, чем в 6 раз, мы решили заменить прямоугольную титановую пластину, закрывающую большие поля грудной стенки на более узкую, шириной 0,035 м. Таким образом, набор для внешней фиксации состоит из перфорированных пластин, шириной 0,035 м, длиной 0,2, 0,25, 0,3 и 0,4 м, толщиной пластины 0,001 м (рисунок 7). Расстояние между отверстиями 0,02 м, диаметр отверстий 0,006 м. Г-образных болтов в количестве 5 пар, диаметр болта 0,005 м, 10 гаек, гаечного ключа.

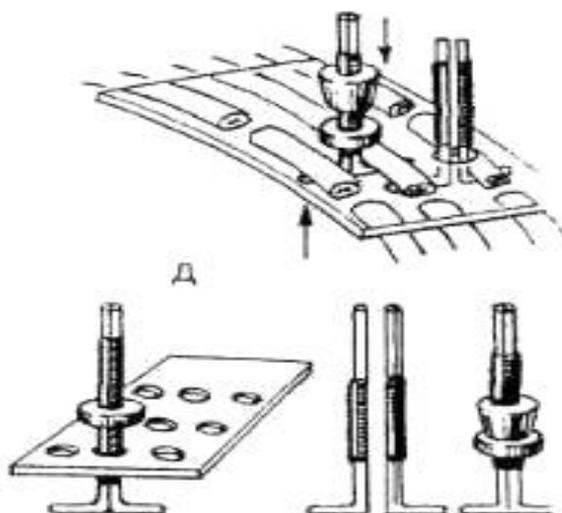


Рисунок 6 – Положение титановых крючков, проведенных под ребра на флотирующем участке грудной стенки (А.А. Вишневский, 2005)

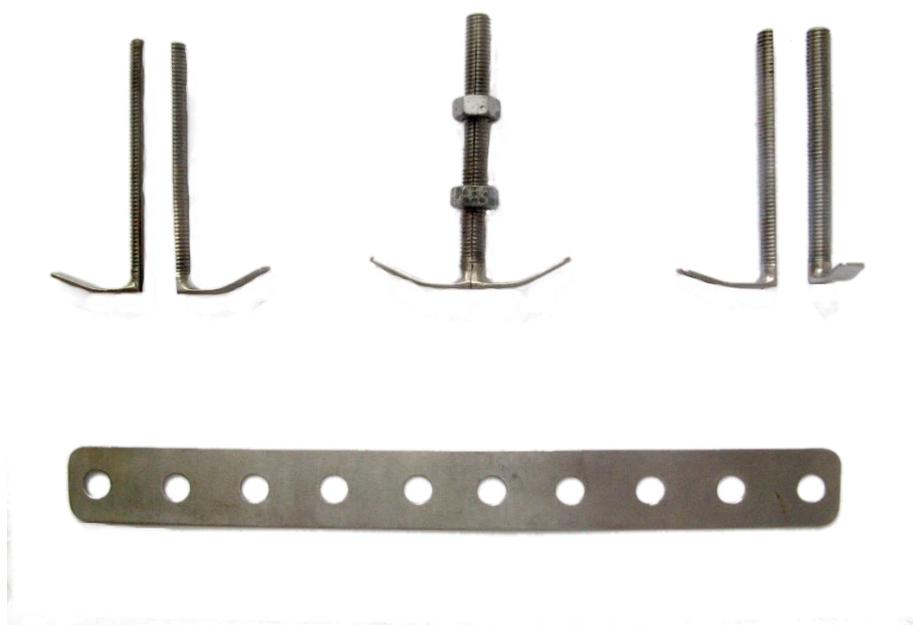


Рисунок 7 – Титановая конструкция для внешней фиксации

Методика наружной фиксации при помощи данной конструкции из титана была отработана на 6 трупах. В межреберье, пограничном с неповреждённым ребром, делали разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки длиной не более 0,03 м, затем тупым путем выделяли верхний и нижний участки разноименных ребер. Одну ветвь Г-образного болта из титана заводили под вышележащее неповрежденное ребро, вторую ветвь под нижележащее ребро реберного

клапана, таким же путем подхватывали выше и ниже лежащие ребра нижнего края флотирующего реберного фрагмента. В центральной части флотирующего фрагмента ребер таким же способом фиксировали 2 ребра. На болты надевалась пластина из титана и фиксировалась при помощи гаек. При флотации реберного фрагмента с вовлечением более 6 ребер дополнительно устанавливали 1 или 2 Г-образных болта.

## **2.5 Изучение надежности некоторых способов остеосинтеза**

С целью выбора оптимальных способов остеосинтеза ребер изучены характеристики различных методов иммобилизации фрагментов ребер, исходя из принципов простоты и надежности. Анализ распределений средних частот переломов свидетельствует о том, что чаще всего происходят переломы IV–IX ребер, между передней и задней подмышечными линиями (рисунок 8).

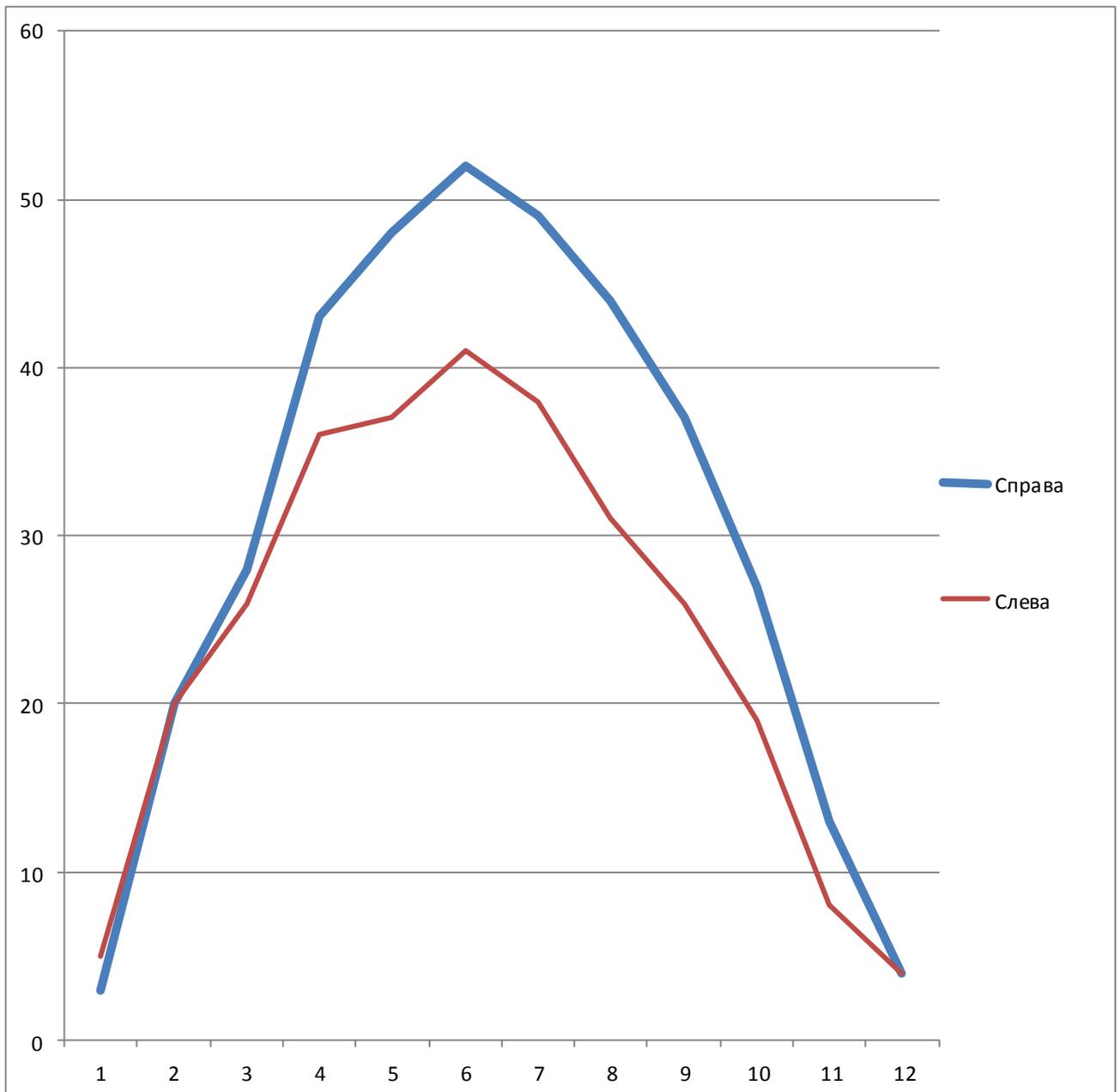


Рисунок 8 – Частота встречаемости переломов ребер справа и слева в исследуемой группе больных

Среди наблюдаемых нами 88 больных определена закономерность частоты переломов ребер. В связи с этим, для исследования у трупов взрослых пациентов изымались участки грудной стенки в сроки до 12 часов после смерти без нарушения надкостничного слоя и окружающих межреберных мышц, включающие ребра с четвертое по девятое.

Исследования проводились на 12 трупах взрослых людей без травматических повреждений грудной клетки. Переломы ребер производили в

подмышечном сегменте. Мы осуществляли переломы с помощью двух тисков, которыми зажимали ребро под углами – 30, 45, 60 и 90 градусов, с такими формами переломов чаще всего приходилось иметь дело на практике, и производили перелом ребра. Испытанию были подвергнуты наиболее часто применяемые на практике и доступные для большинства хирургов способы. К ним мы отнесли: механический шов ребер с помощью аппарата СРКЧ-22, экстрамедуллярный остеосинтез, транс- и периоссальная фиксация фрагментов сломанных ребер лигатурами, и предлагаемый нами интрамедуллярный остеосинтез.

1. Аппаратный шов. Мы использовали аппарат СРКЧ-22, механическая фиксация фрагментов переломанных ребер производили одно или четырех скрепочным швом. Оптимальной признана иммобилизация двумя скрепками из титанового сплава. В первой серии из 14 опытов фрагменты ребер с углами переломов – 45 и 90 градусов.

Методика 1: фрагменты сломанных ребер прошивали двумя параллельными скобками с помощью аппарата СРКЧ-22 (рисунок 9). После скрепления отломков прочность фиксации определялась путем измерения углового смещения фрагментов относительно продольной оси, а также силы – кгс в Ньютонах, при которой происходил разрыв соединения (таблица 3). В двух случаях при наложении аппаратного шва произошло разрушение реберных отломков. Это не только не позволило иммобилизовать отломки, но и затруднило в дальнейшем применение других способов остеосинтеза.

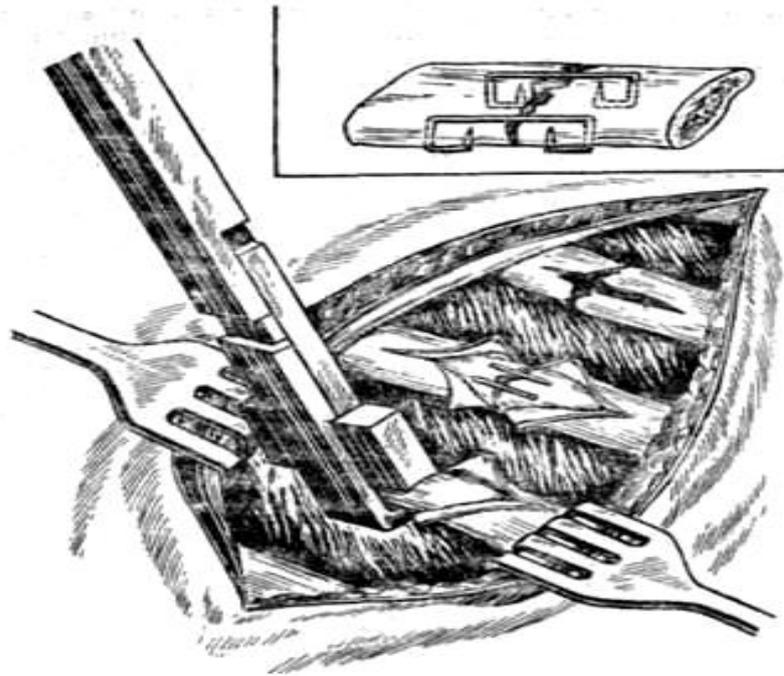


Рисунок 9 – Прошивание фрагментов сломанных ребер аппаратом СРКЧ-22 (Комаров Б.Д., 1984)

2. В выполненной второй серии из 12 опытов исследовались транс- и периоссальные способы фиксации ребер. Методика 2: фрагменты сломанных ребер прошивали 8-образными швами (лавсан №6) участок перелома ребра. Трансоссальный шов: при помощи шила делали отверстие в каждом из отломков ребра, на расстоянии 0,01 м от края перелома, проводили лавсановую нить № 6 и формировали узловый шов. Нагрузки на скрепленные отломки полностью повторяли таковые при других способах соединения.

3. Интрамедуллярный остеосинтез по Н.М. Желвакову, изучен в серии из 12 опытов. При этом использовали титановые штифты, размерами 0,08x0,005x0,002 м, материал – сплав титана марки ВТ-100. Методика 3: суть метода заключалась в следующем: в фрагменты сломанных ребер через раневую поверхность отломков вводились штифты из титана, при этом отмечалась прочная фиксация реберных отломков. Условия проверки были идентичны с двумя первыми сериями. Углы смещения и расхождение отломков при их растяжении отражены в таблице 3, прочность при смещении под углом в двух направлениях относительно продольной оси представлена на рисунках 10, 11.

Таблица 3 – Величина смещения отломков ребер при воздействии различной силы в фронтальной и сагиттальной плоскостях

Плоскость воздействия	Приложенная сила, кгс (Н)	Интрамедуллярный остеосинтез (n=12) Смещение, градусы	Аппаратный шов (n=12) Смещение, градусы	Экстрамедуллярный остеосинтез (n=12) Смещение, градусы	Транс- и периоссальный швы (n=12) Смещение, градусы
Фронтальная	0,98	0	0	0	15,3±0,44
	1,96	0	0	0	21,3±0,44
	2,94	0	14,3±0,44	10,3±0,44	28,6±0,44
	3,92	8,8±0,44	18,3±0,44	16,4±0,44	41,2±0,44
	4,90	12,6±0,44	30,2±0,44	22,8±0,44	54,2±0,44
Сагиттальная	0,98	0	0	0	16,0 ±0,48
	1,96	0	0	0	23,1±0,48
	2,94	0	9,3±0,48	11,8±0,48	32,7±0,48
	3,92	5,7±0,48	18,8±0,48	17,8±0,48	41,8±0,48
	4,90	10,3±0,48	10,3±0,48	24,8±0,48	63,6±0,48

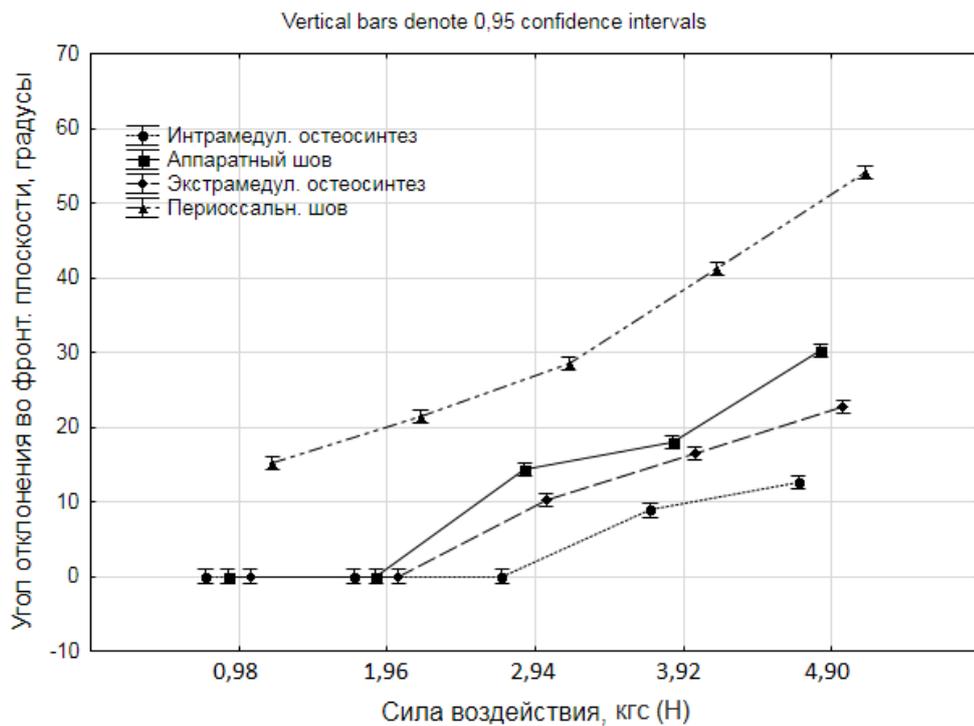


Рисунок 10 – Величина смещения отломков ребер при воздействии различной силы в фронтальной плоскости

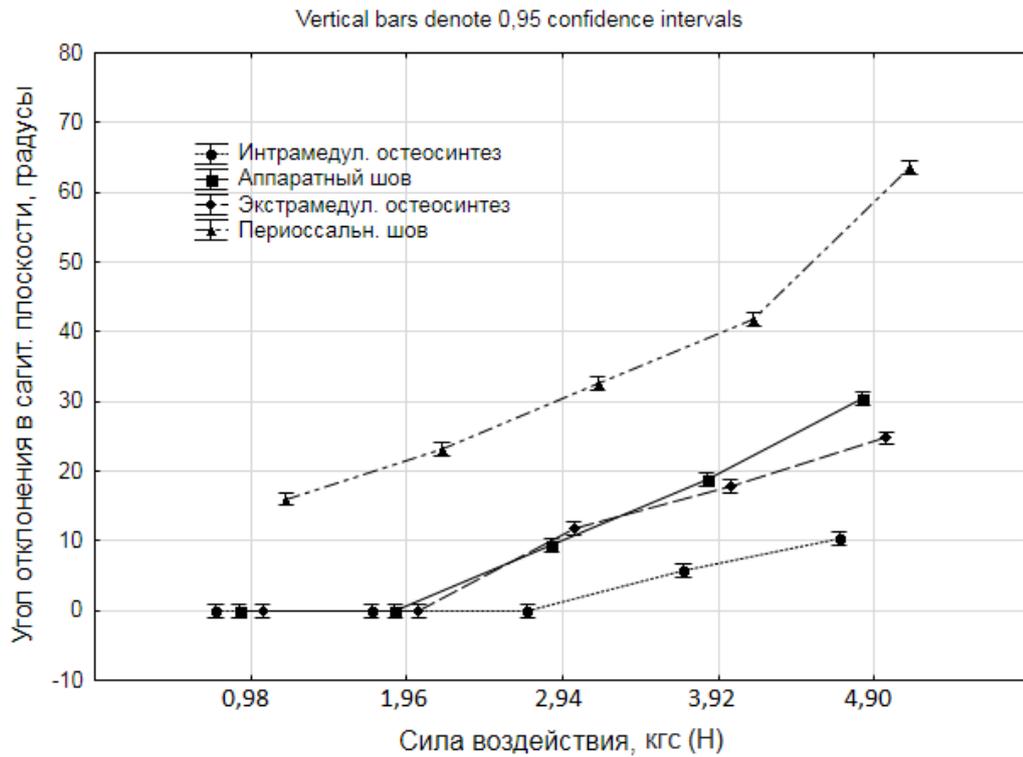


Рисунок 11 – Величина смещения отломков ребер при воздействии различной силы в сагиттальной плоскости

Как следует из рисунка 10 и 11, наибольшей прочностью при смещении под углом в двух направлениях относительно продольной оси обладает интрамедуллярный способ остеосинтеза, наименьшей – транс- и периоссальный шов. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа, доверительный интервал составил 0,95.

## **2.6 Общая характеристика больных, оперированных по поводу распространенных злокачественных новообразований органов грудной полости и грудной стенки**

Клиническая часть исследования выполнена на основании анализа результатов хирургического лечения 21 больного с распространенными формами злокачественных опухолей груди, которым во время операции был выполнен реконструктивно-пластический этап. Больные проходили лечение на клинической базе кафедры торакальной хирургии СПб МАПО, первой клинике хирургии усовершенствования врачей ВМА им. С.М. Кирова в период с 1995 по 2016 годы. У 9 (43%) больных оперативные вмешательства выполнялись при III стадии, а у

12 (57%) – при более обширном поражении, соответствующем IV стадии заболевания (таблица 4).

В исследуемой группе пациентов мужчин было: 11 (52%), женщин 10 (48%), в возрасте от 21 до 82 лет (средний возраст пациентов 52 года). Руководствуясь данными анамнеза и рентгенологических исследований, длительность заболевания составила у 3 (14%) пациентов 18 месяцев, у 18 (86%) – менее 12 месяцев. Ранее оперативное вмешательство по поводу первичной опухоли перенесли 9 (43%) пациентов, из них 2 (10%) поступили с рецидивом первичной опухоли, у 6 (29%) выявлены метастазы первичной опухоли. Кроме того, 3 (14%) пациентов обратились в отделение уже после локального облучения в дозе СОД 50-70 Гр и проведенных курсов полихимиотерапии. В этих случаях проводимое консервативное лечение имело временный положительный результат или было неэффективно. У 7 (33%) больных при поступлении имелись осложнения, обусловленные опухолью: медиастинальная компрессия, синдром верхней полой вены, ателектаз легкого с явлением дыхательной недостаточности. У всех больных имел место стабильный болевой синдром, требовавший регулярного применения ненаркотических и наркотических анальгетиков, паравертебральных новокаиновых блокад. Распределение оперированных больных (таблица 4) по стадиям заболевания проводилось в соответствии с 7-м изданием классификации злокачественных опухолей по системе TNM Международного противоракового союза [Виттекинд Ч.И. и соавт., 2017]. Из таблицы видно, что у 10 из 21 больных поражение грудной стенки являлось следствием продолженного роста опухоли исходящих из внутригрудных органов или структур, а у 11 больных опухолевый процесс первично поражал грудную стенку, распространяясь на органы грудной клетки. У 7 больных это обусловлено распространенной опухолью молочной железы или её рецидивом и у 6 отдалённым метастазированием других локализаций.

Таблица 4 – Распределение больных по этиологии и стадиям заболевания

№ п/п	Характер основного заболевания	Клиническая стадия	Международная классификация	Количество больных, n=21
1	Рак легкого	III б	T4 N3 M0	1
		IV	T2-4 N0-2 M1	3
2	Злокачественная мезотелиома плевры	IV	T4 N2 M1	1
3	Рак молочной железы с поражением грудной стенки	IV	T3-4 N2 M1	4
		III а	T3 N1 M0	2
		III а	T4 N2 M0	1
4	Рак матки	III	T3 N1 M0 Через 3 года метастаз в грудную стенку	1
5	Опухоль средостения	IV	T4 N3 M1	2
		IV	T4 N0 M1	1
6	Саркома грудной стенки	III	T4 N0 M0	3
7	Ангиосаркома решётчатой кости	III	T3 N0 M0 Через 8 лет метастаз в грудную стенку	1
8	Злокачественная шваннома грудной стенки	III	T3 N0 M0 Через 1 год метастаз в грудную стенку	1

Состояние большинства больных – 14 (67%) – было отягощено сопутствующими хроническими заболеваниями. Из них у 13 (62%) больных выявлены хронический обструктивный бронхит, пневмофиброз, эмфизема легких, сопровождавшиеся нарушением функции внешнего дыхания. У 12 (57%) больных – ИБС, атеросклеротический кардиосклероз, гипертоническая болезнь, мерцательная аритмия, варикозное расширение вен нижних конечностей, сопровождавшиеся недостаточностью кровообращения. У 2 (10%) выявлены заболевания почек и мочевыделительной системы (мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит, цистит). У 7 (33%) – заболевания желудочно-кишечного тракта (хронический атрофический гастрит, ЖКБ хронический холецистит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки). В связи с распространенностью опухолевого процесса на окружающие ткани, удаление опухоли сопровождалось резекцией различных органов и анатомических структур грудной полости и грудной стенки, вовлеченных в опухолевый инфильтрат. При этом у 18 (86%) больных опухолевые поражения носили множественный характер, т.е. были вовлечены два и более различных анатомических образования

и органов. У 3 (14%) больных имелось поражение магистральных сосудов – прорастание верхней полой и плечеголовных вен. В 9 (43%) случаях была произведена резекция комплекса грудины и ребер, у 12 (57%) пациентов изолированная резекция ребер. Площадь поражения грудной стенки колебалась от 0,003 м<sup>2</sup> до 0,023 м<sup>2</sup>. Площадь резекции грудной стенки составляла от 0,006 м<sup>2</sup> до 0,043 м<sup>2</sup> (в среднем – 0,0160 м<sup>2</sup>). 20 (95%) больных оперированы по радикальному плану (R0). У 1 пациента (5%) оказалась возможной циторедуктивная операция (R1).

Общее состояние онкологического больного до начала лечения, после проведенного хирургического вмешательства и в процессе дальнейшей терапии оценивали по индексу Карновского (таблица 5), с учетом таких параметров, как общее состояние, физическое функционирование, симптоматические характеристики – слабость и боль.

Таблица 5 – Индекс Карновского

Нормальная физическая активность, больной не нуждается в специальном уходе	100%	Состояние нормальное, нет жалоб и симптомов заболевания
	90%	Нормальная активность сохранена, но имеются незначительные симптомы заболевания
	80%	Нормальная активность возможна при дополнительных усилиях, при умеренно выраженных симптомах заболевания
Ограничение нормальной активности при сохранении полной независимости больного	70%	Больной обслуживает себя самостоятельно, но не способен к нормальной деятельности или работе
	60%	Больной иногда нуждается в помощи, но в основном обслуживает себя сам
	50%	Больному часто требуется помощь и медицинское обслуживание
Больной не может обслуживать себя самостоятельно, необходим уход или госпитализация	40%	Большую часть времени больной проводит в постели, необходим специальный уход и посторонняя помощь
	30%	Больной прикован к постели, показана госпитализация, хотя терминальное состояние не обязательно
	20%	Сильные проявления болезни, необходима госпитализация и поддерживающая терапия
	10%	Умиравший больной, быстрое прогрессирование заболевания
	0%	Смерть

## **2.7 Обследование и предоперационная подготовка больных с опухолевыми поражениями грудной стенки**

Больные в предоперационном периоде проходили комплексное клинико-инструментальное обследование, объем которого определялся характером патологического процесса.

Всем больным выполняли клинический анализ крови, биохимические исследования крови (общий белок, сахар, билирубин, амилаза, креатинин, мочевины, трансаминазы, щелочная фосфатаза). В послеоперационном периоде контроль клинических и биохимических анализов крови осуществляли в день операции, в течение первых трех дней послеоперационного периода и в дальнейшем по показаниям, а также перед выпиской.

Рентгенография органов груди в двух проекциях и рентгеновская компьютерная томография, позволяли судить о размерах и характере распространенности опухоли, поражения лимфатических узлов средостения и корня легкого, вовлечения в патологический процесс окружающих тканей и крупных сосудов.

Оценка функции внешнего дыхания производилась в соответствии с данными должных величин по Р.Ф. Клементу. Анализ этих показателей позволил определить механизм и степень нарушения функции внешнего дыхания. Так, у 3 больных выявлен – обструктивный, у 6 – смешанный и у 1 – рестриктивный тип нарушения ФВД. Из них у 6 больных – легкая, у 3 – средняя и у 1 – тяжелая степень нарушения ФВД.

У всех больных в процессе обследования и лечения регистрировалась электрокардиограмма, УЗИ сердца. В послеоперационном периоде регистрация ЭКГ проводилась в первые сутки и в дальнейшем – по показаниям.

Фибробронхоскопическое исследование выполнялось в порядке обязательного планового исследования и включало изучение состояния гортани и трахеобронхиального дерева, взятие материала для морфологического изучения биоптата опухоли при её наличии и цитологического исследования промывных вод. Этот метод позволил верифицировать диагноз, проводить с лечебной целью

санацию бронхиального дерева при подготовке к операции и в послеоперационном периоде, производить оценку состояния культи бронха после резекции.

У всех больных в обязательном порядке производилась ФЭГДС, для выявления острых или хронических язв желудка и 12-перстной кишки. Наряду с изучением состояния слизистой оболочки желудка и 12-перстной кишки оценивали и косвенные признаки наличия опухоли заднего средостения, трахеи и главных бронхов.

С целью выявления возможных отдаленных метастазов и сопутствующих заболеваний всем больным в обязательном порядке выполнялось ультразвуковое исследование органов брюшной полости, забрюшинного пространства, почек и малого таза. Всем больным выполняли компьютерную томографию с использованием контрастирования, сцинтиграфию скелета, радиоизотопную ренографию, дополнительно проводили КТ, МРТ.

Предоперационная подготовка состояла из мероприятий, направленных на улучшение общего состояния организма, нормализацию питания, сна, лечение сопутствующих заболеваний. Существенной частью лечения у тяжелых больных являлась инфузионная терапия, направленная в первую очередь на борьбу с интоксикацией, вызванной опухолью и параканкротными воспалительными изменениями в окружающих тканях, а также на устранение гемодинамических расстройств и восстановление электролитного и кислотно-основного состояния. С этой целью переливали концентрированные растворы глюкозы с добавлением калия и инсулина, коллоидные и солевые растворы. Наряду с калорийным питанием, для ликвидации белкового и энергетического дефицита, использовали растворы аминокислот, альбумин, свежзамороженную плазму крови, плазмозамещающие препараты, растворы жиров, уровень белка крови не должен быть менее 60 г/л.

Для нормализации функции дыхания проводили мероприятия, направленные на улучшение и поддержание свободной проходимости дыхательных путей. Больных обучали рациональному дыханию, эффективному

откашливанию мокроты. Использование дыхательной гимнастики и перкуссионного массажа грудной клетки, назначение отхаркивающих и бронхолитических препаратов способствовало лучшему отхождению вязкого секрета из бронхов. При явлениях бронхоспазма отдавали предпочтение внутривенному введению 2,4% раствора аминофиллина по 10 мл 2 раза в день. Хорошие результаты давали ультразвуковые ингаляции аэрозолей, в состав которых входили бронхолитики, (2,4% раствор аминофиллина), муколитики (20% раствор ацетилцистеина, амброксол, карбоцестеин и т.д.).

Наряду с устранением гиповолемии, анемии, микроциркуляторных нарушений, улучшение деятельности сердечно-сосудистой системы достигалось назначением препаратов, направленных на нормализацию метаболизма в сердечной мышце и улучшения коронарного кровотока. При наличии у больных признаков легочно-сердечной недостаточности, очаговых изменений в миокарде, назначались сердечные гликозиды. Больным с артериальной гипертензией, нарушениями ритма проводилась консультация врача-кардиолога.

Если уровень гемоглобина был ниже 80 г/л, то переливались компоненты крови – размороженные отмытые эритроциты, эритроцитарная масса. Данная патология выявлена у 4 (25%) пациентов. В результате консервативных мероприятий у всех больных удалось существенно уменьшить степень анемии, гиповолемии, восстановить нормальные показатели ОЦК.

Всем больным с опухолевыми заболеваниями в предоперационном периоде выполнялось эндоскопическое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки. При наличии эрозивных и язвенных поражений слизистой, выявленных у 2 (12%) больных, назначали также препараты группы H<sub>2</sub>-гистаминоблокаторов (фамотидин по 20 мг 2 раза в день), блокаторы протонной помпы (омепразол 20 мг 1 раз в день). Для эрадикации *H.pilori* – метронидазол 500 мг 3 раза в день и амоксициллин 500 мг 3 раза в день. Противоязвенную терапию продолжали в послеоперационном периоде.

У больных с декомпенсированным сахарным диабетом – 1 (6%) больной – предоперационная подготовка была направлена на восстановление

положительного углеводного и водно-электролитного баланса, ликвидацию кетоацидоза. С этой целью внутривенно вводили 200 мл реополиглюкина, 100 мл 5 % раствора натрия гидрокарбоната, 10 % раствора глюкозы с инсулином, дозу которого подбирали индивидуально с учетом тяжести диабета и сопутствующих заболеваний. Пациентам, ранее принимавшим только препараты для снижения сахара крови, за несколько дней до операции переводили на инсулины короткого действия.

Дифференциальный подход к выбору коррегирующей терапии у больных с распространенными формами опухолевого процесса позволил снизить операционный риск и число интраоперационных осложнений. Средняя продолжительность предоперационной подготовки составила  $9,2 \pm 2,4$  суток.

Таким образом, большинство больных имели далеко зашедшие формы опухолевого процесса с инвазией близлежащих органов и структур, сопровождающиеся тяжелыми осложнениями и выраженным болевым синдромом. Это потребовало выполнения у них обширных резекций с последующим восстановлением анатомических структур и их взаимоотношений.

## **2.8 Экспериментальные исследования и методика моделирования обширных дефектов грудной стенки с комбинированной пластикой дефекта**

Экспериментальная часть работы выполнена на 34 трупах различного возраста, от 28 до 64 лет, роста, от 1,63 до 1,88 м, и телосложения, у которых удаляли грудину измеряли длину и ширину. В результате исследований длина грудины составляла от 0,13 до 0,17 м, ширина в области рукоятки колебалась от 0,055 до 0,070 м. Основываясь на этих данные, мы изготовили 5 видов титановых протезов грудины. Размеры протезов 0,13x0,1 м, 0,14x0,105 м, 0,15x0,11 м, 0,16x0,115 м, 0,17x0,12 м, ширину протеза мы увеличили на 0,045 м, так как одновременно с грудиной резецировали хрящевые отделы ребер, тем самым увеличивался дефект грудной стенки. Толщина протеза составляла 0,0015 м. Использовались титановые сплавы, разрешенные для использования в качестве материалов при имплантации титан марки ВТ-100. Это практически немагнитный материал, с достаточно высоким электросопротивлением, высокотехнологичен,

теплопроводность его в 5 раз меньше, чем у железа. Благодаря присутствию на поверхности титана защитной пленки  $TiO_2$ , титан и его сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью и биологически инертны. Для замещения реберного каркаса при переднебоковых дефектах мы использовали протезы ребер, ширина протеза составила 0,02 м, длина от 0,12 до 0,25 м, толщина 0,0008 м (0,8 мм), диаметр отверстий 0,002 м. Такие протезы при необходимости легко изгибались в соответствии с формой резецированных ребер (рисунок 12). Имплантат обладал достаточной жесткостью и в тоже время был легким и поддавался необходимой деформации.

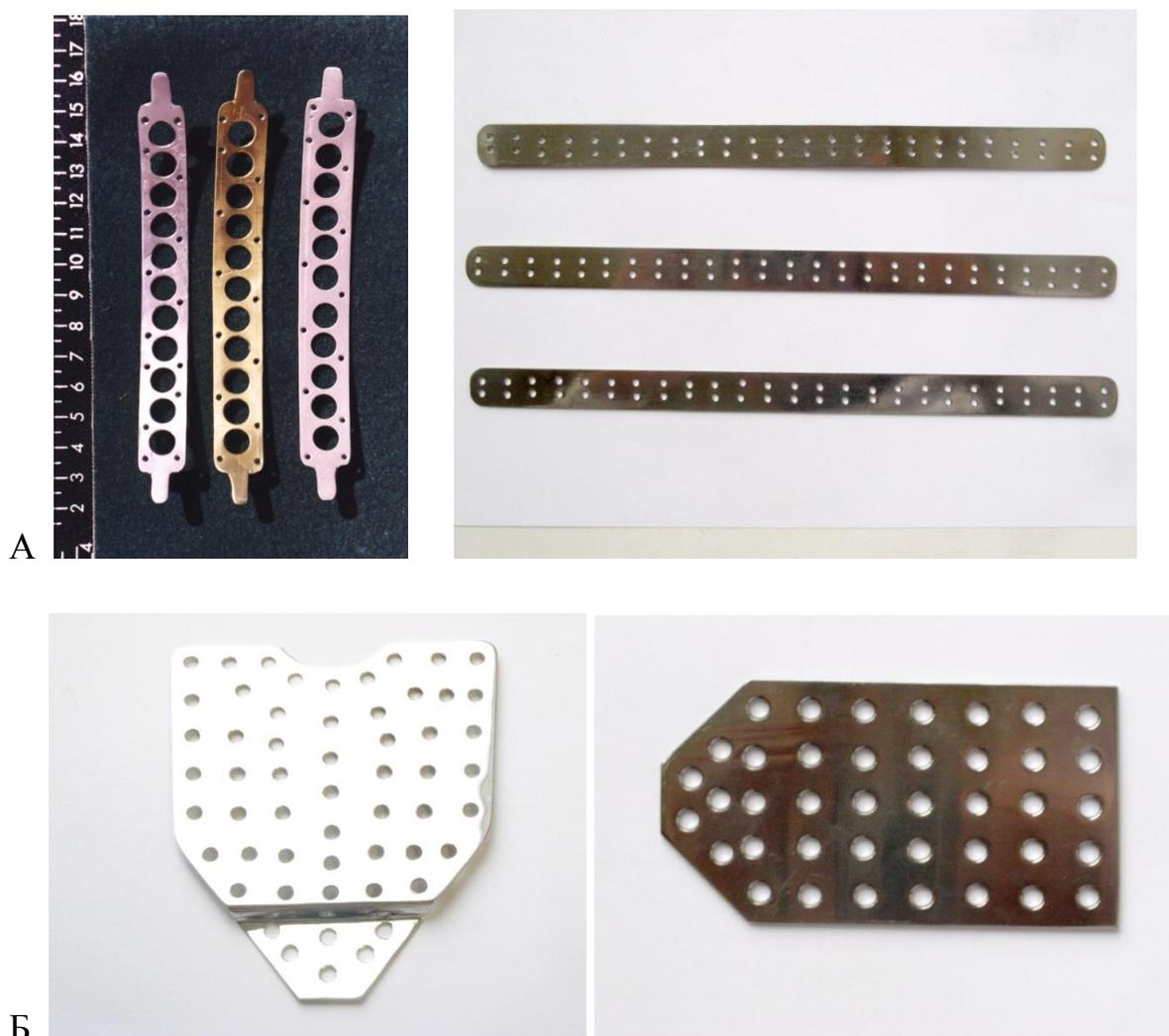


Рисунок 12 – Виды титановых протезов: А – ребер и Б – грудины

За основу модели создания дефекта и оперативного закрытия обширного дефекта грудины была взята методика операции, у больного с саркомой грудины, разработанная и успешно выполненная в 1996 г. проф. В.А. Тарасовым.

## **2.9 Методика замещения обширных дефектов передней грудной стенки**

### **2.9.1 Методика и техника реконструкции передней грудной стенки при передних дефектах**

Методика: первым этапом моделировали дефект грудной стенки. Удаляли все слои грудной стенки, включая кожу, подкожно-жировую клетчатку, мышцы, грудину с хрящевыми отделами ребер, плевру. Начиная от яремной вырезки, выполняются два полуовальных разреза кожи и подкожной клетчатки, окаймляющих опухоль в вертикальном направлении. Разрез переходит на белую линию живота ниже мечевидного отростка на 0,1 м (10 см). Экстраплеврально выделяются передние отрезки ребер и ключиц и затем пересекаются с помощью пилы Джигли. После резекции грудины, ребер и ключиц с оставлением мечевидного отростка, опухоль удаляется единым блоком вместе с мягкими тканями (рисунок 13). Закрытие плевральных полостей и переднего средостения производится большим сальником на ножке. Верхнесрединная лапаротомия, лоскут большого сальника выкраивается с сохранением правой желудочно-ободочной артерии, и затем проводится в переднее средостение. Фиксация лоскута обеспечивает первичную герметизацию грудной клетки и отграничивает органы переднего средостения, что значительно уменьшает риск развития гнойного медиастинита.

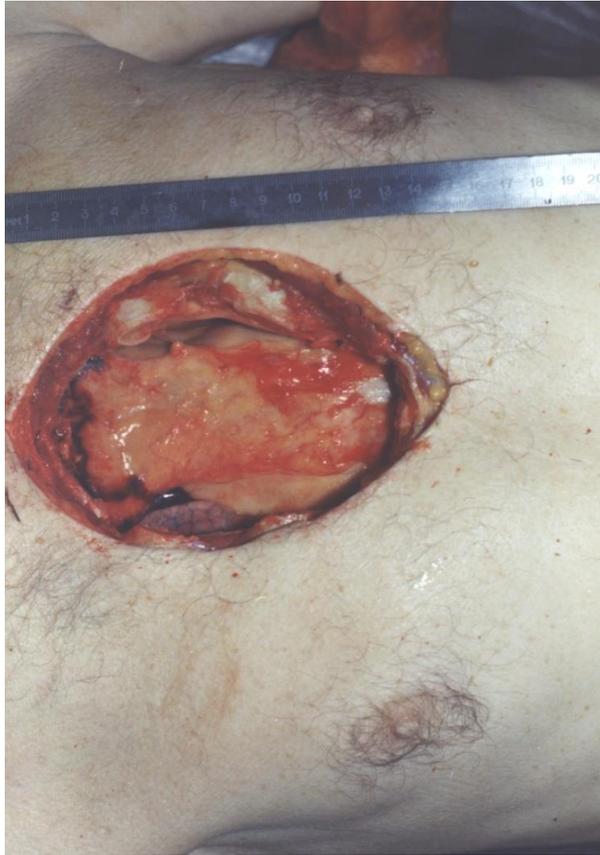


Рисунок 13 – Этап экспериментальной операции на трупе. Сформированный полный дефект грудной стенки

Стабилизация каркаса грудной клетки осуществляется с помощью титановой пластины с отверстиями (толщина протеза 0,0015 м, ширина и длина протеза определяется размером костного дефекта). В отрезках ребер и ключиц просверливали отверстия диаметром до 0,004 м (4 мм), через которые пластина фиксировали дополнительно к отрезкам ребер и ключиц с помощью полиэфирной ленты или лавсановыми нитями № 6. На нижнем контуре протеза имеется заточенный плоский выступ, который вводится интрамедуллярно в мечевидный отросток. Установленный таким образом протез восстанавливает каркасность грудной клетки, не травмируя при этом местные ткани (рисунок 14). Закрытие металлического протеза и дефекта мягких тканей производили путем выкраивания островкового кожно-мышечного лоскута, включающего в себя всю широчайшую мышцу спины (рисунок 15). Для определения размеров кожно-

жировой порции используется метод перенесения очертаний дефекта на донорскую зону.

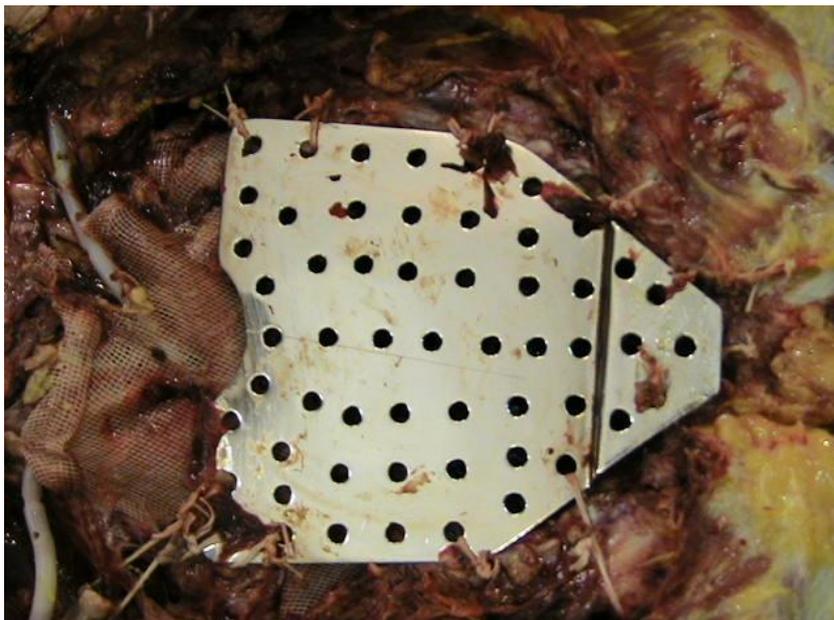


Рисунок 14 – Этап экспериментальной операции на трупе. Фиксированная лавсановая сетка и пластина из титана, к дефекту грудной стенки

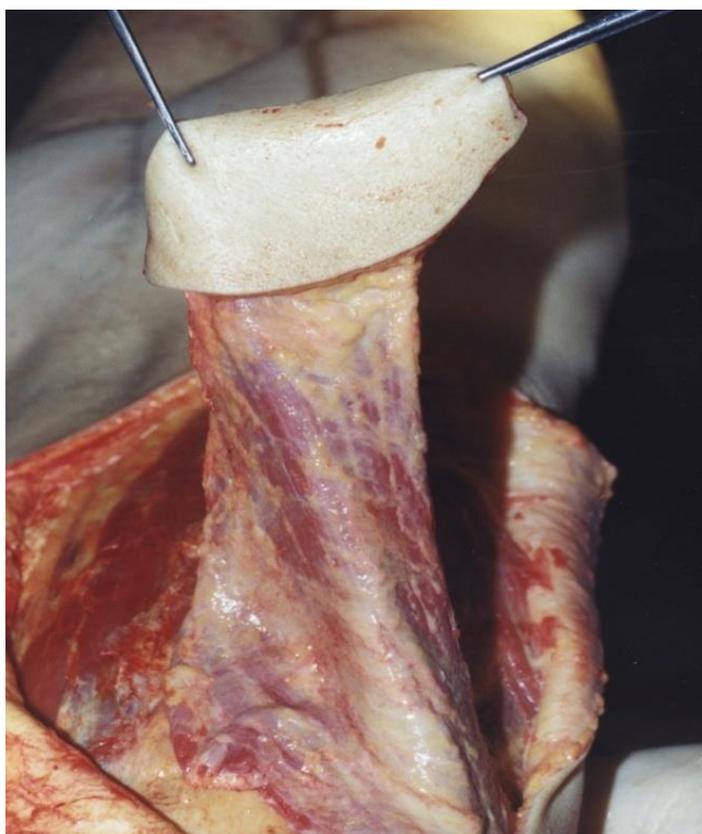


Рисунок 15 – Этап экспериментальной операции на трупе. Сформированный лоскут широчайшей мышцы спины вместе с кожной порцией. Островковый кожный лоскут эллипсоидной формы расположен в дистальных отделах мышцы

Забор кожной порции трансплантата мы проводили в зоне дистальных отделов широчайшей мышцы спины в поясничной области, где кожа хорошо растяжима и легко образует складку, что важно для закрытия донорского дефекта кожи после изъятия комплекса тканей. Кроме того, это наиболее отдаленная зона от места впадения в мышцу основного сосудистого пучка, что дает возможность формировать лоскуты в косопоперечном направлении по отношению к туловищу, выкраивали в поясничной области необходимую по величине кожную порцию и затем приступали к мобилизации мышечного лоскута. С этой целью разрез продолжали вверх до III-го межреберья по задней подмышечной линии. Все разрезы на поверхности грудной клетки планировали с таким расчетом, чтобы не было кожных лоскутов с острыми краями, а кожный разрез был в виде ломаной линии. Далее отсепаровывали кожные края и производили мобилизацию мышцы, оставляя на ее поверхности островковый кожный лоскут (рисунок 15). Кожно-мышечный лоскут к месту пластики проводили через сформированный подкожный канал (рисунок 16).

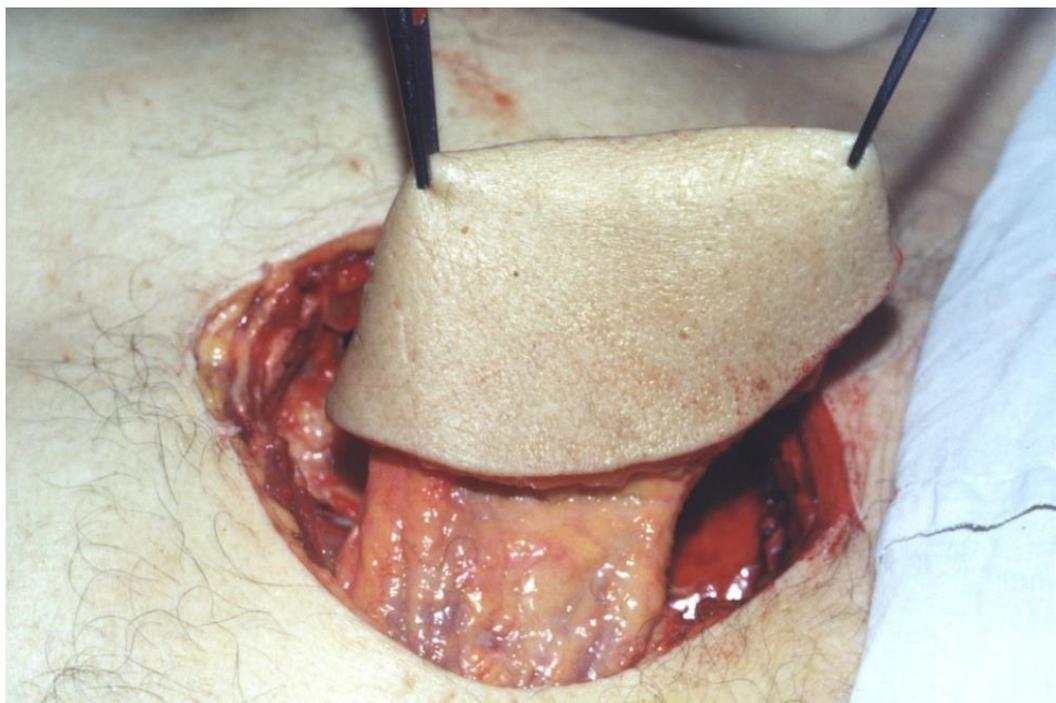


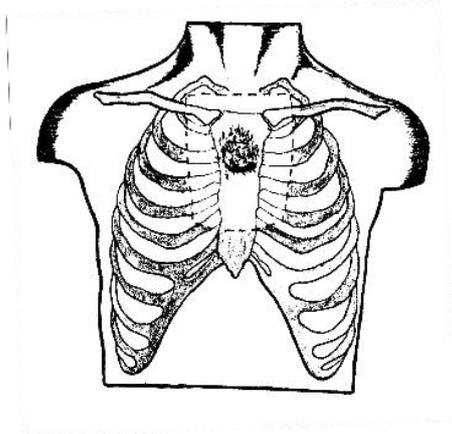
Рисунок 16 – Этап экспериментальной операции на трупe. Кожно-мышечный лоскут проведен через подкожный тоннель на переднюю грудную стенку в область предполагаемой пластики обширного дефекта



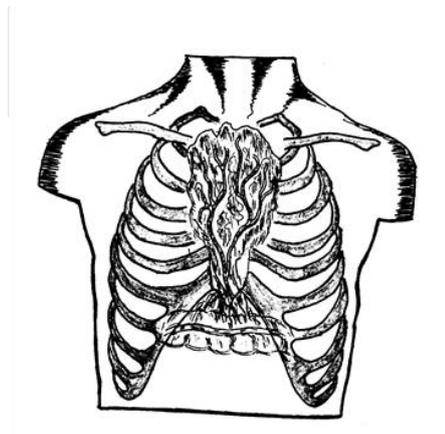
Рисунок 17 – Этап экспериментальной операции на трупe. Кожный шов А – донорской зоны, Б – передней грудной стенки

В отлогих местах под мобилизованными кожными лоскутами в донорской и реципиентской областях оставляли тонкие дренажные трубки с активной аспирацией по Редону в течение 3-5 суток. Для укрытия дефекта в донорской зоне, кожные края раны сводили и сшивали одиночными узловыми швами (рисунок 17).

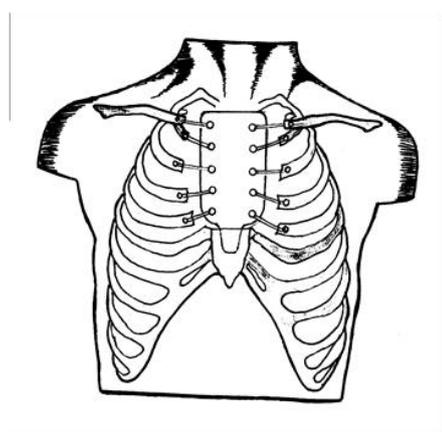
Для герметизации плевральных полостей и улучшения репаративных процессов в зоне протезирования, после проведённой лучевой, химиотерапии мы применяли перемещённый большой сальник, в остальных случаях использовали мелкоячеистую синтетическую сетку (рисунок 18).



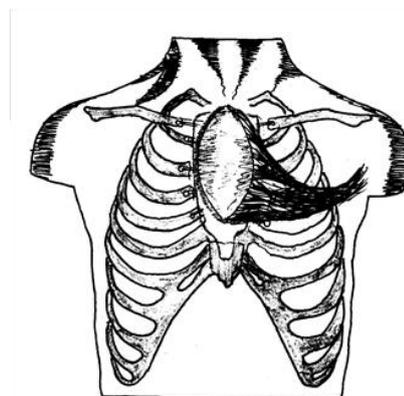
А



Б



В



Г

Рисунок 18 – Схематическая зарисовка этапов операции: А – пунктиром обозначены границы резекции грудины, ребер и ключиц при опухолевом поражении тела грудины, Б – пластика переднего средостения и медиастинальной плевры лоскутом большого сальника на сосудистой ножке, В – реконструкция грудины пластиной из титана, Г – закрытие дефектов мягких тканей грудной стенки перемещенным кожно-мышечным лоскутом *m. latissimus dorsi*

Контуры разрезов и этапы формирования дефекта грудной стенки, пластические этапы показаны схематически на рисунке 19.



А



Б



В

Рисунок 19 – Схематическая зарисовка этапов мобилизации кожно-мышечного лоскута. А – пунктиром обозначены контуры предполагаемого кожного разреза на спине, Б – выделенный на всем протяжении кожно-мышечный лоскут с сохранением сосудистой ножки, В – пунктиром обозначены линии швов после закрытия донорского дефекта сближением местных тканей

## **2.9.2 Методика и техника реконструкции передней грудной стенки при переднебоковых дефектах**

Резекция переднебоковых отделов грудной стенки, включая все слои, с резекцией ребер, в техническом плане менее сложны, чем удаление опухолевого поражения грудины. Это объясняется тем, что в этой зоне резекции нет жизненно важных структур (магистральных сосудов, сердце).

Техника выполнения резекция грудной стенки несколько отличается от представленной выше. Для моделирования переднебоковых дефектов грудной стенки мы выполняли резекцию с III по VIII ребра, площадь дефекта до 0,06 м<sup>2</sup>. Замещение образовавшегося дефекта плевры выполнялось посредством лавсановой сетки, которую подшивали к краям дефекта, далее для восстановления каркасности грудной стенки применяли титановые конструкции, по размерам, приближающимся к резецированным рёбрам. Длина реберного протеза была больше дефекта резецированного ребра как минимум на 0,03 м с обоих концов. Протезы из титана фиксировали к ребрам посредством лавсановых нитей № 6, периоссальными и трансоссальными швами, по 3 шва с каждого конца ребра. Рёберные протезы фиксировали лавсаном № 6 между собой для лучшей каркасности. Герметизацию плевральных полостей создавала мелкоячеистая лавсановая сетка, фиксированная отдельными узловыми швами к грудной стенке и титановым протезом. Образовавшийся дефект мягких тканей закрывали путём перемещенного мышечного или кожно-мышечного лоскута. Для закрытия дефекта мы использовали широчайшую или большую грудную мышцы.

## **2.10 Статистические методы обработки полученных данных**

Ввод, накопление, хранение и первичная сортировка данных исследования осуществлялись с использованием персонального компьютера и табличного редактора Excel из состава офисного приложения MS Office.

Математико-статистическая обработка данных исследования осуществлена с помощью модулей "Анализ данных" и "Мастер диаграмм" табличного редактора Excel, а также модулей Basic Statistics/Tables (Базовые статистики и таблицы) и

ANOVA (дисперсионный анализ) пакета программ по статистической обработке данных Statistica for Windows.

Математико-статистическая обработка проводилась по этапам:

- математико-статистическое описание выборочной совокупности исследования;
- оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных исследовательских группах;
- изучение связей между признаками.

Математико-статистическое описание объекта исследования осуществлялось с помощью традиционных и давно утвердившихся в медицинских исследованиях методов:

- расчет средних значений показателей (среднего арифметического значения, моды, медианы);
- определение характеристик variability признаков (дисперсии, среднего квадратического отклонения, размаха значений, квартильных оценок);
- частотная и структурная характеристика показателей;
- вычисление стандартных ошибок средних значений и относительных частот, а также их доверительных интервалов;
- графическое и табличное представление результатов.

Оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных группах больных проводилась с помощью параметрического метода оценки гипотез параметрического критерия t-Стьюдента.

Оценка степени влияния качественного фактора, градуированного на 3-х и более уровнях, на количественный признак отклик проводилась с помощью однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа, алгоритм которого обеспечил расчет средних значений параметра количественного признака отклика для различных уровней факторов и их взаимодействия с представлением этих данных в табличном и графическом виде с указанием 95% доверительных

интервалов, а также оценку значимости различия этих средних значений параметра для различных уровней факторов по критерию LSD.

Таким образом, все выводы, представленные в работе, базируются на разносторонних и адекватных материалах исследования математико-статистических методах. При этом широко использовались современные вычислительные средства и их программное обеспечение.

### Глава 3

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАРКАСНОСТИ ГРУДНОЙ СТЕНКИ ТИТАНОВЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ПРИ ДВОЙНЫХ ФЛОТИРУЮЩИХ ПЕРЕЛОМАХ РЕБЕР

### 3.1 Лечебные мероприятия у оперированных больных с двойными флотирующими переломами ребер

В клинике кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России за период с 1995 по 2017 г. наблюдались 88 больных, у которых были диагностированы двойные флотирующие переломы ребер. Среди пролеченных больных 35 (39,8%) были оперированы, а 53 (60,2%) получили консервативное лечение. В зависимости от метода остеосинтеза пациенты были разделены на две практически равные группы. Первую группу составили 18 (51,4%) больных, которым в связи с наличием внутриплевральных осложнений остеосинтез выполняли после торакотомии, во время которой ликвидировали развившиеся осложнения (остановка кровотечения, ушивание диафрагмы, легкого, устранение свернувшегося гемоторакса). Вторую группу составили 17 (48,6%), у которых остеосинтез выполнен без вскрытия плевральной полости, а внутриплевральные осложнения были устранены при помощи дренирования плевральной полости (рисунок 20).

Остеосинтез выполнен в сроки от 1 дня до 1,5 месяцев, больше половины больных оперированы в первые сутки с момента поступления. В первой группе у 12 (66,7%) больных флотация реберного фрагмента выявлена в предоперационном периоде, у остальных 6 (33,3%) – окончательные дефекты диагностированы интраоперационно. Во второй группе больных в 1-е сутки после поступления флотация реберного клапана выявлена у 8 (47,1%) пациентов, на вторые сутки и позднее – у 6 (36,3%) больных, что, по-видимому, было связано с общим тяжелым состоянием, наличия выраженной подкожной эмфиземы, что вызвало трудности в диагностике флотации реберного фрагмента.

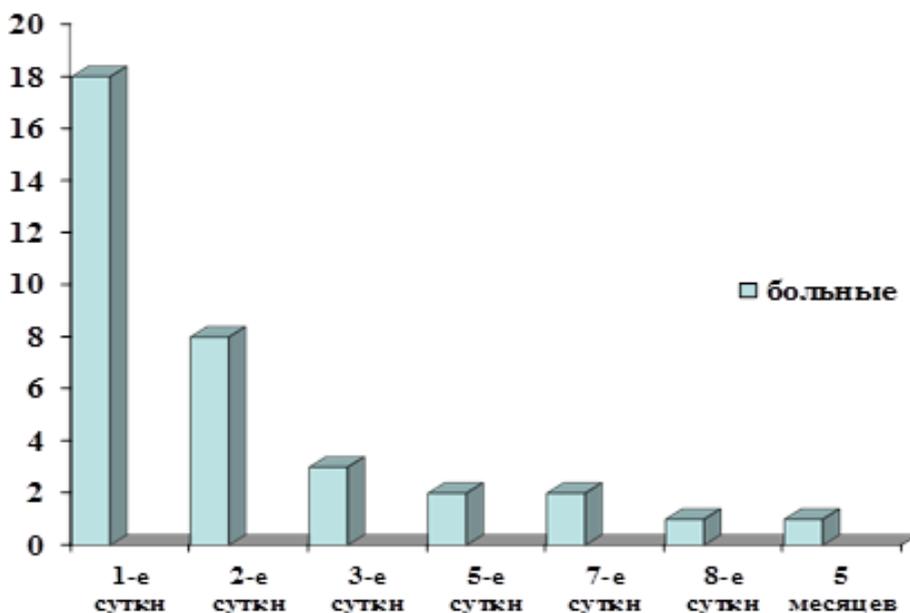


Рисунок 20 – Распределение больных с двойными флотирующими переломами ребер по срокам операции (n = 35)

## 3.2 Варианты остеосинтеза при двойных флотирующих переломах ребер

### 3.2.1 Периоссальный шов

В первой группе 8 (44,4%) пациентам остеосинтез выполнен путём наложения периоссальных швов, как завершающий этап торакотомии, среди них у 1 больного наблюдались переломы V-IX ребер, которому потребовался дополнительный разрез, для доступа к фрагментам VII и VIII сломанных ребер, для наложения периоссального шва. Переднебоковая торакотомия выполнялась в V-м межреберье, так как внутриплевральные осложнения легко устраняются из этого доступа, и он удобен для проведения остеосинтеза. В этой группе 6 (33,3%) больных оперированы в связи с продолжающимся кровотечением в плевральную полость, 2 (11,1%) больных по поводу разрыва диафрагмы. В связи с этим развившимися внутриплевральными осложнениями было выполнено ушивание легкого в 7 (38,9%) случаях, ушивание диафрагмы – у 2 (11,1%) пациентов, перевязка межрёберных артерий – у 2 (11,1%) больных, удаление субплевральной гематомы – у 3 (16,7%), трансплевральная медиастинотомия по поводу гематомы средостения – у 2 (11,1%) больных (таблица 6). Так как данный вид остеосинтеза

быстро и легко выполним, и все эти больные оперированы в экстренном порядке, в ночное время с массивной кровопотерей, им был применен периоссальный шов.

Таблица 6 – Лечебные приемы при устранении осложнений у оперированных больных при двойных флотирующих переломах ребер

№ п/п	Операции (манипуляции)	Количество больных, n=35	%
1	Малые хирургические операции (манипуляции): Лечебные бронхоскопии Пункции плевральной полости Дренирование плевральной полости	25 21 28	71,4 60 80
2	Торакотомии: Ушивание раны легкого	15	42,9
3	Ушивание диафрагмы	4	11,4
4	Удаление субплевральной гематомы	6	17,1
5	Трансплевральная медиастинотомия	3	8,6
6	Декортикация легкого	2	5,7
7	Перевязка межреберных артерий	2	5,7

Для иллюстрации изложенного выше, приводим следующее наблюдение:

Больная Ж., 35 лет, ИБ № 2221, поступила 06.10.2002 г. по экстренным показаниям, доставлена бригадой скорой помощи с ДТП, сбита автомобилем, в тяжелом состоянии. При поступлении проведено обследование, выявлены травматические повреждения ребер с обеих сторон, гемоторакс справа.

Диагноз: Сочетанная травма: Закрытая травма грудной клетки, перелом III – IX ребер справа (IV – VIII двойные), VII – X ребер слева. Гемоторакс справа. Перелом поперечных отростков L1 – L5, с обеих сторон. Ушиб почек.

Степень расстройств дыхания и кровообращения при поступлении: ОДН 2 ст., ЧДД – 38/мин, АД – 90/60 мм рт. ст., ЧСС – 120/мин. В связи с тяжестью состояния: выраженным болевым синдромом, дыхательной недостаточностью госпитализирована в отделение реанимации. 06.10.2002 г. операция: торакоцентез, дренирование правой плевральной полости по Бюлау, выявлено продолжающееся кровотечение, в связи с чем 06.10.2002 г. операция: торакотомия справа, ушивание легкого, остановка кровотечения, периоссальный шов V, VI, VII ребер.

Проводилась консервативная терапия, включающая инфузионную, антибактериальную, бронхолитическую терапию, ненаркотические и наркотические анальгетики. На 6-е сутки после травмы, выявлена правосторонняя пневмония, вследствие гиповентиляции. Продолжена интенсивная консервативная терапия, санационные ФБС. В результате лечения состояние больной стабилизировалось, 14.10.2002 г. переведена в отделение торакальной хирургии, где продолжено лечение ОДН – 1 ст., ЧДД – 26/мин., АД – 140/90 мм рт. ст. ЧСС – 92/мин., ЖЕЛ – 53%, Проба Штанге – 12 с. В результате лечения состояние больной улучшилось, болевой синдром уменьшился, легкое расправилось, дренаж удалён 22.10.2002 г. В удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное лечение 06.11.2002 г.

В послеоперационном периоде у 5 (27,8%) пациентов выявлена пневмония, на стороне операции, эти больные были экстубированы на 2 и 4 сутки после операции, что привело к увеличению сроков пребывания больного в реанимационном отделении и соответственно в стационаре.

### **3.2.2 Остеосинтез при помощи аппарата СРКЧ-22 и наkostный остеосинтез**

В данной группе 2 (11,1%) больным фиксация реберного клапана выполнена при помощи аппарата СРКЧ-22. Эти больные так же оперированы по экстренным показаниям в первом случае в связи продолжающимся кровотечением, во втором по поводу разрыва диафрагмы (таблица б). По завершению первого этапа оперативного лечения, иммобилизация реберного клапана осуществлялась при помощи аппарата СРКЧ-22, для фиксации сломанных ребер использовали 2 скобы.

В первом случае произошел раскол 2-х ребер, во втором раскол одного ребра, что потребовало дополнительной фиксации отломков ребер периоссальным швом. Приводим следующее наблюдение:

Больной К., 58 лет, ИБ № 17606, поступил 07.08.1999 г. в крайне тяжелом состоянии, с низким АД, болевым синдромом, дыхательной недостаточностью, на

фоне нарушения каркасности грудной клетки и парадоксального дыхания, угнетения дыхания за счет ушиба головного мозга. Госпитализирован в реанимационное отделение. Проводились противошоковые мероприятия, ИВЛ. В связи с тяжестью состояния, нестабильной гемодинамикой оперативное лечение по стабилизации грудной клетки отложено. Проведено обследование, выявлены повреждения ребер, позвоночника, внутривисцеральные осложнения.

Диагноз: Сочетанная травма: Закрытая травма грудной клетки, перелом I – VIII ребер слева (II – VI двойные), VI, X, XI, XII ребер справа. Пневмогемоторакс слева. Перелом тела Th9 позвонка, подвывих L2, перелом поперечных отростков L3 – L4 позвонков. Ушиб головного мозга, субарахноидальное кровоизлияние, шок 3.

Линии перелома ребер: передняя подмышечная – лопаточная. Степень расстройств дыхания и кровообращения при поступлении: ОДН – 2 ст., ЧДД – 35/мин, АД – 90/60 мм рт. ст., ЧСС – 126/мин. В связи с нарастанием пневмогемоторакса 08.08.1999 г. произведено дренирование левой плевральной полости по Бюлау. По клиническим данным лёгкое не расправлялось, сохранялся сброс воздуха по дренажу. ИВЛ в течение 3 суток, сохранялась выраженная дыхательная недостаточность – 2 ст., болевой синдром. Выявлен разрыв диафрагмы слева при рентгенологическом обследовании. 12.08.1999 г. операция: торакотомия слева, ушивание ран легкого, диафрагмы, остеосинтез IV, V, VI ребер аппаратом СРКЧ-22. При остеосинтезе аппаратом СРКЧ-22 произошел раскол IV и VI ребер, которые дополнительно фиксированы периостальным швом. На 2-е сутки после операции снят с ИВЛ, ОДН – 0-1 ст., ЧДД – 26/мин, АД – 130/90 мм рт. ст., ЧСС – 96/мин. ЖЕЛ – 54%, ПрШТ – 14 с. Послеоперационный период протекал тяжело, сохранялись расстройства дыхания, болевой синдром купировался субплевральным введением анестетиков. Присоединилась левосторонняя нижнедолевая пневмония, проводилась инфузионная, антибактериальная, бронхолитическая терапия, санационные ФБС. В результате лечения состояние больного улучшилось, пневмония разрешилась. В

относительно удовлетворительном состоянии выписан 09.09.1999 г. на амбулаторное лечение по месту жительства.

В группе пациентов с наkostным остеосинтезом 2 (11,1%) больных оперированы по поводу переломом грудины и ребер, с флотацией переднего рёберного клапана. Они оперированы по поводу продолжающегося кровотечения и гематомы средостения (таблица 6). Им была выполнена поперечная медиастинотомия, остановка кровотечения, с последующим остеосинтезом грудины. В первые годы изучения проблемы, одному больному фиксация грудины выполнена танталовой проволокой из торакотомного доступа. У первого больного на 8 сутки произошел разрыв проволоки, что потребовало повторной фиксации посредством вытяжения за грудину, за спицу расположенной интрамедуллярно. У второго пациента с фиксацией тела грудины при помощи титановой пластины, произошла миграция конструкции в подкожно-жировую клетчатку через 1 месяц, в связи с чем потребовалась повторная операция – удаление конструкции.

Больной О. 37 лет, ИБ № 31553, поступил 19.12.1995 г. в крайне тяжелом состоянии, с ДТП доставлен бригадой скорой помощи.

Диагноз: Сочетанная травма: Закрытая травма грудной клетки, перелом тела грудины, гематома средостения, ушиб сердца. Перелом III, IV, V, VI, VII ребер слева, VI ребра справа. Вывих правого бедра. Ушиб головного мозга. Обширные ушибленно-рваные раны ротовой полости, языка, подбородка, травматическая экстракция передних зубов, шок – 2.

Линии перелома: поперечный перелом грудины. Степень расстройств дыхания и кровообращения при поступлении: ОДН – 3 ст., ЧДД – 42/мин, АД – 90/60 мм рт. ст., ЧСС – 124/мин, PaO<sub>2</sub> – 55 мм рт. ст., PaCO<sub>2</sub> – 90 мм рт. ст., ЖЕЛ и ПрШт не выполняет.

По срочным показаниям, в связи с парадоксальным западением передних отделов грудной клетки и компрессией средостения вследствие гематомы средостения, выполнена операция: поперечная медиастинотомия, удаление гематомы переднего средостения, остановка кровотечения, остеосинтез грудины

танталовой проволокой. Ушивание ран ротовой полости, языка, подбородочной области. Произведено вправление вывиха бедра. Послеоперационный период протекал тяжело, в связи с тяжелой сочетанной травмой. Проводилось интенсивное лечение: антибактериальная, инфузионная терапия, переливались компоненты крови, санационные ФБС, продленная ИВЛ – 4 суток. На 8 сутки после операции произошел обрыв танталовой проволоки и вторичное смещение фрагментов грудины – ДН 2 ст., в связи, с чем 27.12.1995 г. выполнена повторная операция: остеосинтез грудины металлической спицей, с одновременным вытяжением за грудину. Через 5 дней после повторной операции ОДН – 1 ст., ЧДД – 28/мин, АД – 140/100 мм рт. ст., ЧСС – 90/мин, ЖЕЛ – 44%, ПрШт – 11 с. Продолжена интенсивная терапия, состояние больного оставалось тяжелым, сохранялись расстройства дыхания, присоединилась двусторонняя пневмония, правосторонний посттравматический плеврит, ликвидирован пункциями плевральной полости. Коррекция терапии, смена антибиотиков, многократные санационные ФБС. В результате лечения состояние больного улучшилось, наступила консолидация перелома грудины. Выписан на амбулаторное лечение по месту жительства на 39 день после травмы.

В результате рубцового процесса, наступила консолидация перелома грудины, флотации не наблюдалось.

### **3.2.3 Интрамедуллярный остеосинтез**

Интрамедуллярный остеосинтез по Н.М.Желвакову выполнен у 5 (14,3%) пациентов. У этих больных при поступлении были выявлены внутриплевральные осложнения, такие как продолжающееся внутриплевральное кровотечение 2 (5,7%) больных, разрыв диафрагмы – у 1 (2,9%) больного, свернувшийся гемоторакс – у 2 (5,7%). У одного пациента спустя 5 месяцев после травмы сформировалась выраженная деформация грудной клетки с болевым синдромом и сохраняющейся на этом фоне дыхательной недостаточностью. В ходе операции у этих больных устранялись внутриплевральные осложнения, остановка кровотечения, путем ушивания поврежденного легкого – 3 (8,6%), диафрагмы – 1 (2,9%), ветвей межреберных артерий – 2 (5,7%), устранение свернувшегося

гемоторакса и декортикация легкого – 2 (5,7%) (таблица 6). Интрамедуллярный остеосинтез титановыми штифтами во фрагменты сломанных ребер проводился перед ушиванием торакотомной раны. При этом остеосинтез ребер выполнялся через ребро, составляющее верхний край створки и ребро в нижнем краю створки. Штифт вводился в проксимальный и дистальный отдел сломанного ребра. В результате отмечалась стабильная фиксация реберного каркаса.

Примером прочности стабилизации окончатого перелома служит следующее наблюдение:

Больной К., 54 лет, ИБ № 19684, поступил по скорой помощи в тяжелом состоянии через 3 часа после травмы в состоянии алкогольного опьянения. Был избит неизвестными. При обследовании в приемном отделении – состояние тяжелое, запах алкоголя изо рта, цианоз губ, кончиков пальцев, выраженная подкожная эмфизема на передней и боковой поверхности грудной клетки, области шеи. При обследовании выявлены переломы ребер справа по задней аксиллярной линии со II по IX двойные переломы с III по IX ребер слева по среднеключичной и задней аксиллярной линии, гемопневмоторакс слева. Дренажирование левой плевральной полости двумя дренажами – выделилось 500 мл геморрагического экссудата, в дальнейшем продолжалось поступление геморрагического экссудата с высоким содержанием гематокрита до 100 мл в час, обильное поступление воздуха по дренажам на фоне интенсивной противошоковой, инфузионной, кровезамещающей терапии. Через 1,5 часа после поступления, в связи с продолжающимся кровотечением, под общей анестезией произведена переднебоковая торакотомия в V межреберье. Гемо- и аэростаз путём ушивания ран легкого и ветвей межреберных артерий, произведена интрамедуллярная фиксация реберного клапана четырьмя титановыми стержнями. Дренажирование плевральной полости в II и VIII межреберьях, послойное ушивание раны грудной стенки. Переведен на самостоятельное дыхание через 4 часа после операции. На 3 сутки у больного развился делириозный синдром. В результате усиленной седативной терапии у больного внезапно развилась остановка дыхания и кровообращения. В возникшей критической ситуации проводились

реанимационные мероприятия, включая закрытый массаж сердца, сердечный ритм восстановлен, экстубирован на 2 сутки. В дальнейшем на фоне интенсивной терапии состояние больного стабилизировалось, и он был выписан на 21 сутки после поступления. Несмотря на интенсивный закрытый массаж сердца, смещения штифтов и реберных отломков не произошло.

Один пациент оперирован спустя 5 мес. после травмы. У данного пациента отмечалось выраженное смещение ребер, болевой синдром, сохранялась дыхательная недостаточность.

Больной Р., 47 лет, ИБ № 26995, поступил в клинику 15.09.2005 г. в плановом порядке. Диагноз: Выраженная деформация грудной стенки, несросшиеся переломы IV, V, VI, VII ребер справа. Резкое смещение VI, VII ребер. Закрытая травма грудной клетки от 13.04.2004 г. Степень расстройств дыхания и кровообращения при поступлении – ДН 1 ст. Поступил с жалобами на боль в правой половине грудной клетки при физической нагрузке и глубоком вдохе.



Рисунок 21 – Больной Р. 47 л. Рентгенограмма грудной клетки при поступлении. Резкая деформация и смещение отломков IV – VII ребер справа по задней аксиллярной линии. ИБ № 26995

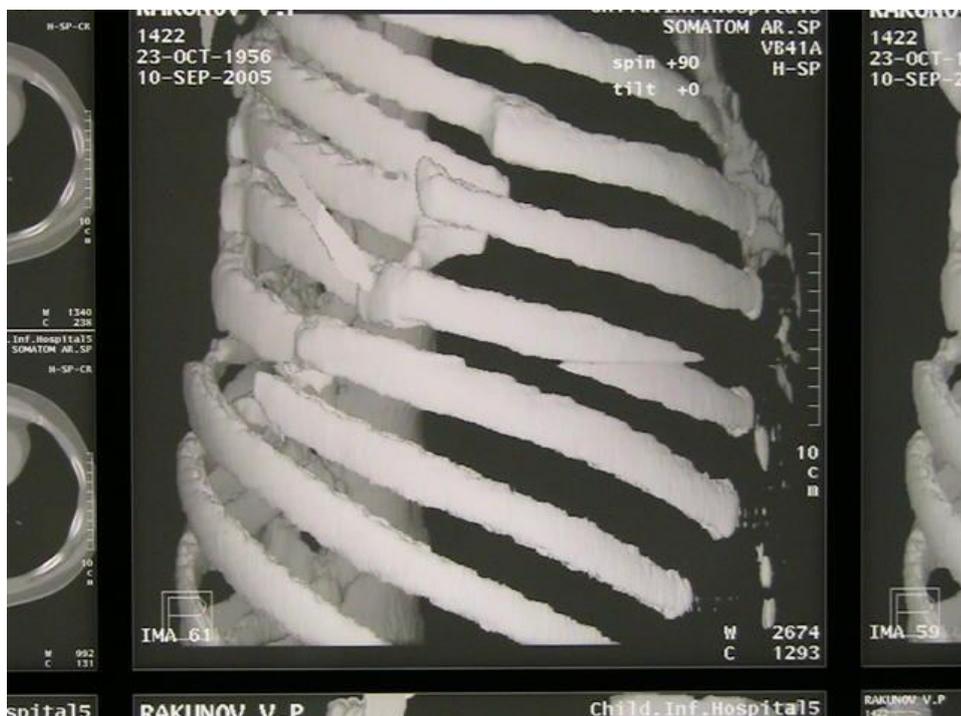


Рисунок 22 – Больной Р. 47 л. КТ грудной клетки при поступлении. Хаотичное расположение отломков ребер, неправильно сросшиеся, несросшиеся переломы. ИБ № 26995

В анамнезе: находился на стационарном лечении в многопрофильной больнице с 13.04. по 30.04.2004 г. с диагнозом – закрытая травма грудной клетки. Закрытый окончатый перелом IV, V, VI, VII, VIII ребер справа по лопаточной и задней подмышечной линии со смещением отломков. Гемопневмоторакс справа. Шок – 1 ст. Ушиб правого легкого. Ушиб и гематома мягких тканей правой половины грудной клетки. Подкожная и межмышечная эмфизема. Постгеморрагическая анемия. Больной по семейным обстоятельствам в состоянии средней тяжести выписан на амбулаторное лечение. При повторной госпитализации проведено обследование, включая ЭКГ – синусовый ритм – 72/мин, гипертрофия миокарда левого желудочка. Rg и КТ грудной клетки (рисунки 21 и 22). Спирометрия – весьма значительное снижение ЖЕЛ (ЖЕЛ – 51%) и скоростных показателей. Умеренное нарушение проходимости мелких бронхов.

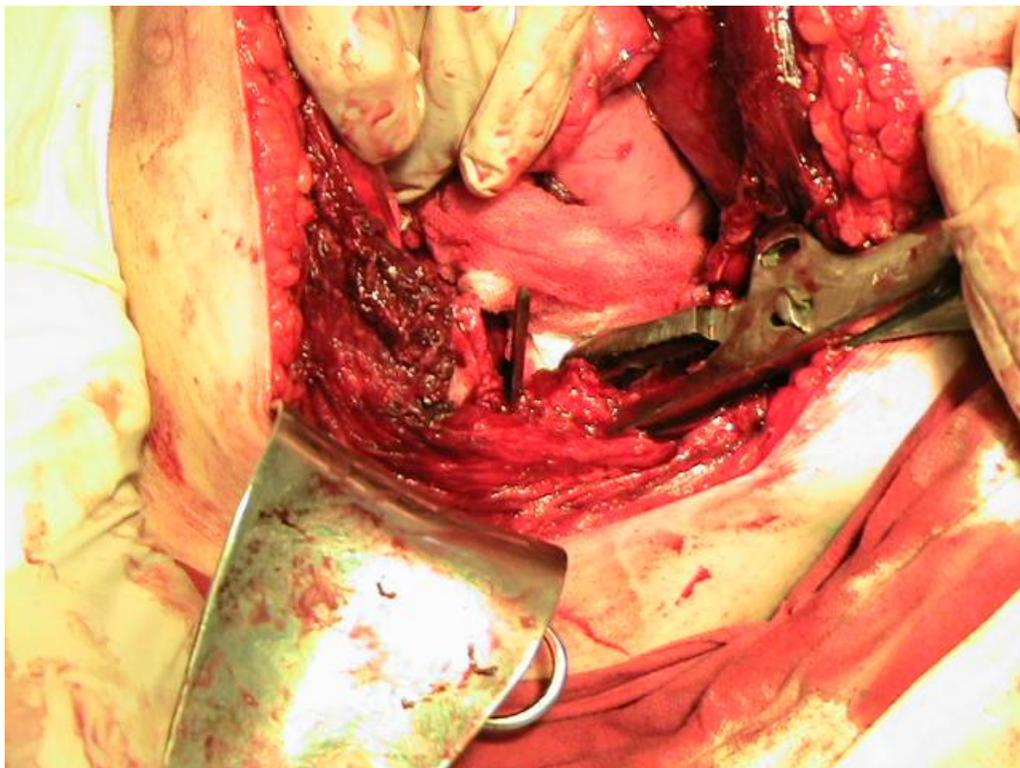


Рисунок 23 – Больной Р. 47 л. Этап операции титановый штифт в дистальном фрагменте ребра. ИБ № 26995

В связи с выраженным болевым синдромом и деформацией грудной клетки, сохраняющейся дыхательной недостаточностью, оперирован. 21.09.2005 г. операция: под эндотрахеальным наркозом произведена переднебоковая торакотомия справа в V межреберье. В плевральной полости мощный спаечный процесс, нижняя и частично верхняя доли приращены к грудной стенке, диафрагме. Спайки разделены. Другой патологии в плевральной полости не выявлено. При ревизии отломки V, VI ребер сращены с IV, VII ребрами, отломки VI, VII ребер смещены по длине и ширине, отмечается патологическая подвижность ребер – ложный сустав, с интерпозицией мягких тканей. Выделены деформированные отломки V, VI ребер, которые отделены и резецированы. Мобилизованы отломки VI, VII ребер, края ребер так же резецированы, сопоставлены, произведён интрамедуллярный металлоостеосинтез штифтами (рисунок 23). Стояние отломков удовлетворительное. Раны легкого ушиты. Катетеризация субплеврального пространства. Контроль гемостаза, аэрозаза и инородных тел. Дренажи в II и VIII межреберьях. Послойный шов раны (рисунок 24). Повязка.

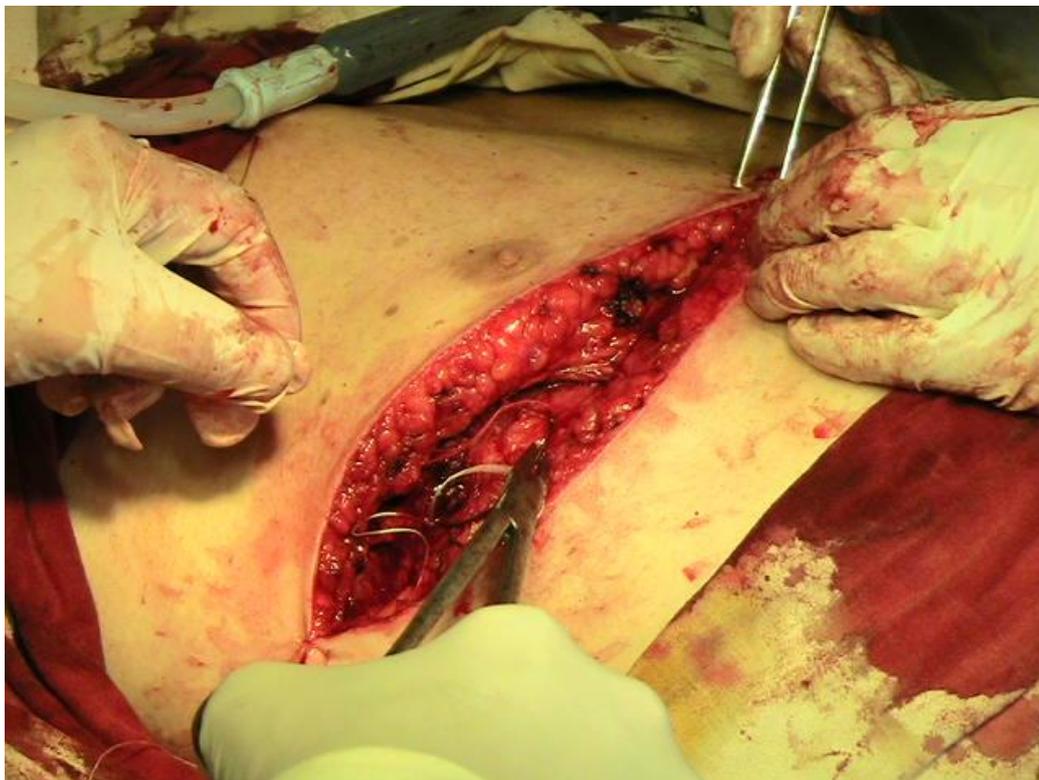


Рисунок 24 – Больной Р. 47 л. Этап операции ушивание торакотомной раны. ИБ № 26995

В послеоперационном периоде осумкованный экссудативный плеврит справа, ежедневными пункциями устранен на 7 сутки. Заживление первичным натяжением, швы сняты на 9 сутки. Легкое расправлено, в удовлетворительном состоянии выписан в поликлинику на амбулаторное лечение на 13 сутки после операции.

Осмотрен через 2 месяца, жалоб нет. Работает грузчиком. Умеренная деформация правой половины грудной клетки (рисунки 25 и 26). Патологической подвижности и болевых точек не отмечается.

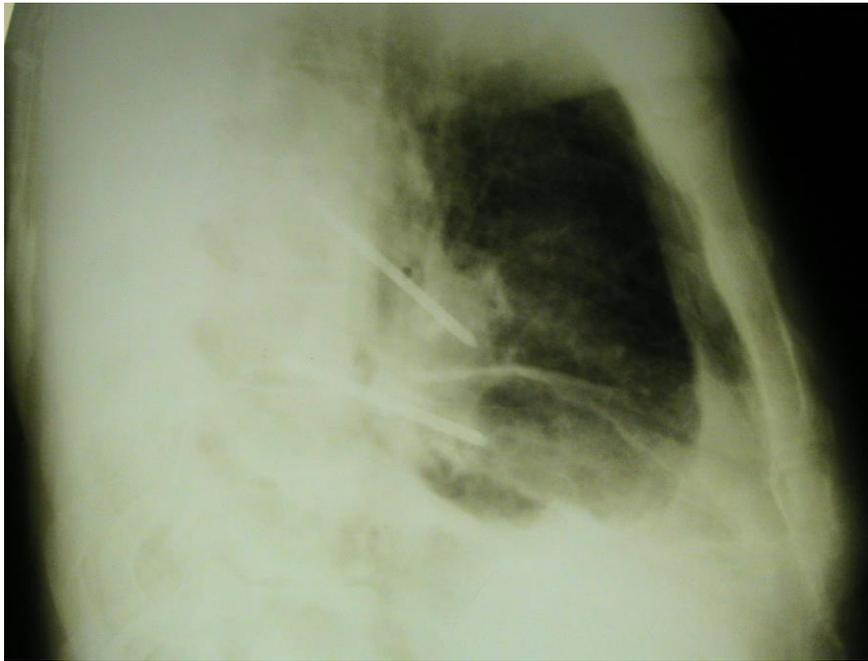


Рисунок 25 – Больной Р. 47 л. Рентгенограмма боковая проекция, через 14 дней после операции. Фиксация отломков ребер штифтами сохранена. ИБ № 26995

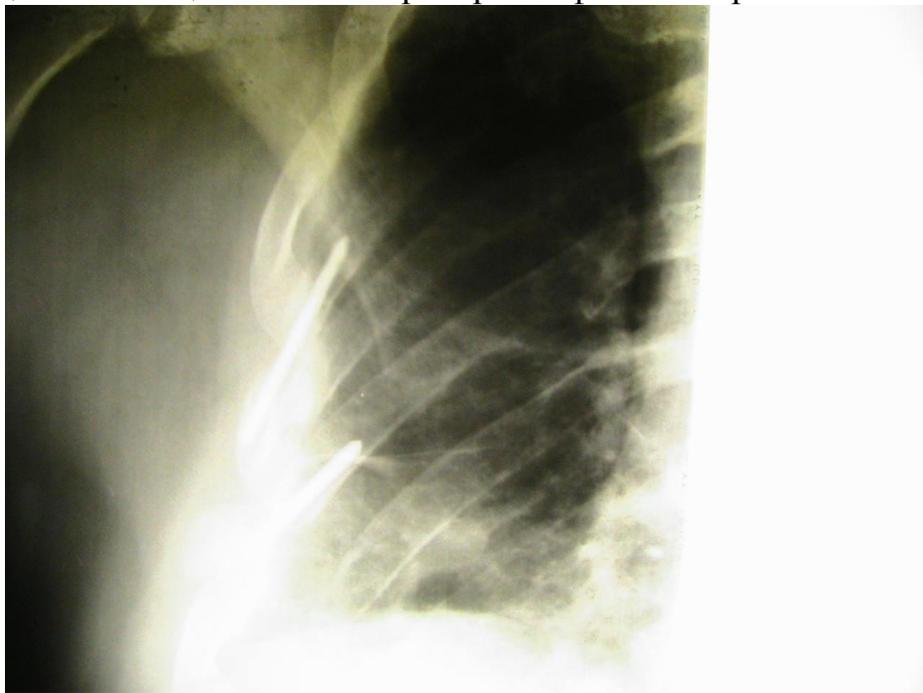


Рисунок 26 – Больной Р. 47 л. Рентгенограмма, прямая проекция, через 14 дней после операции. Отломки VI, VII ребер репонированы, тени интрамедуллярных штифтов. ИБ № 26995

У всех больных в послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось, переведены на самостоятельное дыхание в 1 сутки после операции, заживление раны первичным натяжением.

### 3.2.4 Наружная фиксация ребер и грудины

Наружная фиксация грудино-реберного клапана произведена 17 (48,6%) больным, из них 7 пациентам выполнена фиксация реберного клапана путем наложения экстраплевральных швов по методу, предложенному Н.К. Голобородько, 10 больным фиксация реберного клапана выполнена при помощи усовершенствованного способа Константинеску. У всех больных выявлены внутриплевральные осложнения – пневмогемоторакс, связанные с повреждением легкого, мышц грудной стенки. Всем 17 (48,6%) пациентам выполнено дренирование плевральной полости. Семи пациентам фиксация реберного клапана выполнена посредством вытяжения реберного клапана за титановую пластину при помощи лигатур, которыми прошивался фрагмент флотирующего реберного клапана. Это повлекло за собой у всех пациентов уменьшение ОДН и выход из этого состояния. Все пациенты к моменту осуществления ЭПОС находились в тяжелом состоянии. Осложнения, связанные с повреждением внутренних органов груди, у них удалось преодолеть с помощью плевральных дренажей. Операции выполнялись под местной анестезией, что немаловажно у пациентов с тяжёлой сочетанной травмой. У 4 (11,4%) пациентов данное оперативное лечение выполнено под эндотрахеальным наркозом, они были интубированы при поступлении вследствие тяжелых гемодинамических и дыхательных расстройств. Приводим следующие примеры.

Больной Ч. 31 год, ИБ № 4910, поступил 12.02.2007 г. по экстренным показаниям, доставлен бригадой скорой помощи с ДТП в крайне тяжелом состоянии, без сознания, с выраженной дыхательной недостаточностью, ЧДД – 40/ин, АД – 80/40 мм рт. ст., ЧСС – 110/мин. В связи с тяжестью состояния больной госпитализирован в реанимационное отделение. При поступлении проведено клинко-рентгенологическое обследование, ЭКГ, анализы крови и мочи, выявлены множественные переломы ребер справа, пневмогемоторакс справа.

Диагноз: Тяжелая сочетанная травма: Закрытая травма грудной клетки, двойные, флотирующие переломы V, VI, VII, VIII, IX, X, XI ребер справа.

Пневмогемоторакс справа. Подкожная эмфизема. Тупая травма живота, разрыв селезёнки, печени, гемоперитонеум. ЗЧМТ. Сотрясение головного мозга тяжёлой степени, субарахноидальное кровоизлияние. Шок 2 ст.

В связи с диагностированными осложнениями 12.02.2007 г. оперирован: торакоцентез, дренирование правой плевральной полости по Бюлау. В связи нарастающей дыхательной недостаточностью больной интубирован и переведен на ИВЛ. Больному выполнен лапароцентез, получена кровь, 12.02.2007 г. операция: лапаротомия, спленэктомия, ушивание ран печени. 13.02.2007 г. диагностирована флотация реберного клапана (рисунок 27), в связи, с чем 13.02.2007 г. оперирован: наружная фиксация флотирующего перелома ребер за титановую пластину по методу Голобородько. Под эндотрахеальным наркозом удален не функционирующий нижний дренаж из плевральной полости. В связи с выраженной подкожной эмфиземой, массивной гематомой грудной стенки, для идентификации фрагментов переломов, выполнен разрез по ходу VI межреберья до 0,08 м (8 см), в продольном направлении. Удалена гематома, мышцы разведены, при ревизии отмечаются двойные, флотирующие переломы ребер – V, VI, VII ребер. За центральные отломки V, VI, VII, ребер заведены двойные лигатуры из лавсана № 5 (рисунок 28). Ниже произведен разрез 0,02 м (2 см), при дальнейшей ревизии выявлены переломы VIII, IX ребер, также лигатурой прошито VIII ребро. За проксимальные отделы IV, VI, IX ребер заведены двойные лигатуры № 5. Раны ушиты отдельными швами наглухо. Все лигатуры выведены на кожу и фиксированы к наложенной перфорированной пластине из титана (рисунок 29). Контроль гемостаза и инородных тел.



Рисунок 27 – Больной Ч. 31 г. Зона флотации реберного клапана. ИБ № 4910



Рисунок 28 – Больной Ч. 31 г. Проведены лигатуры под центральные отломки сломанных ребер. ИБ № 4910



Рисунок 29 – Больной Ч. 31 г. Фиксированный реберный клапан титановой пластиной. ИБ № 4910

Установлен нижний дренаж в плевральную полость, по последнему сброс воздуха. Фиксация реберного клапана удовлетворительная. Больному проводилась интенсивная инфузионная, антибактериальная, бронхолитическая, обезболивающая терапия, состояние больного оставалось тяжелым, в связи с развитием правосторонней нижнедолевой пневмонии 21.02.2007 г. наложена трахеостома, переливались компоненты крови, проводились санационные ФБС. Дыхание самостоятельное, фиксация реберного клапана удовлетворительная.

Переведен в отделение торакальной хирургии, у больного клиника нарастающей тонкокишечной непроходимости, в связи с чем 22.02.2007 г. оперирован: лапаротомия, ревизия устранение инвагинации тонкой кишки. В течение длительного времени состояние больного оставалось тяжелым, продолжена интенсивная терапия, смена антибактериальной терапии, повторно переливались компоненты крови, многократные санационные бронхоскопии. В результате лечения состояние больного стабилизировалось. Легкое расправилось, дренажи удалены, на 21 сутки удалена пластина с грудной стенки, флотации грудной стенки нет. Заживление первичным натяжением швы сняты на 10 суток.

В удовлетворительном состоянии на 33 сутки после поступления выписан в поликлинику.

10 (28,6%) больным фиксация реберного клапана выполнена при помощи усовершенствованного нами способа внешней фиксации по Константинеску, методика описана в главе 2.2.

Больная Е. 49 лет, И.Б № 31862, поступила по экстренным показаниям 11.10.2006 г. с ДТП. Диагноз: Тяжелая сочетанная травма. Закрытая травма грудной клетки, двойные переломы II – V ребер слева, II ребра справа. Пневмогемоторакс слева. Закрытый перелом левой ключицы, костей левой голени со смещением отломков. ЧМТ. СГМ. Шок 2 ст.

Линии перелома ребер: ПС-СК-ПП. Время поступления с момента травмы: 30 мин. Состояние тяжелое. Шок 2 ст. Степень расстройств дыхания и кровообращения при поступлении: ОДН – 3 ст., ЧДД – 42/мин, АД – 85/55 мм рт. ст., ЧСС – 138/мин. При поступлении проведено клиническое и Rg обследование (рисунки 30 и 31), ЭКГ, анализы крови, осмотрена хирургом, травматологом, торакальным хирургом, урологом, нейрохирургом.



Рисунок 30 – Больная Е. 49 л. флотация переднего реберного клапана. ИБ № 31862

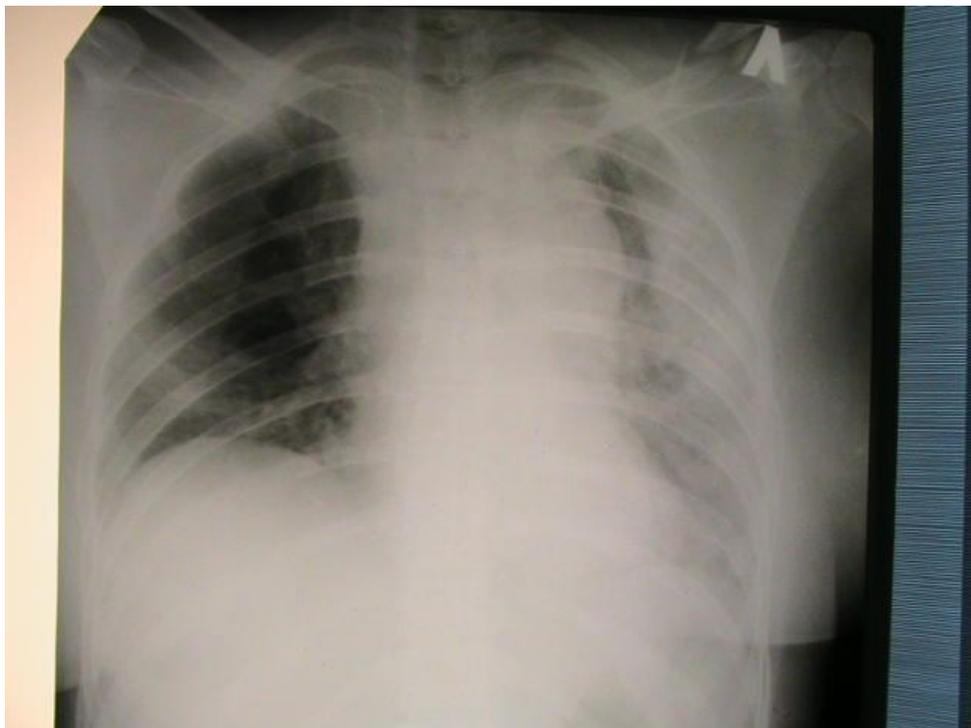


Рисунок 31 – Больная Е. 49 л. Рентгенограмма грудной клетки при поступлении (лежа). Левосторонний гемопневмоторакс. ИБ № 31862

Начата противошоковая терапия. У больной отмечалась флотация окончатого перелома ребер слева. На фоне нарастающей дыхательной недостаточности больная оперирована, 11.10.2006 г. Операция – торакоцентез, дренирование левой плевральной полости по Бюлау. Наружная фиксация окончатого перелома ребер слева, титановой конструкцией, состоящей из титановой пластины и крючьев (рисунок 32). Проводилась интенсивная инфузионная, антибактериальная, бронхолитическая, противовоспалительная терапия. Для обезболивания больной установлен субплевральный катетер слева, для введения лидокаина, удален на 7 сутки. В результате лечения состояние больной улучшилось, дыхательные расстройства прошли, боли уменьшились, металлоконструкция удалена на 20 сутки – флотации грудной стенки нет. При контрольной Rg грудной клетки от 21.10.2006 г. – без свежих инфильтративных и очаговых изменений (рисунок 33).



Рисунок 32 – Больная Е. 49 л. Внешний вид титановой конструкции после фиксации реберного клапана. ИБ 31862

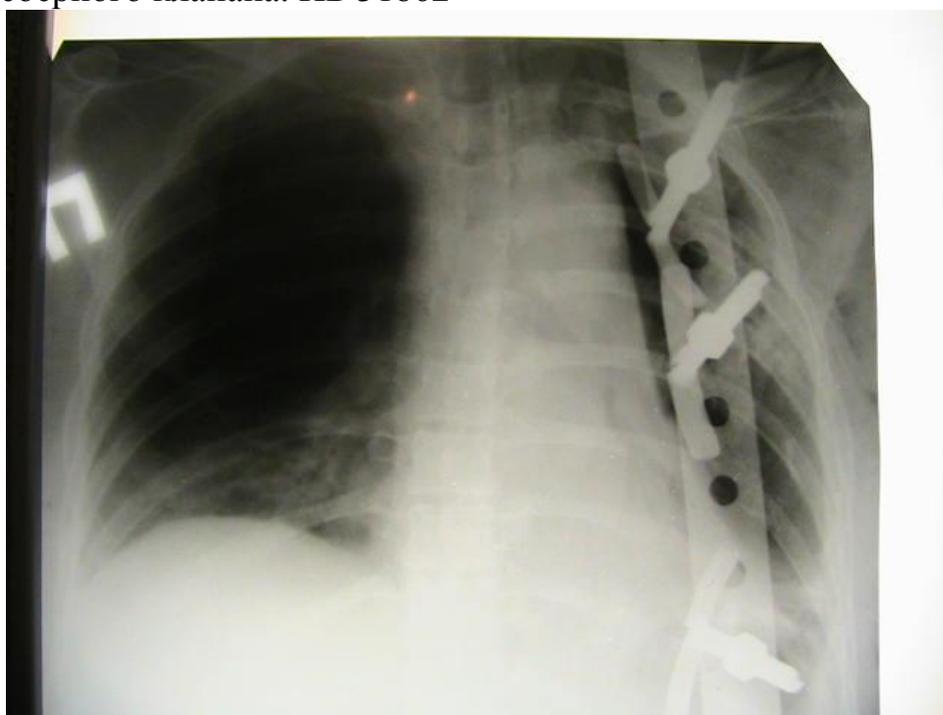


Рисунок 33 – Больная Е. Рентгенография грудной клетки на 3 сутки после фиксации реберного клапана. ИБ № 31862

Больная переведена в травматологическое отделение для оперативного лечения перелома костей левой голени. Удаление конструкций и пластин производилось не ранее чем через 3 недели после фиксации реберного клапана. К

этому времени образовывается костная мозоль в местах перелома, фиксирующая отломки ребер.

В данной группе у 2 больных в послеоперационном периоде выявлен плеврит, который ликвидирован пункциями плевральной полости. Других осложнений не было, переведены на самостоятельное дыхание в 1 сутки после операции, заживление раны первичным натяжением.

### **3.3 Результаты операций по восстановлению каркасности грудной стенки при флотирующих переломах ребер и грудины**

Операции по восстановлению каркасности грудной клетки при флотирующих переломах ребер и грудины, выполнялись по строгим показаниям в различные сроки от момента травмы – от 1 суток до 5-ти месяцев.

Нами использовались несколько методов фиксации ребер и грудины:

1. Периоссальный шов ребер капроновой нитью – 8 больных
2. Интрамедуллярный остеосинтез титановыми штифтами – 6 больных
3. Сшивание аппаратом СРКЧ-22 – 2 больных
4. Накостный остеосинтез – 2 больных
5. Фиксация реберного клапана титановой пластиной – 7 больных
6. Фиксация реберного клапана конструкцией внешней фиксации – 10 больных

При выборе метода фиксации мы руководствовались следующими критериями:

1. Прочность фиксации
2. Травматичность вмешательства
3. Длительность выполнения
4. Простота и доступность

Первые 4 метода фиксации выполнялись как завершающий этап торакотомии по поводу внутриплевральных осложнений, остальные способы – как самостоятельный этап. Продолжительность операции составляла от 20 до 95

мин. Средняя продолжительность операции по остеосинтезу флотирующих переломов ребер –  $52 \pm 8$  мин. В среднем интраоперационная кровопотеря при торакотомии у всех пациентов составила  $350 \pm 50$  мл, ее определяли путем взвешивания тампонов, у 7 больных возникала необходимость в гемотрансфузиях и в послеоперационном периоде.

Послеоперационное ведение больных проводилось по стандартной программе и включало в себя антибактериальную терапию, коллоидные и плазмозамещающие растворы. Обезболивание проводилось при помощи паравертебральной блокады, субплеврального катетера, анальгетиками, в том числе и наркотическими. Длительность фиксации реберного клапана – 3 недели.

В исследуемой группе из 35 пациентов восстановление каркасности грудной клетки, произведено путем операции, во всех случаях удалось фиксировать фрагменты реберных створок. При фиксации реберного клапана периоссальным швом не удалось достичь прочности фиксации ни в одном случае, при наложении аппарата СРКЧ-22 из 2 пациентов с переломами ребер в первом случае произошло разрушение 2-х ребер, во втором разрушение 1 ребра, что потребовало дополнительной фиксации – наложение периоссального шва. Разрушение ребер связано с большим диаметром сшивающей скобы. Также не достигнута прочность фиксации, при накостном остеосинтезе: в одном случае произошел разрыв проволоки, вследствие «усталости металла» на фоне дыхания. Больной повторно оперирован, произведено вытяжение переднего реберного клапана за грудину, во втором случае миграция конструкции в подкожно-жировую клетчатку, также потребовавшая повторной операции – удаление конструкции через 4 недели. К этому времени ликвидирована флотация сегмента в результате рубцового процесса.

При интрамедуллярном остеосинтезе осложнений не наблюдалось, фиксация была надежной. Фиксация реберного клапана по нашей методике, и фиксации при помощи титановой пластины, были эффективными, осложнений также не наблюдалось. Следует отметить, что у одного пациента с интрамедуллярным остеосинтезом с использованием штифтов из титана с обеих

сторон, в результате тяжелой сочетанной травмы, развилась клиническая смерть, проводимый непрямой массаж сердца, не нарушил восстановленного каркаса грудной стенки, что свидетельствует о надежности прочности конструкции.

При задних ДФПР не требовалась какая-либо фиксация ребер, вследствие надёжной защитной функции группы мышц спины, так же фиксация ребер не проводилась у больных с 1,2 двойными переломами ребер, и при длительной ИВЛ в результате черепно-мозговой травмы.

В таблице 7 даны функциональные показатели до и после фиксации реберно-грудинного клапанов методом интрамедуллярного остеосинтеза, при помощи титановой конструкции и другими методами фиксации – периоссальным швом, аппаратом СРКЧ-22, накостным остеосинтезом, фиксация при помощи титановой пластины. Как следует из рисунка 34, статистически достоверно лучшие показатели жизненной емкости легких наблюдаются при интрамедуллярном остеосинтезе и фиксации при помощи титановой конструкции, чем фиксация другими методами. Результаты пробы Штанге статистически значимо лучше при фиксации интрамедуллярным остеосинтезом, а при фиксации титановой конструкцией прослеживается лишь тенденция, рисунок 35.

Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа, доверительный интервал составил 0.95.

Таблица 7 – Изменение признаков ОДН до и после операции по восстановлению каркасности грудной клетки у больных с флотирующими переломами

№ п/п	Способы фиксации флотирующих переломов	Функциональные показатели внешнего дыхания				Количество больных, n=32
		ЖЕЛ в % к должной		Проба Штанге в сек.		
		До операции	После операции	До операции	После операции	
1	Интрамедуллярный остеосинтез (ГТ)	15,3±4,5	76,3±4,5	5,5±2,4	29,5±2,4	6
2	При помощи титановой конструкции (без ГТ)	21,5±3,5	73,3±3,5	6,3±1,9	24,0±1,9	10
3	Другие методы фиксации	18,1±2,8	63,5±2,8	6,0±1,5	22,4±1,5	16

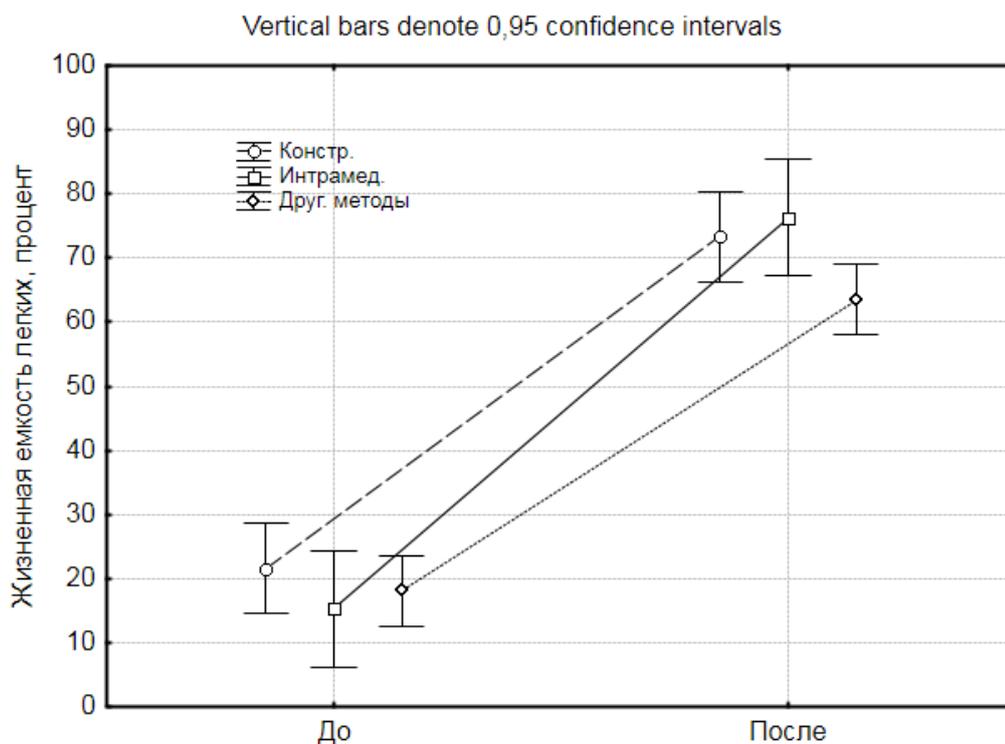


Рисунок 34 – Результаты показателей жизненной емкости легких до и после операции по восстановлению каркасности грудной клетки у больных с флотирующими переломами

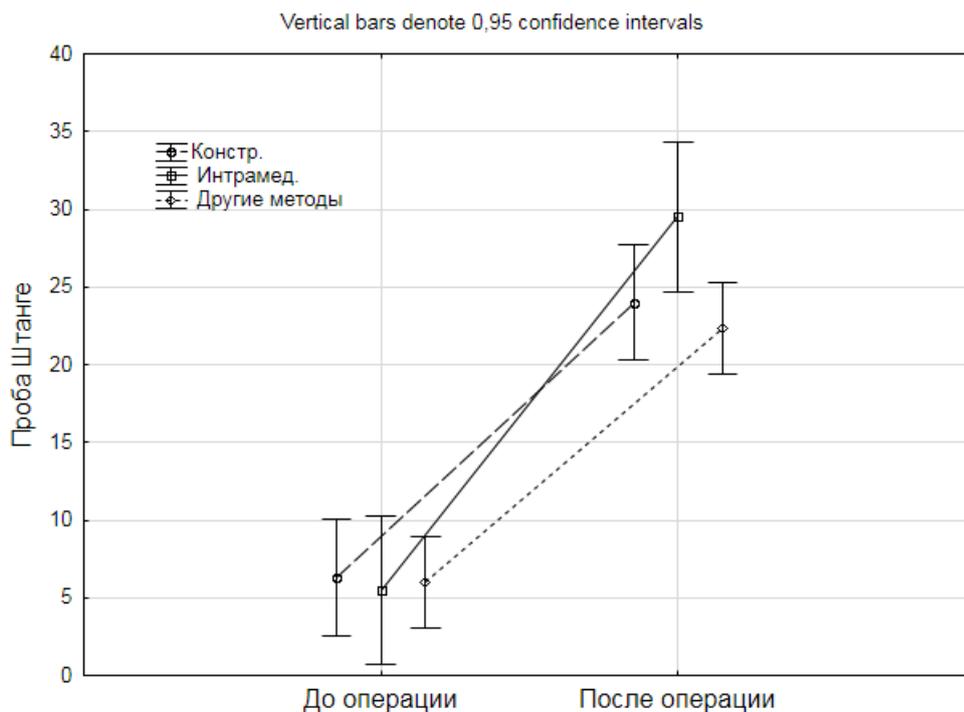


Рисунок 35 – Результаты показателей пробы Штанге жизненной емкости легких до и после операции по восстановлению каркасности грудной клетки у больных с флотирующими переломами

В группе из 53 травмированных больных, которым не выполнялось оперативное пособие по восстановлению каркасности грудной клетки, у 51%

пациентов течение травматической болезни осложнилось пневмонией, из них у 3 больных множественные абсцессы легкого и эмпиема плевры, у одного больного двусторонняя пневмония, у остальных долевая пневмония. А в группе из 35 оперированных больных наблюдалась пневмония у 14 % пациентов, что почти в 4 раза меньше чем группе не оперированных больных (таблица 8). Причем у больных, которым восстанавливалась каркасность грудной стенки при помощи титановой конструкции и интрамедуллярным остеосинтезом, послеоперационный период не осложнился воспалением легких.

Таблица 8 – Осложнения возникшие в период лечения пациентов с двойными флотирующими переломами ребер (n = 88)

№ п/п	Осложнения	Не оперированные пациенты с ДФПР, n = 53	Оперированные пациенты с ДФПР, n = 35
1	Очаговая пневмония	23 (43,4%)	4 (11,4%)
2	Двусторонняя пневмония	1 (1,9%)	1 (2,9%)
3	Абсцессы легких и эмпиема плевры	3 (5,7%)	-
4	Итого	27 (51%)	5 (14,3%)
5	Смерть	3 (5,7%)	3 (8,6%)

В исследуемой группе из 88 больных умерло 6 (6,8%), среди оперированных умерли 3 (5,7%) пациентов. Одному больному выполнена торакотомия по поводу кровотечения из межреберных артерий и легкого, переломы фиксированы периоссальными швами. Двум другим пациентам произведена внешняя фиксация рёберного клапана по методу Голобородько. У этих больных смерть наступила от осложнений вызванных тяжелой травмой и не связана с методикой операции по восстановлению каркасности грудной клетки. У одного больного причина смерти тяжелая черепно-мозговая травма – ушиб головного мозга тяжелой степени, у двух других пациентов жировой панкреонекроз.

Поздняя диагностика флотирующего перелома ребер у данного пациента связана с обширной подкожной эмфиземой, и длительностью ИВЛ.

В группе не оперированных пациентов так же умерло трое больных, причина смерти – сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность вследствие нарушения каркасности грудной клетки. Ниже приводим пример лечения данного пациента:

Больной М., 81 года, ИБ № 38259, поступил 6.12.2006 г. по срочным показаниям в тяжелом состоянии, доставлен бригадой скорой помощи, с кататравмой. При поступлении проведено обследование – Rg, ЭКГ, анализы крови, установлен диагноз: сочетанная травма: закрытая травма грудной клетки, переломы III – VI ребер слева, подкожная эмфизема, пневмоторакс слева, ушибы, ссадины лица, лобно-височной области слева.

Дополнительно к анамнезу установлено больной длительно страдает ЦВБ, с неадекватным поведением, тугоухостью, снижением зрения, с момента осмотра неадекватен, контакту не доступен. В связи с тяжестью состояния обусловленной травмой, сопутствующей патологией пациент госпитализирован в отделение реанимации. У пациента отмечалась выраженная подкожная эмфизема грудной клетки, шеи. Произведен торакоцентез, дренирование левой плевральной полости по Бюлау. Лапароцентез, дренирование брюшной полости. Больному проводилась интенсивная инфузионная, антибактериальная, обезболивающая, противовоспалительная, бронхолитическая терапия. Состояние больного расценивалось как тяжелое, сохранялся болевой синдром, купирующийся анальгетиками, блокадами межреберий раствором прокаина 0,5%, выраженная энцефалопатия, дыхательная недостаточность. По дренажу из левой плевральной полости суммарно эвакуировано 400 мл гемолизированной крови, отделяемое по дренажу закончилось 06.12.2006 г. При контрольной рентгенографии грудной клетки от 06.12.2006 г. – гидроторакс справа, произведена пункция правой плевральной полости, эвакуировано 300 мл гемолизированной крови. Гемоглобин оставался на уровне 98 – 105 г/л, клинических данных и данных Rg контрольных исследований данных за продолжающееся внутриплевральное кровотечение нет. 06.12.2006 г. дренаж из брюшной полости удален, отделяемого по дренажу не было. На 2 сутки выявлена левосторонняя посттравматическая пневмония, в связи

с чем выполнена смена антибактериальной терапии. Состояние больного оставалось тяжелым, сохранялась дыхательная недостаточность смешенного характера, которая нарастала. 08.12.2006 г. состояние больного резко ухудшилось, падение давления, проводились реанимационные мероприятия без эффекта, 08.12.2006 г. в 5 ч 30 мин констатирована смерть больного.

Диагноз основной: Сочетанная травма, закрытая травма грудной клетки, множественные переломы ребер с обеих сторон: III, IV, V, VI ребер слева из них двойные III, IV, V, VI ребер; III, IV ребер справа, двусторонний гемоторакс, пневмоторакс слева, подкожная эмфизема. Ушибы, ссадины лица, головы.

Операция 06.12.2006 г.: торакоцентез, дренирование левой плевральной полости по Бюлау. Лапароцентез.

Осложнение: двусторонняя посттравматическая пневмония, дыхательная недостаточность 2 ст.

Сопутствующий: распространенный атеросклероз, церебросклероз, энцефалопатия.

Причина смерти: двусторонняя пневмония, нарастающая ДН, сердечная недостаточность.

Не диагностированные флотирующие переломы ребер явились причиной развития двусторонней пневмонии и соответственно дыхательной, сердечной недостаточности, что и явилось причиной смерти данного больного. Сложности диагностики у данного пациента связаны с выраженной подкожной эмфиземой грудной стенки, клинически не определялась флотация реберного фрагмента, неадекватность поведения и тяжесть состояния больного.

Таким образом, в результате анализа результатов лечения больных с ДФПР мы пришли к выводу, что при необходимости торакотомии для ликвидации внутригрудных осложнений надежным методом фиксации реберного клапана является интрамедуллярный остеосинтез, в остальных случаях целесообразна наружная фиксация с помощью титановых конструкций.

## Глава 4

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАРКАСНОСТИ ГРУДНОЙ СТЕНКИ ТИТАНОВЫМИ И КОНСТРУКЦИЯМИ ПРИ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТАХ ГРУДИНО-РЕБЕРНОГО КАРКАСА

В исследуемой группе из 21 пациента с опухолевым поражением грудной стенки, болевой синдром наблюдался у всех больных. У 12 пациентов боль являлась одной из главных жалоб. Возникновение болевого синдрома у этой группы больных связано с сдавлением опухолью нервных стволов, вызванным деструкцией ребер, грудины. Все больные в предоперационном периоде получали анальгетики. В группе больных с опухолевым поражением грудной стенки у 10 пациентов с выраженным болевым синдромом, которые получали наркотические анальгетики, паравертебральная блокада была выполнена в предоперационном периоде. Блокада межреберий проводилась выше и ниже зоны поражения опухолью грудной стенки, по данным КТ и рентгеновского исследования. Данный вид обезболивания выполнялся ежедневно, в качестве анестетика использовали прокаин или лидокаин. Обезболивание при помощи субплеврального катетера выполнено у 7 пациентов, проводилось интраоперационно и в послеоперационном периоде в течение 4-5 суток. Это позволило уменьшить объем вводимых наркотических препаратов в 2 раза.

#### 4.1 Реконструктивно-пластические операции у онкологических больных с вовлечением в опухолевый процесс грудной стенки

Основным принципом хирургического лечения являлось выполнение обширной резекции грудной стенки и окружающих тканей с последующим восстановлением ее целостности. Резекцию выполняли отступя от видимых границ опухолевого роста на 0,02 – 0,05 м (2 – 5 см), с последующей экспресс биопсией краев резекции, увеличенных лимфатических узлов и подозрительных участков прилежащих тканей и органов (клетчатка средостения, тимус, легкие, перикард, диафрагма, магистральные сосуды). Обязательным условием при выполнении резекции грудной стенки, была правильная оценка объема поражения грудной стенки (количество вовлеченных в опухолевый процесс слоев грудной

стенки) с учетом гистологического строения, локализации и особенностей распространения злокачественной опухоли.

Локализация и площадь дефектов грудной стенки у оперированных больных с использованием пластических материалов представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Локализация и площадь дефектов грудной стенки у оперированных больных с использованием пластических материалов

№ п/п	Локализация дефектов грудной стенки, с вовлечением в опухолевый процесс грудино-реберного каркаса	Площадь дефектов, м <sup>2</sup>	Количество больных, n=21
1	Передний отдел грудной стенки	0,011 – 0,017	9
2	Переднебоковой отдел грудной стенки	0,012 – 0,043	8
3	Задний отдел грудной стенки	0,006 – 0,0095	4

Выбор пластического материала или их комбинаций производился, в каждом отдельном случае с учетом особенностей в зоне пластики (таблица 10).

Таблица 10 – Пластические материалы и их комбинации, используемые в зависимости от локализации дефектов и характера поражения грудной стенки

№ п/п	Локализация дефектов и характер поражения грудной стенки	Используемые пластические материалы и их комбинации	Количество больных, n=21
1	Дефекты грудины и передних отрезков рёбер, и ключиц	Большой сальник, титановый протез, кожно-мышечный лоскут	2
		Лавсановая сетка, титановый протез, кожно-мышечный лоскут	7
2	Дефект переднебоковых отделов грудной стенки	Лавсановая сетка, титановый протез, мышечный лоскут	8
3	Дефекты заднебоковых отделов грудной стенки	Лавсановая сетка, мышечный лоскут	4

Резекция грудной стенки с использованием различных пластических материалов была выполнена у 21 больного. В 16 случаях резекция грудной стенки была полной, т.е. с иссечением всех слоев образующих грудную стенку. Ребра и (или) грудина, мягкие ткани и париетальная плевра удалялись в едином блоке. У этих больных производили как реконструкцию грудино-реберного каркаса, так и

восстановление наружных покровных тканей. В 5 случаях резекция грудной стенки была не полной: иссекались париетальная плевра, ребра и окружающие мягкие ткани, при сохранении наружной грудной фасции и кожных покровов. Площадь дефектов грудной стенки варьировала от 0,006 до 0,043 м<sup>2</sup>, что потребовало, как реконструкции грудино-реберного каркаса, так и пластического закрытия дефектов мягких тканей грудной стенки.

Это зависело от:

1. Площади дефекта грудной стенки, при площади дефекта более 0,01 м<sup>2</sup> для восстановления каркасности грудной стенки использовали титановые протезы, при дефекте от 0,006 м<sup>2</sup> до 0,01 м<sup>2</sup> применяли синтетические ткани.

2. Проводимой лучевой терапии и, или гнойного процесса в зоне предполагаемого дефекта грудной стенки, в качестве пластического материала, для закрытия плевральных полостей применяли большой сальник, в других случаях использовали синтетические ткани.

При закрытии дефектов мягких тканей предпочтение отдавали местным тканям, при больших дефектах применяли перемещенные кожные и кожно-мышечные лоскуты.

#### **4.1.1 Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах грудины и передних отрезков ребер и ключиц**

Наиболее сложными при реконструкции грудино-реберного каркаса были полные (сквозные) дефекты грудной стенки после субтотальной резекции грудины с грудино-ключичными сочленениями и передними отрезками ребер. В этих случаях резецированные отрезки ребер и ключиц становились подвижными, края дефекта несколько смещались (расходились) в стороны, отмечалась выраженная нестабильность грудино-реберного каркаса. По методике, описанной в главе 2.9, с использованием большого сальника, оперировано 2 пациентов. Площадь дефекта грудной стенки составила 0,012 м<sup>2</sup> и 0,014 м<sup>2</sup> соответственно. У двоих больных выполнена резекция рукоятки, тела грудины с грудино-

ключичным сочленением, хрящевыми отделами ребер. Резекция грудной стенки у этих больных была полной, с иссечением всех слоев. Для восстановления каркасности грудной стенки использовали титановые конструкции. Для герметизации плевральных полостей применяли большой сальник, т.к. этим больным на догоспитальном этапе проводилась лучевая терапия на опухоль, и у одного пациента был распад опухолевого узла. Для закрытия дефектов мягких тканей у обоих пациентов использовали кожно-мышечный лоскут (таблицы 9 и 10).

В качестве примера приводим следующее наблюдение:

Больная Ш., 20 лет, И.Б. № 42264 переведена 13.06.1996 г. в отделение торакоабдоминальной хирургии городской больницы № 26 из НИИ онкологии. Жалобы на постоянные боли в области опухолевого образования передней грудной стенки, зуд кожных покровов в области образования, общую слабость. Из анамнеза: 8 лет назад диагностирована ангиосаркома решетчатой кости, по поводу которой лечилась в НИИ онкологии. После проведенного комплексного лечения, включающего курсы полихимиотерапии и лучевой терапии в общей дозе 55 Гр, была получена стойкая ремиссия. В 1996 г. выявлен метастаз ангиосаркомы в грудину с ее разрушением. Проводимое повторно лечение – курсы полихимиотерапии с последующей лучевой терапией на патологический очаг общей дозой 60 Гр не эффективно. При поступлении состояние средней тяжести, бледность кожных покровов, умеренного питания. Периферические лимфатические узлы не увеличены. В области рукоятки грудины определяется округлое плотное неподвижное образование размерами до 0,08x0,07x0,05 м (8x7x5 см) (рисунок 36). Кожные покровы над опухолью темные с участками кровоизлияний. При пальпации выраженная болезненность. По данным рентгенологического и КТ исследований – опухолевидное образование в области рукоятки грудины неоднородной консистенции, деструкция костей тела и рукоятки грудины. Тень мягкотканного образования в верхних отделах переднего средостения. Явления постлучевого пневмонита левого легкого, постлучевая

миелодепрессия в грудном отделе позвоночника. По данным УЗИ и сцинтиграфии скелета – других отдаленных метастазов в органы брюшной полости, забрюшинного пространства и костей скелета нет. Анализ крови: гемоглобин – 113 г/л, эритроциты –  $3,8 \times 10^9$ /л, лейкоциты –  $3,2 \times 10^9$ /л, СОЭ – 39 мм/час, общий белок – 69,1 г/л, сахар – 5,8 ммоль/л, протромбиновый индекс – 69%, фибриноген – 1750 мг/л. Анализ мочи – в пределах нормы. ЭКГ синусовый ритм, ЧСС 80/мин. ФВД незначительное снижение бронхиальной проходимости, ЖЕЛ в пределах нормы.

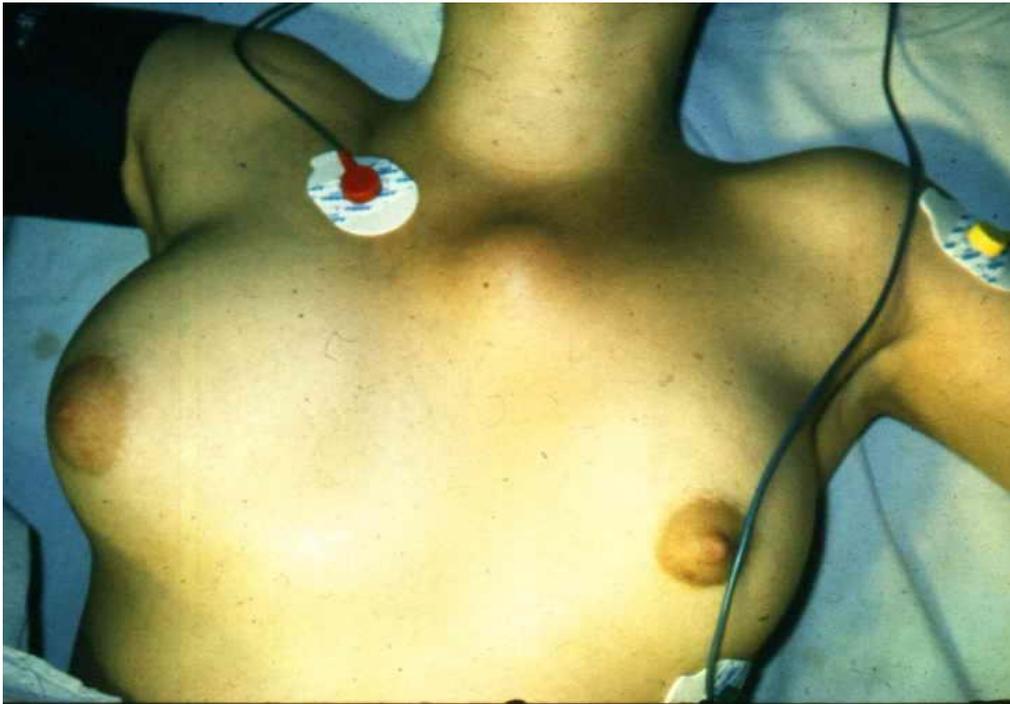


Рисунок 36 – Этап операции резекции опухоли грудины у больной Ш., 20 лет: показана метастатическая опухоль в области рукоятки грудины размерами 0,08x0,07x0,05 м (8x7x5 см). ИБ № 42264

Операция 19.12.1996 г. – субтотальная резекция рукоятки и тела грудины, с оставлением мечевидного отростка, резекция грудино-ключичного сочленений, передних отрезков I – IV ребер, с последующей пластикой передней грудной стенки лоскутом большого сальника на сосудистой ножке, протезом из титановой пластины и кожно-мышечным лоскутом *m. latissimus dorsi*.

Окаймляющий разрез кожи, подкожной клетчатки над опухолью в вертикальном направлении по передней поверхности грудины длиной 0,18 м (18

см). Выделена передняя поверхность грудины и ребер. При ревизии выявлена плотная опухоль, исходящая из тела грудины размерами 0,08x0,07x0,05 м (8x7x5 см), плотная, шаровидной формы. С помощью пилы Джигли произведено пересечение грудины над мечевидным отростком с резекцией реберных хрящей 1, 2, 3, 4 пар ребер и ключиц отступя по 0,025 м (2,5 см) от края грудины с обеих сторон. Опухоль острым путем отделена от левого брахиоцефального ствола, прорастания стенки сосудов нет. Задняя поверхность грудины не спаяна с тканями средостения, свободно удалена. Срочная биопсия мягких тканей по линии резекции ребер и грудины – опухолевого роста не выявлено. Образовавшийся дефект передней грудной стенки размерами 0,16x0,09 м (16x9 см) решено закрыть с помощью комбинированной пластики. Разрез продлен вниз по верхнесрединной линии на 0,1 м (10 см). Верхнесрединная лапаротомия, мобилизован лоскут большого сальника с сохранением правой желудочно-сальниковой артерии (рисунок 37). Большой сальник проведен под оставшимся дистальным отделом грудины в переднее средостение, где фиксирован к медиастинальной плевре (рисунок 38).

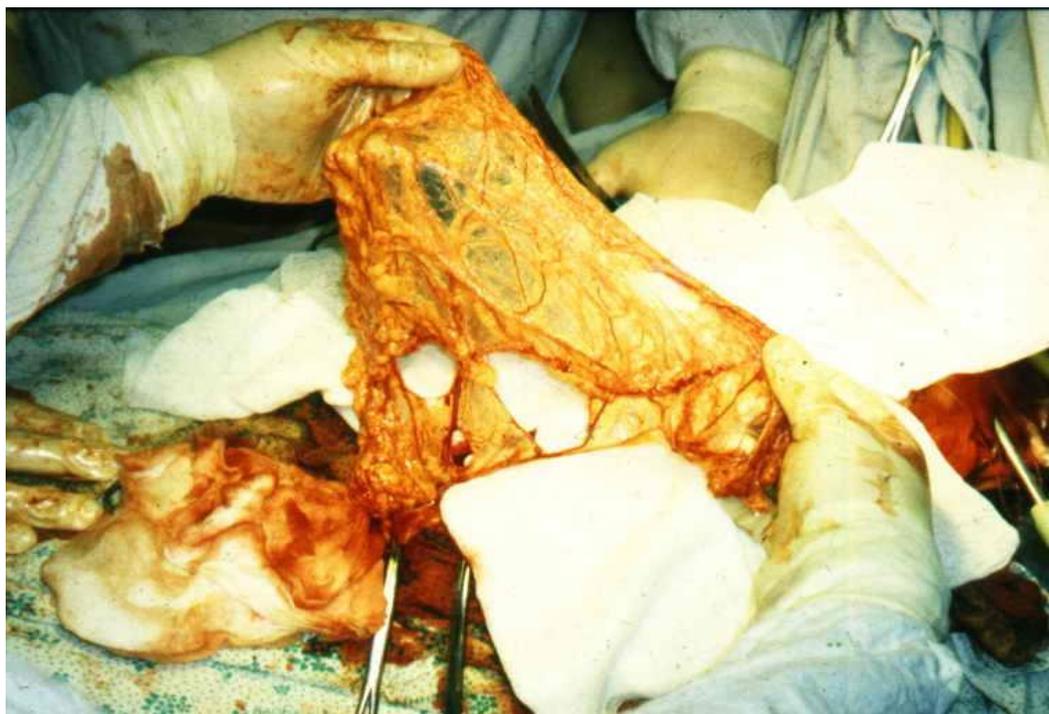


Рисунок 37 – Этап операции резекции опухоли грудины у больной Ш., 20 лет: показано выделения большого сальника. ИБ № 42264

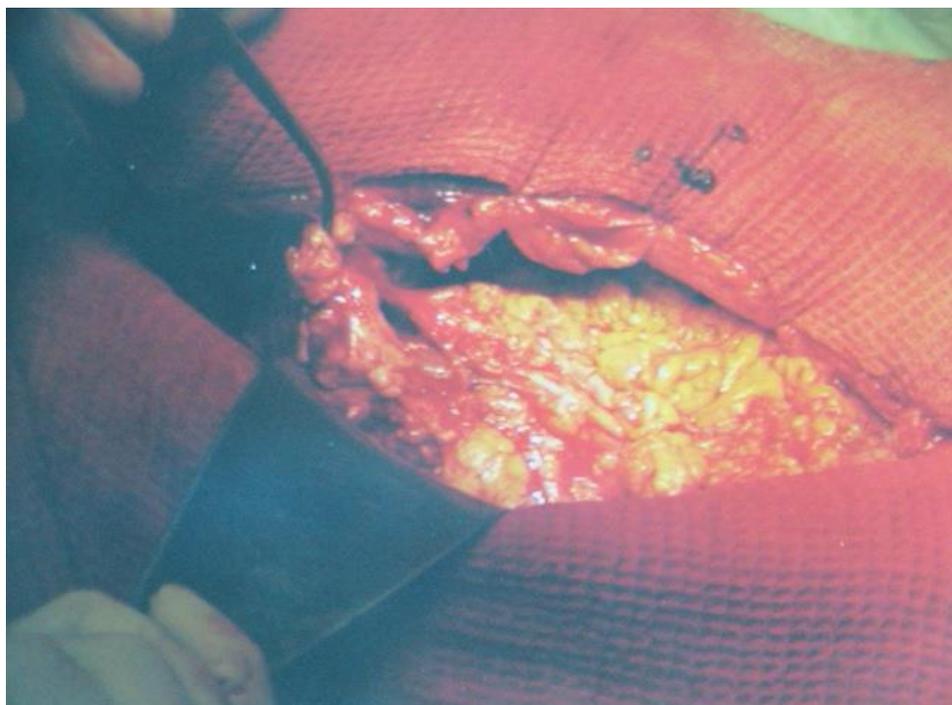


Рисунок 38 – Этап операции резекции опухоли грудины у больной Ш., 20 лет: выполнена резекция опухоли с грудиной и ребрами, образовался дефект 0,16x0,09 м (16x9 см), перемещенный сальник в средостении. ИБ № 42264



Рисунок 39 – Этап операции резекции опухоли грудины у больной Ш., 20 лет: сформирован кожно-мышечный лоскут с островком кожи 0,18x0,09 м (18x9 см) с полной мобилизацией *m.latissimus dorsi* слева на сосудистой ножке. ИБ № 42264

С помощью дрели сформированы каналы в резецированных отделах обеих ключиц и первых 4-х ребер. Заточенный нижний конец титанового протеза введен в мечевидный отросток и фиксирован с помощью специальных лент к отрезкам

ключиц и ребер. Больная уложена на правый бок. Выкроен кожно-мышечный лоскут с островком кожи 0,18x0,09 м (18x9 см) с полной мобилизацией *m.latissimus dorsi* слева (рисунок 39). Подкожно, начиная от места впадения сосудистой ножки, по передней поверхности грудной клетки тупо и остро сформирован тоннель к дефекту передней грудной стенки. Кожно-мышечный лоскут проведен через сформированный канал, кровоснабжение лоскута не нарушено. Последний плотно и герметично прикрывает дефект передней грудной стенки. Натяжения мышечного лоскута нет, капиллярный ответ на поверхности перемещенного кожного лоскута хороший. Последний адаптирован узловыми швами по краям дефекта передней грудной стенки (рисунок 40). Донорский дефект на спине ушит с помощью мобилизации кожных лоскутов без значительного натяжения (рисунок 41). В отлогих местах в донорской зоне подкожно установлены дренажные трубки по Редону. Обе плевральные полости дренированы во втором межреберье по Бюлау. Контроль гемостаза и инородных тел. Наклейка. Макропрепарат (рисунок 42) – на разрезе плотная многокамерная опухоль размерами 0,08x0,07x0,05 м (8x7x5 см) прорастающая переднюю и заднюю пластину грудины, грудино-ключичное сочленение слева. Гистологическое заключение – метастаз злокачественной гемангиоперицитомы.



Рисунок 40 – Этап операции резекции опухоли грудины; та же больная: кожно-мышечный лоскут проведен через подкожный тоннель на переднюю грудную стенку и фиксирован узловыми швами по краям раны. ИБ № 42264



Рисунок 41 – Этап операции резекции опухоли грудины; та же больная: закрытие донорского дефекта на спине с помощью мобилизации кожных лоскутов. ИБ № 42264



Рисунок 42 – Макропрепарат удаленной метастатической опухоли рукоятки грудины на разрезе. (Больная Ш., 20 лет, метастаз злокачественной опухоли в область рукоятки грудины). ИБ № 42264

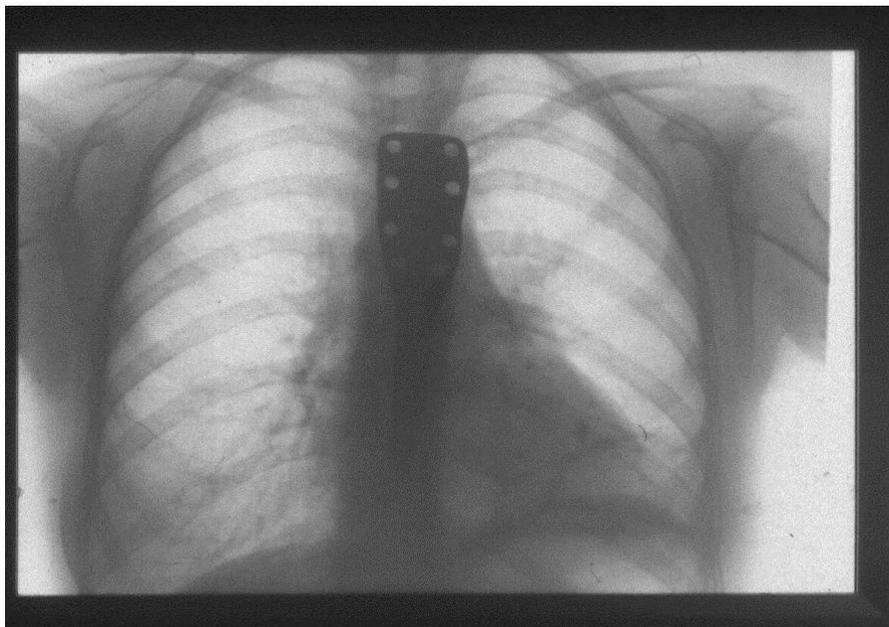


Рисунок 43 – Прямая рентгенограмма грудной клетки больной Ш., 20 лет через 1 год после операции: органы средостения и легкие без патологии. Установленный в дистальный конец грудины протез из титана – сплав ВТ-100, прочно фиксирован в тканях. ИБ № 42264

В раннем послеоперационном периоде возник краевой некроз перемещенного кожного лоскута, который был иссечен в пределах здоровых тканей на 7-8 сутки послеоперационного периода, не повлиявший на продолжительность послеоперационного лечения и его окончательный результат. Таким образом, была достигнута хорошая стабильность грудной клетки без значительного ограничения объема дыхательных экскурсий и движений в плечевых суставах и развития каких-либо инфекционных осложнений со стороны средостения и плевральных полостей. Выписана в удовлетворительном состоянии на 23 сутки после операции. При контрольном обследовании больной через 12 месяцев после операции по данным рентгенографии (рисунок 43) и КТ грудной клетки данных за рецидив опухоли нет. В дальнейшем от проведения химиолучевой терапии больная отказалась, работала по специальности на протяжении трех лет после операции.

При отсутствии в анамнезе лучевой и химиотерапии, а также гнойного воспаления в области опухоли у больных с опухолевым поражением грудины, как уже было сказано выше, в качестве герметизации плевральных полостей применяли синтетические ткани, по этой методике оперировано 7 пациентов.

Площадь дефекта грудной стенки составила от 0,011 до 0,017 м<sup>2</sup>. У двоих пациентов произведено полное удаление грудины, у 5 выполнена резекция грудины. У всех 7 больных резекция грудной стенки так же была полной, с иссечением всех слоев образующих грудную стенку.

Для восстановления каркасности грудной стенки использовали титановые конструкции. Для герметизации плевральных полостей у всех больных применяли синтетические ткани. Для закрытия дефектов мягких тканей использовали кожно-мышечный лоскут (таблица 8).

В качестве примера приводим следующее наблюдение: Больной П. 21 год, ИБ № 688, поступил 08.01.2007 г. торакоабдоминальной хирургии городской больницы № 26 с жалобами на опухолевидное образование области грудины, тупые, ноющие боли в области опухоли.

Диагноз: Злокачественная шваннома области грудной стенки справа, в 2005 г. удаление опухоли. Метастаз злокачественной шванномы в область грудины, плевру справа.

Из анамнеза: болен с 2004 г., когда впервые обнаружил опухолевидное образование в области мягких тканей передней поверхности грудной клетки справа. В феврале 2004 г. опухоль удалена, по данным анамнеза – липома. В 2005 г., выявлено опухолевидное образование в области большой грудной мышцы. Лечился в НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова 22.06.2005 г. операция: удаление злокачественной опухоли из оболочек периферических нервов мягких тканей грудной стенки справа моноблочно с большой и малой грудными мышцами и подмышечной лимфаденэктомией. Гистология № 269444: злокачественная опухоль из оболочек периферических нервов. В феврале 2006 г. стал отмечать опухолевидное образование в области грудины, консультирован в НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова, проведено комплексное обследование, выявлен метастаз опухоли в область рукоятки грудины, предложена химиотерапия, от которой больной отказался, госпитализирован в отделение торакальной хирургии для дообследования и лечения. Данные представленных лабораторных и инструментальных исследований: сцинтиграфия скелета октябрь

2006 г.- патологической гиперфиксации РФП не выявлено. УЗИ брюшной полости – патологии не выявлено. Rg-грудной клетки – патологии нет. КТ грудной клетки – кт признаки участка деструкции в правой половине верхней трети тела грудины с наличием патологических изменений в прилежащих отделах. Больной дообследован, включая ФВД, ФЭГДС, другой патологии не выявлено.

После подготовки 15.01.2007 г. операция: резекция рукоятки и тела грудины, хрящевых отделов 2, 3 ребер с обеих сторон, резекция плевры. Пластика грудной стенки пластиной из титана, перемещенным кожно-мышечным лоскутом. Под эндотрахеальным наркозом произведены 2 окаймляющих опухоль разреза в поперечном направлении, с иссечением кожи над опухолью. Кожные лоскуты отсепарованы. Поэтапно выделена рукоятка и тело грудины из тканей, при ревизии определяется опухоль на границе рукоятки и тела размерами 0,07x0,05x0,05 м (7x5x5 см), прорастающая грудину. Выделены хрящевые отделы II, III ребер с обеих сторон, резецированы. Отступя 0,03 м (3 см) от опухоли, пилой Джигли пересечена грудина. Так же пересечена грудина и в области рукоятки, препарат удален. Перевязана внутренняя грудная артерия справа. При дальнейшей ревизии определяются 2 опухолевых узла на париетальной плевре, размерами 0,02x0,01x0,01 м (2x1x1 см), и 0,01x0,01x0,01 м (1x1x1 см), иссечены. Опухоль не распространяется на переднее средостение, в правой плевральной полости патологии не выявлено. Образовался дефект грудной стенки, размерами 0,14x0,12 м (14x12 см), площадью около 0,017 м<sup>2</sup> (рисунок 44), в образовавшийся дефект поставлена пластина из титана, фиксирована к грудины отдельными узловыми швами, по 5 швов с каждой стороны. Правая плевральная полость дренирована 2 дренажами. Дефект плевры ушит, синтетическая сетка фиксирована к прилежащим мягким тканям, титановая пластина узловыми швами фиксирована к фрагментам грудины (рисунок 45). Переднее средостение, область протеза дренирована 2 дренажами по Редону. Продлен разрез до средней подмышечной линии слева, выделена левая большая грудная мышца с кожей, перемещена на область дефекта мягких тканей, на титановую пластину, лоскут фиксирован к тканям. Контроль гемостаза и инородных тел. Рана грудной стенки

ушита, в верхнем и нижнем углу раны дефект кожи устранён двумя свободными кожными лоскутами. Препарат (рисунок 46) – фрагмент грудины с опухолью, париетальная плевра с 2 метастатическими узлами.

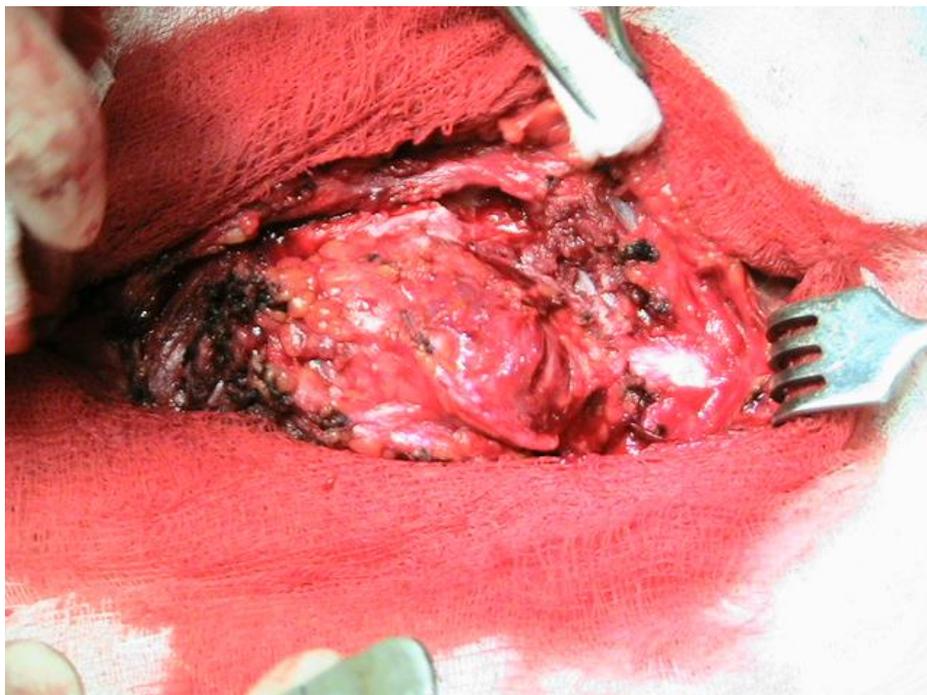


Рисунок 44 – Этап операции резекции опухоли грудины у больного П., 21 год: выполнена резекция опухоли с грудиной и ребрами, образовался дефект 0,14x0,12 м (14x12 см). ИБ № 688

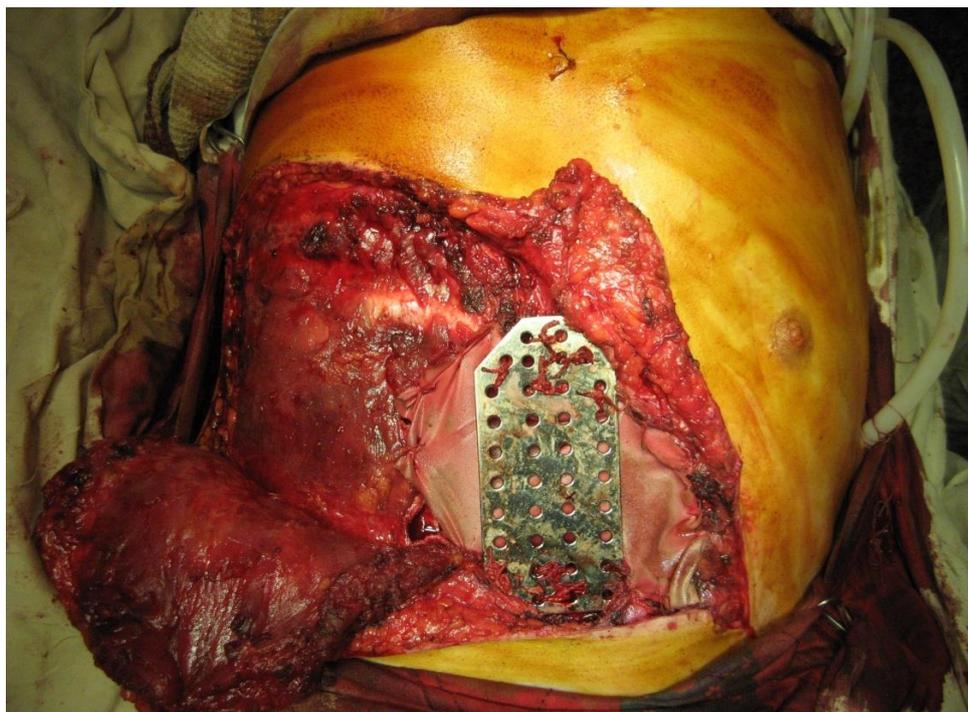


Рисунок 45 – Этап операции резекции опухоли грудины у больного П., 21 год: под пластину фиксирована сетка из лавсана к прилежащим тканям и пластине. ИБ № 688

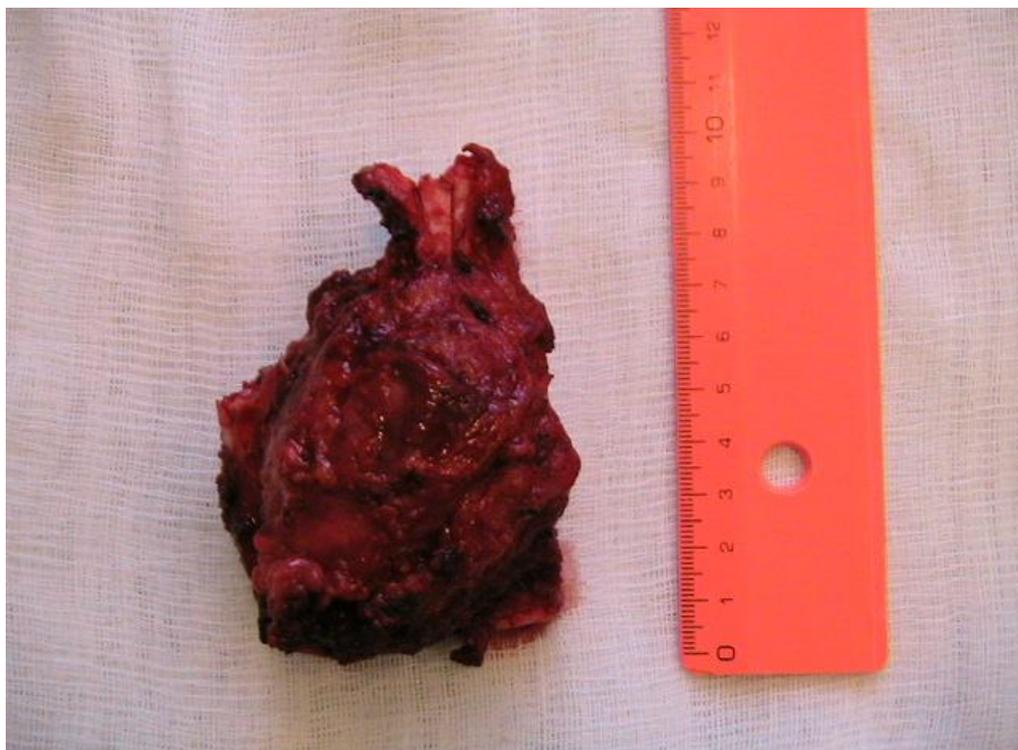


Рисунок 46 – Макропрепарат удаленной метастатической опухоли рукоятки грудины на разрезе. ИБ № 688

Проводилась интенсивная инфузионная, антибактериальная, противовоспалительная, антикоагулянтная терапия. Послеоперационный период осложнился малым пневмогидротораксом справа на 7 сутки, в связи с чем 22.01.2007 г. выполнен торакоцентез, дренирование правой плевральной полости по Бюлау, на 2 сутки легкое расправилось, дренаж удален. Продолжена консервативная терапия. Швы сняты на 15 сутки рана частично зажила вторичным натяжением.

Гистология № 1615-20: Злокачественная шваннома. Пациент на 17 сутки в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение.

В этой группе 5 больным выполнена краевая или атипичная резекция легкого: у 4 больных с раком молочной железы и обширным поражением грудной стенки, наличием метастазов в легкое, производилась энуклеация и (или) электрокоагуляция последних (рисунки 47 и 48). У 2 больным наряду с поражением грудной стенки диагностирован канцероматоз плевры (рисунок 49), выполнялась частичная или тотальная плеврэктомия (рисунок 50), у 1 из них с

вторичным поражением перикарда дополнена резекцией перикарда с последующим замещением дефекта лавсановой сеткой (рисунок 51).

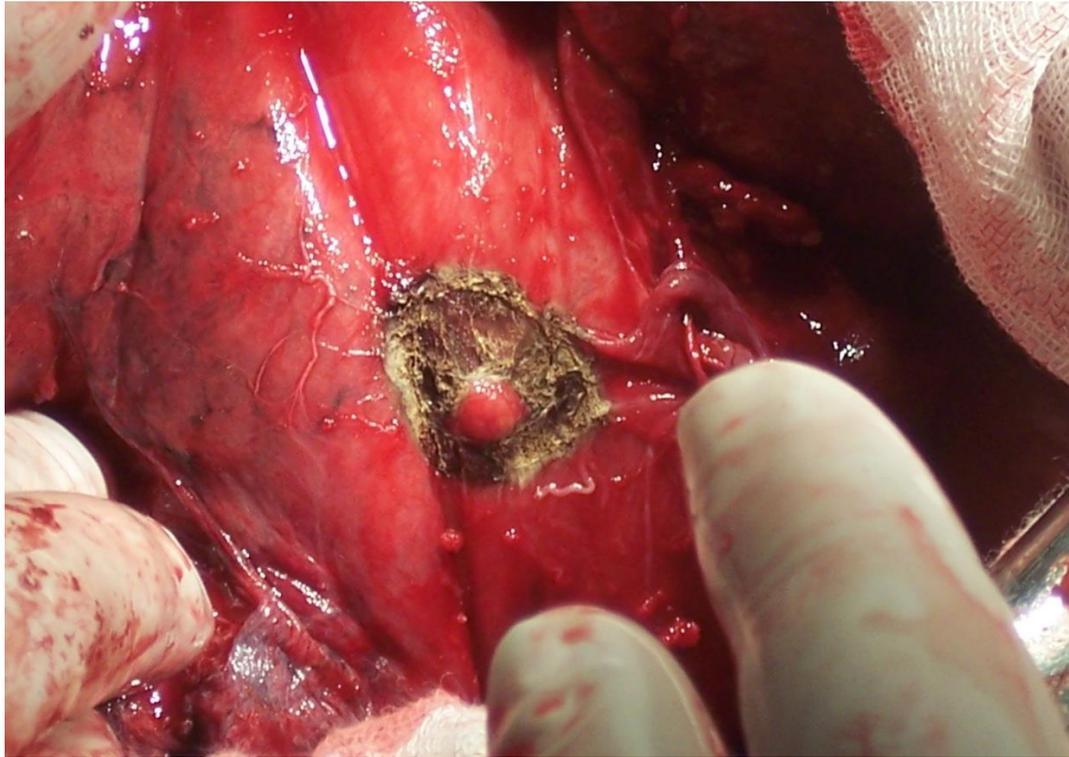


Рисунок 47 – Больной Л. 45 л. Этап операции, энуклеация метастаза из лёгкого. ИБ № 11546

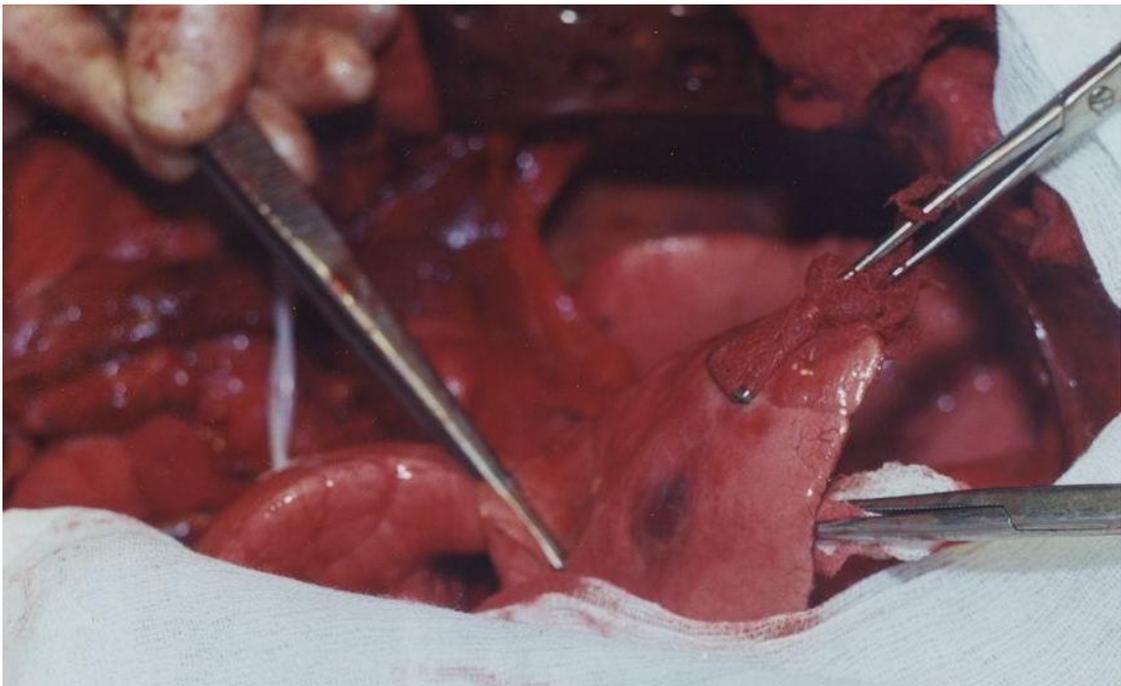


Рисунок 48 – Больной Л. 45 л. Этап операции, электрокоагуляция метастаза легкого. ИБ № 11546



Рисунок 49 – Больной К. 44 л. Этап операции, канцероматоз плевры. ИБ № 11688

В этой группе у 2 больных дополнительно выполнялась интраоперационная химиогипертермическая перфузия плевральной полости (ИХГТП), после завершения пластического этапа. Так как методика внедрена на кафедре с 2002 г., больные, оперированные ранее, не подвергались химиогипертермической перфузии плевральной полости. Для проведения интраоперационной химиогипертермической перфузии плевральной полости использовалась установка для проведения перфузии плевральной полости, состоящая из резервуара с перфузатом (раствор воды для инъекций 2 л. с цитостатиком (митомицин 20 мг/м<sup>2</sup>), роликового насоса и нагревателя, соединенных последовательно. После выполнения операции, дренирования плевральной (послеоперационной) полости двумя дренажами (верхним и нижним) и закрытия торакотомной раны, проводилась перфузия плевральной (послеоперационной) полости нагретым до 43-44С<sup>0</sup> перфузатом в течение 90 мин. Через нижний плевральный дренаж осуществлялось введение перфузата, а через верхний –

выведение («снизу-вверх»). Гидростатическое давление в перфузируемой плевральной полости в среднем составляло 8 – 12 см H<sub>2</sub>O ст. (рисунок 52).

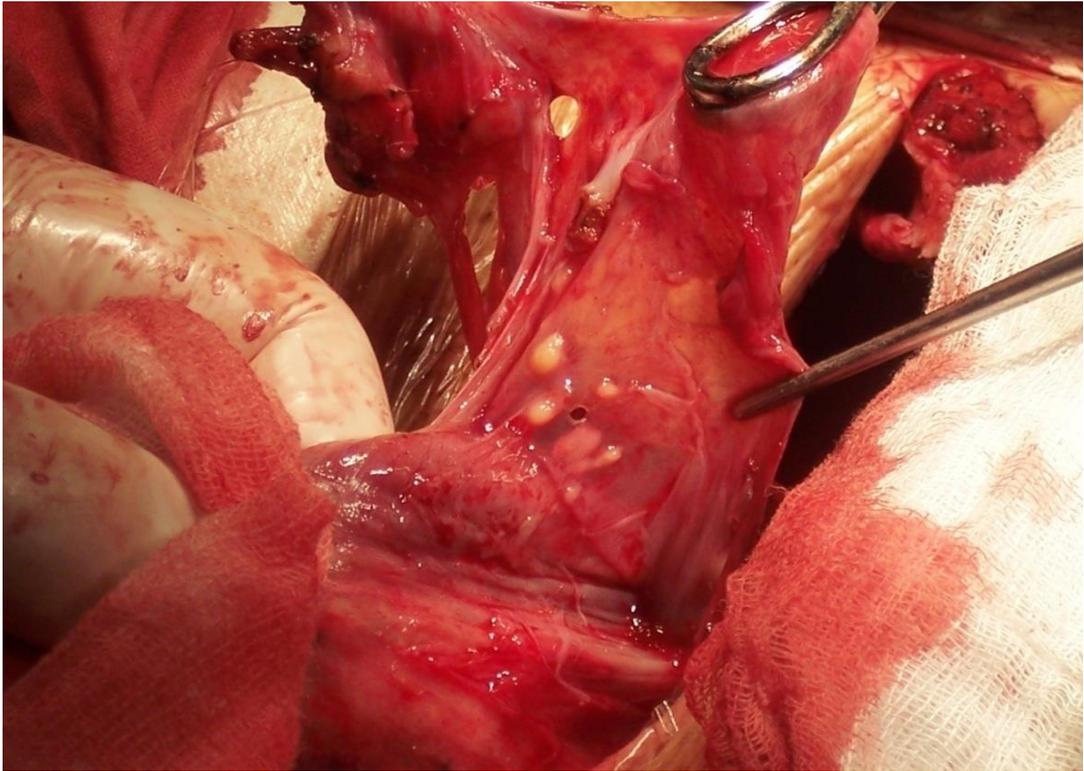


Рисунок 50 – Больной К. 44 л. Этап операции, плеврэктомия при канцероматозе плевры. ИБ № 11688

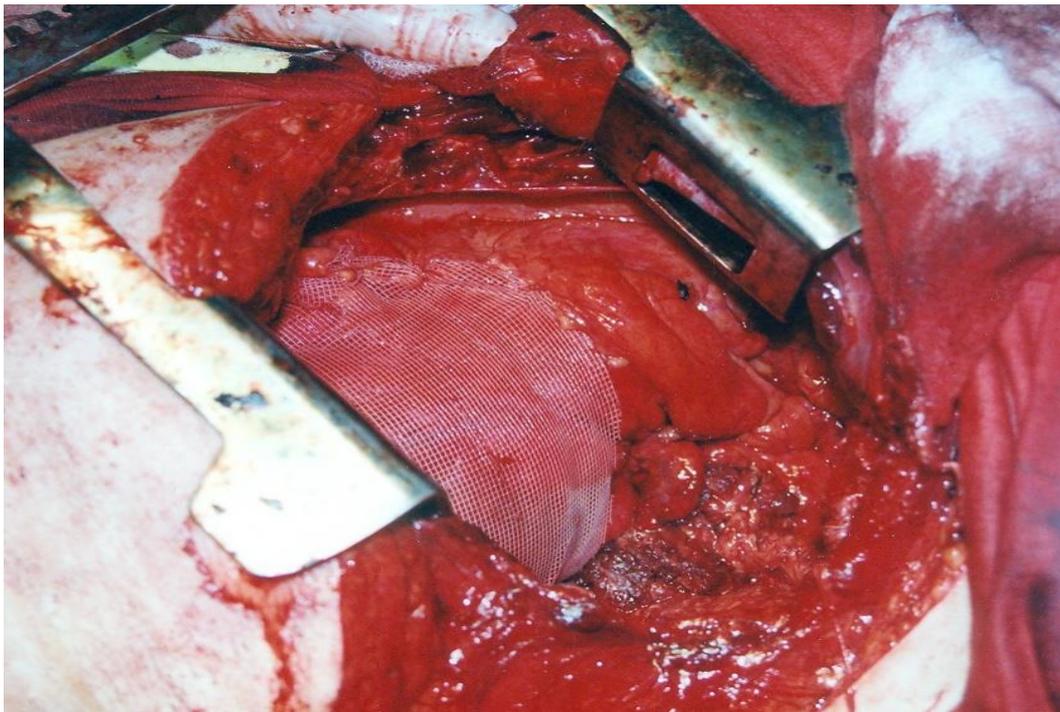


Рисунок 51 – Больной В. 63 л. Этап операции, аллопластика перикарда. ИБ № 12242.

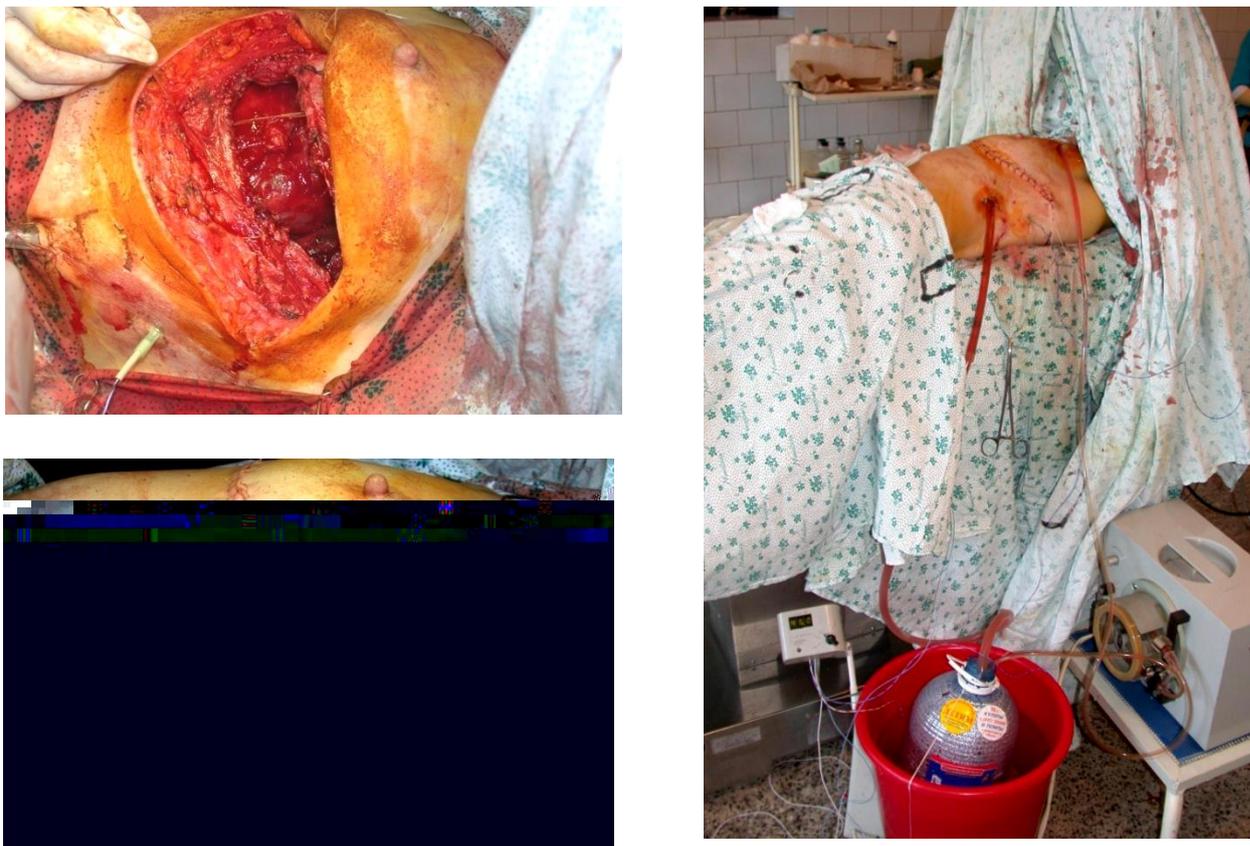


Рисунок 52 – Больная Р. 51 г. Этап операции, внутривидеальная химиогипертермическая перфузия. ИБ № 14975

При поражении опухолью более половины просвета ВПВ с формированием внутрипросветного тромба в трех случаях была произведена резекция с последующим протезированием ПТФЭ (рисунок 53). Одному больному протезирование не потребовалось, так как опухолевое поражение ВПВ было в незначительном объеме.

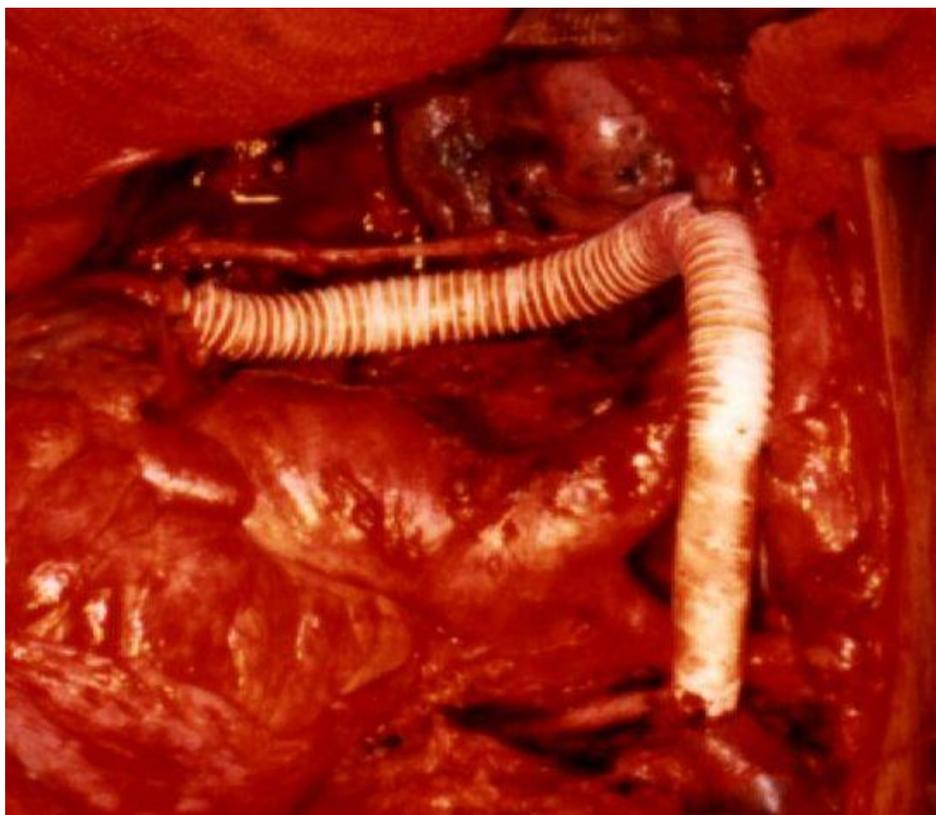


Рисунок 53 – Больной Л. 45 л. Этап операции, протезирование ВПВ ПТФЭ. ИБ № 11546

#### **4.1.2 Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах переднебоковых отделов грудной стенки**

По методике, описанной в главе 2.9, оперировано 8 больных. Этим больным выполнена изолированная резекция реберного каркаса, площадь дефекта грудной стенки составила от 0,013 до 0,043 м<sup>2</sup>. У 4 больных резекция грудной стенки производилась с иссечением всех слоев образующих грудную стенку, у 2 больных кожный лоскут не был резецирован.

Для восстановления каркасности грудной стенки использовали титановые протезы ребер. Для герметизации плевральных полостей у всех больных применяли синтетические ткани. Для закрытия дефектов мягких тканей использовали только лоскут широчайшей мышцы спины (таблицы 7 и 8).

В качестве примера приводим следующее наблюдение:

Больная П., 21 год, ИБ № 36528. Из анамнеза – считает себя больной с 1992 г, когда впервые появились экзостозы в области обоих коленных суставов. Оперирована на Украине, удалены экзостозы коленных суставов. Около 10 мес.

назад (с апреля 2004 г.), появилось и стало расти плотное, болезненное образование в левой половине грудной клетки (рисунок 54). В связи с большой распространённостью опухоли на грудную стенку в лечении было отказано. Боли усиливались в вечернее и ночное время. Поступила в СПб ГБУЗ «Городская Больница № 26» – клиническую базу кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, отделение торакальной хирургии, для обследования и оперативного лечения. Больная обследована, включая анализы крови и мочи – в норме, ЭКГ – синусовый ритм, ЧСС – 78/мин, диффузные нарушения реполяризации, УЗИ брюшной полости и органов малого таза – метастатического поражения паренхиматозных органов не выявлено, осмотрена гинекологом – патологии нет, ФЭГДС – патологии не выявлено, Rg графия легких, ребер слева, КТ грудной клетки, ФВД.



Рисунок 54 – Этап операции резекции опухоли грудной стенки у больной П., 21 год – показана метастатическая опухоль в области грудной стенки по боковой поверхности 0,12x0,1x0,06 м (12x10x6 см). ИБ № 36528

Диагноз: Хондросаркома грудной стенки слева, прорастание в нижнюю долю левого легкого.

Под эндотрахеальным наркозом произведена переднебоковая торакотомия по 5 межреберью, слева, кожный разрез продолжен до ости левой подвздошной кости. Ткани послойно рассечены, частично выделена плотная опухоль грудной стенки, размерами 0,12x0,1x0,06 м (12x10x6 см), прорастающая с VI по IX ребра. Проксимальнее и дистальнее опухоли выделены вышеперечисленные ребра, произведена их резекция. Опухоль прорастает 8 сегмент легкого, произведена краевая резекция легкого, легкое ушито отдельным швом (рисунок 55). Образовавшийся дефект грудной стенки 0,19x0,14 м (19x14 см), площадью 0,027 м<sup>2</sup> замещен посредством лавсановой сетки, который фиксирован к грудной стенке отдельными узловыми швами. Произведена перекрестная фиксация металлическими пластинами к телу грудине и дистальным отделам VI, VII, VIII ребер, фиксированы интраоссальными швами лавсановой нитью (рисунок 56).

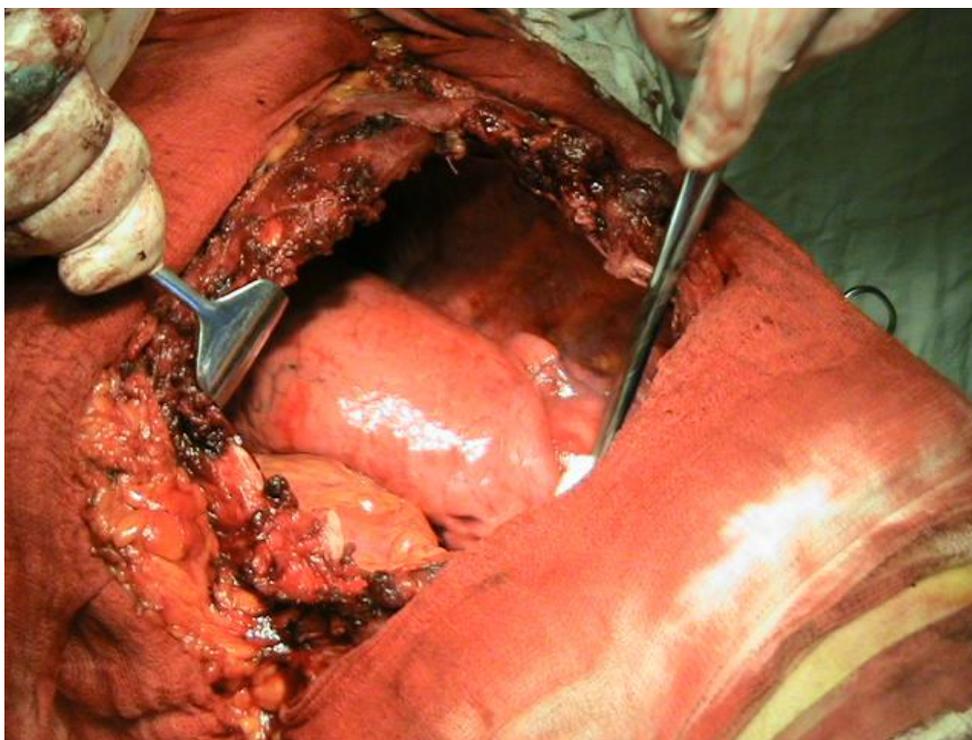


Рисунок 55 – Этап операции резекции опухоли грудной стенки у больной П., 21 год – выполнена резекция опухоли с ребрами, образовался дефект 0,19x0,14 м (19x14 см). ИБ № 36528

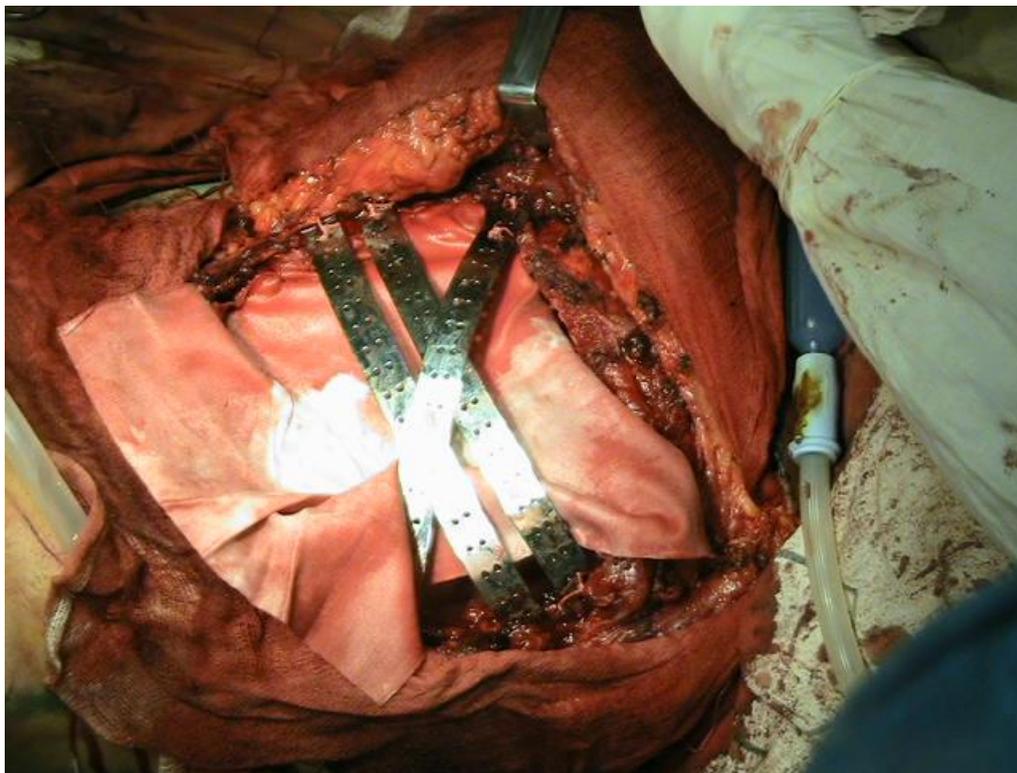


Рисунок 56 – Этап операции резекции опухоли грудной стенки у больной П., 21 год – вшита лавсановая сетка и фиксированы титановые протезы к ребрам. ИБ № 36528

Выкроен мышечный лоскут, с полной мобилизацией *m.latissimus dorsi* слева. Подкожно, начиная от места впадения сосудистой ножки, по передней поверхности грудной клетки тупо и остро сформирован тоннель к дефекту передней грудной стенки. Мышечный лоскут проведен через сформированный канал, кровоснабжение лоскута не нарушено. Последний плотно и герметично прикрывает дефект передней грудной стенки. Натяжения мышечного лоскута нет, капиллярный ответ на поверхности перемещенного кожного лоскута хороший. Последний адаптирован узловыми швами по краям дефекта передней грудной стенки (рисунок 57). Донорский дефект на спине ушит с помощью мобилизации кожных лоскутов без значительного натяжения. В подкожную клетчатку установлены 4 дренажа, рана послойно ушита. Два дренажа в плевральную полость. Повязка. Макропрепарат (рисунок 58) – на разрезе плотная многокамерная опухоль размерами 0,12x0,1x0,06 м (12x10x6 см) прорастающая мягкие ткани с деструкцией VI – IX ребер Гистологическое заключение – хондросаркома.

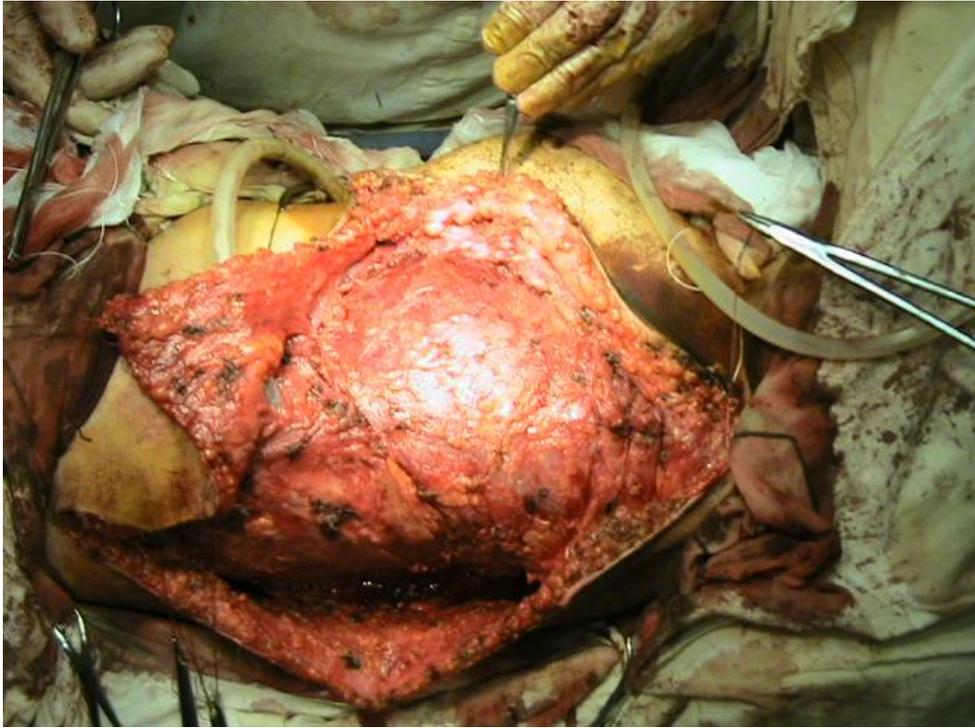


Рисунок 57 – Этап операции резекции опухоли грудной стенки у больной П., 21 год – сформирован мышечный лоскут, с полной мобилизацией *m.latissimus dorsi* слева на сосудистой ножке. ИБ № 36528



Рисунок 58 – (Больная П., 21 год) Макропрепарат удаленной метастатической опухоли грудной стенки. ИБ № 36528



Рисунок 59 – Больная П., 33 лет, через 12 лет после операции

Послеоперационный период протекал без осложнений. Получала консервативное лечение – антибактериальную, инфузионную, обезболивающую, противовоспалительную терапию, перевязки. Послеоперационный период протекал без осложнений, легкое расправилось, Rg контроль – легкое расправлено, дренажи удалены на 3 сутки, заживление первичным натяжением, швы сняты на 9 сутки.

В удовлетворительном состоянии выписана на амбулаторное лечение. 06.12.2005 г. ФВД – показатели в норме. ЖЕЛ 88 %. На рисунке 59 больная П. через 12 лет после операции, данных за рецидив и метастатическое поражение не выявлено. Больная в 2013 г. родила доношенного ребенка, беременность протекала без особенностей, роды прошли без осложнений. В настоящее время ребёнок здоров. Жалоб больная не предъявляет, поправилась на 8 кг.

В данной группе 4 пациентам выполнена краевая или атипичная резекция лёгкого: у 3 больных с раком молочной железы и обширным поражением грудной стенки, наличием метастазов в легкое, производилась энуклеация и электрокоагуляция последних. У 1 больного поражение грудной стенки

сочеталось с канцероматоз плевры, при этом выполнялась тотальная плеврэктомия, у 1 больного с вторичным поражением перикарда дополнена резекцией перикарда с последующим замещением дефекта лавсановой сеткой. В этой группе у 2-х больных, по методике описанной выше, дополнительно выполнялась интраоперационная химиогипертермическая перфузия плевральной полости.

Одной больной с метастатическим поражением тел позвонков одномоментно произведена вертебропластика (рисунки 60, 61 и 62).

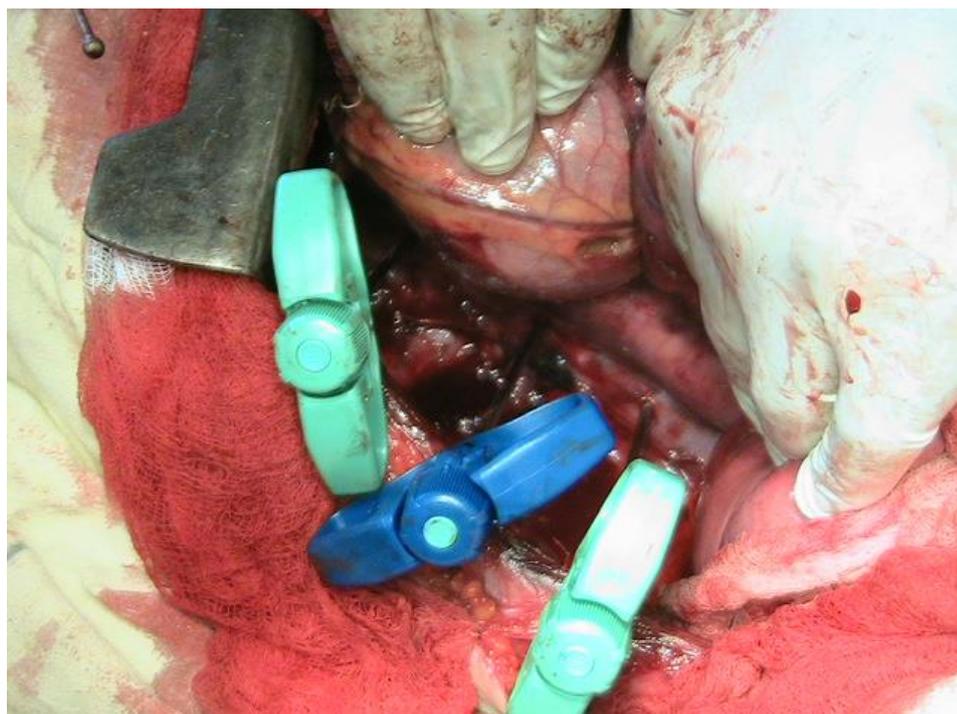


Рисунок 60 – Больная Р., 51 г. Этап операции, вертебропластика. ИБ № 14975

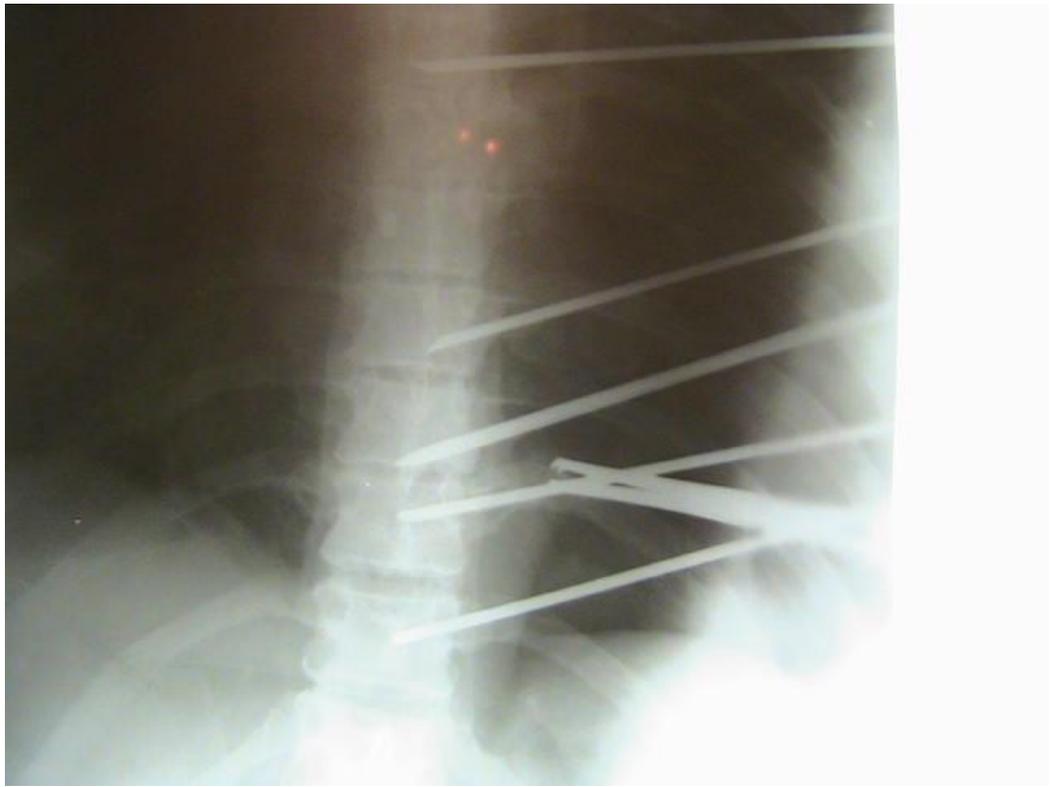


Рисунок 61 – Больная Р., 51 г. Этап операции, вертебропластика. ИБ № 14975

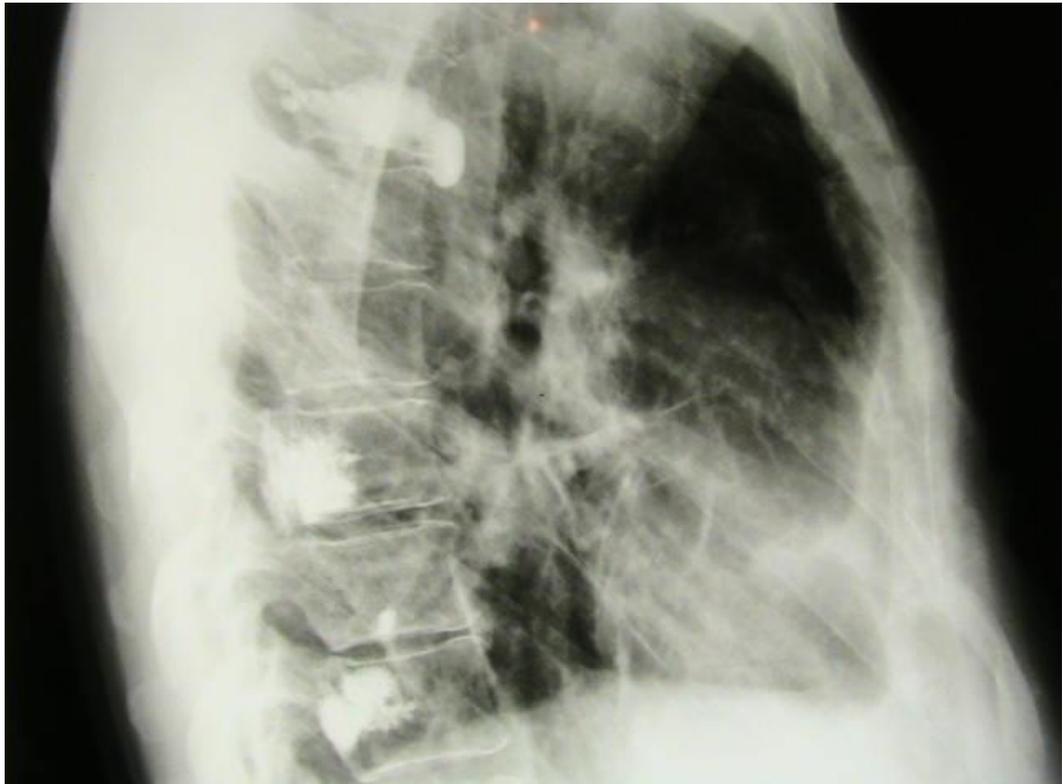


Рисунок 62 – Больная Р., 51 г. Рентгенография грудного отдела позвоночника после вертебропластики. ИБ № 14975

### **4.1.3 Реконструктивно-пластические операции при обширных дефектах задних отделов грудной стенки**

Техника резекций задних отделов грудной стенки, мало отличалась от вышеизложенной, так же включала все слои с резекцией ребер, выполнена у 4 больных. Отличие оперативной техники состояло в том, что образовавшийся дефект грудной стенки замещали посредством лавсановой сетки, и тем самым же сохранялась герметизация плевральных полостей. Сетку фиксировали отдельными узловыми швами к оставшимся фрагментам ребер. Образовавшийся дефект мягких тканей закрывали, как правило, перемещенным мышечным лоскутом. В данном случае не требовалось применение титановых протезов, так как площадь дефекта грудной стенки была небольшой, не превышала 0,01 м<sup>2</sup>, количество больных оперированных по данным методикам и методы пластики отображены в таблицах 9 и 10. В качестве примера приводим следующее наблюдение:

Больной Р. 50 лет, ИБ № 7372, поступил в плановом порядке 06.04.1998 г. в отделение торакальной хирургии Городской Больницы № 26 г. Санкт - Петербург в удовлетворительном состоянии, с жалобами на кашель со слизистой мокротой, одышку при физической нагрузке, боли в грудной стенке справа, слабость, похудание. Больным себя считает в течение 3 месяцев, когда стал отмечать вышеперечисленные жалобы. Обследовался амбулаторно, включая КТ грудной клетки, ФБС, выявлен центральный рак левого легкого, гистология: плоскоклеточный рак бронха, метастаз в грудную стенку справа. Специального лечения больной не получал. Для дообследования и лечения госпитализирован в торакальное отделение. Status praesens: пониженного питания, кожные покровы обычной окраски. Периферические лимфатические узлы не увеличены. Артериальное давление – 130/70 мм рт. ст., пульс – 82 уд. в мин., ритмичный, удовлетворительного наполнения. Тоны сердца приглушены. ЭКГ – синусовый ритм, признаки гипертрофии миокарда левого желудочка. Частота дыхания – 22 в минуту. В легких дыхание везикулярное, ослабленное в верхних отделах слева,

сухие хрипы слева. Живот при пальпации мягкий, безболезненный, печень не увеличена. Анализ крови: гемоглобин – 130 г/л, эритроциты –  $4,02 \times 10^9/\text{л}$ , лейкоциты –  $6,9 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 22 мм/час. Анализ мочи – без патологических изменений. ФВД – умеренное снижение проходимости в мелких и средних бронхах, умеренное снижение ЖЕЛ. УЗИ органов брюшной полости – признаков отдаленных метастазов нет.

Диагноз: Основной: Центральный рак верхней доли левого легкого T2N2M1 4 ст., единичный метастаз в грудную стенку справа. Сопутствующий: Атеросклероз аорты и её ветвей, кардиосклероз. Гипертоническая болезнь 2 ст.

Учитывая угрозу профузного легочного кровотечения, единичный метастаз, больной оперирован. Операция: 15.04.1998 г.

1. Расширенная пневмонэктомия слева. Под общей анестезией произведена переднебоковая торакотомия в IV межреберье слева. Спаек нет. С 3 – 5 левого легкого в состоянии ателектаза. В корне верхней доли пальпируется плотное образование, переходящее на наружную стенку нижнедолевого, заднюю и верхнюю стенки главного бронхов. Параэзофагеально, в области нижней легочной вены, в аортальном окне и переднем средостении плотные, увеличенные лимфатические узлы. Висцеральная и париетальная плевра не изменена. Последовательно выделено экстраперикардially легочная артерия, верхняя и нижняя лёгочные вены, перевязаны, прошиты УКСН-25Б. Выделен главный бронх, прошит УО-40, у бифуркации трахеи, отсечен. Легкое удалено. Широко вскрыта медиастинальная плевра. Иссечена жировая клетчатка средостения, вместе с увеличенными плотными бифуркационными, паратрахеальными, парааортальными, претрахеальными, параэзофагеальными лимфатическими узлами. Контроль гемостаза и инородных тел. Дренаж в плевральную полость. Рана послойно ушита наглухо. Наклейка.

2. Резекция грудной стенки справа с аллопластикой дефекта. Под эндотрахеальным наркозом произведен косой разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки над VII ребром справа от передней подмышечной до паравертебральной линий. Отсепарована и отведена широчайшая мышца спины.

Расслоена по ходу волокон передняя зубчатая мышца. В области задних отрезков VII и VIII ребер определяется плотное образование 0,06x0,05x0,05м (6x5x5 см), не связанное с VI ребром. Частично отслоена надкостница VI ребра, поднадкостнично выделен задний отрезок VIII ребра, путем рассечения надкостницы вскрыта плевральная полость. Parietalная плевра в области образования без признаков инвазии, сращение с висцеральной плеврой в этой зоне отсутствуют. Резекция задних отделов VI, VII и VIII ребер с образованием и прилежащими к нему межреберными мышцами, париетальной плеврой, диафрагмы. При ревизии плевральной полости, легкого, средостения иной патологии не выявлено. Контроль гемостаза и инородных тел. Дренаж в IX межреберье. В связи с созданным дефектом грудной стенки площадью около 0,01 м<sup>2</sup> и нестабильностью её реберного каркаса, после сближения и фиксации отломков ребер перикостальными швами, в рану грудной клетки вшита лавсановая заплата, дополнительно фиксирована к мягким тканям (рисунок 63). Послойный шов раны с активным дренированием подкожной клетчатки.

Препарат: 1. левое легкое, С 3 – 5 в состоянии ателектаза, в корне левой доли плотное образование, стенозирующее сегментарные бронхи верхней доли, переходящие на наружную стенку нижнедолевого и заднюю и верхнюю стенки главного бронхов, увеличенные плотные медиастинальные лимфатические узлы.

2. Участок грудной стенки с опухолью 0,06x0,05x0,05м (6x5x5 см), задними отрезками VI – VIII ребер, париетальная плевра не изменена. Гистология: аденокарцинома.

Больному проводилась интенсивная терапия, включающая инфузионную, антибактериальную, обезболивающую, противовоспалительную антикоагулянтную терапии, переливались компоненты крови, препараты улучшающие реологию крови. Проводились перевязки, пункции плевральной полости слева. Состояние больного длительное время оставалось тяжелым, стабильным. Заживление первичным натяжением, швы сняты на 12 сутки. В результате лечения состояние больного улучшилось, в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение по месту жительства.

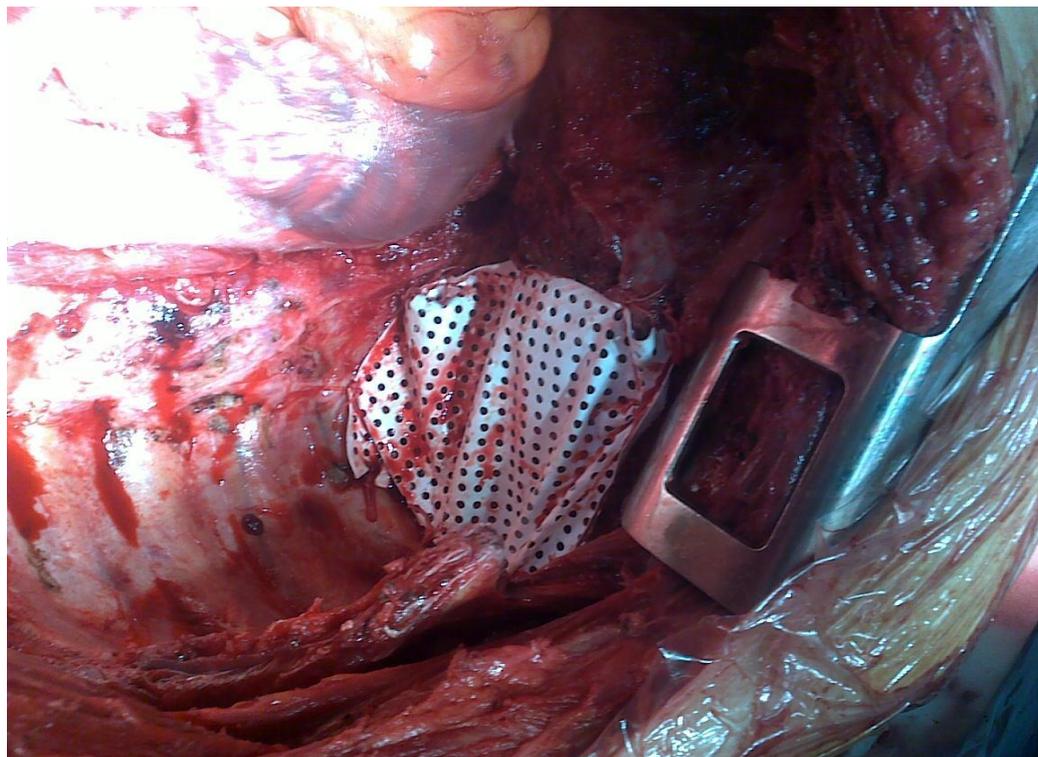


Рисунок 63 – Больной Р., 62 г. Резекция диафрагмы, с пластикой ПТФЭ. ИБ № 7372

В этой группе троим больным выполнена комбинированная пневмонэктомия, у одного из них по поводу мезотелиомы плевры, у 2 в связи с центральным раком легкого. Из них у двоих массивное прорастание грудной клетки отмечено на стороне поражения, у одного – на контралатеральной стороне в результате метастатического поражения. Резекция диафрагмы потребовалась двум больным, у одного из них ликвидация дефекта местными тканями, у второго больного при помощи ПТФЭ сетки.

Таким образом, операции по поводу злокачественных образований грудной стенки могут быть выполнены в один этап, с минимальными нарушениями функции дыхания и сердечно-сосудистой системы. Выбор пластических материалов должен основываться с учетом локализации, размеров и состояния окружающих тканей в зоне дефекта. Неполные дефекты грудной стенки, не превышающие  $0,01 \text{ м}^2$  (или возникшие после частичной резекции не более 2 ребер), при условии сохранных кожных покровов, возможно закрыть с помощью плотной лавсановой сетки. При обширных резекциях грудной стенки для

восстановления её каркасности и тем самым предотвращением кардиореспираторных нарушений оптимальным является выполнение комбинированной пластики, включающей: установка конструкций из титана, для герметизации плевральных полостей и средостения – перемещение большого сальника и (или) сетка из лавсана, для закрытия титановых конструкций – перемещённый кожно-мышечный лоскут, ШМС, большая грудная мышца.

#### **4.2 Непосредственные результаты операций по восстановлению каркасности грудной стенки при опухолевом поражении**

Успех расширенных и комбинированных операций у больных с распространенными злокачественными опухолями во многом зависит не только от объема оперативного вмешательства и техники ее выполнения, но и от предоперационной подготовки, правильности выбора того или иного метода восстановительного этапа операции и послеоперационного ведения больных. Одними из основных показателей непосредственных результатов хирургического лечения больных с далеко зашедшими формами злокачественных образований являются послеоперационная летальность и частота развития осложнений.

В среднем интраоперационная кровопотеря составила  $1850 \pm 150$  мл. К моменту окончания операции кровопотеря у большинства больных была компенсирована, у 14 из них возникала необходимость в гемотрансфузиях и в послеоперационном периоде. Количество переливаемой крови и белковых препаратов определялось индивидуально, и зависело от многих факторов: объема кровопотери, состояния гемодинамики, компенсаторных возможностей организма, биохимических показателей крови, и т.д.

В среднем продолжительность операции у больных составила  $4,20 \pm 0,10$  часа, а реконструктивно-пластического этапа  $1,40 \pm 0,10$  часа. Длительность операции зависела больше от массивности сращений, распространенности опухолевого процесса на магистральные сосуды, требующих тщательной и осторожной препаровки при их выделении.

Увеличение продолжительности и объема операции у больных с осложнениями основного заболевания или развившихся вследствие

химиолучевого лечения, повышало риск послеоперационных осложнений. Гнойное воспаление с формированием лигатурного свища в зоне пластики развилось у 1 пациента, которому потребовалось удаление металлоконструкции через 2 мес. после первой операции. Данное осложнение, вероятно, связано с лучевой терапией на догоспитальном этапе (70 Грей). Однако это существенно не повлияло на исход операции, так как к этому времени уже был сформирован достаточно плотный фиброзный рубец обеспечивающий стабильность грудино-реберного каркаса. У 2 пациентов в раннем послеоперационном периоде развилась нижнедолевая пневмония.

У трех больных отмечалось образование подкожной серомы в донорской зоне объемом до 50-100 мл. Серома была ликвидирована путем дренирования по Редону в течение 5-7 суток. У 3 пациентов наблюдался краевой некроз перемещенного кожно-мышечного лоскута, не повлиявший на длительность госпитализации и конечный результат. У двух пациентов возник экссудативный плеврит до 500 мл, который ликвидирован пункциями плевральной полости. У одного больного развилась незначительная контрактура в плечевом суставе в связи с перемещением кожно-мышечного лоскута большой грудной мышцы, не повлиявшая на работоспособность пациента.

При использовании аллопластических материалов, хотя и отмечалось развитие местных реакций с образованием серозного экссудата, ни в одном случае мы не наблюдали осложнений инфекционного характера, требующих выполнения дополнительных оперативных вмешательств или удаления этих материалов.

После срочных операций умерло 3 больных, выполненных по жизненным показаниям в связи с продолжающимся кровотечением из распадающейся опухоли (2 больных) и компрессией органов средостения, сопровождающейся нарастающей дыхательной недостаточностью (1 больной). Причина смерти в одном случае – тромбоэмболия лёгочной артерии, в 2 других острая сердечно-сосудистая недостаточность.

Ниже приводим пример:

Больная К., 83 лет, № ИБ 38762, поступила в плановом порядке для дообследования и оперативного лечения. В 2002 г. экстирпация матки с придатками по поводу аденокарциномы тела матки. В последующем больная не наблюдалась. В течение последних 10 мес. у больной отмечается постепенно увеличивающаяся опухоль в области грудины с выраженным болевым синдромом, нарастающей одышкой. По данным комплексного обследования, включающем КТ грудной клетки и брюшной полости, был выявлен массивный метастаз рака матки в грудину, прорастающий в щитовидную железу, лимфатические узлы шеи с компрессией трахеи, сосудов шеи, лимфатические узлы средостения. Больной необходимо оперативное лечение по жизненным показаниям – компрессия трахеи с нарастающей дыхательной недостаточностью, компрессия яремных, брахецефальных вен, средостения.

17.01.2006 г. операция: резекция опухоли метастаза матки с грудиной, рёберными хрящами, проксимальными отделами ключиц, краевая резекция правого лёгкого, резекция правой и левой брахецефальных венозных стволов с протезированием левого брахецефального ствола с верхней поллой веной, шейномедиастинальная лимфаденэктомия. Протезирование грудины металлоконструкцией. Дренирование плевральных полостей справа и слева, дренирование средостения. Под эндотрахеальным наркозом Т-образный разрез на шее с продолжением по средней линии передней грудной стенки. Препаровка кожи от передней поверхности опухоли отступя от нее на 0,02 м (2 см). Поэтапное рассечение мягких тканей передней грудной стенки, выделены и пересечены на границе с хрящами I – IV ребер. Перевязка межреберных мышц, внутренней грудной артерии. Поперечно пересечена грудина, отступя от опухоли на 0,02 м (2 см) на границе с мечевидным отростком. Выделены и отсечены от ключиц грудино-ключично-сосцевидные, подъязычно-грудинные мышцы. Отступя от опухоли на 0,02 м (2 см), пересечены ключицы. С обеих сторон мобилизованы подключичные вены, мобилизована грудина вместе с опухолью (замещённая опухолевой тканью), отсечена и удалена вместе с зобной железой. Выявлено приращение опухоли к верхней доле правого легкого, краевая резекция

последнего. Выявлен конгломерат метастатических лимфатических узлов в зоне слияния брахецефальных венозных стволов, прорастание их в ВПВ, последняя пересечена над полунепарной веной. Выделен начальный отдел левого брахецефального венозного ствола и выполнено протезирование его ПТФЭ протезом по типу «конец в конец» с ВПВ. Поэтапно произведено иссечение шейно-медиастинальных, паратрахеальных метастатических лимфатических узлов справа, надключичной области и боковой поверхности шеи с отдельной перевязкой подключичной и внутренней яремной вен. Гемостаз по ходу операции. Дефект средостения укрыт лавсановой сеткой. Грудина замещена металлоконструкцией с фиксацией последней за ребра и грудину.

Препарат – опухоль, прорастающая в грудину, участок ткани легкого, лимфатические узлы.

Послеоперационный период протекал тяжело. Больная находилась в реанимационном отделении на ИВЛ и вспомогательной вентиляции после восстановления самостоятельного дыхания. Проводилась интенсивная, заместительная терапия. С 21.01.2006 г. у больной отмечено нарастание сердечно-сосудистой недостаточности, признаков отека мозга, развитие вторичного панкреатита в виде гипергликемии, амилаземии. Проводилась коррекция указанных нарушений, однако состояние прогрессивно ухудшалось и 22.01.2006 г. в 11:10 констатирована смерть больной. Причина смерти: сердечно-сосудистая недостаточность.

Диагноз: Основной: Рак матки 3 ст. Экстирпация матки с придатками в 2002 г. Метастаз опухоли в грудину, прорастание в правое легкое, множественные метастазы в лимфатические узлы средостения, надключичной области, шеи, субкомпенсированная компрессия трахеи, органов средостения.

Операция 17.01.06 г.: резекция опухоли метастаза матки с грудinou, реберными хрящами, проксимальными отделами ключиц, краевая резекция правого легкого, резекция правого и лево брахецефальных венозных стволов с протезированием левого брахецефального ствола с ВПВ, шейно-медиастинальная лимфаденэктомия. Протезирование грудины

металлоконструкцией. Дренирование плевральных полостей справа и слева, дренирование средостения.

Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2, компенсированный. ИБС: атеросклеротический кардиосклероз. Стенокардия напряжения 2 ф. к. Гипертоническая болезнь 2 ст. НК 2б. Хронический обструктивный бронхит.

Осложнения: Сердечно - сосудистая недостаточность, отек головного мозга, вторичный панкреатит.

Протезирование грудины металлоконструкцией, продолжительность операции 6 часов 30 минут.

#### **4.3. Оценка качества и средней продолжительности жизни у больных, оперированных по поводу злокачественных новообразований груди**

Наряду с традиционными клиническими критериями, качество жизни является одним из надежных способов оценки результатов противоопухолевого лечения. Небольшое количество и сроки наблюдений больных не позволяют нам сделать оценку отдаленных результатов лечения в различных нозологических группах, а только представить отдельные наблюдения. Выполняемые нами расширенные комбинированные операции были не равноценны между собой ни по гистологической структуре опухоли, ни по локализации и типу выполненных резекций и пластических этапов. Многие из них были предприняты при распространенных опухолях по жизненным показаниям, имели условно радикальный характер, и были направлены на предотвращение развития тяжелых осложнений, снижение болевого синдрома. В связи с этим мы ограничились оценкой качества жизни и средней продолжительностью жизни оперированных больных. Это позволило нам сделать анализ эффективности и целесообразности проводимого лечения. Качество жизни онкологических больных мы оценивали по специальной шкале (Д. Карновски), глава 2.6. По радикальному плану (R0) оперированы 20 (95%) больных, 1 пациента (5%) оказалось возможным циторедуктивная операция (R1). Так средний показатель качества жизни у поступивших в клинику больных с вовлечением в опухолевый процесс грудной стенки составил до начала лечения –  $49,4 \pm 1,76$  баллов. После проведенного

лечения к моменту выписки из стационара, средний показатель качества жизни составил соответственно –  $84,4 \pm 1,71$  баллов (рисунок 64).

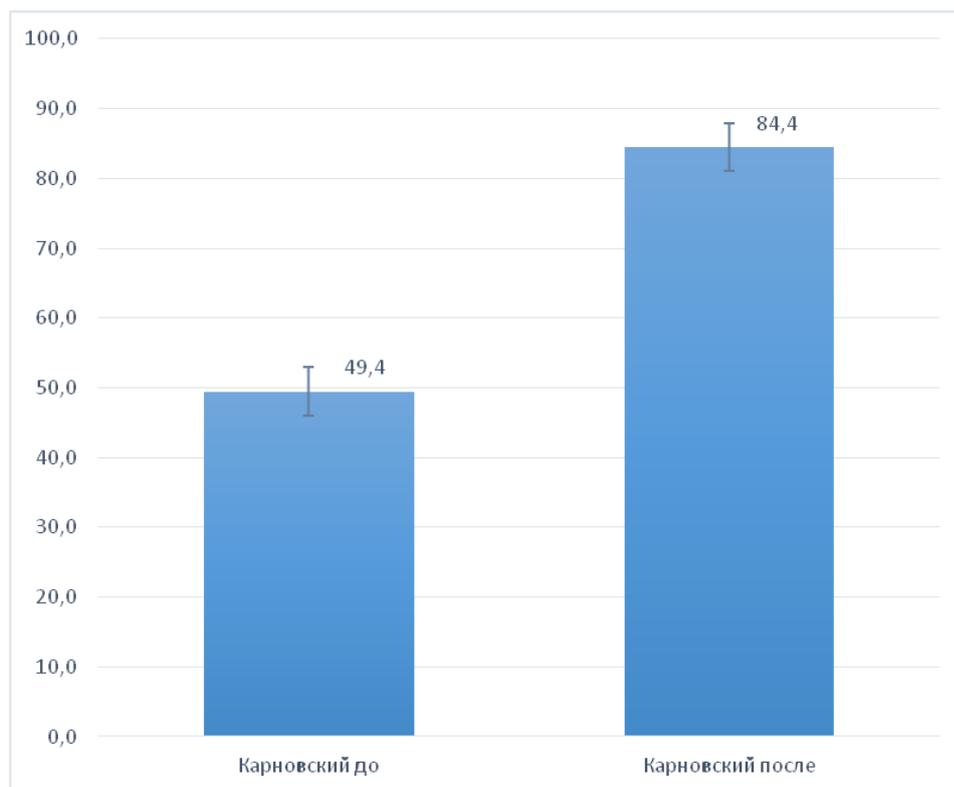


Рисунок 64 – Динамика показателей среднего значения качества жизни больных с распространенными формами злокачественных опухолей груди, до и после лечения

Статистическая достоверность исследования определяли по t-критерию Стьюдента  $p < 0,001$ . Аналогичные достоверные результаты получены другими непараметрическими методами, в частности по Вилкоксоу. Отдаленные результаты лечения прослежены у 18 больных, перенесших расширенно-комбинированные операции с реконструктивно-пластическим этапом, общее состояние которых, изучалось при проведении периодических контрольных исследований. Продолжительность жизни больных после операции составила от 8 до 142 месяцев, 2 больных наблюдаются до сих пор. Медиана выживаемости составила 19 месяцев (рисунок 65). По данным авторов средняя продолжительность жизни больных с опухолью грудной стенки различной этиологии составляет 7 месяцев, при различных видах и комбинаций лечения составляет 10 месяцев (рисунок 66). В результате проведенных расширенных комбинированных резекций с использованием реконструктивно-пластических приемов у большинства больных (80%) удалось устранить дальнейшее развитие

тяжелых осложнений, угрожавших их жизни, повысить качество жизни почти в 2 раза (по шкале Карновски) и создать благоприятные условия для проведения в дальнейшем противоопухолевого лечения.

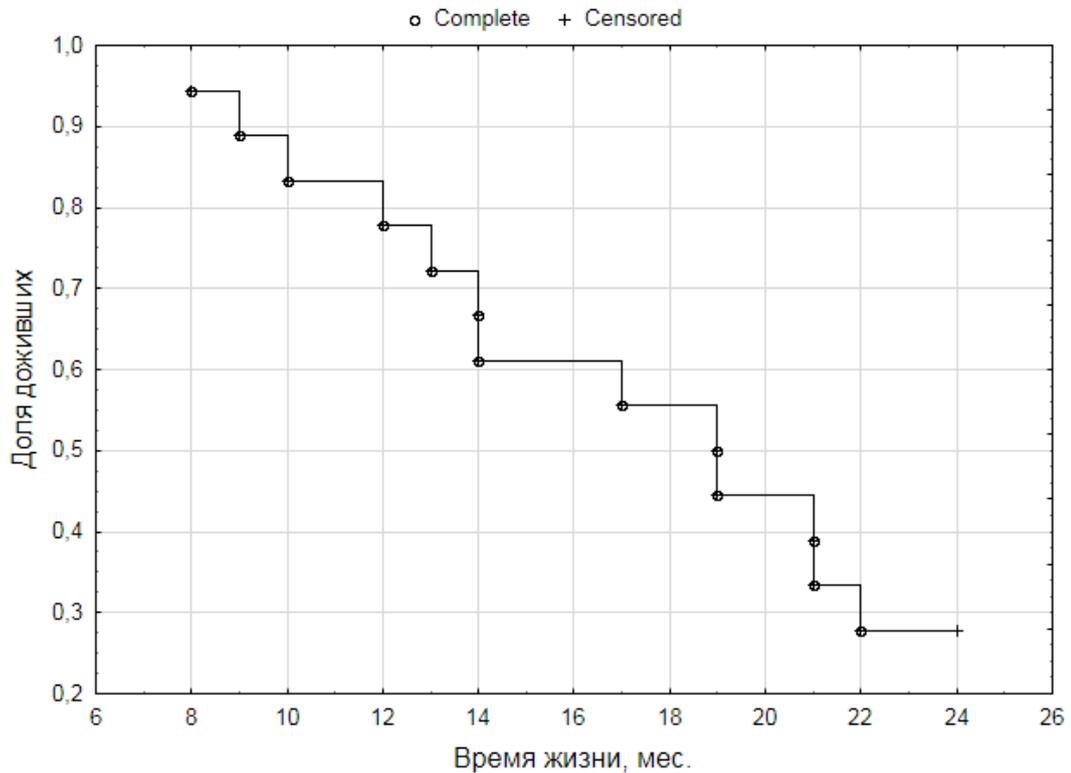


Рисунок 65 – Продолжительность жизни исследуемых пациентов

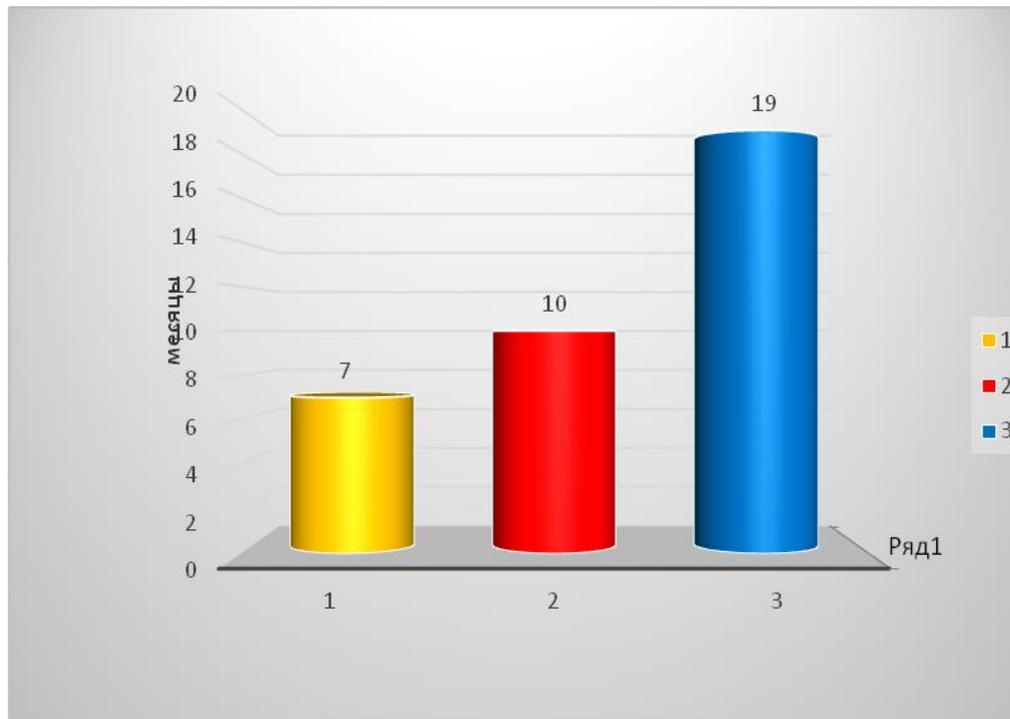


Рисунок 66 – Медина выживаемости. 1 – без лечения, 2 – ПХТ + ЛТ, 3 – группа исследуемых пациентов

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С января 1991 г. по июнь 2016 г. нами наблюдалось 3297 пациентов с переломами ребер, среди них 2309 с множественными, у 88 пациентов имелись двойные флотирующие переломы ребер, из них у 35 выполнена фиксация реберного клапана.

Среди наблюдаемых нами больных с ДФПР в 53,3% случаев основной причиной ОДН была флотация реберной створки, в 46,7% флотация сочеталась с другими повреждениями, требующими торакотомии в ближайшие часы и сутки после травмы: продолжающееся внутриплевральное кровотечение, разрывы легкого, бронхов, диафрагмы, свернувшийся гемоторакс. Уточнение показаний к хирургической иммобилизации флотирующей реберной створки происходило в процессе выявления и ликвидации обозначенных осложнений ЗТГ. Диагностика флотации у больных с ИВЛ и с обширной подкожной эмфиземой затруднительна, осуществляется с помощью осмотра и тщательной пальпацией грудной стенки. При этом выполнялись экстренные и срочные операции, направленные на остановку продолжающегося внутриплеврального кровотечения (14); ушивание ран лёгкого, проявившихся пневмотораксом (15); разрывы диафрагмы (4); а также отсроченные, выполненные в связи со свернувшимся гемотораксом (2). В одном случае произведена реконструктивно-пластическая операция по поводу резкой деформации грудной стенки при неправильно сросшихся переломах ребер.

Помимо этого, в процессе лечебно-диагностических процедур проводились пункции и дренирования плевральной полости, санационные ФБС.

К настоящему времени предложено много способов остеосинтеза ребер, большинство из них имеют те или иные недостатки. К ним относятся: сложность, травматичность при фиксации отломков, ненадежность и громоздкость приспособлений ухудшающий уход за больными, частые гнойные осложнения.

Для остеосинтеза мы выбрали 5 наиболее встречающихся способов иммобилизации: интрамедуллярный, накостный, при помощи аппарата СРКЧ-22, периоссальный шов и наружную фиксацию по Голобородько и по

Константинеску. В серии экспериментов удалось дать сравнительную оценку надежности наиболее распространенных способов остеосинтеза. В результате исследований выявлен наиболее надежный способ иммобилизации – интрамедуллярный остеосинтез, который может быть использован как заключительный этап торакотомии при внутривидеальных осложнениях, что и было, подтверждено при наблюдении у 6 больных. В процессе проводимых исследований был модифицирован способ наружной фиксации реберного клапана по Константинеску. Предлагаемый нами усовершенствованный способ наружной фиксации ребер и грудины по Константинеску удобен в исполнении, малотравматичен, надежен и не требует проведения торакотомии.

По данным клинического исследования статистически достоверно лучшие показатели жизненной емкости легких наблюдаются при интрамедуллярном остеосинтезе и фиксации при помощи титановой конструкции, чем фиксация другими методами. Результаты пробы Штанге статистически значимо лучше при фиксации интрамедуллярным остеосинтезом, а при фиксации титановой конструкцией прослеживается лишь тенденция.

В группе из 53 травмированных больных, которым не выполнялось оперативное пособие по восстановлению каркасности грудной клетки, у 51% пациентов течение травматической болезни осложнилось пневмонией, из них у 3 больных множественные абсцессы легкого и эмпиема плевры, у одного больного двусторонняя пневмония, у остальных долевая пневмония. А в группе из 35 оперированных больных наблюдалась пневмония у 14 % пациентов, что почти в 4 раза меньше чем группе не оперированных больных. Причем у больных, которым восстанавливалась каркасность грудной стенки при помощи титановой конструкции и интрамедуллярным остеосинтезом, послеоперационный период не осложнился воспалением легких.

В исследуемой группе из 88 больных умерло 6 (6,8%), среди оперированных умерли 3 (3,4%) пациентов. Одному больному выполнена торакотомия по поводу кровотечения из межреберных артерий и легкого, переломы фиксированы периостальными швами. Двум другим пациентам произведена внешняя фиксация

рёберного клапана по методу Голобородько. У этих больных смерть наступила от осложнений вызванных тяжелой травмой и не связана с методикой операции по восстановлению каркасности грудной клетки. У одного больного причина смерти тяжелая черепно-мозговая травма – ушиб головного мозга тяжелой степени, у двух других пациентов жировой панкреонекроз.

В группе не оперированных пациентов так же умерло трое больных, причина смерти – сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность вследствие нарушения каркасности грудной клетки.

Таким образом, наш опыт позволяет считать, что из всех вариантов оперативной фиксации двойных флотирующих переломов ребер наиболее эффективным является внутрикостный остеосинтез и наружная фиксация по усовершенствованной методике наружной фиксации ребер и грудины по Константиnescу. Внутрикостную фиксацию необходимо применять по завершении торакотомии, а накожную фиксацию по усовершенствованной методике при двойных флотирующих переломах в тех случаях, когда отсутствуют показания к торакотомии. При задних ДФПР не требовалась какая-либо фиксация ребер, вследствие надежной защитной функции группы мышц спины, так же фиксация ребер не проводилась у больных с одним или двумя двойными переломами ребер, и при длительной ИВЛ в результате черепно-мозговой травмы.

Кроме того, обширные дефекты грудной стенки не являются большой редкостью при боевых действиях в современных условиях и поэтому предложенные методы фиксации и комбинированной пластики грудной стенки могут иметь более широкое применение в практической медицине.

Расширенные и комбинированные операции по радикальному плану – единственная реальная надежда на продление и улучшение качества жизни у больных с распространенными формами солидных злокачественных опухолей с поражением грудной стенки. Однако, образующиеся при таких операциях обширные дефекты грудной стенки, требуют проведения реконструктивно-пластического этапа, восстанавливающего каркасность и герметичность грудной стенки.

Проведенные топографо-анатомические исследования на трупах по моделированию обширных дефектов грудной стенки, позволили отработать методики комбинированной пластики. Для закрытия дефекта грудной стенки использовали титановые протезы, синтетические ткани, несвободные перемещённые мышечные или кожно-мышечные лоскуты.

Несвободные мышечные и кожно-мышечные лоскуты имеют ряд преимуществ при использовании их в пластических целях в области груди. Относительная простота формирования лоскута, не требующая пересечения сосудисто-нервного пучка, значительно упрощает и сокращает длительность операции. Достаточная мобильность, постоянная сосудистая ножка, прогнозируемые возможные размеры кожной и мышечной порции, позволяет перемещать трансплантаты в различных направлениях с сохранением их питания без грубых функциональных нарушений в донорской области. При этом с помощью мышечной ткани в комбинации с синтетической сеткой, удается надежно и быстро создать полный герметизм в плевральной полости и отграничить ее от проникновения инфекции. Протезы из титана, повторяющие по форме удаленные сегменты ребер, надежно восстанавливают жесткость грудной стенки, предотвращая развитие парадоксальных движений. Протезы прорастают со стороны перемещенного лоскута соединительной тканью, прочно фиксируются в зоне пластики, не вызывая грубых изменений со стороны внутренних органов грудной полости и окружающих тканей. Это является выгодной особенностью комбинированной пластики, при которой использование мышечной ткани, обладающей высокими пластическими свойствами, дополняется жесткими и в тоже время биологически инертным материалом.

У большинства больных (11) поражение грудной стенки развивалось как первичный процесс со стороны тканей грудной стенки, у 7 больных процесс распространялся со стороны органов грудной клетки. У 21 больного мы имели 7 нозологических форм злокачественных опухолей, в частности рак легкого, злокачественная мезотелиома плевры, рак молочной железы, рак матки, опухоль средостения, саркома грудной стенки, рак почки, злокачественная шваннома

грудной стенки.

У 9 (43%) больных оперативные вмешательства выполнялись при 3-й стадии, а у 12 (57%) - при более обширном поражении, соответствующей 4-й стадии. 20 (95%) больных оперированы по радикальному плану (R0). У 1 пациента (5%) оказалось возможным циторедуктивная операция (R1). В связи с распространенностью опухолевого процесса на окружающие ткани, удаление опухоли у больных сопровождалось резекцией различных органов и анатомических структур грудной полости и грудной стенки, вовлеченных в опухолевый инфильтрат. Это потребовало выполнения у них пластического этапа операции, направленного на ликвидацию возникших анатомо-функциональных дефектов. Выбор пластического материала или их комбинаций проводился, в каждом отдельном случае, с учетом особенностей в зоне пластики, и как правило, окончательно выяснялся только лишь по завершению основного этапа операции – удаления опухоли. В первую очередь стремились использовать местные ткани. Далее, при явном их дефиците, применяли наиболее простые и безопасные методы. В этом плане предпочтение отдавали пластическим операциям с использованием алломатериалов, которые были просты в обращении, не усугубляли тяжесть оперативного вмешательства и не занимали много времени. В случаях высокого риска развития гнойных осложнений использовали лоскуты на сосудистой ножке.

При субтотальной резекции грудины с передними отрезками ребер и ключиц для восстановления каркасности грудной клетки и предотвращения развития кардиореспираторных нарушений обосновано применение комбинированной пластики, включающую специальные протезы из титана и большого сальника на ножке, кожно-мышечную пластику. При полных дефектах боковой грудной стенки мы так же использовали титановые протезы в виде пластин имитирующих ребра, синтетическую сетку для герметизации плевральной полости и мышечную или кожно-мышечную пластику. При неполных дефектах боковой грудной стенки и сохранных наружных покровов,

площадью не более 0,01 м<sup>2</sup>, для пластики реберного каркаса оправдано также применение синтетической сетки.

Оперативные вмешательства по поводу обширных опухолевых поражениях были длительными, в среднем продолжительность операции у этой группы больных составила  $4,20 \pm 0,10$  часа, а реконструктивно-пластического этапа  $1,40 \pm 0,10$  часа. Длительность операции зависела больше от массивности сращений, распространенности опухолевого процесса на магистральные сосуды, требующих тщательной и осторожной препаровки при их выделении. К сожалению, большая часть больных с обширным поражением костно-мышечного каркаса поступали в состоянии средней тяжести, несмотря на то, что отсутствие эффекта от медикаментозной или лучевой терапии были выявлены за месяцы и годы до нашего лечения. Время с момента установки диагноза и до нашего лечения, в среднем составляло 8 мес. За это время состояние большинства больных ухудшилось. Если бы эти больные поступили не более чем через 2 месяца с момента диагностики неоперабельной ситуации, то операции проходили бы с меньшими осложнениями. Гнойное воспаление с формированием лигатурного свища в зоне пластики развилось у 1 пациента, которому потребовалось удаление металлоконструкции через 2 мес. после первой операции. Данное осложнение, вероятно, связано с лучевой терапией на догоспитальном этапе (70 Грей). Однако это существенно не повлияло на исход операции, так как к этому времени уже был сформирован достаточно плотный фиброзный рубец обеспечивающий стабильность грудино-реберного каркаса. У 2 пациентов в раннем послеоперационном периоде развилась нижнедолевая пневмония.

У трех больных после пластики грудины отмечалось скопление жидкости без признаков нагноения в донорской зоне объемом до 50-100 мл, что было ликвидировано путем дренирования по Редону в течение первых 5-7 суток. У 3 пациентов наблюдался небольшой краевой некроз кожи перемещённого кожно-мышечного лоскута, не повлиявший на длительность госпитализации и конечный результат. У двух пациентов возник экссудативный плеврит до 500 мл, который ликвидировали пункциями плевральной полости. У одного больного развилась

незначительная контрактура в плечевом суставе в связи с перемещением кожно-мышечного лоскута большой грудной мышцы, не повлиявшая на работоспособность пациента.

При использовании аллопластических материалов, хотя и отмечалось развитие местных реакций с образованием серозного экссудата, ни в одном случае мы не наблюдали осложнений инфекционного характера, требующих выполнения дополнительных оперативных вмешательств или удаления этих материалов.

Умерло 3 больных после срочных операций, выполненных по жизненным показаниям в связи с продолжающимся кровотечением из распадающейся опухоли (2 больных) и компрессией органов средостения, сопровождающейся нарастающей дыхательной недостаточностью (1 больной). Причина смерти в одном случае – тромбоэмболия легочной артерии, в 2 других острая сердечно-сосудистая недостаточность.

Основным критерием эффективности противоопухолевого лечения у наших больных являлось изменение качества жизни, определяемое по шкале Д. Карновски. Проведены исследования по данной методике у 18 больных, перенесших расширенные и комбинированные операции. Так средний показатель качества жизни у поступивших в клинику больных с вовлечением в опухолевый процесс грудной стенки составил до начала лечения –  $49,4 \pm 1,76$  баллов. После проведенного лечения к моменту выписки из стационара, средний показатель качества жизни составил соответственно –  $84,4 \pm 1,71$  баллов. Статистическая достоверность исследования определяли по t-критерию Стьюдента  $p < 0,001$ . Аналогичные достоверные результаты получены другими непараметрическими методами, в частности по Вилкоксоу.

Отдаленные результаты лечения прослежены у 18 больных, перенесших расширенно-комбинированные операции с реконструктивно-пластическим этапом, общее состояние которых изучалось при проведении периодических контрольных исследований.

Продолжительность жизни больных после операции составила от 8 до 142 месяцев, 2 больных наблюдаются до сих пор. Медиана выживаемости составила

19 месяцев. По данным различных авторов медиана выживаемости больных с опухолями грудной стенки различной этиологии, которые признаются неоперабельными, составляет от 7 до 10 месяцев. Несмотря на довольно высокий процент послеоперационных осложнений (61%) и летальности (14%) выполнение таких операций оправдано, так как у больных с далеко зашедшими стадиями заболевания хирургическое лечение с последующей адьювантной терапией, является единственным эффективным методом лечения. Кроме того, при выполнении паллиативных операций, максимальное удаление опухолевой массы, позволяет снизить специфическую интоксикацию и создает необходимые условия для проведения более эффективного применения противоопухолевых препаратов. Даже при малой эффективности послеоперационного химиотерапевтического лечения, из-за которой возникли рецидивы, часть больных 4 (22%) оперировано повторно по поводу метастатического поражения.

Таким образом, в результате произведенных расширенных комбинированных резекций с использованием реконструктивно-пластического этапа у большинства больных удалось устранить смертельные осложнения, и создать условия для проведения в дальнейшем противоопухолевого лечения. Использование реконструктивно-пластических операций у больных с распространенными формами опухолевого процесса позволяют расширить границы операбельности и тем самым улучшить качество лечения.

## ВЫВОДЫ

1. Эффективными и удобными для проведения лечения методами фиксации реберного клапана являются метод Константинеску в нашей модификации и остеосинтез отломков ребер титановыми штифтами, который необходимо использовать, завершая торакотомию

3. Восстановление каркасности грудной клетки в экстренном и срочном порядке при флотирующих переломах ребер позволяет снизить количество послеоперационных осложнений в 4 раза

4. Каркасность грудной клетки при её дефектах площадью от 0,01 до 0,043 м<sup>2</sup> возможно восстановить предложенными нами методами многослойной пластики, при которых дефекты плевры замещаются синтетической тканью или несвободным лоскутом большого сальника, костного каркаса – титановыми протезами, представленными в нашем операционном наборе, а мягких тканей – несвободными кожно-мышечными лоскутами

5. Восстановление каркасности грудной клетки, путем многослойной пластики её обширных дефектов, возникающих после удаления опухолей, позволяет расширить показания к оперативному лечению, и тем самым улучшить качество жизни больных с 49 до 84 баллов по шкале Карновски и увеличить медиану выживаемости более чем в 2 раза

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. У больных с травмой грудной клетки сопровождающейся двойными флотирующими переломами ребер и требующих торакотомии, фиксировать переломы ребер целесообразно с помощью интрамедуллярного остеосинтеза. Он является самым надежным методом фиксации переломов ребер

2. Пациентам с переднебоковыми двойными флотирующими переломами ребер в экстренном и срочном порядке необходимо выполнять фиксацию реберного клапана с помощью накожных Т-образных титановых балок и пластин

3. Обширные дефекты грудной стенки, включая ребра и грудину, общей площадью от 0,01 до 0,043 м<sup>2</sup> следует восстановить с помощью многослойной пластики, включающей замещение дефекта плевры синтетической тканью (полипропилен) или большим сальником на сосудистой ножке, дефекты костной ткани протезом из сплава ВТ-100. Дефекты мягких тканей устраняли с помощью перемещённого мышечного или кожно-мышечного лоскута большой грудной или широчайшей мышц спины

4. Реконструктивно-пластические операции описанного типа целесообразно применять и при обширных дефектах грудной клетки при открытой травме груди

5. Для восстановления каркасности грудной клетки предложен универсальный операционный набор хирургических инструментов

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в дальнейшем усовершенствовании методик по восстановлению каркасности грудной стенки и её пластики с предполагаемым дефектом грудной стенки более 0,04 м<sup>2</sup>.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АД	– артериальное давление
ВПВ	– верхняя полая вена
ДО	– дыхательный объем
ДТП	– дорожно-транспортное происшествие
ДФПР	– двойные флотирующие переломы ребер
ЖЕЛ	– жизненная емкость легких
ЖКБ	– желчекаменная болезнь
ЗТГ	– закрытая травма груди
ЗЧМТ	– закрытая черепно-мозговая травма
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
ИПА	– интраплевральная анестезия
ИХГТП	– интраоперационная химиогипертермическая перфузия
КТ	– компьютерная томография
МПР	– множественные переломы ребер
МОС	– минутный объем сердца
НК	– недостаточность кровообращения
НЭС	– напряжённая эмфизема средостения
ОДН	– острая дыхательная недостаточность
ОССН	– острая сердечно-сосудистая недостаточность
ОЦК	– объем циркулирующей крови
ПР	– переломы ребер
ПвСНБ	– паравертебральная спирт-новокаиновая блокада
ПТФЭ	– политетрафторэтилен

ПрШт	– проба Штанге
РФП	– радиофармпрепарат
СГ	– свернувшийся гемоторакс
СГМ	– сотрясение головного мозга
ТНКГ	– травматическая нестабильность каркаса груди
ТЭЛА	– тромбоэмболия легочной артерии
УЗИ	– ультразвуковое исследование
УО	– ударный объем
ФБС	– фибробронхоскопия
ФВД	– функция внешнего дыхания
ФЭГДС	– фиброэзофагогастродуоденоскопия
ЦВБ	– цереброваскулярная болезнь
ЧДД	– частота дыхательных движений
ЧМТ	– черепно-мозговая травма
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ШМС	– широчайшая мышца спины
ЭКГ	– электрокардиограмма
ЭДА	– эпидуральная анестезия

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абакумов, М.М. Множественные и сочетанные ранения груди: социальные и хирургические аспекты / М.М. Абакумов // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 573.
2. Авдеев, С.Н. Острая дыхательная недостаточность: основные подходы к диагностике и терапии / С.Н. Авдеев // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. – 2005. - № 4. – С. 25-29.
3. Авзалетдинов, А.М. Некоторые аспекты лечения больных с осложненной травмой груди / А.М. Авзалетдинов, Р.Г. Фатихов, Ф.Ш. Исмагилов Г.Ю. Марфина, А.В. Ахметвалеев, Э.И. Гизатуллина // Материалы XI Съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 574-575.
4. Агаджанян, В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы / В.В. Агаджанян. – 2006. - № 1. – С. 5-17.
5. Агаларян, А.Х. Лечебно-диагностическая торакоскопия при травме груди у пострадавших с политравмой / А.Х. Агаларян, А.В. Агаджанян // Политравма. – 2006. - № 1. – С. 32-37.
6. Агафонова, Н.В. Лучевые методы диагностики травматических повреждений органов грудной клетки у пациентов с политравмой, проблемы диагностики / Н.В. Агафонова, С.В. Конев, А.Г. Алексеева // Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: интеграция специальностей». – Ленинск-Кузнецкий, 2014. – С. 57-58.
7. Адамян, А.А. Атлас пластических операций на грудной стенке с использованием эндопротезов. - Москва: Мир искусства, 1994. – 158 с.
8. Адамян А.А., Реконструкция грудной стенки при онкологических заболеваниях/ А.А. Адамян, Ю.В. Ромашов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1997. - №3. - С. 32–41.
9. Алиев, С.А. Диагностика и хирургическое лечение разрывов диафрагмы / С.А. Алиев, С.Ф. Рафиев, Б.М. Зейналов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. - № 10. – С. 22-28.

10. Багненко, С.Ф. Актуальные проблемы диагностики и лечения тяжелой закрытой травмы груди / С.Ф. Багненко, А.Н. Тулупов // Скорая медицинская помощь. – 2009. – Т. 10, № 2. – С. 4-10.
11. Багненко, С.Ф. Принципы оказания скорой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на этапах эвакуации в условиях мегаполиса / С.Ф. Багненко, Ю.Б. Шапот, У.К. Алекперов, В.Л. Карташкин, И.В. Куршакова, А.У. Алекперов, С.Ш. Тания, Ю.М. Михайлов, А.Е. Чикин // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2009. – Т. 168, № 4. – С. 92-96.
12. Барский, Б.В. Метод миниинвазивной фиксации флотирующих переломов ребер / Б.В. Барский, О.В. Воскресенский, К.Г. Жестков // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 15-16.
13. Беньян, А.С. Закрытая травма груди: стратегия расширения возможностей стабилизации множественных и флотирующих переломов ребер // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2017. - № 8. - С. 69-74.
14. Бисенков, Л.Н. Торакальная хирургия: руководство / Л.Н. Бисенков. – Санкт-Петербург: Элби-СПБ, 2004. – 928 с. - ISBN: 5-93979-103-4.
15. Бисенков, Л.Н. Неотложная хирургия груди и живота: руководство для врачей / Л.Н. Бисенков, П.Н. Зубарев, В.М. Трофимов, С.А. Шалаев. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. – 574 с. - ISBN 978-5-299-00679-7
16. Братусь, В.Д. Закрытые травмы груди / В.Д. Братусь, И.Л. Лиссов, В.М. Дорошенко // Клиническая хирургия. - 1976. - №3. - С.1-5.
17. Брунс, В.А. Множественная травма груди / В.А. Брунс, В.В. Протопопов, В.Д. Фирсов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 1990. - №9. - С.82-84.
18. Вагнер, Е.А. Закрытая травма груди мирного времени / Е.А. Вагнер. - Москва: Медицина, 1969. - 229 с.
19. Вагнер, Е.А. Хирургия повреждений груди. - Москва: Медицина, 1981. - 288с.
20. Вагнер, Е.А. Патологическая физиология травма груди / Е.А. Вагнер, Г.Г. Рогацкий, В.А. Черешнев. – Пермь: Книжное издательство, 1990. - 191 с.

21. Вагнер Е.А. Некоторые вопросы патофизиологии множественных переломов ребер и возможности остеосинтеза с применением цианакрилового клея (экспериментальное исследование) / Е.А. Вагнер, В.Д. Фирсов, Н.Г. Стародубцев // Клиническая хирургия. - 1974.- №11.- С.15-19.
22. Виттекинд, Ч.И. TNM Атлас. Иллюстрированное руководство по TNM классификации злокачественных новообразований / Ч. Виттекинд, Х. Асакура, Л.Х. Собин. – Издательство Панфилова, 2017. – ISBN 978-5-91839-079-5.
23. Вишневский, А.А. Хирургическое лечение хронического остеомиелита грудины / А.А. Вишневский, А.К. Оганесян, В.В. Головтеев [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 1989. - № 6. - С 46-51.
24. Войновский, А.Е. Метод стабилизации грудной клетки при повреждениях груди с нарушением каркасной функции стержневым аппаратом внешней фиксации / А.Е. Войновский, А.Ю. Шабалин // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2012. – Т. 7, № 3. – С. 28-32.
25. Воскресенский, О.В. Предоперационное рентгенологическое исследование в выборе тактики лечения при ранениях груди / О.В. Воскресенский, Э.А. Береснева, Ф.А. Шарифулин, И.Е. Попова, М.М. Абакумов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. - № 9. – С. 15-21.
26. Герасименко, А.И. Сочетанные повреждения со смертельным исходом / А.И. Герасименко, К.А. Герасименко, Е.А. Герасименко // Травма. – 2002. – Т. 3, № 1. – С. 28-32.
27. Голобородько, Н.К. Общие принципы работы специализированного центра политравмы и шока / Н.К. Голобородько, В.В. Булага // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1989. – Т. 143, № 6. – С. 139-141.
28. Голобородько, Н.К. Роль и место оперативных способов лечения травматической нестабильности каркаса грудной клетки / Н.К. Голобородько, Н.Д. Карев, П.Н. Замятин // Сочетанные ранения и травмы:

- тезисы докладов: тезисы докладов Всероссийской научной конференции. – Санкт-Петербург: ВМедА, 1996. - С.70-71.
29. Греджев, А.Ф. Панельная фиксация при множественных переломах ребер / А.Ф. Греджев, А.П. Паниотов // Клиническая хирургия. – 1977. - № 8. – С. 69-73.
  30. Гуманенко, Е.К. Сочетанные травмы с позиции объективной оценки тяжести травм: автореф. дис. канд. мед. наук / Гуманенко Е.К. – Санкт-Петербург, 1992.
  31. Дамбаев, Г.Ц. Сверхэластичные пористые имплантаты с памятью формы в хирургии / Г.Ц. Дамбаев, В.Э. Гюнтер, А.А. Радионченко [и др.]. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 1996. - 174 с.
  32. Даниелян, Ш.Н. Медико-социальная характеристика пострадавших с гнойными осложнениями после закрытой травмы груди / Ш.Н. Даниелян, М.А. Годков, М.М. Абакумов, О.В. Зубарева, А.А. Саприн // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. - № 5. – С. 19-25.
  33. Дмитриев, А.М. Диагностика и лечение тяжелой сочетанной травмы груди: методические рекомендации / А.М. Дмитриев, В.А. Брунс, А.С. Денисов, С.А. Плаксин. - Пермь, 1994. - 32с.
  34. Ерюхин, И.А. Шесть принципов лечебно-диагностического процесса при тяжелой сочетанной механической травме и особенности их реализации в условиях этапного лечения пострадавших / И.А. Ерюхин, В.Г. Марчук, В.Ф. Лебедев, В.В. Бояринцев // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 1996.- №5.- С.80-84.
  35. Жестков, К.Г. Торакоскопическая фиксация костных отломков при флотирующих переломах ребер / К.Г. Жестков, Б.В. Барский, О.В. Воскресенский // Эндоскопическая хирургия. – 2006. – Т. 12, № 4. – С. 59-64.
  36. Жестков, К.Г. Мини-инвазивная хирургия в лечении флотирующих переломов ребер / К.Г. Жестков, Б.В. Барский, О.В. Воскресенский // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2006. - № 1. – С. 62-65.

37. Жестков, К.Г. Торакоскопические операции и традиционные методы лечения закрытой травмы грудной клетки с флотирующим переломом ребер / К.Г. Жестков, Е.А. Кутырев, Б.В. Барский, Р.М. Евтихов // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 598-599.
38. Закревский, Л.К. Лечебная тактика при закрытых повреждениях груди с переломами ребер / Л.К. Закревский, Г.Д. Лучко, Е.И. Люборский // Советская медицина. - 1983. - №7. - С.109-111.
39. Измайлов, Е.П. Три подхода к стабилизации реберного клапана / Е.П. Измайлов, В.Г. Пашков, С.В. Дергаль, А.Н. Титов, А.В. Антропов, А.Г. Нагога // Материалы XI съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 602-603.
40. Измайлов, Е.П. Оценка экстренной и срочной видеоассистированной миниторакотомии у больных с травмой груди в многопрофильном стационаре / Е.П. Измайлов, А.Н. Титов, А.Г. Нагога // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2011. - №4. – С. 82-86.
41. Исайчев, Б.А. Экспериментально-морфологическое обоснование и клиническое применение деминерализованного костного матрикса в реконструктивной хирургии органов и тканей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Б.А. Исайчев. - Пермь, 1991. - 37 с.
42. Карев, Д.В. Травматическая нестабильность каркаса груди: клиника, диагностика и лечение: автореф...дис. канд. мед. наук / Карев Д.В. - Харьков, 1994.
43. Клигуненко, Е.Н. Алгоритм интенсивной терапии тяжелой травмы груди / Е.Н. Клигуненко, П.П. Новиков, А.И. Майстровский [и др.] //Анестезиология. — 2003. — № 1. — С. 34—43
44. Котельников, Г.П. Травматическая болезнь / Г.П. Котельников, И.Г. Труханова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 272 с. – ISBN 978-5-9704-1449-1.

45. Котельников, Г.П. Травматология. Национальное руководство / Г.П. Котельников, С.П. Миронов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 1100 с. – ISBN 978-5-9704-2050-8.
46. Котов, И.И. Экстраторакальная стабилизация центрального и переднего реберных клапанов при флотирующем переломе ребер / И.И. Котов, Р.Г. Агишев, О.К. Козарь, Д.В. Федоркин, Т.А. Слабенко // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции / редколлегия А.В. Скороглядов [и др.]. – Воронеж: Научная книга, 2017. – С. 68.
47. Кузьмичев, А.П. Восстановительная хирургия сочетанной травмы груди / А.П. Кузьмичев, В.А. Соколов // Сборник научных трудов. - - Москва: Издательство НИИ скорой помощи, 1984. - Т.1 У111. - С.8-12.
48. Левченко, Т.В. Анализ госпитальной летальности у пострадавших с политравмой / Т.В. Левченко, С.А. Кравцов, А.В. Шаталин // Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: интеграция специальностей». – Ленинск-Кузнецкий, 2014. – С. 37-39.
49. Лисицын К.И. Военно-полевая хирургия / К.И. Лисицын, Ю.Г. Шапошников. – Москва: Медицина, 1982. - 334с.
50. Мазурин, В.С. Остеосинтез ребер при множественных переломах / В.С. Мазурин, В.А. Кузмичев, М.И. Прищепо, А.А. Харьковин // Материалы съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. - С. 612.
51. Марцинкевич, В.К. Диагностика и хирургическая тактика при травмах груди / В.К. Марцинкевич, В.А. Пландовский, С.Н. Шнитко [и др.] // Военно-медицинский журнал. - 1995. - №1.- С.30-32.
52. Маслов, В.И. Лигатурная фиксация флотирующих реберных клапанов при закрытой травме груди / В.И. Маслов, М.А. Тахтамыш // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2007. - № 3. – С. 39-43.
53. Никитин, Г.Д. Множественные переломы и сочетанные повреждения / Г.Д. Никитин, Э.Г. Грязнухин. - Ленинград: Медицина, 1983. - 296с.

54. Папулов, В.Г. Пластика дефектов грудной стенки: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Папулов В.Г. - Омск, 1983. - 20 с.
55. Плаксин, С.А. Острый период тяжелой изолированной травмы груди: автореф. дис. д-ра мед. наук / Плаксин С.А. - Пермь, 1995.
56. Плаксин, С.А. Двусторонние посттравматические диафрагмальные грыжи / С.А. Плаксин, Л.П. Котельникова // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2015. – Т. 174, № 1 – С. 47-51.
57. Плаксин, С.А. Миниинвазивная травма груди мирного времени / С.А. Плаксин, В.А. Черкасов // Материалы IV Международного конгресса «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2014. – С. 167.
58. Погодина, А.Н. Хирургическое лечение тяжелой сочетанной травмы груди и ее осложнений / А.Н. Погодина, В.И. Картавенко, А.К. Шабанов, Т.Ю. Недоросткова // Неотложная и специализированная хирургическая помощь: материалы первого конгресса московских хирургов. — Москва, 2005. — С. 211—212.
59. Порханов, В.А. Анализ факторов, оказывающих влияние на уровень летальности среди пациентов в остром периоде политравмы, госпитализированных в региональный многопрофильный стационар / В.А. Порханов, А.А. Завражнов, А.А. Афаунов, А.Н. Блаженко, М.Л. Муханов // Медицинский вестник Юга России. – 2016. - № 4. – С. 39-44.
60. Порханов, В.А. Современные тенденции в лечении закрытых травм и ранений груди мирного времени / В.А. Порханов, А.А. Завражнов, И.С. Поляков, О.Ю. Боско, А.Л. Коваленко, Н.В. Нарыжный, И.В. Басанкин, И.В. Лукьянченко, Г.Н. Охотина // Материалы 3-й Всероссийской конференции в рамках 3-го съезда врачей неотложной медицины (к 125-летию С.С. Юдина). -Москва, 2016. – С. 38-39.
61. Пронских, А.А. Раннее оперативное восстановление каркасности грудной клетки у пациентов с политравмой / А.А. Пронских, А.В. Шаталин, А.Х. Агаларян // Политравма. – 2015. - № 1. – С. 48-54.

62. Розанов, В.Е. Современная хирургическая тактика при тяжелой сочетанной травме груди/ В.Е. Розанов, П.Г. Брюсов, Л.П. Бондаренко // Диагностика и лечение ранений и закрытой травмы груди: материалы научно-практической конференции. — Москва, 1999. — С. 11—13.
63. Росляков, А.Т. Диагностика, тактика и хирургическое лечение больных с травмой груди мирного времени / А.Т. Росляков, М.И. Манин, В.И. Мотора // Травма груди и живота: сборник научных трудов. - Хабаровск: Изд-во Дальневосточного государственного медицинского института, 1987. - С.7-14.
64. Руденко, М.С. Пути оптимизации оказания помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой груди / М.С. Руденко, В.В. Колесников, Б.М. Рахимов, Е.Н. Кутепов, А.В. Соловьев, А.Ю. Расщепкин, Л.В. Середин, А.Е. Слугин, В.В. Козлов, А.Д. Губа // Тольяттинский медицинский консилиум. — 2012. - № 3-4. — С. 82-86.
65. Самохвалов, И.М. Перспективные технологии оказания хирургической помощи раненым / И.М. Самохвалов, В.И. Бадалов, В.А. Рева, К.П. Головкин, А.Н. Петров, М.В. Казначеев, А.И. Розов // Военно-медицинский журнал. — 2013. — Т. 334, № 6. — С. 24-30.
66. Самохвалов, И.М. Применение тактики многоэтапного лечения («Damage control») в военно-полевой хирургии / И.М. Самохвалов, В.А. Мануковский, В.И. Бадалов, В.В. Северин, К.П. Головкин, В.В. Денисенко // Военно-медицинский журнал. — 2011. — Т. 332, № 9. — С. 30-35.
67. Самохвалов, И.М. Торакоскопия при травме груди – нерешенные вопросы / И.М. Самохвалов, А.Б. Сингаевский, В.Ю. Маркевич, В.В. Суворов, А.В. Гончаров, А.Ю. Супрун // Материалы XI съезда хирургов Российской федерации. – Волгоград, 2011. – С. 623-624.
68. Самохвалов, И.М. Анестезиологическая и реаниматологическая помощь пострадавшим с политравмой: современные проблемы и пути их решения / И.М. Самохвалов, А.В. Щеголев, С.В. Гаврилин, С.В. Недомолкин, Д.П. Мешаков. – Санкт-Петербург: ИнформМед, 2013. – 144 с..

69. Сафаров, И.С. Лечение пневмо- и гемоторакса при множественных переломах ребер и сочетанной травме / И.С. Сафаров // Клиническая хирургия. - 1994.- №4. -С. 43- 46.
70. Сигал, Е.И. Торакоскопическая хирургия / Е.И. Сигал, К.Г. Жестков, М.В. Бурмистров, О.В. Пикин. – Москва: ИПК Дом книги, 2012. – 352 с.
71. Скляр, П.М. Закрытая травма груди: методические рекомендации / П.М. Скляр, В.Г. Кушнар, Н.М. Склярова. - Ростов-на-Дону, 1995. - 46с.
72. Соколов, В.А. Сочетанная травма груди (клиника, диагностика, лечение): автореф дис. ... канд. мед. наук / Соколов В.А. - Москва, 1983.
73. Тарасов, В.А. Мышечная пластика у онкологических больных 4-ой клинической группы / В.А. Тарасов, С.Н. Кичемасов, М.Б. Муков // Актуальные проблемы оперативной хирургии, хирургической анатомии и патофизиологии: сборник трудов научной конференции. – Санкт-Петербург, 1999. – С. 55 – 56.
74. Тарасов, В.А. Замещение обширного дефекта тканей после резекции грудины по поводу опухоли / В.А. Тарасов, С.В. Филатов, Ю.К. Шаров [и др.] // Вестник хирургии 2000. – Т. 133, № 5. – С. 52 – 54.
75. Трапезников, Н.Н. Сберегательные и сберегательно- восстановительные операции при опухолях костей / Н.Н. Трапезников, А.М. Цуркан. - Кишинев, 1989. -195 с.
76. Тулупов, А.Н. Тяжелая сочетанная травма груди и плечевого пояса / А.Н. Тулупов, Г.М. Бесаев, Г.И. Синенченко, К.К. Дзодзуашвили // Материалы IV Международного конгресса «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2014. – С. 172-173.
77. Федоров, В.Д. Хирургические болезни: руководство / В.Д. Федоров, С.И. Емельянов. - Москва: МИА, 2005.
78. Халиков Д.Я. Лечение повреждений груди. под ред. Бабаева О.Г. Ашхабад, 1985. - 132с.

79. Хмара, А.Д. Тактика лечения при сочетанной травме груди и сегментов конечностей (обзор) / А.Д. Хмара, И.А. Норкин, Т.Г. Хмара // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8, № 4. - С. 982-988.
80. Цеймах, Е.А. Миниинвазивные технологии в комплексном лечении больных политравмой с доминирующими повреждениями груди / Е.А. Цеймах, В.А. Бомбизо, И.Н. Гонтарев. – Барнаул, 2013. – 216 с.
81. Цыбуляк Г.Н. Лечение тяжелых и сочетанных повреждений / Г.Н. Цыбуляк. – Санкт-Петербург: Гиппократ, 1995. - 432с. - ISBN 5-8232-0063-3.
82. Цыбуляк, Г.Н. Ранения и травмы груди / Г.Н. Цыбуляк, С.Л. Бечик // Хирургия. - 1997. - №3. - С.5-10.
83. Чиссов, В.И. Торакальная онкохирургия / В.И. Чиссов, А.Х. Трахтенберг, А.С. Мамонтова. – Москва: МНИОИ им. П.А.Герцена, 1994. – 156 с.
84. Шапот, Ю.Б. Закрытая сочетанная травма груди, сопровождающаяся шоком: автореф. дис. ...д-ра мед. наук / Шапот Ю.Б. - Пермь, 1987.
85. Шапот, Ю.Б. Хирургическая тактика и техника восстановления костного каркаса груди при шоке: методические рекомендации / Ю.Б. Шапот, Ю.Б. Кашанский, Г.М. Бесаев [и др.] - Ленинград: Издательство НИИ скорой помощи, 1988. - 11с.
86. Шапот, Ю.Б. Сочетанные травмы груди и живота: справочное пособие по диагностике и лечению / Ю.Б. Шапот, В.Б. Ремизов, С.А. Селезнев, В.И. Гикавый. Кишинев: Штиинца, 1990. - 184с.
87. Шапот, Ю.Б. Профилактика и лечение респираторного дистресс-синдрома взрослых при сочетанной травме груди: методические рекомендации / Ю.Б. Шапот, А.С. Новиков, В.Н. Лапшин [и др.]. - Санкт-Петербург: Издательство НИИ скорой помощи, 1995. - 19с.
88. Шеляховский, М.В. Объем медицинской помощи на этапах эвакуации при закрытых повреждениях груди / М.В. Шеляховский, В.А. Жегалов // Военно-медицинский журнал. - 1974. - №6. - С.9-13.

89. Ahmed, Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation / Z. Ahmed, Z. Mohyuddin // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. - 1995. - Vol. 110, № 6. - P. 1676-1680.
90. Althausen, P.L. Early surgical stabilization of flail chest with locked plate fixation / P.L. Althausen, S. Shannon, C. Watts, K. Thomas, M.A. Bain, D. Coll, T.J. O'Mara, T.J. Bray // *The Journal of Orthopaedic Trauma*. – 2011. - Vol. 25, № 11. - P. 641-647.
91. Anderson, B.O. Chest wall neoplasms and their management / B.O. Anderson, M.E. Burt // *Annals of Thoracic Surgery*. - 1994 . - Vol. 58. - № 6. - P. 1774-1781.
92. Athanassiadi, K. Prognostic factors in flail-chest patients / K. Athanassiadi, N. Theakos, N. Kalantzi, M. Gerazounis // *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. – 2010. - № 38. – P. 466-471.
93. Avery, E.E. Critically crushed chest. A new method of treatment with continuous mechanical hyperventilation to produce alcalotic apnea and internal pneumatic stabilisation / E.E. Avery, E.T. Morch, D.W. Benson // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. - 1956.- Vol.32.- N3.- P.291-311.
94. Bagheri, R. Primari malignant chest wall tumors: analisis of 40 patients / R. Bagheri R., S.Z. Haghi, M.R. Kalantari [et al]. // *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2014. Vol. 9. P. 106.
95. Balci, A.E. Open fixation in flail chest: review of 64 patients / A.E. Balci, S. Eren, O. Cakir, M.N. Eren // *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. – 2004. - Vol. 12, № 1. - P. 11-15.
96. Basoglu, A. Thoracic trauma: an analysis of 521 patients / A. Basoglu, A.O. Akdag, B. Celik, S. Demircan // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg =Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. - 2004. - Vol. 10, № 1. - P. 42-46.
97. Bemelman, M. The role of minimally invasive plate osteosynthesis in rib fixation: a review / M. Bemelman, M. van Baal, J.Z. Yuan, L. Leenen // *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2016. - Vol. 49, № 1. - P. 1-8.

98. Bemelman, M. Historic overview of treatment techniques for rib fractures and flail chest / M. Bemelman, M. Poeze, T.J. Blokhuis, L.P.H. Leenen // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. – 2010. - Vol. 36, № 5. - P. 407-415.
99. Battle, C.E. Predictors of mortality in patients with flail chest: a systematic review / C.E. Battle, P.A. Evans // *The Journal of Emergency Medicine*. – 2015. - Vol. 32, № 12. - P. 961-965.
100. Bergeron, E. Elderly trauma patients with rib fractures are at greater risk of death and pneumonia / E. Bergeron, A. Lavoie, D. Clas, L. Moore, S. Ratte, S. Tetreault, J. Lemaire, M. Martin // *The Journal of Trauma*. – 2003. - № 54. - P. 478-485.
101. Bernet, D.T. Extended chest wall resection and reconstruction in setting of lung cancer / D.T. Bernet, M.J. Weyant // *Thoracic Surgery Clinics*. - 2014. Vol. 24(4).P. 383-390.
102. Bhatnagar, A. Rib fracture fixation for flail chest: what is the benefit / A. Bhatnagar, J. Mayberry, R. Nirula // *Journal of the American College of Surgeons*. – 2012. - Vol. 215, № 2. – P. 201-205.
103. Bilello, J.F. Predicting extubation failure in blunt trauma patients with pulmonary contusion / J.F. Bilello, J.W. Davis, K.M. Cagle, K.L. Kaups // *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* . – 2013. - Vol. 75, № 2. - P. 229-233.
104. Bobin, J.Y. Using the costal muscle flap with latissimus dorsi muscle to repair full-thickness anterior chest wall defects / J.Y. Bobin, B. Crozet, J.Y. Ranchere // *Annals of Plastic Surgery*. - 1988. - Vol. 20. - № 5 - P.471-476.
105. Bolliger, C.T. Treatment of multiple rib fractures. Randomized controlled trial comparing ventilatory with nonventilatory management / C.T. Bolliger, S.F. Van Eeden // *Chest*. - 1990. - Vol.97. - №4. - P.943-948.
106. Borrelly, J. New insights into the pathophysiology of flail segment: the implications of anterior serratus muscle in parietal failure / J. Borrelly, M.H. Aazami // *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. – 2005. - № 28. - P. 742-749.

107. Brown, C.V. Risk factors associated with early reintubation in trauma patients: a prospective observational study / C.V. Brown, J.B. Daigle, K.H. Foulkrod, B. Brouillette, A. Clark, C. Czysz, M. Martinez, H. Cooper // *The Journal of Trauma*. – 2011. - Vol. 71, № 1. - P. 37-41.
108. Bugaev, N. Displacement patterns of blunt rib fractures and their relationship to thoracic coinjuries: minimal displacements count / N. Bugaev, J.L. Breeze, M. Alhazmi, H.S. Anbari, S.S. Arabian, R. Rabinovici // *The American Journal of Surgery*. – 2016. - Vol. 82, № 3. - P. 199-206.
109. Byun, J.H. Factors affecting pneumonia occurring to patients with multiple rib fractures / J.H. Byun, H.Y. Kim // *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2013. - Vol. 46, № 2. - P. 130-134.
110. Calvo, V. Sternectomy and reconstruction for malignant disease / V. Calvo, A. Morcillo, F. Paris F. [et al.] // *International Congress of Thorax surgery*. Athens, Greece 1-8 July, 1997. - P. 541-546.
111. Campbell, N. Biomechanical testing of two devices for internal fixation of fractured ribs / N. Campbell, M. Richardson, P. Antippa // *The Journal of Trauma*. – 2010. - Vol. 68, № 5 - P. 1234-1238.
112. Capanna, R. Latissimus dorsi pedicled flap applications in shoulder and chest wall reconstruction after extracompartmental sarcoma resections / R. Capanna, M. Manfrini, A. Briccoli [et al.] // *Tumori*. - 1995. - Vol. 81. - № 1 - P. 56-62.
113. Carbognani, P. A technical proposal for the complex flail chest / P. Carbognani, L. Cattelani, M. Rusca, G. Bellini // *The Annals of Thoracic Surgery*. – 2000. - № 70. - P. 342-343.
114. Chapelier, A. Chest wall reconstruction following resection of large primary malignant tumors / A. Chapelier, P. Macchiarini, M. Rietjens [et al.] // *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. – 1994. - Vol. 8. - № 7 - P.351-356.
115. Chardoli, M. Accuracy of chest radiography versus chest computed tomography in hemodynamically stable patients with blunt chest trauma / M. Chardoli, T.

- Hasan-Ghaliaee, H. Akbari, V. Rahimi-Movaghar // Chinese Journal of Traumatology. – 2013. - Vol. 16, № 6. - P. 351-354.
116. Carter, R.R. Aortic injury from posterior rib fracture / R.R. Carter, N.T. Orr, D.J. Minion, E.S. Xenos // The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. – 2011. - № 39. - P. 138.
117. Chiumello, D. Noninvasive ventilation in chest trauma: systematic review and meta-analysis / D. Chiumello, S. Coppola, S. Froio, C. Gregoretti, D. Consonni // Intensive Care Medicine. – 2013. - Vol. 39, № 7. - P. 1171-1180.
118. Chudacek, J. Strategies of treatment of chest wall tumors and our experience / J. Chudacek, T. Bohanes, M. Szkorupa [et al.] // Rozhledy v chirurgii. - 2015. - Vol.94, №1 - .P.17-23
119. Ciraulo, D.L. Flail chest as a marker for significant injuries / D.L. Ciraulo, D. Elliot, K.A. Mitchell [et al.] // The Journal of the American College of Surgeons. - 1994. - Vol.178. - P.466-470.
120. Constantinescu, O. A new method of treating the flail chest wall / O. Constantinescu // The American Journal of Surgery. - 1965. - Vol.109, №5. - P.604-610.
121. Daigeler, A. Thoracic Wall Reconstruction in Advanced Breast Tumors / A. Daigeler, K. Harati, O. Goertz [et al.] // Geburtshilfe und Frauenheilkunde. - 2014. - Vol. 74, №6. - P.548-556.
122. Daly, M. Traumatic pulmonary pathology measured with computed tomography and a semiautomated analytic method / M. Daly, P.R. Miller, J.J. Carr, F.S. Gayzik, J.J. Hoth, J.W. Meredith, J.D. Stitzel // Clinical Imaging. – 2008. - Vol. 32, № 5. – P. 346-354.
123. Davignon, K. Pathophysiology and management of the flail chest / K. Davignon, J. Kwo, L.M. Bigatello // Minerva Anestesiologica. – 2004. - № 70. – P. 193-199/
124. DeFreest, L. Open reduction and internal fixation of rib fractures in polytrauma patients with flail chest / L. DeFreest, M. Tafen, A. Bhakta, A. Ata, S. Martone, O. Glotzer, K. Krautsak, C. Rosati, S.C. Stain, D. Bonville // The American Journal of Surgery. – 2016. - Vol. 211, № 4. - P. 761-767.

125. Dehghan, N. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank / N. Dehghan, C. De Mestral, M.D. McKee, E.H. Schemitsch, A. Nathens // *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. – 2014. - Vol. 76, № 2. – P. 462-468.
126. Gunther V.E. Delay law and new class of materials and implants in medicine / V.E. Gunther, G.Ts. Dambaev, P. G. Sysolyatin [et al.]. - Northampton, MA: STT, 2000. - 430 p. - ISBN 10: 0970235305 ISBN 13: 9780970235305.
127. Deschamps, C. Early and long-term results of prosthetic chest wall reconstruction / C. Deschamps, B.M. Tirnaksiz, R. Darbandi [et al.] // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. - 1999. - Vol. 117, № 3 - P.588-591; discussion 591-592.
128. Di Fabio, D. Surgical stabilisation of posttraumatic flail chest. Our experience with 116 cases treated / D. Di Fabio, D. Benetti, M. Benvenuti, G. Mombelloni // *Minerva Chirurgica*. – 1995. – Vol. 50, № 3. - P. 227-233.
129. Dimopoulou, I. Prediction of prolonged ventilatory support / I. Dimopoulou, A. Anthi, M. Lignos, E. Boukouvals, E. Evangelou, Ch. Routsis, K. Mandragos, Ch. Roussos // *Intensive Care Medicine*. – 2003. - Vol. 29, № 7. - P. 1101-1105.
130. Dinh, M. The prognostic significance of pulmonary contusions on initial chest radiographs in blunt trauma patients / M. Dinh, M. Brzozowski, A. Kiss, M. Schull // *The European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. – 2008. - Vol. 34, № 2. - P. 148-153.
131. Dongel, I. Management of thoracic trauma in emergency service: analysis of 1139 cases / I. Dongel, A. Coscun, S. Ozbay, M. Bayram, B. Atli // *Pakistan Journal of Medical Sciences*. – 2013. - Vol. 29, № 1. - P. 58-63.
132. Duggal, A. Safety and efficacy of noninvasive ventilation in patients with blunt chest trauma: a systematic review / A. Duggal, P. Perez, E. Golan, L. Tremblay, T. Sinuff // *Critical Care*. – 2013. - № 17. - R 142.
133. Ferguson, M.K. Difficult decisions in thoracic surgery / M.K. Ferguson. – London Springer, 2011. – 504 p. - ISBN 978-1-84996-364-0.

134. Flagel, B.T. Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality / B.T. Flagel, F.A. Luchette, R.L. Reed, T.J. Esposito, K.A. Davis, J.M. Santaniello, R.L. Gamelli // *Surgery*. – 2005. - Vol. 138, № 4. - P. 717-723.
135. Freedland, M. The management of flail chest injury: factors affecting outcome / M. Freedland, R.F. Wilson, J.S. Bender M.A. Levison // *The Journal of Trauma*. - 1990. - Vol.30. №12.- P.1460-1468.
136. Fowler, T.T. Surgical treatment of flail chest and rib fractures / T.T. Fowler, B.C. Taylor, M.J. Bellino [et al.] // *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. - 2014. – Vol. 22, № 12. - P. 751-760.
137. Galli, A. Reconstruction of fullthickness defects of the thoracic wall by myocutaneous flap transfer: latissimus dorsi compared with transverse rectus abdominis / A. Galli, E. Raposio, P. Santi // *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*. - 1995. - Vol. 29, № 1. - P. 39–43.
138. Glavas, M. Flail chest stabilization with palacos prosthesis / M. Glavas, S. Altarac, D. Vukas, A. Ivancić, I. Drazinić, N. Gusić, R. Celović, I. Mirković // *Acta Medica Croatica*. – 2001. - Vol. 55, № 2. - P. 91-95.
139. Granetzny, A. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status / A. Granetzny, M.A. El-Aal, E. Emam, A. Shalaby, A. Boseila // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. – 2005. - № 4. - P. 583-587.
140. Grannis, F.W. Jr., Repair of a complex body wall defect using polytetrafluorethylene patches / F.W. Grannis Jr., L.D. Wagman // *The Annals of Thoracic Surgery*. - 1995. - Vol. 60, № 1 - P.197-199.
141. Granone, P. Myocutaneous flap in chest wall reconstruction / P. Granone, S. Margaritora, A. Marra [et al.] // *International Congress of Thorax surgery*. - Athens, Greece, 1-8 July 1997. - P. 533-540.
142. Gunduz, M. A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest / M. Gunduz, H. Unlugenc, M. Ozalevli, K. Inanoglu, H. Akman // *The Journal of Emergency Medicine*. – 2005. - Vol. 22, № 5. - P. 325-329.

143. Hernandez, G. Noninvasive ventilation reduces intubation in chest trauma-related hypoxemia: a randomized clinical trial / G. Hernandez, R. Fernandez, P. Lopez-Reina, R. Cuena, A. Pedrosa, R. Ortiz, P. Hiradier // *Chest*. – 2010. – Vol. 137, № 1. – P. 74-80.
144. Hoffstetter, P. Clinical significance of conventional rib series in patients with minor thoracic trauma / P. Hoffstetter, C. Domia, M. Wagner, M.H. Al Suwaidi, C. Niessen, L.M. Dendl, C. Stroszczyński, A.G. Schreyer // *Rofo*. – 2014. - Vol. 186, № 9. - P. 876-890.
145. Holcomb, J.B. Morbidity from rib fractures increases after age 45 / J.B. Holcomb, N.R. McMullin, R.A. Kozar, M.H. Lygas, F.A. Moore // *The Journal of the American College of Surgeons*. – 2003. – Vol. 196, № 4. - P. 549-555.
146. Huber, S. Predictors of poor outcomes after significant chest trauma in multiply injured patients: a retrospective analysis from the German Trauma Registry (Trauma Register DGU) / S. Huber, P. Biberthaler, P. Delhey, H. Trentzsch, H. Winter, M. van Griensven, R. Lefering, S. Huber-Wagner // *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. – 2014. - Vol. 22, № 1. - P. 52.
147. Jackimczyk, K. Blunt chest trauma / K. Jackimczyk // *Emergency Medicine Clinics of North America*-1993. Vol.11, №11. - P.81-96.
148. Jackson, A. The costal hook: an indicator of occult flail segment in chest trauma / A. Jackson, J.M. Fields, J.J. Wong-You-Chong // *European Journal of Radiology*. - 1991. Vol.13, №1. - P.69-71.
149. Jayle, C.P. Flail chest in polytraumatized patients: surgical fixation using Stracos reduces ventilator time and hospital stay / C.P. Jayle, G. Allain, P. Ingrand, L. Laksiri, E. Bonnin, J. Hajj-Chahine, O. Mimoz, P. Corbi // *BioMed Research International* . – 2015. - Article ID 624723. - P. 624-723.
150. Jong, M.B. Surgical management of rib fractures: strategies and literature review / M.B. Jong, M.C. Kokke, F. Hietbrink [et al.] // *The Scandinavian Journal of Surgery*. – 2014. – Vol.103. – P.120–125.

151. Incarbone, M. Sternal resection for primary or secondary tumors / M. Incarbone, M. Nava, C. Lequaglie [et al.] // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. - 1997. - Vol. 114, № 1. - P. 93-99.
152. Karev, D.V. Operative management of the flail chest / D.V. Karev // *Wiadomości Lekarskie*. – 1997. – Vol. 50, Suppl. 1. - P. 205-208.
153. Kasotakis, G. Operative fixation of rib fractures after blunt trauma: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma / G. Kasotakis, E.A. Hasenboehler, E.W. Streib, N. Patel, M.B. Patel, L. Alarcon, P.L. Bosarge, J. Love, E.R. Haul, J.J. Como // *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. – 2017. Vol. 82, № 3. – P. 618-626.
154. Katoh, N. Resection and reconstruction of sternum / N. Katoh, Y. Hatano, S. Sasamoto [et al.] // *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi*. - 1998. - Vol. 46, № 4 - P. 338-343.
155. Kea, B. What is the clinical significance of chest CT when the chest x-ray result is normal in patients with blunt trauma / B. Kea, R. Gamarallage, H. Vairamuthu, J. Fortman, K. Lunney, G.W. Hendey, R.M. Rodriguez // *The American Journal of Emergency Medicine*.– 2013. - Vol. 31, № 8. - P. 1268-1273.
156. Kim, J.J. Nuss procedure for severe flail chest after blunt trauma / J.J. Kim, Y.H. Kim, S.W. Moon, S.Y. Choi, S.C. Jeong // *The Annals of Thoracic Surgery*. – 2015. - Vol. 99, № 2. - P. 25-27.
157. Kiraly, L. Management of the crushed chest / L. Kiraly, M. Schreiber // *Critical Care Medicine*. – 2010. - № 38 (Suppl. 9). – S 469 –S 477.
158. Landercasper, J. Delayed diagnosis of flail chest / J. Landercasper, T.K. Cogbill, P.J. Strutt // *Critical Care Medicine*. - 1990. - Vol.18, №6. - P.611-613.
159. Lafferty, P.M. Operative treatment of chest wall injuries: indications, technique, and outcomes / P.M Lafferty, J. Anavian, R.E. Will [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery*. - 2011. - Vol. 93. – P.97–110.
160. Lardinois, D. Pulmonary function testing after operative stabilisation of the chest wall for flail chest / D. Lardinois, T. Krueger, M. Dusmet, N. Ghisletta,

- M. Gugger, H.B. Ris // *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*.– 2001. – Vol. 20, № 3. - P. 496-501.
161. Lee, R.B. Three or more rib fractures as an indicator for transfer to a level trauma center: a population-based study / R.B. Lee, S.M. Bass, J.A. Morris, E. Mackenzie // *The Journal of Trauma*. - 1990. - Vol.30, №6. - P.689-694.
162. Lee, S.A. Flail chest stabilization with Nuss operation in presence of multiple myeloma / S.A. Lee, J.J. Hwang, H.K. Chee, Y.H. Kim, W.S. Lee // *The Journal of Thoracic Disease*. – 2014. - Vol. 6, № 5. - P. 43-47.
163. Leinicke, J.A. Operative management of rib fractures in the setting of flail chest: a systematic review and meta-analysis / J.A. Leinicke, L Elmore, B.D. Freeman [et al.] // *Annals of Surgery*. – 2013. – Vol. 258. – P.914–921.
164. Liman, S.T. Chest injury due to blunt trauma / S.T. Liman, A. Kuzucu, A.I. Tastepe, G.N. Ulasan, S. Topcu // *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. – 2003. - № 23. - P. 374-378.
165. Liu, J. Internal fixation treatment of multiple rib fractures with absorbable rib-connecting-pins / J. Liu, K. Li, J. He // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. – 2011. - Vol. 25, № 1. - P. 100-103.
166. Lu, M.S. Delayed pneumothorax complicating minor rib fracture after chest trauma / M.S. Lu, Y.K. Huang, Y.H. Liu, H.P. Liu, C.L. Kao // *The American Journal of Emergency Medicine*. – 2008. - Vol. 26, № 5. - P. 551-554.
167. Majercik, S. In-hospital outcomes and costs of surgical stabilization versus nonoperative management of severe rib fractures / S. Majercik, E. Wilson, S. Gardner [et al.] // *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. – 2015. – Vol.79. – P.533–539.
168. Maiwald, G. Use of pedicled greater omentum-plasty as thoraco-abdominal defect repair following extensive tumor resection / G. Maiwald, C. Miller, H. First, S. Arbogast, R.G. Baumeister // *Chirurg*. - 1999. - Vol. 70, № 5 - P. 566-570.

169. Martini N. Surgical treatment of malignant tumors of the sternum / N. Martini // International Congress of Thorax surgery, Athens, Greece, 1-8 July 1997. - P. 547-549.
170. Mayberry, J.C. Surveyed opinion of American trauma, orthopedic, and thoracic surgeons on rib and sternal fracture repair / J.C. Mayberry, L.B. Ham, P.H. Schipper, T.J. Ellis, R.J. Mullins // The Journal of Trauma. – 2009. – Vol. 66, № 3. - P. 875-879.
171. McKenna, R.J. Current techniques for chest wall reconstruction: expanded possibilities for treatment / R.J. McKenna, C.F. Mountain // Ann. Thorac. Surg. – 1998. - Vol. 46, № 4. -508-512.
172. Meyer, M. Alloplastic sternal replacement in malignant sternal tumors. Case report and review of the literature / M. Meyer, H. Neef, H.R. Zerkowski // The Journal of cardiovascular surgery (Torino). - 1998. - Vol. 39, № 6. - P. 853-857.
173. Molnar, T.F. Surgical management of chest wall trauma / T.F. Molnar // Thoracic Surgery Clinics. – 2010. - Vol. 20, № 4. – P. 475-485.
174. Moreno De La Santa, P. Rib fractures: mortality risk factors / P. Moreno De La Santa, P. Magdalena, M.D. Polo Otero, C. Delgado, S. Leal, C. Trinidad, M.D. Corbacho, A. Garcia // Abstracts of the 21<sup>st</sup> European Conference on General Thoracic Surgery. - Birmingham, UK, 2013. - P. 103.
175. Muhm, M. Severe trauma of chest wall: surgical rib stabilisation versus non-operative treatment / M. Muhm, J. Harter, C. Weiss, H. Winkler // European Journal of Trauma and Emergency Surgery. – 2013. - Vol. 39, № 3. – P. 257-265.
176. Nagaie, T. New method for the internal stabilization of flail chest / T. Nagaie, H. Tateishi, S. Minagawa // The European Journal of Surgery. - 1992. - Vol.158, №11-12. - P.613-614.
177. Nazerali, R. The use of polypropylene mesh in chest wall reconstruction; a novel approach / R. Nazerali, I. Rogers, R. Canter [et al.] // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. - 2015. - Vol. 68, №2. - P. 275-276.

178. Nirula, R. Rib fracture repair: indications, technical issues, and future directions / R. Nirula, J.J. Diaz, D.D. Trunkey, J.C. Mayberry // *World J Surg.* – 2009. - Vol. 33, № 1. - P. 14-22.
179. Nishioka, K. Combined resections of the diaphragm and the liver for a locally advanced non-small-cell lung cancer / K. Nishioka, T. Mitsudomi, G. Saitoh [et al.] // *Respiration.* – 1996. - Vol. 63, № 5. - P.314-317.
180. Nishiumi, N. Treatment with internal pneumatic stabilization for anterior flail chest / N. Nishiumi, S. Fujimori, N. Katoh, M. Iwasaki, S. Inokuchi, H. Inoue // *The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine.* – 2007. - Vol. 32, № 4. - P. 126-130.
181. Pairolero, P.C. Management of recalcitrant median sternotomy wounds / P.C. Pairolero, P.G. Arnold // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* - 1984. - Vol. 88, № 3. - P.357-364.
182. Park, J.B. Diagnostic accuracy of the inverted grayscale rib series for detection of rib fracture in minor chest trauma / J.B. Park, Y.S. Cho, H.J. Choi // *The American Journal of Emergency Medicine.*– 2015. - Vol. 33, № 4. - P. 548-552.
183. Peters, S. Multidetector computed tomography-spectrum of blunt chest wall and lung injuries in polytraumatized patients / S. Peters, V. Nicolas, C.M. Hcyer // *Clinical Radiology.* – 2010. - Vol. 65, № 4. - P. 333-338.
184. Piotrowski, J.A. Autologous bone transplant after sternal resection / J.A. Piotrowski, M. Fischer, W. Klaes, F. Splittgerber // *The Journal of cardiovascular surgery (Torino).* - 1996. - Vol. 37, № 6. - P. 179-178.
185. Quaday, K.A. Morbidity and mortality of rib fracture / K.A. Quaday // *The Journal of Trauma.*1995. - Vol.39, №3. - P.617.
186. Reber, P. Osteosynthesis of the injured chest wall / P. Reber, H.B. Ris, R. Inderbitzi [et al.] // *Scandinavian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* - 1993. - Vol.27. – P. 137-142.

187. Richardson, J.D. Operative fixation of chest wall fractures: an underused procedure / J.D. Richardson, G.A. Franklin, S. Heffley, D. Seligson // *The American Surgeon*. – 2007. - Vol. 73, № 6. - P. 591-596 (discussion 596-597).
188. Schmit-Neuerburg, K.P. Stabilisierende operationen am thorax / K.P. Schmit-Neuerburg, H.R. Zerkowski, J. Hanke // *Chirurg*.- 1986. - Bd.57, №1.- S.1-14.
189. Schulz-Drost, S. Bony injuries of the thoracic cage in multiple trauma: incidence, concomitant injuries, course and outcome / S. Schulz-Drost, S. Grupp, M. Pachowsky, P. Opiel, S. Krinner, A. Langenbach, R. Lefering, A. Mauerer // *Unfallchirurg*. – 2016. -Vol. 119, № 12. - P. 1023-1030.
190. Simon, B. Management of pulmonary contusion and flail chest (Guideline) / B. Simon, J. Ebert, F. Bokhari, J. Capella, T. Emhoff, T. Hayward III, Rodriguez, L. Smith, Eastern Association for the Surgery of Trauma // *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. – 2012. – Vol. 73, № 5 (Suppl 4). – S. 351-361.
191. Slobogean, G.P. Surgical fixation vs nonoperative management of flail chest: a meta-analysis / G.P. Slobogean, C.A. MacPherson, T. Sun, M.E. Pelletier, S.M. Hameed // *The Journal of the American College of Surgeons*. – 2013. - Vol. 216, № 2. - P. 302-311.
192. Steinwall, D. Deaths at a level 1 trauma unit: a clinical finding and postmortem correlation study / D. Steinwall, F. Befrits, S.R. Naidoo, T. Hardcastle, A. Eriksson, D.J.J. Muckart // *Injury*. – 2012. - Vol. 43, № 1. - P. 91-95.
193. Solberg, B.D. Treatment of chest wall implosion injuries without thoracotomy: technique and clinical outcomes / B.D. Solberg, C.N. Moon, A.A. Nissim, M.T. Wilson, D.R. Margulies // *The Journal of Trauma*. – 2009. - Vol. 67, № 1. - P. 8-13.
194. Subhani, S.S. Blunt thoracic trauma – an analysis of 264 patients in Rawalpindi, Pakistan / S.S. Subhani, M.S. Muzaffar, F.R. Siddiqui // *Journal Of Pakistan Medical Association*. – 2014. - Vol. 64, № 4. - P. 375-378.
195. Suzuki, T. Reconstruction of chest wall after full-thickness resection. Two case reports / T. Suzuki, S. Suzuki, A. Kitami [et al.] // *Scandinavian journal of thoracic and cardiovascular surgery*. – 1995. - Vol. 29, № 3. - P. 145-147.

196. Takahashi N., Reconstructive method after resection of chest wall diaphragm and pericardium, mainly using Composix – mesh / N. Takahashi // *Kyobu Geka*. - 2014. - Vol. 67, №11. - P.995-1001.
197. Tanahashi, M. Chest wall injury / M. Tanahashi, H. Niwa // *Kyobu Geka*. – 2015. - Vol. 68, № 8. - P. 689-694.
198. Tanaka, H. Pneumatic stabilization for flail chest: an 11-year study / H. Tanaka, K. Tajimi, Y. Endoh, K. Kobayashi // *Surgery Today*. – 2001. – Vol. 31, №1. - P. 12- 17.
199. Tanaka, H. Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization. A prospective randomized study of management of severe flail chest patients / H. Tanaka, T. Yukioka, Y. Yamaguti, S. Shimizu, H. Goto, H. Matsuda, S. Shimazaki // *The Journal of Trauma*. – 2002. – Vol. 52, № 4. - P. 727-732.
200. Tariq, U.M. Changes in the patterns, presentation and management of penetrating chest trauma patients at a level II trauma centre in Southern Pakistan over the last two decades / U.M. Tariq, A. Faruque, H. Ansari, M. Ahmad, U. Raschid, S. Perveen, H. Sharif // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. – 2011. – Vol. 12, № 1. – P. 24-27.
201. Thomas, M.O. Etiopathology and management challenges of blunt chest trauma in Nigeria / M.O. Thomas, E.O. Ogunleye // *The Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. – 2009. – Vol. 17, № 6. - P. 608-611.
202. Todd, S.R. A multidisciplinary clinical pathway decreases rib fracture- associated infectious morbidity and mortality in high-risk trauma patients / S.R. Todd, M.M. McNally, J.B. Holcomb, R.A. Kozar, L.S. Kao, E.A. Gonzalez, C.S. Cocanour, G.A. Vercruyse, M.H. Lygas, B.K. Brasseaux, F.A. Moore // *The American Journal of Surgery*. - 2006. – Vol. 192, № 6. - P. 806-811.
203. Vyhnánek, F. A contribution of multidetector computed tomography to indications for chest wall stabilization in multiple rib fractures / F. Vyhnánek, P. Skála, D. Skrabalová // *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca*.– 2011. - Vol. 78, № 3. - P. 258-261.

204. Vyhnánek, F. Surgical stabilization of flail chest injury: indications, technique and results / F. Vyhnánek, D. Jirava, M. Ocadlík, D. Skrabalová // *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca.* – 2015. - Vol. 82, № 4. - P. 303-307.
205. Wada, T. Effectiveness of surgical rib fixation on prolonged mechanical ventilation in patients with traumatic rib fractures: a propensity score-matched analysis / T. Wada, H. Yasunaga, H. Inokuchi [et al.] // *The Journal of Critical Care.* – 2015. – Vol. 30, №6. – P.1227–1231.
206. Wallace, C.A. Reverse, innervated latissimus dorsi flap reconstruction of congenital diaphragmatic absence / C.A. Wallace, J.S. Roden // *Plastic and Reconstructive Surgery.* - 1995. - Vol. 96, № 4 - P.761-769.
207. Wang, S. The value of pulmonary contusion volume measurement with three-dimensional computed tomography in predicting acute respiratory distress syndrome development / S. Wang , Z. Ruan, J. Zhang, W. Jin // *The Annals of Thoracic Surgery.* – 2011. - Vol. 92. - P. 1977-1983.
208. Wening, J.V. Repair of infected defects of the chest wall by transposition of greater omentum / J.V. Wening, G. Thoma, A. Emmermann, C. Zornig // *British Journal of Clinical Practice.* - 1990. - Vol. 44, № 8 - P. 311-313.
209. Williams, R. The greater omentum: its applicability to cancer surgery and cancer therapy / R. Williams, H. White // *Current Problems in Surgery.* - 1986. - Vol. 23, № 11 – P. 789-865.
210. Wu, N. A comparison of video-assisted thoracoscopic surgery with open thoracotomy for the management of chest trauma: a systematic review and meta-analysis / N. Wu, L. Wu, C. Qui, Z. Yu, Y. Xiang, M. Wang, J. Jiang, Y. Li // *World Journal of Surgery.* – 2015. - Vol. 39, № 4. - P. 940-952.
211. Xu, J.Q. Better short-term efficacy of treating severe flail chest with internal fixation surgery compared with conservative treatments / J.Q. Xu, P.L. Qiu, R.G. Yu, S.R. Gong, Y. Ye, X.L. Snang // *European Journal of Medical Research.* – 2015. - № 20. – P. 55.

212. Yalcinkaya, I. Chest trauma: analysis of 126 cases / I. Yalcinkaya, F. Sayir, M. Kurnaz, U. Cobanoglu // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg =Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. - 2000. - Vol. 6, № 4. - P. 288-291.
213. Yokote, K. Indication and method of chest wall reconstruction / K. Yokote, H. Osada // *Kyobu Geka*. - 1996. - Vol. 49. - № 1 - P. 38-41.
214. Yasuda, R. Comparison of two pediatric flail chest cases / R. Yasuda, H. Okada, K. Shirai, S. Yoshida, S. Nagaya, H. 'Ikeshoji, K. Suzuki, Y. Kitagawa, T. Tanaka, S. Nakano, S. Nachi, H. Kato, T. Yoshida, K. Kumada, H. Ushikoshi, I. Toyoda, S. Ogura // *Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation and Emergency Medicine*. – 2015. - Vol. 23, № 1. - P. 73.
215. Zahoor, A. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation / A. Zahoor, M. Zahoor // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. - 1995. - Vol.110.- N6.- P.1676-1680.
216. Zehr, M. Risk score for predicting mortality in flail chest / M. Zehr, N. Klar, R.A. Malthaner // *The Annals of Thoracic Surgery*.– 2015. - Vol. 100, № 1. - P. 223-228.
217. Zhang, Y. Comparison of surgical fixation and nonsurgical management of flail chest and pulmonary contusion / Y. Zhang, X. Tang, H. Xie, R.L. Wang // *The American Journal of Emergency Medicine*. – 2015. - Vol. 33, № 7. - P. 937-940.
218. Ziegler, D.W. The morbidity and mortality of rib fractures / D.W. Ziegler, N.N. Agarwal // *The Journal of Trauma*. - 1994. - Vol.37, №6.- P.975-979.