

БЕНЯН Армен Сисакович

**СОВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ
ТАКТИКА У ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННЫМИ И
ФЛОТИРУЮЩИМИ ПЕРЕЛОМАМИ РЕБЕР**

14.01.17 – Хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Самара 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор

Корымасов Евгений Анатольевич

Официальные оппоненты:

Даниелян Шаген Николаевич, доктор медицинских наук, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», ведущий научный сотрудник отделения неотложной торакоабдоминальной хирургии.

Жестков Кирилл Геннадьевич, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой торакальной хирургии.

Плаксин Сергей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры хирургии Факультета дополнительного профессионального образования.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург.

Защита диссертации состоится «20» октября 2017 г. в 11.00. часов на заседании диссертационного совета Д 208.085.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scientists/science/referats/2017/>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат медицинских наук

Долгушкин Дмитрий Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Тотальная экспансия самых разнообразных техногенных достижений в жизни человечества сопровождается ростом травматизма и его влиянием на демографические и социальные показатели [Агаджанян В.В., 2006; Порханов В.А. и соавт., 2016; Thomas M.O. et al., 2009; Tariq U.M. et al., 2011; Schulz-Drost S. et al., 2016]. Механическая травма является одной из ведущих проблем современной медицины и третьей по значимости причиной смертности населения, а в структуре причин летальности и инвалидности в возрастной группе до 40 лет она занимает первое место, опережая сердечно-сосудистые, онкологические и инфекционные заболевания вместе взятые [Багненко С.Ф. и соавт., 2009; Котельников Г.П., Труханова И.Г., 2009; Абакумов М.М., 2011; Левченко Т.В. и соавт., 2014; Subhani S.S. et al., 2014].

Травма органов грудной клетки составляет 10 - 12% от всех механических повреждений [Жестков К.Г. и соавт., 2006; Самохвалов И.М. и соавт., 2011; Плаксин С.А., Черкасов В.А., 2014; Mayberry J.C. et al., 2009; Al-Koudmani I. et al., 2012; Kasotakis G. et al., 2017]. В общей структуре политравмы торакальная травма встречается у 23 – 56,9% пострадавших, при этом закрытые повреждения груди составляют 92% от всей торакальной травмы. В качестве доминирующего вида повреждения закрытая травма грудной клетки присутствует у 9% пациентов с политравмой с показателями летальности около 30% [Андон Л.Г. и соавт., 2011; Пронских А.А. и соавт., 2014; Ikonen A. et al., 2013]. По данным Z. Ahmed и Z. Mohyuddin (1995), тяжелая закрытая травма груди ответственна за 25% летальных исходов, связанных с травмой, и является компонентом танатогенеза еще у 25% погибших. Причем у 60% пострадавших смерть наступает на месте катастрофы, у 21,7% - во время транспортировки и у 18,3% - после госпитализации [Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., 2009; Steinwall D. et al., 2012].

Тяжесть травмы грудной клетки в равной степени обусловлена нарушениями целостности грудинно-реберного каркаса и повреждениями внутренних органов [Даниелян Ш.Н. и соавт., 2011; Цеймах Е.А. и соавт., 2013; Landreneau R.J. et al., 1991; Xu J.Q. et al., 2015]. Переломы ребер являются наиболее частым повреждением при закрытой травме грудной клетки и встречаются у 35 - 92% пострадавших. Их наличие считается значимым показателем тяжести повреждений, так как отражает силу основного удара, приходящегося на грудную стенку. При переломах более 6 ребер летальность достигает 15% [Авзалетдинов А.М. и соавт., 2011; Bergeron E. et al., 2003; Flagel B.T. et al., 2005; Vyhnanek F. et al., 2015].

Одной из наиболее тяжелых форм закрытой травмы грудной клетки являются множественные и флотирующие переломы ребер, частота которых достигает 20 % от всех травм грудной клетки, а летальность составляет 10 - 46% [Davignon K. et al., 2004; Gunduz M. et al., 2005; Zehr M. et al., 2015]. По сводным данным, у погибших от травмы груди флотирующие переломы ребер встречаются в 52,1 – 63,6% случаев [Dongel I. et al., 2013; Dehghan N. et al., 2014]. Множественные и флотирующие

переломы ребер в 80 – 90% случаев сопровождаются внутриплевральными повреждениями: гемотораксом и пневмотораксом, ушибом легких и сердца, повреждениями диафрагмы [Герасименко А.И. и соавт., 2002; Алиев С.А. и соавт., 2010; Руденко М.С. и соавт., 2012; Athanassiadi K. et al., 2010; Freixinet Gilart J. et al., 2011; Wang S. et al., 2011].

Проблема лечения множественных и флотирующих переломов ребер еще далеко не решена, что связано с особенностями торакальных повреждений, недостаточным знанием специалистами современных способов диагностики и лечебной тактики. В большинстве научных работ делается акцент на лечение флотирующих переломов ребер, при этом отмечается, что лечение пациентов с множественными переломами ребер также представляют собой весьма важную проблему [Бисенков Л.Н., 2004; Абакумов М.М., 2011; Войновский А.Е., Шабалин А.Ю., 2012; Рутенбург Г.М. и соавт., 2012; Тулупов А.Н. и соавт., 2014; Bulger E.M. et al., 2004; Iwasaki Y. et al., 2006; Ferguson M.K., 2011; DeFreest L. et al., 2015; Wu N. et al., 2015].

В последнее время сформировались три принципиально разные лечебные доктрины в зависимости от специальности врача, который занимается пациентами с множественными и флотирующими переломами ребер: хирургическая – направленная на лечение повреждений внутренних органов, травматологическая – на лечение нестабильности и деформаций костного каркаса грудной клетки, реаниматологическая - на лечение острой дыхательной недостаточности (ОДН). При этом отсутствуют единые лечебно-диагностические алгоритмы, которые позволили бы комплексно подойти к оказанию помощи этой категории пациентов [Casos S.R., Richardson J.D., 2006; Rico F.R. et al., 2007; Molnar T.F., 2010; Muhm M. et al., 2013; Zhang Y. et al., 2015].

Степень разработанности темы исследования

Достигнутые отечественными хирургическими школами успехи в лечении пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер одновременно высветили достаточно много нерешенных проблем.

Благодаря фундаментальным исследованиям пермской школы хирургов были разработаны основные аспекты патогенеза закрытой травмы груди, вопросы ее классифицирования, диагностики и лечения [Вагнер Е.А. и соавт., 1990; Черкасов В.А. и соавт., 2004; Плаксин С.А. и соавт., 2012].

Проблемы лечения травмы груди в военное время нашли отражение в работах И.М. Самохвалова и соавт. (2011), Л.Н. Бисенкова и соавт. (2015), П.Г. Брюсова (2015), которые обосновали ведущую роль торакоскопии при внутриплевральных повреждениях, исследовали эффективность различных режимов искусственной вентиляции легких (ИВЛ) при ушибе легких и ОДН.

Опыт Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе позволил создать концепцию оказания помощи пострадавшим с сочетанной травмой [Шапот Ю.Б. и соавт., 2007; Багненко С.Ф. и соавт., 2009; Тулупов А.Н. и соавт., 2014], а благодаря исследованиям Московского НИИ скорой помощи им. Н.И.

Склифосовского разработана стратегия лечения острого периода торакальной травмы и ее инфекционных осложнений [Воскресенский О.В. и соавт., 2011; Абакумов М.М., 2013; Даниелян Ш.Н. и соавт., 2013].

В нашей стране достаточно хорошо разработаны торакоскопическая фиксация отломков ребер при флотирующих переломах [Жестков К.Г. и соавт., 2006], реконструктивные операции при травматической деформации груди [Вишневский А.А. и соавт., 2005], созданы современные протоколы ведения пострадавших с тяжелой травмой груди и политравмой [Агаджанян В.В., 2008; Пронских А.А. и соавт., 2014], изучена роль изменений системы гемостаза в формировании морбидного статуса у пострадавших с тяжелой травмой грудной клетки и предложены мероприятия по ее коррекции [Колесников В.В. и соавт., 2013; Цеймах Е.А. и соавт., 2013].

Однако приводимые в ряде работ методы лечения множественных и флотирующих переломов ребер являются порой противоположными [Плечев В.В., Фатихов Р.Г., 2003; Белоконев В.И. и соавт., 2013; Котов И.И. и соавт., 2014; Tanaka H. et al., 2002; Balci A.E. et al., 2004; Granetzny A. et al., 2005; Moreno De La Santa Barajas P. et al., 2011; Marasco S.F. et al., 2013; Yasuda R. et al., 2015; Qui M. et al., 2016; Swart E. et al., 2017].

Отмечается определенная сдержанность в выборе хирургических методов лечения, что связано с отсутствием четко обозначенных показаний к фиксации переломов ребер, ресурсоемкостью технологий, различием во взглядах и подходах отечественных хирургических школ.

В работах, посвященных комплексному лечению сочетанной травмы, большее внимание уделяется иным повреждениям, чем переломам ребер - одновременно упоминаются вполне современные системы остеосинтеза костей конечностей и относительно устаревшие методы лигатурной фиксации поврежденных ребер [Ладейщиков В.М., 2008; Калинин А.Г., 2009; Хмара А.Д. и соавт., 2012]. Даже в среде приверженцев хирургического лечения множественных и флотирующих переломов ребер многие вопросы нуждаются в актуализации: отсутствует стандартизация техники остеосинтеза ребер, не отработана технология его сочетанного проведения с внутривидеальными миниинвазивными манипуляциями [Жестков К.Г. и соавт., 2006; Пронских А.А. и соавт., 2015; Zegg M. et al., 2012; Majercik S. et al., 2014; Zaidenberg E.E. et al., 2015].

Требуют уточнения показания к применению других способов стабилизации грудной клетки: скелетного вытяжения, внутренней пневматической стабилизации, осуществляемой путем ИВЛ, внешней фиксации [Бурлука В.В., 1996; Соколов В.А., 2004; Round J.A., Mellor A.J., 2010; Ota H. et al., 2015]. Ни в одном современном исследовании не рассматривается этапность и преемственность в применении разных лечебных методов у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, отсутствует научное обоснование сочетанного их применения [Агаджанян В.В., 2008; Todd S.R. et al., 2006; Nirula R. et al., 2010; Kesinger M. et al., 2013; Marasco S. et al., 2015].

Обозначенные проблемы требуют разработки единой методологии и тактики хирургического лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, чему и посвящена данная работа.

Цель исследования

Повышение эффективности медицинской помощи пациентам с множественными и флотирующими переломами ребер путем разработки и внедрения дифференцированной хирургической тактики, основанной на многофакторном анализе характеристик травмы и условий оказания медицинской помощи.

Задачи

1. Изучить частоту и причины неудовлетворительных результатов лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер.

2. Разработать и внедрить дифференцированную хирургическую тактику у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, а также лечебно-диагностические алгоритмы при различных клинических вариантах, основанные на многофакторном анализе характеристик травмы и условий оказания медицинской помощи.

3. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов применения различных способов стабилизации грудной клетки у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер.

4. Определить эффективность внутренней пневматической стабилизации как компонента дифференцированной хирургической тактики у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер.

5. Изучить непосредственные результаты разработанной дифференцированной хирургической тактики у пациентов с изолированной травмой груди и у пациентов с доминирующим повреждением груди при сочетанной травме.

6. Определить оптимальные хирургические доступы при проведении остеосинтеза ребер.

7. Усовершенствовать оперативную технику остеосинтеза ребер и торакоскопии.

8. Оценить эффективность внедрения дифференцированной хирургической тактики с использованием принципов доказательной медицины.

Научная новизна

Разработана и предложена дифференцированная хирургическая тактика у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер.

Доказано преимущество остеосинтеза ребер в достижении стабилизации грудной клетки и восстановлении целостности грудинно-реберного каркаса, в том числе у пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

Обоснован выбор способа остеосинтеза в зависимости от вида и локализации перелома ребер.

Предложены оптимальные хирургические доступы при проведении остеосинтеза ребер и технические приспособления, облегчающие их выполнение. Доказано преимущество выполнения разреза в проекции линии переломов. Впервые

разработана рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля и выбора оптимального доступа (Патент РФ на полезную модель №152847 от 20.06.2015 г.).

Обосновано этапное и сочетанное применение различных способов стабилизации грудной клетки при множественных и флотирующих переломах ребер.

Определены роль и место внутренней пневматической стабилизации в лечении пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер.

Впервые предложен способ стабилизации грудной клетки при флотирующих переломах ребер с использованием принципа лечения ран отрицательным давлением (Патент РФ на изобретение №2578182 от 20.03.2016 г.).

Обосновано сочетанное применение остеосинтеза ребер и торакоскопии.

Впервые разработан троакар для облегчения выполнения миниинвазивных операций в труднодоступных зонах (Патент РФ на полезную модель №154109 от 20.08.2015 г.).

Впервые разработано устройство для проведения эндоскопических операций (Патент РФ на полезную модель №152849 от 20.06.2015 г.).

Впервые разработано устройство для внеочаговой фиксации множественных и флотирующих переломов ребер и грудины (Патент РФ на полезную модель №134778 от 27.11.2013 г.).

Теоретическая и практическая значимость

Использование дифференцированной хирургической тактики у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер позволяет выбрать наиболее оптимальный способ восстановления целостности поврежденных ребер и стабилизации грудной клетки, снизить частоту послеоперационных осложнений и летальность.

Преимущество в применении различных методов стабилизации грудной клетки на этапах оказания хирургической помощи является главным фактором в достижении стабилизации общего состояния пострадавших и тем самым обеспечивает переносимость пациентом окончательных стабилизирующих вмешательств на этапе специализированной торакальной хирургической помощи.

Применение остеосинтеза ребер с использованием анатомических реберных пластин позволяет эффективно восстановить целостность ребер и достичь стабилизации грудной клетки, что обуславливает сокращение сроков ИВЛ, снижение частоты осложнений и летальности.

Предложенная сетка для маркировки операционного поля улучшает топическую диагностику переломов ребер и способствует оптимизации хирургического доступа. Разработанные троакар и устройство для проведения эндоскопических операций усовершенствуют технику остеосинтеза и торакоскопии путем уменьшения длины хирургического доступа, обеспечения точных прецизионных манипуляций в плевральной полости и, тем самым, снижают травматичность вмешательств.

Выполнение торакоскопии дает окончательное представление о характере внутриплевральных повреждений, минимизирует операционную травму, позволяет надежно реализовать весь необходимый объем восстановительных манипуляций.

Сочетание хирургических методов стабилизации грудной клетки и различных методов ИВЛ (внутренней пневматической стабилизации) обеспечивает более эффективное восстановление самостоятельного дыхания и купирование внутриплевральных посттравматических состояний.

Временная стабилизация грудной клетки с использованием методов внешней фиксации и методов лечения ран отрицательным давлением способствует снижению неблагоприятных эффектов флотации грудной клетки и профилактике внутриплевральных осложнений.

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования была выработана путем оценки актуальности и степени разработанности темы, основанной на изучении литературных и статистических данных. Планирование научной работы включало в себя определение объектов исследования, цели, задач, а также перечня современных методов диагностики и лечения и статистической обработки результатов.

Предметом научного исследования стали пациенты с множественными и флотирующими переломами рёбер. Для объективизации исходных данных и полученных в ходе лечения результатов у пациентов были использованы методы лучевой, ультразвуковой, лабораторной диагностики. Статистический анализ и математическая обработка результатов лечения проводили с помощью современных компьютерных технологий и с использованием принципов доказательной медицины.

Положения, выносимые на защиту

1. Хирургическая тактика у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер основана на этапном и сочетанном применении различных способов стабилизации грудной клетки и лечения внутриплевральных повреждений, а также на максимально быстром выполнении высокотехнологичных вмешательств на этапе специализированной торакальной хирургической помощи.

2. Выбор лечебно-диагностического алгоритма у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер зависит от клинического варианта переломов ребер, характера внутриплевральных повреждений, тяжести сочетанных повреждений и условий оказания медицинской помощи.

3. Остеосинтез ребер с применением анатомических реберных пластин является наиболее эффективным способом хирургической фиксации переломов ребер и стабилизации грудной клетки.

4. Оптимальным хирургическим доступом при проведении остеосинтеза является разрез в проекции линии переломов ребер, при этом необходимо применение специального хирургического инструментария.

5. Предложенная дифференцированная хирургическая тактика целесообразна как при изолированной травме груди, так и при доминирующем повреждении груди у пациентов с сочетанной травмой.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность полученных результатов и выводов научного исследования определяется использованием достаточного количества клинического материала, современных и информативных методов исследования и статистической обработки данных с применением критериев доказательной медицины.

На основании проведенной проверки первичной документации установлено, что все материалы диссертации достоверны и получены автором лично. Автор принимал непосредственное участие на всех этапах проведенного исследования.

Апробация результатов исследования

Материалы диссертации были доложены на II Московском Международном конгрессе травматологов и ортопедов «Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения» (Москва, 2011); на XXI, XXV Национальных конгрессах по болезням органов дыхания (Уфа, 2011; Москва, 2015); на 877, 886-м, 902-м заседаниях Самарского областного научно-практического общества хирургов (Самара, 2010, 2012, 2013); на 22-м Ежегодном конгрессе Европейского респираторного общества (Вена, Австрия, 2012); на V, VII Межрегиональных научно-практических конференциях «Тольяттинская осень» «Неотложные состояния в практике многопрофильного стационара» (Тольятти, 2012, 2014); на III, IV, V Международных конгрессах «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» (Санкт-Петербург, 2013, 2014, 2015); на 23-м Мировом конгрессе кардиоторакальных хирургов (Сплит, Хорватия, 2013); на II Конгрессе травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» (Москва, 2014); на XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: интеграция специальностей» (Ленинск-Кузнецкий, 2014); на X Юбилейном Всероссийском съезде травматологов-ортопедов (Москва, 2014); на XII Съезде хирургов России (Ростов-на-Дону, 2015); на VI Ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции» (Санкт-Петербург, 2015); на Крымском форуме травматологов-ортопедов 2016 «Основные направления отечественной травматологии и ортопедии» (Ялта, 2016); на Всероссийской конференции «Оказание скорой медицинской и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении», 3-го съезде врачей неотложной медицины (Москва, 2016); на международной конференции травматологов-ортопедов «Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии» (Москва, 2016); на II Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в неотложной торакальной хирургии и травматологии» (Самара, 2016).

Внедрение результатов исследования

Основные тактические подходы, разработанные в диссертации, были внедрены в работу хирургического торакального, общехирургического и травматологического отделений ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина», отделения торакальной хирургии ГБУЗ СО «Тольяттинская городская клиническая

больница №5», хирургического отделения №7 ГБУЗ «Самарская городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова», хирургического отделения ГБУЗ «Самарская городская клиническая больница №2 им. Н.А. Семашко» и подтверждены актами внедрения.

Результаты проведенных исследований используются в учебном процессе на кафедре хирургии института профессионального образования ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Личный вклад автора

Личный вклад соискателя диссертации заключается в изучении актуальности и дефиниции проблемы лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, разработке концепции научного исследования, определении цели, задач и методологии научной работы, обосновании предложенной тактики лечения пациентов, самостоятельном проведении большинства операций, проведении анализа полученных данных с последующей статистической обработкой, формулировке заключительных выводов и практических рекомендаций.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационная работа соответствует инициативному плану НИР ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, комплексной теме кафедры хирургии института профессионального образования: «Организация специализированной помощи и дифференцированная тактика при повреждениях и заболеваниях органов грудной клетки» (Регистрационный номер АААА-А16-116050560040-8). Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 14.01.17 – Хирургия.

Публикации по теме диссертации

Результаты научных исследований изложены в 75 публикациях, из которых - 23 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации для публикаций результатов кандидатских и докторских диссертаций. Получен 1 Патент РФ на изобретение и 4 Патента РФ на полезные модели.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 334 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 4 глав собственных результатов, заключения, выводов и практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, библиографического указателя, приложений. Библиографический список включает 475 источников литературы, из них 135 отечественных и 340 иностранных. Работа иллюстрирована 68 таблицами и 41 рисунком.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Работа основана на анализе опыта хирургического лечения 315 пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер. Дизайн исследования – многоцентровое нерандомизированное ретроспективное-проспективное.

В основную группу вошли 167 пациентов, проходивших лечение в травмоцентре I уровня ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина» в 2011 - 2015 гг. В программе лечения этих пациентов была применена разработанная хирургическая тактика, основанная на дифференцированном, этапном и сочетанном применении различных способов стабилизации грудной клетки и лечения внутриплевральных повреждений, а также применении высокотехнологичных вмешательств (остеосинтез ребер, торакоскопия).

В группу сравнения включены 148 пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер, госпитализированных в период с 2006 по 2010 гг. в ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина», ГБУЗ «Самарская городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова» и ГБУЗ «Самарская городская клиническая больница №2 им. Н.А. Семашко». В лечении этих пациентов применялись методы консервативного лечения, ИВЛ, скелетного вытяжения и внешней фиксации.

Критериями включения пациентов в исследуемые группы были: наличие множественных или флотирующих переломов ребер при изолированной травме грудной клетки; наличие множественных или флотирующих переломов ребер у пациентов с доминирующими повреждениями органов грудной клетки при сочетанной травме.

Основными критериями исключения пациентов были: черепно-мозговая травма, тяжесть которой превышала 3 балла по шкале ISS, наличие других сочетанных повреждений, превосходящих по тяжести травму грудной клетки по шкале ISS, переломы только 3 верхних или только 3 нижних ребер без внутриплевральных повреждений.

Обе группы были сопоставимы по возрасту пациентов, гендерному соотношению, обстоятельствам получения травмы.

Изолированная травма грудной клетки была диагностирована у 58 пациентов (39,2%) группы сравнения и у 73 пациентов (43,7%) основной группы. Сочетанные повреждения других органов и систем отмечены у 90 пациентов (60,8%) группы сравнения и 94 пациентов (56,3%) основной группы ($\chi^2 = 0,661$; $p > 0,05$).

У большинства пациентов в обеих группах были диагностированы переломы от 7 до 10 ребер (39,2% и 37,7% соответственно) (табл.1).

Пациенты в каждой из исследуемых групп были разделены на 3 подгруппы: 1) пациенты с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки; 2) пациенты с флотирующими переломами ребер; 3) пациенты с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки (табл. 2). Разработка и внедрение дифференцированной хирургической тактики, а

также оценка ее эффективности впоследствии также проводились с учетом соотношения пациентов к указанным подгруппам.

Таблица 1

Количество переломов ребер у пациентов обеих групп

Количество переломов ребер	Группа сравнения (n=148)	Основная группа (n=167)	χ^2
3-6	46 (31,1%)	40 (24,0%)	3,362 p>0,05
7-10	58 (39,2%)	63 (37,7%)	
11-14	37 (25%)	52 (31,1%)	
15-18	5 (3,4%)	9 (5,4%)	
19-22	2 (1,3%)	3 (1,8%)	

Таблица 2

Клинические варианты повреждения ребер

Клинический вариант переломов ребер	Группа сравнения (n=148)	Основная группа (n=167)	χ^2
Множественные переломы с нарушением каркасности	42 (28,4%)	62 (37,1%)	2,844 p>0,05
Флотирующие переломы	60 (40,5%)	62 (37,1%)	
Множественные переломы без нарушения каркасности	46 (31,1%)	43 (25,8%)	

У пациентов с изолированной травмой грудной клетки помимо переломов ребер были диагностированы также различные повреждения грудины и внутриплевральных органов (табл. 3).

Таблица 3

Внутриплевральные повреждения у пациентов с изолированной травмой груди

Вид повреждения	Группа сравнения (n=58)	Основная группа (n=73)	χ^2
Гемоторакс	55	70	0,084 p>0,05
Пневмоторакс	56	68	0,739 p>0,05
Ушиб легкого	23	54	15,710 p<0,01
Пневмомедиастинум	8	20	3,559 p>0,05
Перелом грудины	1	3	0,621 p>0,05
Разрыв легкого	6	3	1,964 p>0,05
Разрыв диафрагмы	-	3	2,439 p>0,05
Ушиб сердца	1	4	1,242 p>0,05

У пациентов с сочетанной травмой помимо повреждений костного каркаса грудной клетки и внутриплевральных органов также были диагностированы повреждения других органов и систем, наиболее значимыми из которых были

черепно-мозговая травма, повреждения, органов брюшной полости и опорно-двигательной системы (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика внутриплевральных и экстраплевральных повреждений у пациентов с сочетанной травмой

Вид повреждения	Группа сравнения (n=90)	Основная группа (n=94)	χ^2
Гемоторакс	90	92	1,936 p>0,05
Пневмоторакс	88	91	0,163 p>0,05
Ушиб легкого	51	78	15,190 p<0,01
Пневмомедиастинум	13	32	9,558 p<0,01
Перелом грудины	2	3	0,163 p>0,05
Разрыв легкого	5	7	0,270 p>0,05
Разрыв диафрагмы	7	3	1,882 p>0,05
Ушиб сердца	4	5	0,076 p>0,05
ЧМТ	48	41	1,738 p>0,05
Переломы костей скелета	43	50	0,539 p>0,05
Интраабдоминальные повреждения	26	14	5,293 p<0,05

Статистически значимые отличия между группой сравнения и основной группой по большинству видов повреждений отсутствовали. В то же время статистически значимые различия в частоте травматических деформаций грудной клетки и ушиба легких объясняли более объективной их интерпретацией у пациентов основной группы. В целом, ушиб легких средней степени тяжести диагностировали у 59 пациентов группы сравнения и у 111 пациентов основной группы ($\chi^2=22,352$; p<0,01), ушиб тяжелой степени – у 15 группы сравнения и у 21 пациента основной группы соответственно ($\chi^2=0,461$; p>0,05).

Оценку степени тяжести сочетанных повреждений у пациентов с травмой более 3 анатомических областей проводили по шкале ISS у всех пациентов основной группы при поступлении, а у пациентов группы сравнения – ретроспективно по данным медицинских карт (табл.5).

Таблица 5

Значения шкалы ISS у пострадавших с сочетанными повреждениями

Значение показателя ISS	Группа сравнения (n=39)	Основная группа (n=39)	χ^2
12 ($2^2+2^2+2^2$)	15	7	5,026 p>0,05
17 ($3^2+2^2+2^2$)	10	10	
29 ($4^2+3^2+2^2$)	5	6	
41 ($4^2+4^2+3^2$)	4	8	
50 ($5^2+4^2+3^2$)	5	8	

Основными патофизиологическими механизмами в остром периоде травмы у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер были травматический шок, диагностированный у 80 пациентов группы сравнения (54,1%) и у 98 пациентов основной группы (58,7%), и ОДН, выявленная у 101 пациента группы сравнения (68,2%) и у 112 пациентов основной группы (67,1%). Распределение пациентов с зависимости от степени тяжести травматического шока [Савельев В.С., Кириенко А.И., 2008] и ОДН [Авдеев С.Н., 2005] представлено в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Частота и тяжесть травматического шока у пациентов обеих групп

Степень тяжести травматического шока	Группа сравнения (n=80)	Основная группа (n=98)	χ^2
I	58 (72,5%)	66 (67,3%)	0,555 p>0,05
II	20 (25%)	29 (29,6%)	
III	2 (2,5%)	3 (3,1%)	

Корреляция между состоянием шока и наличием ОДН прослежена у всех пациентов. Развитие ОДН без явлений травматического шока наблюдали у 21 пациента группы сравнения и 14 пациентов основной группы.

Таблица 7

Частота и тяжесть ОДН у пациентов обеих групп

Степень тяжести ОДН	Группа сравнения (n=101)	Основная группа (n=112)	χ^2
I	51 (50,5%)	57 (50,9%)	0,524 p>0,05
II	48 (47,5%)	51 (45,5%)	
III	2 (2,0%)	4 (3,6%)	

Объективную оценку тяжести состояния пациентов проводили с помощью шкалы SAPS II. Средние значения шкалы для пациентов группы сравнения составили $37,7 \pm 7,9$ у пациентов группы сравнения и $36,7 \pm 7,4$ у пациентов основной группы ($\chi^2=0,09$; p>0,05).

В целом, проведенное сравнение обеих групп пациентов по основным критериям тяжести полученных повреждений и развившихся патологических посттравматических состояний не выявило статистически значимых различий. Это послужило основанием для того, чтобы считать полученные различия результатов лечения пациентов в группах следствием именно внедренной хирургической тактики.

Методы клинического, лабораторного и инструментального обследования

В работе были применены методы общеклинического и лабораторно-инструментального обследования.

Физикальное исследование заключалось в осмотре пациента, оценке общего состояния, выявлении ведущего синдрома или симптомокомплекса, выяснении обстоятельств получения травмы, клинической оценке тяжести травмы грудной

клетки и сопутствующих повреждений, выявлении фоновых заболеваний органов дыхания и других органов и систем.

Стандартная линейка лабораторного обследования пациентов включала в себя общий и биохимический анализы крови, гемостазиограмма, газовый анализ артериальной крови («ABL 80 FLEX», «Radiometer Medical ApS», Дания), общий анализ мочи, мультимодальное исследование бронхиального секрета и плеврального экссудата.

Среди инструментальных методов обследования применяли: лучевые методы – рентгенографию и компьютерную томографию грудной клетки («Apollo», Villa Sistemi Medicali, Италия; «Aquilion 64», «Toshiba», Япония); ультразвуковые методы («Logiq E9», «General Electric», США); эндоскопические внутриспросветные методы – фибробронхоскопию, фиброэзофагогастроскопию («Olympus», Япония); эндоскопические внутриполостные методы – торакоскопию («Karl Storz», Германия).

Методы статистической обработки

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием параметрических и непараметрических методов. С помощью параметрических методов выполняли обработку данных, подчиняющихся закону нормального распределения (распределения Гаусса). С помощью непараметрических методов оценивали номинальные и ранговые переменные, не требующие предварительных предположений относительно вида исходного распределения. Для сравнения двух групп рассчитывали критерий t - Стьюдента. Для многопольных таблиц вычисляли критерий χ^2 . Если значение в каком-либо поле таблицы было меньше 5, а величина каждой из сравниваемых групп не превышала 30, вычисляли двусторонний точный критерий Фишера. Статистическую обработку результатов исследований проводили на персональном компьютере с помощью пакета анализа Ms Excel 10.0., программы Statistica for Windows 6.0., и программы SPSS Statistics V. 17.0. Результаты статистической обработки были сведены в списочный массив данных и использованы в таблицах и основном тексте.

Для объективизации сравнительной оценки результатов лечения пациентов основной группы и группы сравнения нами были применены принципы доказательной медицины [Котельников Г.П., Шпигель А.С., 2012].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тактика и методы лечения пациентов в группе сравнения

Последовательность лечебных методов на первичном этапе у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер группы сравнения не отличалась от таковой у пациентов основной группы и заключалась в проведении противошоковых мероприятий и купировании основных проявлений травмы и обусловленных ею патологических синдромов.

Тактика хирургического лечения пациентов в группе сравнения была основана на проведении стабилизации костного каркаса грудной клетки и устранении повреждений внутриплевральных органов без учета этапности и необходимости

сочетания способов. Показания к применению того или иного способа стабилизации грудной клетки определяли без учета клинического варианта переломов ребер, а решение об оперативном вмешательстве зачастую было продиктовано необходимостью выполнения внутриплевральных вмешательств. Как правило, каждый выбранный способ стабилизации становился окончательным (табл. 8).

Таблица 8

Способы операций у пациентов группы сравнения

Способы стабилизации грудной клетки	
Скелетное вытяжение	75 (50,7%)
Внешняя фиксация	13 (8,8%)
ИВЛ	25 (16,9%)
Консервативное лечение	35 (23,6%)
Способы лечения внутриплевральных повреждений	
Дренирование	134 (90,5%)
Торакоскопия	33 (22,3%)
Торакотомия	11 (7,4%)

Следует подчеркнуть, что основным способом стабилизации было скелетное вытяжение, ИВЛ проводили в качестве метода лечения ОДН и СПОН, но никак не для создания внутренней пневматической стабилизации, а торакоскопию применяли весьма ограниченно.

Дифференцированная хирургическая тактика у пациентов в основной группе

Тактика лечения пациентов в основной группе базировалась на определении степени повреждения грудинно-реберного каркаса и внутриплевральных органов, наличии и тяжести сопутствующих повреждений и фоновых заболеваний, условий оказания медицинской помощи. У пациентов, первично поступивших в травмоцентры II и III уровня, тактику изначально согласовывали со специалистами травмоцентра I уровня СОКБ и окончательно реализовывали уже после перевода.

Проводимые оперативные вмешательства у пациентов классифицировали как экстренные (неотложные) – при повреждениях и состояниях, представляющих непосредственную угрозу для жизни пострадавшего, срочные – при повреждениях и состояниях, потенциально опасных для жизни пострадавшего, и плановые - при повреждениях и состояниях, не сопровождающихся угрозой для жизни пациента. Помимо классических противошоковых мероприятий и неотложного устранения повреждений, сразу же оценивали необходимость в стабилизации грудной клетки и определяли ее способ, этапность и сочетание методов.

Все используемые способы стабилизации грудной клетки нами были разделены на способы временной стабилизации и способы окончательной стабилизации.

К способам временной стабилизации относили те способы, которые обеспечивали стабилизацию грудной клетки без достижения фиксации переломов (скелетное вытяжение, стабилизация за счет создания отрицательного давления при лечении ран грудной клетки и ИВЛ в режимах, обеспечивающих внутреннюю пневматическую стабилизацию). Временную стабилизацию грудной клетки

выполняли у тех пациентов, у которых возможность выполнения окончательного оперативного восстановления целостности грудной клетки ограничивалась тяжестью состояния или организационными аспектами.

К способам окончательной стабилизации относили те способы, применение которых обеспечивало в равной мере достижение стабилизации грудной клетки и окончательную фиксацию переломов ребер (внешнюю фиксацию с помощью аппаратов разных конструкций и внутреннюю фиксацию путем остеосинтеза ребер). Однако, внешняя фиксация ввиду отсутствия эффекта прямого восстановления целостности поврежденной кости занимает скорее промежуточное место между методами временной и окончательной стабилизации грудной клетки.

В ряде наблюдений способы временной стабилизации могли быть окончательными в силу эффективности метода, тяжести состояния пациента, не позволяющей провести оперативное вмешательство, анатомо-топографических характеристик переломов ребер.

Стратегически всех пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер мы рассматривали как потенциальных кандидатов для проведения остеосинтеза. Исходя из этого, лечебно-диагностический алгоритм строился с учетом наличия показаний/противопоказаний к остеосинтезу, наличия показаний к операциям на внутриплевральных органах и других анатомических областях, тяжести состояния пострадавших, условий (этапности) оказания медицинской помощи. При этом внутреннюю пневматическую стабилизацию у большинства оперированных пациентов рассматривали в качестве обязательного сопровождения хирургических способов стабилизации.

Нами было разработано два лечебно-диагностических алгоритма: 1) единый алгоритм для пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки и для пациентов с флотирующими переломами ребер (в силу одинаковой опасности этих двух патологических состояний) (рис. 1); 2) алгоритм для пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки (рис. 2).

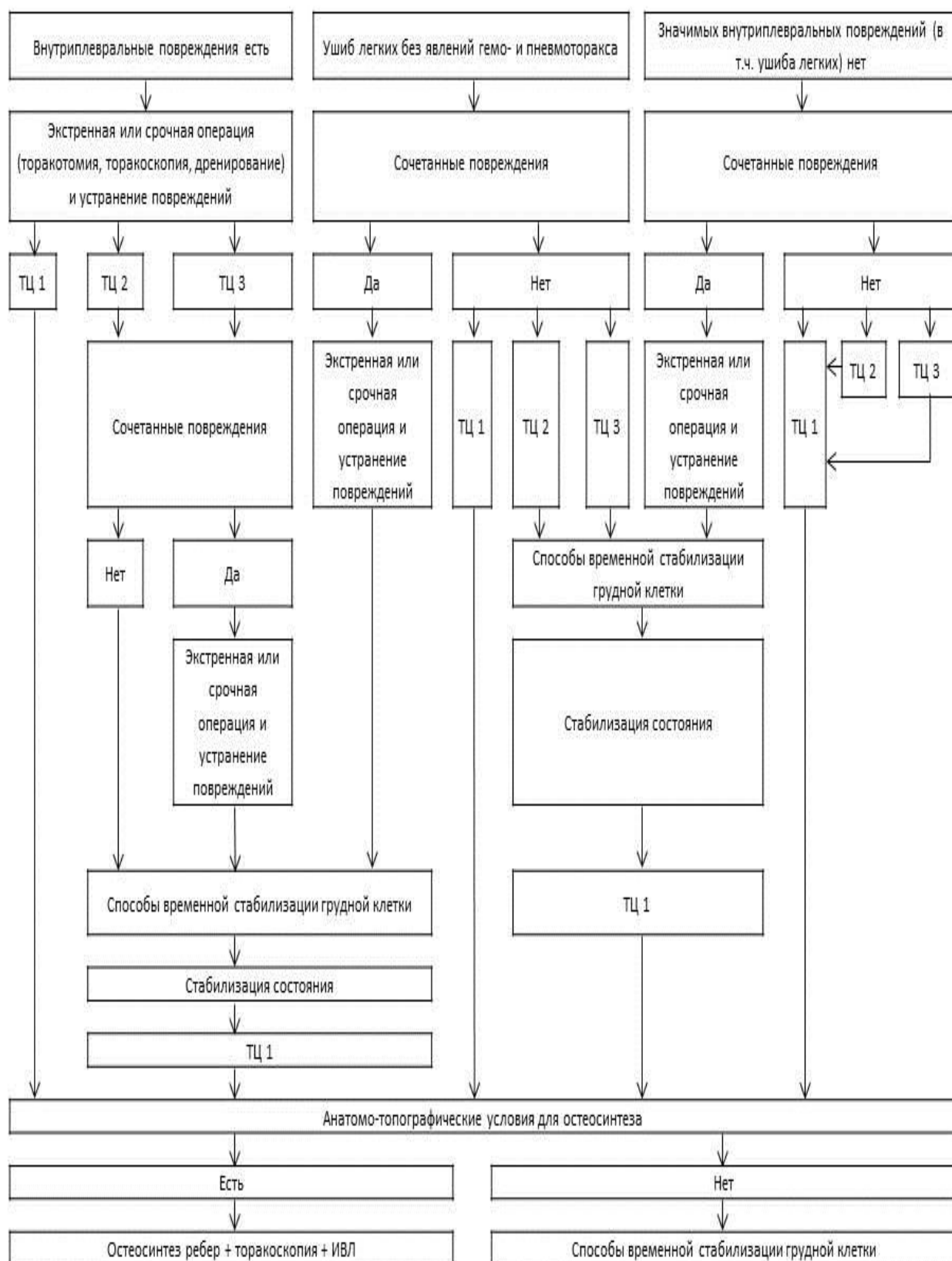


Рисунок 1. Лечебно-диагностический алгоритм у пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки и у пациентов с флотирующими переломами ребер (ТЦ 1 – травмоцентр I уровня, ТЦ 2 – травмоцентр II уровня, ТЦ 3 – травмоцентр III уровня).

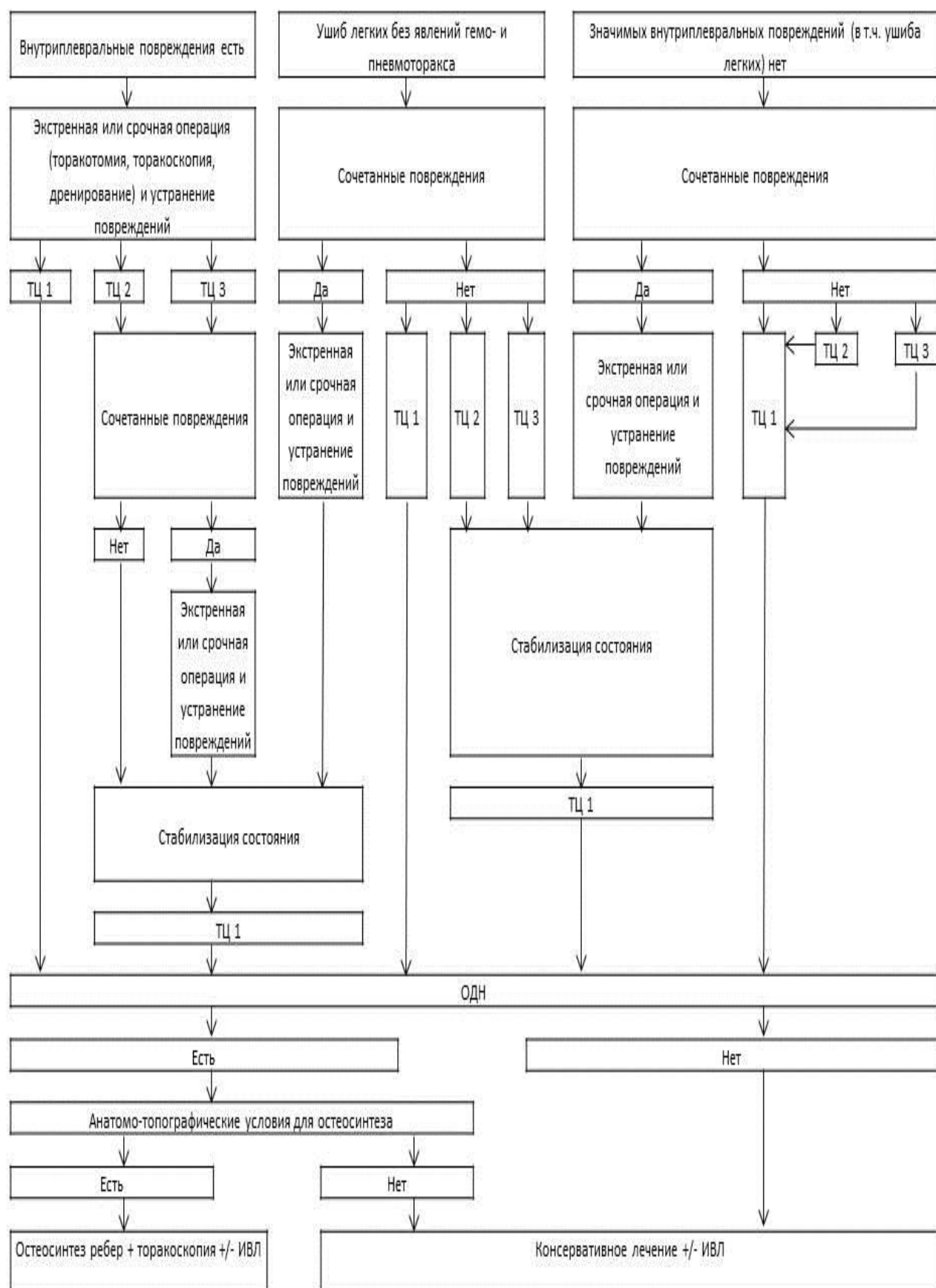


Рисунок 2. Лечебно-диагностический алгоритм у пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки (ТЦ 1 – травмоцентр I уровня, ТЦ 2 – травмоцентр II уровня, ТЦ 3 – травмоцентр III уровня).

Важным тактическим подходом было выполнение торакоскопии всем пациентам, которым проводили остеосинтез ребер. При отсутствии показаний к остеосинтезу или наличии противопоказаний, решение о показаниях и объеме внутриплеврального вмешательства принимали согласно существующим принципам оказания помощи пациентам с закрытой травмой грудной клетки [Бисенков Л.Н. и соавт., 2015; Сигал Е.И. и соавт., 2012].

В связи с тем, что в основной группе одному пациенту могло быть выполнено несколько способов стабилизации, мы оценивали эффективность окончательного способа стабилизации (табл. 9). Так, в конечном итоге остеосинтез ребер был проведен у 10 из 25 пациентов, которым на первом этапе было выполнено скелетное вытяжение, у 2 из 10, которым был наложен АВФ, у 2 из 4, которым была применена NPWT.

Так как внутренняя пневматическая стабилизация рассматривалась нами в качестве облигатного способа, сопутствующего всем хирургическим способам стабилизации, то оценка ее результатов также была проведена только у тех пациентов, у которых хирургические методики не применялись.

Таблица 9

Способы операций у пациентов основной группы

Способы стабилизации грудной клетки*	
Скелетное вытяжение	25 (15,0%)
Внешняя фиксация	10 (6,0%)
NPWT	4 (2,4%)
Остеосинтез ребер	97 (58,1%)
ИВЛ	12 (7,2%)
Консервативное лечение	33 (19,8%)
Способы лечения внутриплевральных повреждений	
Дренирование	155 (92,8%)
Торакоскопия	119 (71,3%)
Торакотомия	6 (3,6%)

*у пациентов основной группы вследствие сочетания способов стабилизации и способов лечения внутриплевральных повреждений общее их количество превышает количество пациентов

Таким образом, у пациентов основной группы в качестве ведущего и окончательного метода стабилизации грудной клетки рассматривали только оперативную фиксацию путем остеосинтеза ребер. Поэтому большинство других методов служили либо в качестве временных мер стабилизации, либо применялись при отсутствии условий для остеосинтеза ребер. В связи с этим нами были получены статистически значимые различия в частоте применения, прежде всего, остеосинтеза ребер ($\chi^2 = 124,214$; $p < 0,01$).

Оценка эффективности различных способов стабилизации грудной клетки

Оценку эффективности каждого способа стабилизации проводили на основании анализа клинических, лабораторных и инструментальных признаков.

Клиническими критериями служили: купирование парадоксального дыхания – отсутствие флотации грудной клетки, восстановление формы и объема грудной клетки, аускультативные признаки расправления легкого, прекращение утечки воздуха и экссудации по дренажам, восстановление спонтанного дыхания. В качестве инструментальных показателей использовали: рентгенологические признаки расправления легких, уменьшение явлений ушиба и инфильтрации, отсутствие патологических скоплений воздуха и жидкости; проходимость и санация дыхательных путей при фибробронхоскопии. К лабораторным критериям относили нормализацию показателей синдрома системной воспалительной реакции, системы гемостаза, улучшение показателей газового состава артериальной крови.

Для проведения статистического анализа оценивали такие общепринятые в данном разделе хирургии индикаторные показатели, как длительность ИВЛ, продолжительность пребывания в ОРИТ, частоту осложнений, летальность [Tanaka H. et al., 2002; Granetzny A. et al., 2005; Slobogean G.P. et al., 2013].

а) Скелетное вытяжение

Скелетное вытяжение осуществляли посредством тракции за неповреждённые участки костей грудной клетки (грудина, ребра) с помощью специальных инструментов (пулевые щипцы, бельевые цапки). Тягу осуществляли строго перпендикулярно точке приложения. Грузы массой 1,5 – 2 кг с помощью блоков были вынесены за пределы койки.

Оценка эффективности этого способа произведена только у тех пациентов обеих групп, у которых скелетное вытяжение было единственным способом стабилизации или же осуществлялось в сочетании с ИВЛ (табл. 10).

Таблица 10

Оценка эффективности скелетного вытяжения

Показатель	Группа сравнения (n=75, из них 59 на ИВЛ)	Основная группа (n=15, из них 15 на ИВЛ)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	10,3±3,8	7,6±1,2	t=0,68 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	12,4±4,4	10,2±2,1	t=0,45 p>0,05
Осложнения	26 (34,7%)	2 (13,3%)	χ^2 =2,654 p>0,05
Летальность	12 (16%)	2 (13,3%)	χ^2 =0,068 p>0,05

Статистически незначимое снижение показателей осложнений и летальности в основной группе было связано с сочетанным применением скелетного вытяжения и ИВЛ в режимах внутренней пневматической стабилизации.

б) Внешняя фиксация

Были использованы несколько различных модификаций внешних фиксирующих устройств, основным принципом работы которых была фиксация патологически подвижных сегментов грудной клетки к неповреждённым костям (ключица, грудина, подвздошные кости). При этом применяли как способы лигатурной фиксации, так и способы стержневой фиксации с помощью винтов Шанца и спиц Киршнера.

У пациентов основной группы применяли разработанное в клинике устройство для внеочаговой фиксации множественных и флотирующих переломов ребер и грудины (Патент РФ на полезную модель №134778 от 27.11.2013 г.). Преимуществами предложенного способа стабилизации грудной клетки были обеспечение вытяжения и фиксации флотирующих сегментов, а также возможность его выполнения с использованием стандартного травматологического набора инструментов и расходных материалов и возможность мобилизации пациента (рис. 3). Эффект стабилизации отмечали сразу же после наложения и монтажа конструкции. Удаление аппарата производили на 8 - 12 сутки применения либо при выполнении последующего остеосинтеза ребер.



Рисунок 3. Внешняя фиксация переломов ребер при флотирующих переломах с помощью устройства собственной конструкции.

Наложение аппаратов внешней фиксации с целью стабилизации грудной клетки в основной группе было применено у 10 пациентов (табл. 11). Двум пострадавшим впоследствии был проведен остеосинтез ребер, поэтому анализ результатов лечения этих пациентов приведен при описании результатов остеосинтеза. У пациентов основной группы наложение АВФ в большинстве случаев также сочетали с внутренней пневматической стабилизацией.

Таблица 11

Оценка эффективности внешней фиксации

Показатель	Группа сравнения (n=13, из них на 9 ИВЛ)		Основная группа (n=8, из них на 5 ИВЛ)		t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	9,2±1,2		8,2±1,3		t=0,57 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	10,9±1,7		9,8±1,3		t=0,51 p>0,05
Осложнения	3	23,1%	1	12,5%	$\chi^2=0,359$ p>0,05
Летальность	3	23,1%	1	12,5%	$\chi^2=0,359$ p>0,05

При статистически незначимой разнице в результатах обеих групп отмечена тенденция к уменьшению частоты осложнений и летальности у пациентов основной группы.

в) ИВЛ – внутренняя пневматическая стабилизация

Принципиальными различиями в методике проведения ИВЛ между группами было то, что если в группе сравнения применяли режимы, обеспечивающие протезирование дыхательной функции при ОДН, то в основной группе акцент делали именно на достижение целевых параметров, обеспечивающих эффект «внутренней пневматической стабилизации». У пациентов основной группы внутренняя пневматическая стабилизация применялась только при преимущественном повреждении легкого у пациентов без значимого смещения отломков ребер, при наличии противопоказаний к операции или ее нецелесообразности (табл.12).

Таблица 12

Оценка эффективности ИВЛ - внутренней пневматической стабилизации

Показатель	Группа сравнения (n=25)	Основная группа (n=12)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	13,5±3,7	9,9±2,1	t=0,85 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	15,4±3,7	12,0±2,6	t=0,75 p>0,05
Осложнения	18 (72%)	6 (50%)	$\chi^2=1,722$ p>0,05
Летальность	14 (56%)	3 (25%)	$\chi^2=3,137$ p>0,05

Уменьшение длительности ИВЛ и продолжительности пребывания в ОРИТ на 3-3,5 суток у пациентов основной группы повлияло на снижение частоты осложнений и уровня летальности.

г) Стабилизация с использованием принципа терапии ран отрицательным давлением

Основным показанием к использованию данного способа считали флотирующие переломы ребер любой локализации при отсутствии условий или наличии противопоказаний к оперативной фиксации. Суть его заключалась в применении постоянного внешнего отрицательного давления воздуха на область флотации грудной клетки, обеспечивающего эффект стабилизации (рис. 4). На данный способ стабилизации грудной клетки при флотирующем переломе ребер был получен Патент РФ на изобретение №2578182 от 20.03.2016 г. Использование способа NPWT позволяло осуществлять передвижение пострадавшего, так как аппараты вакуумной терапии - это мобильные устройства небольших размеров (табл. 13).



Рисунок 4. Стабилизация флотирующей грудной клетки с помощью аппарата вакуумной терапии ран.

Таблица 13

Оценка эффективности NPWT у пациентов основной группы

Количество пациентов	2
Длительность ИВЛ, сутки	6
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	8
Осложнения	1 (50%)
Летальность	-

д) Внутренняя оперативная фиксация – остеосинтез ребер

Основным показанием к проведению остеосинтеза считали наличие множественных и/или флотирующих переломов ребер. Кроме того, у большинства пострадавших были и другие патофизиологические механизмы, наличие которых служило дополнительным основанием к выбору активной хирургической тактики: деформации грудной клетки, ушиб легких, ОДН, болевой синдром.

В нашем исследовании при проведении остеосинтеза у пациентов основной группы использовали следующие виды оперативного доступа:

- разрезы вдоль межреберий по направлениям линий Лангера – у 37 пациентов;
- разрезы в проекции линии переломов – у 49 пациентов;
- миниинвазивные доступы (разрезы длиной менее 10 см) – у 7 пациентов;
- более одного доступа – у 4 пациентов.

Для точного планирования оперативного доступа нами было предложено специальное приспособление - «Рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля» (патент РФ на полезную модель №152847 от 20.06.2015 г.). Выполнение компьютерной томографии грудной клетки и последующая объемная реконструкция позволяли спроецировать линии переломов ребер по отношению к ячейкам сетки и, соответственно, определить линию оптимального разреза мягких тканей (рис. 5).

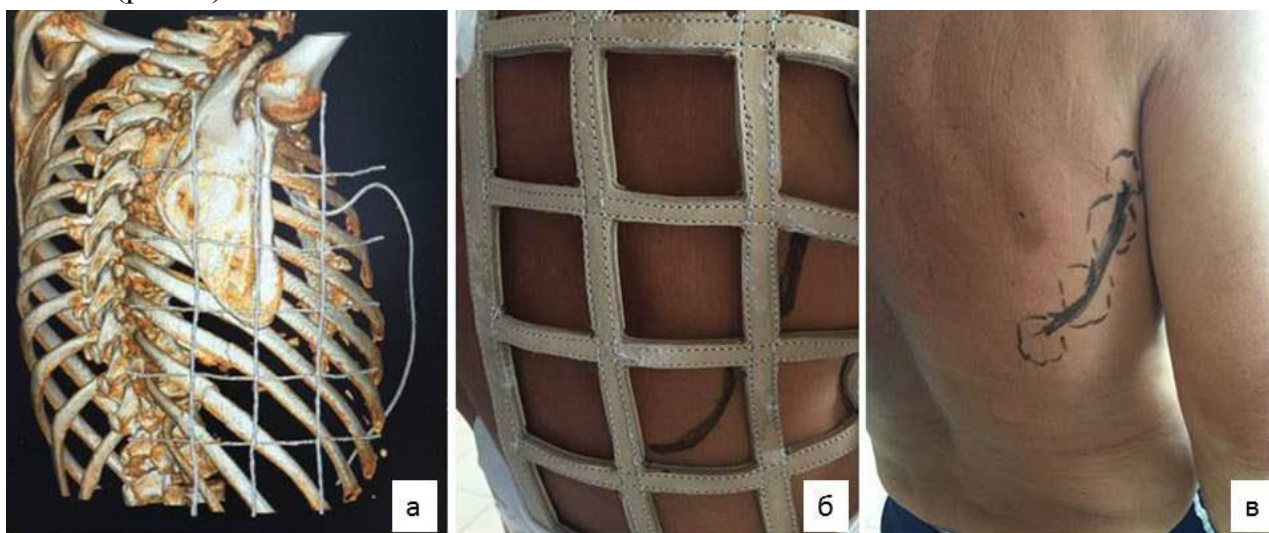


Рисунок 5. Применение рентгеноконтрастной сетки для планирования оперативного доступа при переломах ребер: а – МСКТ грудной клетки с наложенной сеткой (режим 3D-реконструкции); б – проецирование линий переломов на поверхность кожи; в – маркировка операционного поля.

Основной этап операции у всех пациентов заключался в восстановлении реберного каркаса груди, которое проводили с помощью системы фиксации ребер «Matrix Rib Fixation System» («Synthes GmbH», Швейцария). Система включала в себя набор анатомических предизогнутых наkostных пластин и внутрикостных штифтов для остеосинтеза III - IX ребер, а также набор специальных инструментов.

Фиксацию пластины к ребру осуществляли с помощью имеющихся в наборе блокирующих винтов после репозиции отломков. Подбор соответствующей пластины для конкретного ребра и размера блокирующего винта зависел от порядкового номера и толщины ребра, а также от локализации линии перелома. При локализации линий переломов по передним и боковым топографическим линиям (от 1. parasternalis до 1. axillaris posterior) было показано проведение наkostного остеосинтеза (рис. 6).



Рисунок 6. Остеосинтез ребер с помощью наkostных пластин.

При локализации переломов в труднодоступных для наkostного остеосинтеза областях (l. axillaris posterior, l. scapularis), а также в случаях большого количества фрагментарных переломов прибегали к использованию техники внутрикостного остеосинтеза с помощью специальных штифтов (рис.7).



Рисунок 7. Остеосинтез ребер с помощью интрамедуллярных пластин.

Был разработан и внедрен в работу клиники специальный троакар, с помощью которого проводили перфорацию и создание рабочего канала в мягких тканях, что позволяло выполнять остеосинтез в труднодоступных областях, а также выполнять миниинвазивные операции (патент РФ на полезную модель №154109 от 20.08.2015 г.). Показанием для использования троакара стали также интраоперационные ситуации, когда вторая линия переломов, а, следовательно, и область фиксации винтами, приходились на топографическую область с большим мышечным массивом (рис.8).

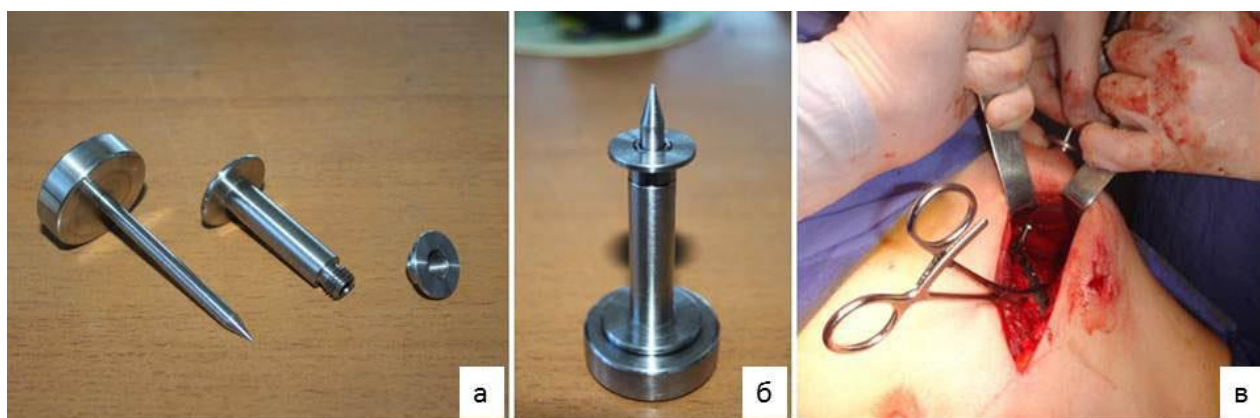


Рисунок 8. Миниинвазивный остеосинтез ребер с использованием авторского троакара: а – троакар в разобранном виде; б – троакар в собранном виде; в – остеосинтез ребер с использованием троакара.

Остеосинтез ребер был выполнен у 97 пациентов основной группы. Средняя продолжительность предоперационного койко-дня составила $2,9 \pm 1,4$ дней. Накостные пластины при проведении остеосинтеза ребер были применены у 89, сочетание экстра- и интрамедуллярного остеосинтеза – у 8 пострадавших. Остеосинтез ребер с одной стороны проведен у 80, двусторонняя операция – у 17 пациентов. Количество синтезированных ребер было в пределах от 1 до 6 и зависело от количественных и топографических характеристик переломов, а также от возможностей хирургического доступа к ним. Среднее количество синтезированных ребер составило $3,2 \pm 1,2$.

Оценку результатов оперативной фиксации переломов ребер и стабилизации грудной клетки при остеосинтезе проводили на основании анализа эффективности устранения ведущего патологического синдрома, явившегося показанием к операции, что нашло отражение в динамике основных индикаторных показателей (табл. 14).

Таблица 14

Оценка эффективности остеосинтеза ребер у пациентов основной группы

Показатель	Изолированная травма (n=42, из них 20 на ИВЛ)	Сочетанная травма (n=55, из них 48 на ИВЛ)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	$2,4 \pm 1,3$ (0,08÷8)	$4,9 \pm 2,7$ (025÷17)	t=0,83 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	$3,7 \pm 1,6$	$6,7 \pm 3,3$	t=0,82 p>0,05
Осложнения	2 (4,8%)	10 (18,2%)	$\chi^2=3,956$ (p<0,05)
Летальность	-	8 (14,5%)	$\chi^2=6,658$ (p<0,01)

Восстановление биометрических показателей грудной клетки (форма, объем плевральной полости) было отмечено у всех оперированных пациентов. Симптом «парадоксального дыхания» был также устранен во всех наблюдениях. Объективную

оценку состояния респираторной функции проводили на основании изучения рентгенологических данных и газового состава артериальной крови, исследуемого за одни сутки до операции и на вторые сутки после оперативного лечения (табл. 15).

Таблица 15

Газовый состав крови в пред- и послеоперационном периоде

Показатель	Изолированная травма (n=27*)		Сочетанная травма (n=41*)	
	Перед операцией	После операции	Перед операцией	После операции
PaCO ₂	56,3±3,4	95,5±4,9	54,0±5,4	88,7±4,5
	t=6,57; p<0,05		t=4,94; p<0,05	
PaO ₂	35,9±4,1	32,2±1,8	38,3±4,4	34,9±2,7
	t=0,83; p>0,05		t=0,66; p>0,05	
SpO ₂	88,4±5,8	97,1±2,8	84,4±8,4	93,5±3,9
	t=1,35; p>0,05		t=0,98; p>0,05	

* анализ проводился не у всех оперированных пациентов

Анализ представленных показателей выявил улучшение насыщаемости артериальной крови кислородом, причем наиболее значимый прирост был зафиксирован у пациентов с изолированной травмой груди.

Вид хирургического доступа также оказал влияние на результаты лечения пациентов (табл. 16).

Таблица 16

Результаты хирургического лечения в зависимости от вида оперативного доступа

Показатель	Классические разрезы (n=37)	Разрезы в проекции линии переломов (n=49)	Мини- инвазивные доступы (n=7)	Более 1 доступа (n=4)	χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	3,7±2,8	4,1±2,5	3,4±2,5	3,5±1,3	-
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	5,2±3,5	5,7±2,9	5,1±3,3	4,7±1,7	-
Осложнения	6	5	-	1	2,294 p>0,05
Повторные операции	1	2	-	-	0,530 p>0,05
Летальность	4	4	-	-	1,311 p>0,05

Статистически значимого влияния вида оперативного доступа на показатели частоты осложнений и летальности не выявлено. Частота гнойно-септических раневых осложнений была также сопоставима. Поэтому для оценки качества оперативного доступа мы использовали другие критерии (табл. 17):

Таблица 17

Сравнительная характеристика оперативных доступов

Критерий	Классические разрезы (n=37)	Разрезы в проекции линии переломов (n=49)	Мини-инвазивные доступы (n=7)	Более одного доступа (n=4)
Длина разреза, см	20,1±2,4	19,5±2,5	9,9±0,9	10,2±0,5
Длительность оперативного вмешательства, минуты	110,7±17,6	85±12,3	57,9±7,6	90±4,1
Среднее количество синтезированных ребер	2,4±0,6	3,9±1,0	2,1±0,4	3,5±0,6
Необходимость в дополнительных разрезах	6	-	-	-

Наименьшие показатели длительности оперативного вмешательства были получены при использовании миниинвазивных доступов и разрезов в проекции линии переломов. Однако во втором случае удалось синтезировать большее количество ребер.

е) Консервативное лечение

У 35 пациентов группы сравнения и 33 пациентов основной группы были применены методы консервативного лечения переломов ребер (табл. 18). Они включали тугое бинтование и бандажирование грудной клетки, новокаиновые блокады мест переломов, перидуральную анестезию для купирования болевого синдрома, физиотерапевтическое лечение.

Таблица 18

Оценка эффективности консервативного лечения у пациентов обеих групп

Показатель	Группа сравнения (n=35)	Основная группа (n=33)	t; χ^2
Продолжительность нахождения в ОРИТ, сутки*	3,2±1,6	1,9±0,9	t=0,71 p>0,05
Осложнения	7 (20%)	5 (15,2%)	$\chi^2=0,275$ p>0,05
Летальность	4 (11,4%)	1 (3,0%)	$\chi^2=1,759$ p>0,05

*лечение в ОРИТ проходили 17 пациентов из группы сравнения и 10 пациентов из основной группы

Как правило, это были пациенты без значимых повреждений внутриплевральных органов, у которых множественные переломы не сопровождались нарушением каркасности и развитием флотации грудной клетки. Речь идет о консервативном лечении именно переломов ребер, поскольку у этих же пациентов проводили различные оперативные вмешательства по устранению внутриплевральной посттравматической патологии и восстановление повреждений других органов и систем. В комплексе консервативных мер эти пациенты получали антибактериальную, бронхо- и муколитическую, анальгетическую, антикоагулянтную терапию, лечебную физкультуру.

Статистически значимых различий в результатах консервативного лечения среди пациентов обеих групп получено не было.

Операции при внутриплевральных повреждениях

Для хирургического лечения внутриплевральных повреждений выполняли торакоцентез и дренирование плевральной полости, торакоскопию, видеоассистированную миниторакотомию (у пациентов группы сравнения), стандартную торакотомию.

Выполнение торакоскопии у пациентов основной группы имело свои особенности. Торакоскопию проводили непосредственно после экспозиции межреберий и подготовки ребер к остеосинтезу. Это позволяло провести минимальный по размерам доступ в плевральную полость путем тупого раздвижения волокон межреберных мышц с помощью зажима, что было достаточным для введения эндоскопического инструментария. В других случаях были осуществлены два доступа в плевральную полость, что обеспечивало выполнение широкого спектра внутриплевральных манипуляций.

С целью оптимизации техники торакоскопии нами было предложено устройство для проведения эндоскопических операций (Патент РФ на полезную модель от 20.06.2015 г.), которое представляло собой двухканальный торакопорт, предназначенный для выполнения торакоскопии в условиях имеющейся широкой инцизии мягких тканей грудной стенки (рис. 9).

Торакопорт был полезен в ситуациях, требующих прецизионных манипуляций, например, при необходимости выполнения рассечения медиастинальной плевры при напряженной эмфиземе средостения в условиях отсутствия односторонней вентиляции и малого объема рабочего пространства в плевральной полости.

У пострадавших, у которых имелись показания к экстренной внутриплевральной операции (продолжающееся внутриплевральное кровотечение, напряженный пневмомедиастинум), торакоскопия была проведена перед этапом остеосинтеза, поскольку была необходимость визуальной оценки степени смещения отломков в плевральную полость. Поэтому доступ в плевральную полость осуществляли либо через имеющиеся раны после установки дренажей, либо в стандартных точках в IV межреберье по l. axillaris media и VI межреберье по l. parasternalis. При этом во всех случаях изначально были выполнены три

торакоскопических доступа в плевральную полость, а затем уже после устранения внутриплевральных повреждений приступали к проведению остеосинтеза.

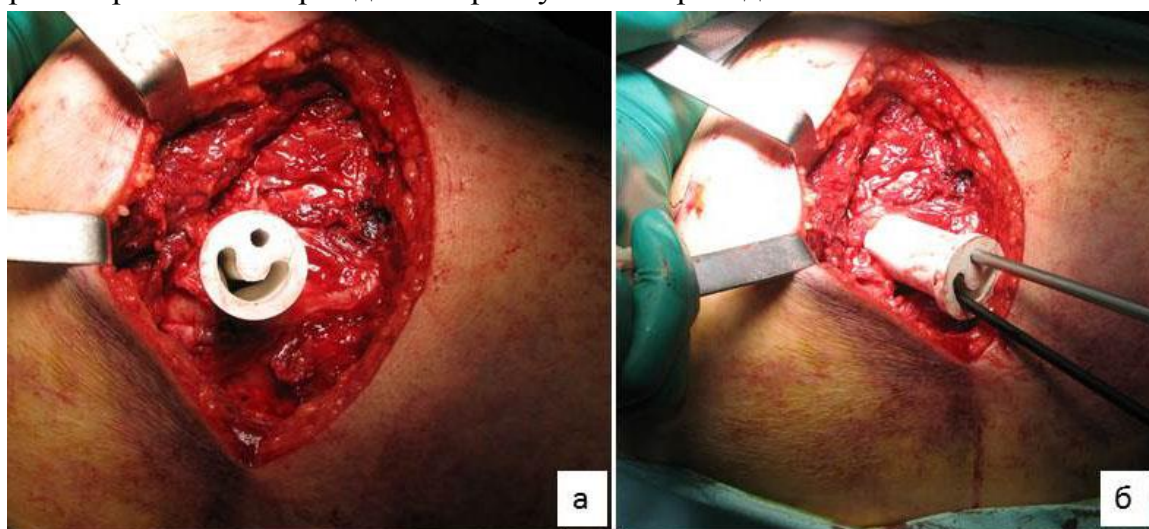


Рисунок 9. Однопортовая торакоскопия при остеосинтезе ребер с использованием двухканального торакопорта: а – этап установки торакопорта; б – этап проведения инструментария через торакопорт в плевральную полость.

Объем внутриплевральных манипуляций во время торакоскопии у пациентов основной группы заключался в удалении гемоторакса, ликвидации пневмоторакса, медиастинотомии с целью декомпрессии эмфиземы средостения, ушивании разрывов легкого, ушивании диафрагмы, удалении инородных тел (костные отломки), фенестрации перикарда (табл. 19). Если у пациентов группы сравнения основные мероприятия сводились к остановке кровотечения, а также к санации гемоторакса и купированию ранних осложнений в виде эмпиемы, то в основной группе появились вмешательства на перикарде, диафрагме, средостении. Это, безусловно, было связано и с накоплением опыта, и с развитием технологий. Показаниями к торакотомии были продолжающееся кровотечение, большие разрывы диафрагмы и массивное повреждение легкого (табл. 20).

Таблица 19

Характер внутриплевральных манипуляций при проведении торакоскопии

	Группа сравнения (n=33)	Основная группа (n=119)
Остановка кровотечения	6	3
Ушивание разрывов легкого	2	8
Атипичная резекция легкого	1	6
Декортикация	13	4
Ушивание диафрагмы	-	5
Медиастинотомия	-	32
Фенестрация перикарда	-	3
Удаление инородных тел	-	5
Санация плевральной полости	33	119

Таблица 20

Характер внутриплевральных манипуляций при проведении торакотомии

	Группа сравнения (n=11)	Основная группа (n=6)
Остановка кровотечения	5	3
Ушивание разрывов легкого	4	3
Атипичная резекция легкого	2	1
Декортикация	5	2
Лобэктомия	-	1
Ушивание диафрагмы	4	1
Медиастинотомия	-	2
Открытая репозиция и фиксация переломов лопатки и ребер	-	1
Санация плевральной полости	11	6

Интегральная оценка эффективности разработанной хирургической тактики

Интегральная оценка эффективности разработанной хирургической тактики у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер включала сравнение результатов в зависимости от клинического варианта повреждений ребер, наличия/отсутствия сочетанных повреждений, способа стабилизации грудной клетки, структуры и частоты осложнений.

Результаты лечения пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки представлены в таблице 21.

Таблица 21

Результаты лечения пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки

Показатель	Группа сравнения (n=42, из них 33 на ИВЛ)	Основная группа (n=62, из них 59 на ИВЛ)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	11,6±4,4	5,6±3,5	t=1,07 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	14,1±4,4	7,3±4,2	t=1,12 p>0,05
Осложнения	19 (45,2%)	10 (16,1%)	$\chi^2=10,550$ p<0,01
Летальность	11 (26,2%)	6 (9,7%)	$\chi^2=4,993$ p<0,05

У пациентов основной группы было выявлено статистически значимое улучшение, проявляющееся в уменьшении частоты осложнений с 45,2% до 16,1% и летальности с 26,2% до 9,7%. На это оказало влияние снижение длительности ИВЛ и продолжительности пребывания в ОРИТ.

Анализ результатов лечения пациентов с флотирующими переломами ребер также продемонстрировал положительное влияние разработанной хирургической тактики на улучшение показателей у пациентов основной группы: частота осложнений в этой подгруппе снизилась с 41,7% до 19,4%, а летальности с 25% до 11,3% (табл. 22).

Таблица 22

Результаты лечения пациентов с флотирующими переломами ребер

Показатель	Группа сравнения (n=60, из них 45 на ИВЛ)	Основная группа (n=62, из них 57 на ИВЛ)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	11,5±3,6	5,3±2,8	t=1,36 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	11,9±4,2	7,1±3,3	t=0,90 p>0,05
Осложнения	25 (41,7%)	12 (19,4%)	$\chi^2=7,184$ p<0,01
Летальность	15 (25%)	7 (11,3%)	$\chi^2=3,877$ p<0,05

У пациентов с множественными переломами рёбер без нарушения каркасности грудной клетки было получено статистически значимое улучшение в виде снижения длительности ИВЛ с 8,2 до 2,5 суток и продолжительности пребывания в ОРИТ с 14,2 до 3,8 суток (табл. 23).

Таблица 23

Результаты лечения пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки

Показатель	Группа сравнения (n=46, из них 15 на ИВЛ)	Основная группа (n=43, из них 15 на ИВЛ)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	8,2±1,6	2,5±1,7	t=2,44 p<0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	14,2±3,5	3,8±2,0	t=2,58 p<0,05
Осложнения	10 (21,7%)	5 (11,6%)	$\chi^2=1,621$ p>0,05
Летальность	7 (15,2%)	2 (4,7%)	$\chi^2=2,730$ p>0,05

Оценка эффективности разработанной хирургической тактики проведена отдельно для пациентов с изолированной травмой груди и сочетанной травмой (таб. 24, 25).

Таблица 24

Результаты лечения пациентов с изолированной травмой грудной клетки

Показатель	Группа сравнения (n=58)	Основная группа (n=73)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	8,2±2,4	2,8±1,9	t=1,76 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	6,9±3,9	3,8±2,3	t=0,68 p>0,05
Осложнения	13 (22,4%)	3 (4,1%)	$\chi^2=10,100$ p<0,01
Летальность	6 (10,3%)	-	$\chi^2=7,914$ p<0,01

Положительный эффект разработанной хирургической тактики проявился в уменьшении длительности ИВЛ и продолжительности пребывания пациентов в ОРИТ. Кроме того, статистически значимо уменьшились показатели осложнений и летальности.

Схожая тенденция была получена и при сравнении результатов у пострадавших с сочетанной травмой.

Таблица 25

Результаты лечения пациентов с сочетанной травмой грудной клетки

Показатель	Группа сравнения (n=90)	Основная группа (n=94)	t; χ^2
Продолжительность ИВЛ, сутки	11,9±3,8	6,2±3,0	t=1,18 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	13,5±4,7	7,9±3,7	t=0,94 p>0,05
Осложнения	41 (45,6%)	24 (25,5%)	$\chi^2=8,069$ p<0,01
Летальность	27 (30%)	15 (15,9%)	$\chi^2=5,147$ p<0,05

Анализ результатов лечения в зависимости от тяжести повреждений по шкале ISS выявил закономерную тенденцию: наибольшие значения всех индикаторных показателей были у пациентов с множественными повреждениями в обеих группах. В то же время, у пациентов основной группы отмечался более низкий процент осложнений практически при всех уровнях тяжести.

Итоговая оценка эффективности разработанной хирургической тактики представлена в таблице 26.

Таблица 26

Итоговая оценка эффективности лечения пациентов обеих групп

Показатель	Группа сравнения (n=148)	Основная группа (n=167)	t; χ^2
Длительность ИВЛ, сутки	11,0±3,9	5,1±3,2	t=1,17 p>0,05
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	11,5±5,4	6,8±3,7	t=0,72 p>0,05
Осложнения	54 (36,5%)	27 (16,2%)	$\chi^2=16,958$ p<0,01
Летальность	33 (22,3%)	15 (8,9%)	$\chi^2=10,770$ p<0,01

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разработанная хирургическая тактика лечения у пациентов основной группы оказалась более эффективной по сравнению с ранее действующей общепринятой.

Для использования принципов доказательной медицины все результаты лечения нами оценивались как хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные (табл. 27). Хорошим считали результат лечения, приведший к выздоровлению без развития осложнений. Удовлетворительным считали результат лечения, приведший к выздоровлению или улучшению, однако с зарегистрированными осложнениями. Неудовлетворительными считали результаты лечения, закончившиеся летальным исходом.

Таблица 27

Результаты лечения пациентов

Результат	Группа сравнения (n=148)		Основная группа (n=167)		χ^2
	п	%	п	%	
Хороший	94	63,5%	140	83,9%	17,164 p<0,01
Удовлетворительный	21	14,2%	12	7,2%	
Неудовлетворительный	33	22,3%	15	8,9%	

Частота благоприятных исходов в группе сравнения (контрольной группе) составила 63,5%.

Частота благоприятных исходов в основной группе (группе лечения) составила 83,8%.

Повышение относительной пользы (ПОП) составило 31,9%.

Повышение абсолютной пользы (ПАП) составило 20,3%.

Число пациентов, которых необходимо лечить данным методом в течение определенного времени, чтобы достичь улучшения состояния одного больного, составило 5.

При оценке снижения вероятности развития неблагоприятного исхода подразумевали возможность развития осложнений, которые могли повлиять на формирование удовлетворительных и плохих результатов.

Частота неблагоприятных исходов в группе сравнения (контрольной группе) составила 36%.

Частота неблагоприятных исходов в основной группе (группе лечения) составила 16%.

Снижение относительного риска (COP) свидетельствовало об уменьшении частоты развития случаев с зарегистрированными осложнениями, в том числе приведших к летальным исходам в основной группе (группа лечения) по сравнению с группой сравнения (контрольная группа), и составило 55,5%.

Снижение абсолютного риска произошло на 20%.

С целью подтверждения эффективности разработанной хирургической тактики было определено количество пациентов, которым необходимо провести лечение с применением указанных методов, чтобы предотвратить один неблагоприятный исход (летальный исход или осложненное течение) (ЧБНЛ). Оно равнялось 5.

Значит, для предотвращения одного неблагоприятного исхода (летальный исход или осложненное течение) у одного дополнительного больного необходимо было применить разработанную тактику у 5 пациентов.

При сравнении повышения относительной пользы данного метода (31,9%) и снижения относительного риска (55,5%), можно заключить, что разработанная хирургическая тактика лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер позволила не только снизить количество летальных исходов, но и была целесообразной в качестве профилактики развития осложнений.

Выводы

1. Причинами неудовлетворительных результатов лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер являются несвоевременная и неадекватная стабилизация грудинно-реберного каркаса и неадекватная коррекция внутриплевральных повреждений. Частота осложнений и летальность при множественных переломах ребер без нарушения каркасности грудной клетки составляют 21,7% и 15,2% соответственно, при множественных переломах ребер с нарушением каркасности грудной клетки – 45,2% и 26,2% соответственно, при флотирующих переломах ребер – 41,7% и 25% соответственно.

2. Современная дифференцированная хирургическая тактика у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер основана на этапности, преемственности и сочетании различных методов стабилизации грудной клетки, а также на применении высокотехнологичных вмешательств (остеосинтез ребер, торакоскопия) на этапе оказания специализированной торакальной хирургической помощи. Факторами, формирующими лечебно-диагностические алгоритмы, являются наличие нарушения каркасности и флотации грудной клетки, наличие сочетанных повреждений (в первую очередь, черепно-мозговой травмы), тяжесть шока, ушиба легких и острой дыхательной недостаточности.

3. Наиболее эффективным и окончательным способом стабилизации грудной клетки является оперативная фиксация ребер путем остеосинтеза, позволяющим достичь наименьшей частоты осложнений (12,4%) и летальности (8,2%) по сравнению с другими способами. Основным принципом разработанной дифференцированной хирургической тактики является максимально быстрая стабилизация состояния пациента с целью скорейшего выполнения остеосинтеза ребер в торакальном хирургическом отделении.

4. Временные способы стабилизации грудной клетки обеспечивают прекращение флотации и стабилизацию общего состояния только в ранние сроки после получения травмы. Внутренняя пневматическая стабилизация позволяет повысить эффективность дифференцированной хирургической тактики при использовании данного способа как в качестве дополнительного облигатного у оперированных пациентов, так и в качестве самостоятельного способа стабилизации грудной клетки: частота осложнений снижается с 72% до 50%, а летальность – с 56% до 25%.

5. Непосредственные результаты лечения пациентов с сочетанной травмой хуже, чем у пациентов с изолированной травмой груди: длительность ИВЛ - $6,2 \pm 3,0$ и $2,8 \pm 1,9$ суток соответственно, продолжительность пребывания в ОРИТ - $7,9 \pm 3,7$ и $3,8 \pm 2,3$ суток соответственно. Тем не менее, предложенные лечебно-диагностические алгоритмы у пациентов с доминирующими торакальными повреждениями при сочетанной травме позволяют снизить частоту осложнений с 45,6% до 25,5%, а летальность – с 30% до 15,9%.

6. Статистически значимого влияния различных хирургических доступов на основные показатели эффективности лечения (длительность ИВЛ, продолжительность пребывания в ОРИТ, частота осложнений, летальность) не выявлено. Оптимальным доступом при проведении остеосинтеза ребер является разрез в проекции линии переломов ребер. Несмотря на более длительное время операции ($85 \pm 12,3$ минут) по сравнению с мини-инвазивными доступами ($57,9 \pm 7,6$ минут), посредством этого разреза возможна фиксация большего числа ребер ($3,9 \pm 1,0$ и $2,1 \pm 0,4$ соответственно).

7. Снижение травматичности и трудоемкости операции могут быть достигнуты за счет усовершенствования технических приемов: применения рентгеноконтрастной сетки для разметки хирургического доступа, специального устройства, облегчающего выполнение остеосинтеза ребер в труднодоступных анатомических зонах, а также технологии однопортовой торакоскопии.

8. Разработанная дифференцированная хирургическая тактика и лечебно-диагностические алгоритмы являются высокоэффективными с позиции доказательной медицины. Они позволяют увеличить количество пациентов, выздоровевших без осложнений, с 63,5% до 83,9% (повышение относительной пользы 31,9%), снизить частоту осложнений с 36,5% до 16,2%, а летальность – с 22,3% до 8,9% (снижение относительного риска 55,5%).

Практические рекомендации

1. Разработанную дифференцированную хирургическую тактику можно рекомендовать в качестве организационно-методической модели оказания медицинской помощи пациентам с множественными и флотирующими переломами ребер при изолированной травме груди и при сочетанной травме с доминирующим повреждением органов грудной клетки.

2. При оказании медицинской помощи пациентам с множественными и флотирующими переломами ребер на всех этапах следует включать в междисциплинарную бригаду врача-торакального хирурга, который должен выбрать лечебно-диагностический алгоритм и обеспечить преемственность оказания помощи.

3. При лечении пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер необходимо придерживаться принципа максимального приближения ресурсов специализированной торакальной хирургической помощи к пострадавшему: при стабилизации состояния пациента необходима максимально быстрая транспортировка в торакальное отделение для проведения высокотехнологичных методов лечения.

4. При диагностике флотации грудной клетки и развитии ОДН у пациентов с множественными переломами ребер необходимо осуществлять хирургическую стабилизацию грудной клетки. В условиях многопрофильного стационара, в котором отсутствует торакальное хирургическое отделение, а также при нестабильном состоянии пациента (травматический шок, ушиб легкого с ОДН, острый период ЧМТ) можно использовать способы временной стабилизации: скелетное вытяжение, АВФ, ИВЛ, аппараты для вакуумной терапии ран.

5. В условиях торакального хирургического отделения и при условии стабильного состояния пациента в первую очередь необходимо выставить показания к остеосинтезу ребер и, только лишь при отсутствии технической возможности, продолжить использование выбранного на первом этапе способа стабилизации грудной клетки.

6. Внутреннюю пневматическую стабилизацию в виде ИВЛ нужно считать методом, сопровождающим все хирургические способы стабилизации, в том числе остеосинтез ребер, особенно при ОДН. Как самостоятельный метод ее можно рекомендовать у пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки, но с ушибом легких и ОДН.

7. Остеосинтез ребер необходимо проводить у пациентов с множественными и флотирующими переломами, посттравматическими деформациями грудной клетки, рефрактерным к анальгезии болевым синдромом, ушибом легких, а также при зависимости пациентов от ИВЛ.

8. Хирургический доступ при проведении остеосинтеза ребер можно рекомендовать проводить в проекции линий переломов ребер для обеспечения лучшей экспозиции.

9. Для облегчения определения проекции линий переломов на грудную клетку и выбора хирургического разреза можно рекомендовать использование рентгеноконтрастной сетки при проведении МСКТ в режиме 3D-моделирования.

10. При переломах ребер по разным удаленным друг от друга топографическим линиям целесообразно использовать самостоятельные мини-инвазивные доступы.

11. При переломах задних отрезков ребер, расположенных в труднодоступных анатомических зонах, следует применять технологию интрамедуллярной фиксации. Кроме того выполнение остеосинтеза в подобных условиях можно упростить путем использования специальных устройств – предложенного троакара и 90-градусной дрели и отвертки.

12. Всем пациентам, которым показан остеосинтез ребер, для окончательной диагностики и коррекции внутриплевральных повреждений следует в обязательном порядке выполнять торакоскопию. Торакопорт в плевральную полость целесообразно вводить в зоне проведения остеосинтеза.

13. Для облегчения выполнения мини-инвазивных операций в труднодоступных зонах можно рекомендовать разработанный троакар, а также устройство для однопортовой торакоскопии.

Список публикаций по теме диссертации

1. Корымасов, Е.А. Выбор оперативного доступа в хирургии диафрагмы / Е.А. Корымасов, В.Н. Чернышев, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2010. - № 5. – С. 69-71.

2. Корымасов, Е.А. Ошибки, опасности и осложнения в хирургии травмы груди / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян // Материалы XI Съезда хирургов Российской Федерации. – Волгоград, 2011. – С. 606.

3. Корымасов, Е.А. Современная концепция работы службы «санитарной авиации» в системе оказания медицинской помощи больным хирургического профиля / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.П. Решетов, О.Д. Родин // Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции «Тольяттинская осень - 2011» «Неотложные состояния в практике многопрофильного стационара». – Тольятти, 2011. – С. 49.

4. Пушкин, С.Ю. Повреждения диафрагмы при политравме: ошибки и осложнения / С.Ю. Пушкин, П.В. Мачехин, А.С. Беньян // II Московский международный конгресс травматологов и ортопедов «Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения»: Сборник тезисов. – Москва, 2011. - С. 27-28.

5. Pushkin, S. Our first steps in osteosynthesis of fractured ribs using Matrix Rib technologies / S. Pushkin, A. Benyan // European Respiratory Journal. Abstracts of the 22nd ERS Annual Congress. – 2012. - № 40(56). - 440s.

6. Пушкин, С.Ю. Первый клинический опыт остеосинтеза ребер / С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, М.А. Медведчиков-Ардия // Материалы V межрегиональной научно-практической конференции «Тольяттинская осень - 2012» «Неотложные состояния в практике многопрофильного стационара». – Тольятти, 2012. – С. 170-171.

7. Шатохин, В.Д. Современные способы стабилизации каркаса грудной клетки и функции внешнего дыхания у пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер и грудины / В.Д. Шатохин, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.З. Акимов, Е.В. Аксенова, И.Р. Камеев // Материалы V межрегиональной научно-практической конференции «Тольяттинская осень - 2012» «Неотложные состояния в практике многопрофильного стационара». – Тольятти, 2012. – С. 201-202.

8. Корымасов, Е.А. Ошибки и опасности на этапах оказания помощи пострадавшим с травмой груди / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.П. Решетов, Л.А. Вольгов, И.А. Газизулин, Р.А. Шавалеев // 33-я межрегиональная конференция хирургов «Актуальные вопросы организации оказания медицинской помощи при политравмах». – Самара, 2012. – С. 27-28.

9. Беньян, А.С. Остеосинтез ребер с применением технологии «Matrix Rib» в лечении пострадавшего с множественными флотирующими переломами ребер / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Ю.В. Сызранцев, И.Р. Камеев // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2013. – Т. 172, № 6. – С. 78-79.

10. Пушкин, С.Ю. Применение наkostного остеосинтеза ребер у больных с множественными переломами ребер / С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.П. Решетов, И.Р. Камеев, М.А. Медведчиков-Ардия // Ургентная и реконструктивно-восстановительная хирургия (выпуск 6): Сборник научных трудов. – Самара, 2013. - С. 185-187.

11. Беньян, А.С. Остеосинтез ребер при множественных и флотирующих переломах / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, М.А. Медведчиков-Ардия, М.П. Айрапетова // Материалы III Международного конгресса «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2013. – С. 82-83.

12. Benyan, A. The combination of rib osteosynthesis and simultaneous operations at patients with flail chest / A. Benyan, S. Pushkin // Journal of Cardiothoracic Surgery. Abstracts of 23rd World Congress of the World Society of Cardio-Thoracic Surgeons. – 2013. - Vol. 8, Suppl. 1. - P. 16-17.

13. Benyan, A. Simultaneous rib osteosynthesis and thoracoscopic suturing of diaphragm at patient with severe chest trauma and respiratory insufficiency / A. Benyan, E. Korymasov, S. Pushkin // Journal of Cardiothoracic Surgery. Abstracts of 23rd World Congress of the World Society of Cardio-Thoracic Surgeons. – 2013. - Vol. 8, Suppl. 1. - P. 81.

14. Корымасов, Е.А. Торакоскопическое ушивание разрыва диафрагмы и остеосинтез ребер у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой груди / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.П. Решетов, А.Ю. Борковский, М.А. Медведчиков-Ардия // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. - № 1. – С. 82-84.

15. Корымасов, Е.А. Показания к остеосинтезу для стабилизации ребер при множественных переломах / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, И.Р. Камеев, Р.А. Шавалеев, О.В. Шевцов // II конгресс травматологов и ортопедов

«Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее»: Сборник тезисов. – Москва, 2014. – С. 137-138.

16. Пушкин, С.Ю. Современные способы стабилизации грудной клетки при тяжелой травме груди / С.Ю. Пушкин, А.С.Бенян, Е.А. Корымасов, И.Р. Камеев, М.Н. Горбунова, Д.А. Кваско // II конгресс травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее»: Сборник тезисов. – Москва, 2014. – С. 233-234.

17. Бенян, А.С. Остеосинтез множественных переломов ребер с использованием технологии «MatrixRib» / А.С. Бенян, О.А. Старынина, И.Р. Камеев, Д.А. Кваско // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2014. - № 1-2. – С. 7-11.

18. Бенян, А.С. Применение этапного подхода к стабилизации грудной клетки при множественных и флотирующих переломах ребер / А.С. Бенян // Медицинская наука и образование Урала. – 2014. - № 4. – С. 60-63.

19. Шатохин, В.Д. Стабилизация каркаса грудной клетки и функции внешнего дыхания у больных с тяжелой травмой и дефектами ребер и грудины / В.Д. Шатохин, С.Ю. Пушкин, А.С. Бенян, И.Р. Камеев, Е.В. Аксенова, Д.В. Шатохин, А.А. Баймуратов // Материалы X Юбилейного Всероссийского съезда травматологов-ортопедов. - Москва, 2014. - С. 194.

20. Бенян, А.С. Реконструкция грудной клетки при переломах ребер и грудины / А.С. Бенян, И.Р. Камеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16, № 5(4). – С. 1380-1383.

21. Корымасов, Е.А. Когда и кому следует выполнять торакоскопию при травме грудной клетки? / Е.А. Корымасов, А.С. Бенян // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2014. – Т. 7, №3. – С. 239-247.

22. Бенян, А.С. Оперативная фиксация переломов ребер: показания, сроки, технологии / А.С. Бенян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов // Материалы IV Международного конгресса «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2014. – С. 170-171.

23. Пушкин, С.Ю. Хирургическая стабилизация грудной клетки при тяжелой торакальной травме / С.Ю. Пушкин, А.С. Бенян, И.Р. Камеев // Материалы IV Международного конгресса «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2014. – С. 171-172.

24. Корымасов, Е.А. Сочетание применения фиксации ребер и торакоскопии у пострадавшего с тяжелой травмой груди и фоновой легочной патологией / Е.А. Корымасов, А.С. Бенян, И.Р. Камеев // Хирург. – 2014. - № 8. – С. 12-18.

25. Пушкин, С.Ю. Первый опыт применения пластин “Matrix Rib” при травматической деформации грудной клетки / С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.С. Бенян, И.Р. Камеев // Новости хирургии. – 2014. – Т. 22, № 5. - С. 611-614.

26. Пушкин, С.Ю. Новая технология фиксации ребер при множественных и флотирующих переломах / С.Ю. Пушкин, А.С. Бенян, Е.А. Корымасов, И.Р. Камеев // Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции

«Многопрофильная больница: интеграция специальностей». Ленинск-Кузнецкий, 2014. - С. 78.

27. Беньян, А.С. Торакоскопия при травме грудной клетки и ее последствиях / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2014. - № 3-4. – С. 12-20.

28. Беньян, А.С. Мультиспиральная компьютерная томография с 3D-реконструкцией в диагностике множественных переломов ребер / А.С. Беньян, В.И. Голубцов, С.В. Самыкин // XXIV Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник трудов. – Москва, 2014. – С. 146.

29. Корымасов, Е.А. Ушиб легких – показание к операции при множественных переломах ребер / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, И.Р. Камеев // XXIV Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник трудов. – Москва, 2014. – С. 339-340.

30. Пушкин, С.Ю. О сочетании оперативной фиксации и внутренней пневматической стабилизации у пациентов с флотирующими переломами ребер и грудины / С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, И.А. Газизулин, Р.А. Шавалеев // XXIV Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник трудов. – Москва, 2014. – С. 340-341.

31. Беньян, А.С. **Об истории применения методов травматологии и ортопедии в торакальной хирургии (обзор литературы)** / А.С. Беньян // **Политравма.** – 2014. - № 4. – С. 74-81.

32. Беньян, Е.А. Клинико-экономическое обоснование оперативного лечения пациентов с переломами ребер / Е.А. Беньян, А.С. Беньян // Сборник тезисов Первой Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в торакальной хирургии». – Самара, 2014. - С. 49-52.

33. Беньян, А.С. Современные инновационные технологии в лечении множественных и флотирующих переломов ребер / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, И.Р. Камеев, М.С. Оганесян // Сборник тезисов Первой Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в торакальной хирургии». – Самара, 2014. - С. 53-55.

34. Корымасов, Е.А. Внутренняя пневматическая стабилизация как условие достижения эффективности оперативной фиксации флотирующих переломов ребер и грудины / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, Л.А. Вольгов, И.А. Газизулин, Р.А. Шавалеев, М.Н. Попова, Д.А. Кваско // Сборник тезисов Первой Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в торакальной хирургии». – Самара, 2014. - С. 85-86.

35. Пушкин, С.Ю. Концепция оказания медицинской помощи пострадавшим с торакальной травмой в Самарской области / С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян // Сборник тезисов Первой Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в торакальной хирургии». – Самара, 2014. - С. 123-125.

36. Корымасов, Е.А. **Сравнительный анализ различных методов лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер (обзор**

литературы) / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян // Хирургическая практика. – 2014. - № 2. – С. 12-19.

37. Беньян, А.С. Вклад компьютерной томографии в стратегию и тактику лечения пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер / А.С. Беньян // Сборник тезисов Конгресса Российской ассоциации радиологов. – Москва, 2014. - С.54-56.

38. Беньян, А.С. Внутренняя пневматическая стабилизация в лечении переднего реберного клапана / А.С. Беньян // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2014. – Т. 11, № 6. – С. 66-68.

39. Беньян, А.С. Опасности и сложности в диагностике и лечении посттравматических диафрагмальных грыж / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, М.С. Оганесян, Н.И. Швыряева // Материалы XI конференции «Актуальные вопросы герниологии». – Москва, 2014. – С. 20-22.

40. Пушкин, С.Ю. Ошибки и осложнения в хирургии повреждений диафрагмы при закрытой травме груди / С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, А.П. Решетов, В.Н. Хурнин, Ю.В. Сызранцев, И.Р. Камеев, М.А. Медведчиков-Ардия, М.П. Айрапетова // Хирург. – 2014. - № 11. – С. 25-31.

41. Корымасов, Е.А. Хирургия закрытых повреждений диафрагмы: ошибки, опасности и осложнения / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, А.П. Решетов, В.Н. Хурнин, И.Р. Камеев, Ю.В. Сызранцев, М.А. Медведчиков-Ардия, М.П. Айрапетова, М.С. Тамарова // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2014. - № 5-6. – С. 32-39.

42. Беньян, А.С. История синергизма торакальной хирургии и травматологии на примере лечения пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер (обзор литературы) / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, В.Д. Шатохин, А.Ю. Борковский, А.З. Акимов // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2014. - № 5-6. – С. 77-86.

43. Беньян, А.С. Опыт применения современных систем восстановления ребер и грудины в лечении травмы грудной клетки / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.П. Решетов, И.Р. Камеев, Ю.В. Сызранцев, М.А. Медведчиков-Ардия, М.П. Айрапетова, В.Н. Хурнин, Н.Ю. Абашкин, Д.А. Щербаков // Сборник научных трудов Всероссийской конференции хирургов, посвященной 95-летию члена-корреспондента АМН СССР, заслуженного деятеля науки РФ и Дагестана, профессора Р.П. Аскерханова. - Махачкала, 2015. - С. 65.

44. Беньян, А.С. О критериях оценки эффективности остеосинтеза ребер при множественных и осложненных переломах / А.С. Беньян // Альманах Института Хирургии им. А.В. Вишневого. Тезисы XII Съезда хирургов России. - 2015. - №2. - С. 175-176.

45. Корымасов, Е.А. Современные взгляды на показания к остеосинтезу ребер при закрытой травме грудной клетки / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян // Оренбургский медицинский вестник. – 2015. - Т. III, № 3. – С. 40-44.

46. Беньян, А.С. Остеосинтез ребер у пострадавших с изолированной и сочетанной травмой груди / А.С. Беньян // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2015. - № 1-2. – С. 7-14.

47. Беньян, А.С. Современные биомеханические системы остеосинтеза ребер и грудины / А.С. Беньян // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника». - Санкт-Петербург, 2015. - С. 15-16.

48. Беньян, А.С. Успешное лечение пострадавшего с множественными переломами ребер и разрывом диафрагмы с использованием малоинвазивных технологий / А.С. Беньян // Хирургическая практика. – 2015. - № 1. – С. 50-52.

49. Айрапетова, М.П. Опыт лечения пациентов с гнойными осложнениями травмы грудной клетки / М.П. Айрапетова, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.С. Беньян // Материалы VI Ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции». – Санкт-Петербург, 2015. - С. 118-120.

50. Беньян, А.С. Обоснование расширения показаний к остеосинтезу ребер при закрытой травме грудной клетки / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, И.Р. Камеев // Анналы хирургии. – 2015. - № 4. – С. 27-33.

51. Беньян, А.С. Комплексный мультидисциплинарный подход в лечении пострадавших с закрытой травмой грудной клетки / А.С. Беньян, А.Ю. Борковский, Е.С. Штанько, А.Ю. Боровинский // «Ратнеровские чтения - 2015»: Сборник научно-практических работ. – Самара, 2015. – С. 19-22.

52. Беньян, А.С. Торакоскопия и остеосинтез при множественных и флотирующих переломах ребер / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, И.Р. Камеев // «Ратнеровские чтения - 2015»: Сборник научно-практических работ. – Самара, 2015. – С. 22-25.

53. Пушкин, С.Ю. Современные технологии остеосинтеза ребер и грудины в лечении пострадавшего с редкой разновидностью производственной травмы / С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, М.П. Айрапетова // Политравма. – 2015. - № 3. – С. 70-75.

54. Корымасов, Е.А. Выбор оперативного доступа в хирургии множественных и флотирующих переломов ребер / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 342-350.

55. Пушкин, С.Ю. «Санавиация» и «Телемедицина» в оказании медицинской помощи пострадавшим с травмой груди / С.Ю. Пушкин, А.П. Решетов, А.С. Беньян // Альманах Института Хирургии им. А.В. Вишневского. Тезисы XII Съезда хирургов России. - 2015. - №2. - С. 223-224.

56. Корымасов, Е.А. Остеосинтез ребер при изолированной травме груди и политравме: параллели и противоречия / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин //

Альманах Института Хирургии им. А.В. Вишневского. Тезисы XII Съезда хирургов России. - 2015. - №2. - С. 224-225.

57. Беньян, А.С. Традиционные принципы и современные возможности диагностики закрытой травмы грудной клетки (клиническая лекция) / А.С. Беньян // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2015. - № 3-4. – С. 49-56.

58. Беньян, А.С. Хирургическая стабилизация грудной клетки при множественных и флотирующих переломах ребер (обзор литературы) / А.С. Беньян // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. - № 3. – С. 86-93.

59. Беньян, А.С. О целесообразности симультанных операций у пациентов с травмой грудной клетки и фоновой легочной патологией / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов // XXV Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник трудов. – Москва, 2015. – С. 264-265.

60. Беньян, А.С. Конгруэнтность методов хирургии и реаниматологии в достижении стабилизации грудной клетки у пострадавших с тяжелой травмой груди / А.С. Беньян, А.Ю. Боровинский, И.А. Газизулин // XXV Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник трудов. – Москва, 2015. – С. 266.

61. Беньян, А.С. Особенности торакоскопических операций при проведении остеосинтеза ребер у пациентов с закрытой травмой грудной клетки / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов // Эндоскопическая хирургия. – 2015. – Т. 21, № 6. – С. 29-33.

62. Камеев, И.Р. Остеосинтез ребер при переломах: вопросы хирургической техники / И.Р. Камеев, А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов // Аспирантский вестник Поволжья. – 2015. - № 5-6. – С. 130-133.

63. Беньян, А.С. Эволюция подходов и современные возможности искусственной вентиляции легких в лечении пострадавших с тяжелой травмой органов грудной клетки / А.С. Беньян, Г.Ю. Черногаева // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2015. - № 6. – С. 79-85.

64. Беньян, А.С. Торакоскопия при травме груди / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, А.П. Решетов, В.Н. Хурнин, М.П. Айрапетова, М.А. Медведчиков-Ардия, И.Р. Камеев // Практическая медицина. – 2015. - № 6(91). – С. 7-12.

65. Беньян, А.С. Рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля / А.С. Беньян, А.Е. Юдин, В.И. Голубцов, С.В. Самыкин, Н.Н. Радченко, А.Р. Иванов // Материалы IV Международного конгресса и школы для врачей «Кардиоторакальная радиология» Российской ассоциации радиологов. – Санкт-Петербург, 2016. - С. 28-29.

66. Беньян, А.С. Торакоскопия и мини-инвазивные технологии остеосинтеза ребер в лечении пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер / А.С. Беньян // Альманах Института Хирургии им. А.В. Вишневского. Тезисы XIX Съезда Общества эндоскопических хирургов России. - 2016. - № 1. - С. 39-40.

67. Корымасов, Е.А. Философия хирургии множественных и флотирующих переломов ребер / Е.А. Корымасов, А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2016. - Т. 175, № 3. – С. 106-110.

68. Беньян, А.С. Современная дифференцированная хирургическая тактика у пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, И.Р. Камеев, Д.А. Щербаков, Н.Ю. Абашкин // Сборник тезисов международной конференции травматологов-ортопедов «Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии». - Москва, 2016. - С. 21-22.

69. Беньян А.С., Крутикова К.А. Остеосинтез ребер при переломах – может ли оперативная техника влиять на хирургическую тактику? / А.С. Беньян, К.А. Крутикова // Крымский форум травматологов-ортопедов 2016 «Основные направления отечественной травматологии и ортопедии»: Сборник материалов. – Ялта, 2016. - С. 58-63.

70. Беньян, А.С. Остеосинтез ребер у пострадавших с изолированной и сочетанной травмой груди / А.С. Беньян, Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2016. - № 4. – С. 26-33.

71. Зельтер, П.М. Использование системы «Автоплан» при оперативном лечении переломов ребер / П.М. Зельтер, А.С. Беньян, С.С. Чаплыгин // «Аспирантские чтения 2016». Материалы научно-практической конференции с международным участием "Молодые учёные – от технологий XXI века к практическому здравоохранению". - Самара, 2016. - С. 308-309.

72. Беньян, А.С. Концептуальные вопросы хирургической тактики и стратегии у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер / А.С. Беньян // Материалы Всероссийской конференции «Оказание скорой медицинской и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении», 3-го съезда врачей неотложной медицины. – Москва, 2016. - С. 34.

73. Беньян, А.С. Стратегия и тактика в хирургии множественных и флотирующих переломов ребер / А.С. Беньян, С.Ю. Пушкин, Е.А. Корымасов, И.Р. Камеев, М.П. Айрапетова, М.А. Медведчиков-Ардия, Д.А. Щербаков, Н.Ю. Абашкин // Сборник тезисов II Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в неотложной торакальной хирургии и травматологии». - Самара, 2016. - С. 5-6.

74. Беньян, А.С. Этапность и сочетание методик в устранении повреждений костного каркаса грудной клетки и внутренних органов у пострадавших с тяжелой травмой груди / А.С. Беньян // Альманах Института Хирургии им. А.В. Вишневского. Тезисы международного форума «Хирурги против терроризма. Хирургия повреждений. Ошибки, опасности, осложнения». - 2016. - № 2. - С.100-101.

75. Пушкин, С.Ю. Клинический протокол оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на территории Самарской области (проект) / С.Ю. Пушкин, А.С. Беньян, И.Р. Камеев // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2016. - № 5-6. – С. 57-68.