

# СОВРЕМЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ПАЦИЕНТОВ С МНОЖЕСТВЕННЫМИ И ФЛОТИРУЮЩИМИ ПЕРЕЛОМАМИ РЕБЕР

## MODERN ALGORITHMS OF THORACIC CAGE STABILIZATION IN PATIENTS WITH MULTIPLE RIB FRACTURES AND FLAIL CHEST

Бенян А.С.<sup>1, 2</sup>  
Корымасов Е.А.<sup>1, 2</sup>  
Борковский А.Ю.<sup>1, 2</sup>

Benyan AS<sup>1, 2</sup>  
Korymasov EA<sup>1, 2</sup>  
Borkovskiy AY<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный  
медицинский университет» Минздрава России

<sup>2</sup>ГБУЗ «Самарская областная клиническая  
больница им. В.Д. Середавина»

<sup>1</sup>Samara State  
Medical University

<sup>2</sup>Samara Regional Clinical Hospital  
named after V.D. Seredavin

**Цель** – улучшение результатов лечения пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер путем разработки и внедрения современных лечебно-тактических алгоритмов.

**Материал и методы.** Проведено нерандомизированное проспективное исследование по изучению результатов лечения 198 пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер в период 2011–2017 гг. Выделены 3 клинических варианта: 1) пациенты с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки – 77 (38,9%); 2) пациенты с флотирующими переломами ребер – 71 (35,9%); 3) пациенты с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки – 50 (25,2%).

Разработаны и применены лечебно-диагностические алгоритмы, учитывающие степень повреждения грудинно-реберного каркаса, внутриплевральных органов, наличие и тяжесть сопутствующих повреждений и фоновых заболеваний, условия оказания медицинской помощи.

**Результаты.** У всех пациентов реализована тактика, основанная на дифференцированном, этапном и сочетанном применении различных методов стабилизации грудной клетки, с применением высокотехнологичных методов медицинской помощи. Хирургические способы стабилизации

**Objectives** – to improve the treatment results in patients with multiple rib fractures and flail chest via the development and implementation of modern therapeutic and tactical algorithms.

**Material and methods.** A non-randomized prospective study has been carried out to evaluate the results of treatment in 198 patients with multiple rib fractures and flail chest in the period of 2011–2017. Three clinical types were identified: 1) patients with multiple rib fractures with disordered thoracic cage structure – 77 (38.9%); 2) patients with flail chest – 71 (35.9%); 3) patients with multiple rib fractures without disordered thoracic cage structure – 50 (25.2%).

There were developed and applied the diagnostic and treatment algorithms depending on the severity of injuries of sternocostal frame and intrapleural organs, the presence and severity of associated injuries and background diseases, the conditions of medical aid.

**Results.** The treatment tactics of all patients was based on the differentiated, staged and combined use of various methods of stabilizing the thoracic cage including the advanced types of medical care. Surgical stabilization methods were used in 162 patients, in 26 of them a combination of surgical techniques was applied,

применены у 162 пациентов, из них у 26 было сочетание оперативных методик, у 20 – внутренняя пневматическая стабилизация, у 42 – проведено консервативное лечение.

Ретроспективный анализ и сравнение полученных результатов с результатами эквивалентной исторической группы в целом позволил констатировать уменьшение длительности ИВЛ с  $11,0 \pm 3,9$  до  $5,1 \pm 3,2$  суток ( $t=1,17$ ;  $p>0,05$ ), снижение продолжительности пребывания в ОРИТ с  $11,5 \pm 5,4$  до  $6,8 \pm 3,7$  суток ( $t=0,72$ ;  $p>0,05$ ), снижение частоты осложнений с 36,5% до 15,9% и летальности с 22,3% до 8,7%.

**Заключение.** Современные лечебно-диагностические алгоритмы у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер основаны на этапности, преемственности и сочетании различных способов стабилизации грудной клетки на всех этапах оказания медицинской помощи. Они позволяют достичь стабилизации грудной клетки и состояния пациентов в целом и дают возможность реализовать весь потенциал современной торакальной хирургии.

**Ключевые слова:** флотирующие переломы ребер, хирургическая стабилизация, остеосинтез.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

in 20 – the internal pneumatic stabilization, in 42 – the conservative treatment was performed.

The retrospective analysis and the obtained results compared to the results of the equivalent historical group allowed us to state the decrease of mechanical ventilation time from  $11.0 \pm 3.9$  to  $5.1 \pm 3.2$  days ( $t = 1.17$ ;  $p > 0.05$ ), the length of stay in the ICU from  $11.5 \pm 5.4$  to  $6.8 \pm 3.7$  days ( $t = 0.72$ ;  $p > 0.05$ ), the complications frequency from 36.5% to 15.9% and mortality rate from 22.3% to 8.7%.

**Conclusion.** Modern diagnostic and treatment algorithms in patients with multiple rib fractures and flail chest are based on stage-by-stage application, succession and combination of various methods of the thoracic cage stabilization throughout the medical assistance process. The algorithms, allowing to stabilize the thorax and to improve the condition of the patients in general, make it possible to realize the full potential of modern thoracic surgery.

**Keywords:** flail chest, surgical stabilization, osteosynthesis.

**Conflict of Interest:** nothing to disclose.

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Тяжелая травма груди остается одной из главных составляющих в формировании догоспитальной и госпитальной морбидности и летальности в среде всех пострадавших с повреждениями различного происхождения, вида и тяжести [1, 2, 3]. Пострадавшие с множественными и флотирующими переломами ребер представляют собой одну из наиболее сложных в тактическом и методологическом аспектах категорий пациентов с травмой груди [4, 5, 6]. Это связано с частым сочетанием тяжелых повреждений костного каркаса и внутренних органов, что обуславливает развитие дыхательной недостаточности и шока и тем самым объясняет непростую задачу выбора целенаправленного подхода к достижению стабилизации грудной клетки и устранению повреждений внутренних органов [7, 8].

Наличие флотирующих переломов наряду с множественными переломами, нарушающими каркасность грудной клетки, является самым значимым фактором, инициирующим мандаторный характер последовательного или сочетанного применения всего спектра существующих лечебных методов [9, 10]. Известные сложности привносят и условия оказания медицинской помощи, технологические возможности первого учреждения, в которое был госпитализирован пострадавший, а также существующие в нем подходы, традиции и принципы лечения данной категории пострадавших [11, 12, 13]. Реализация Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах» в рамках улучшения качества оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой позволяет приблизить ресурсы продвинутой диагностики и анестезиолого-реанимационного обеспечения непосредственно к месту происшествия. Это достигается путем создания сети травмоцентров и

обеспечения учреждений соответствующим оснащением. В то же время вопросом, требующим непрерывной актуализации, является не только обязательное следование существующим протоколам и рекомендациям в части выполнения отдельных манипуляций и осуществления разных способов хирургии и терапии, но и соблюдение верной последовательности лечебных методов в рамках единой принятой тактики.

## ■ ЦЕЛЬ

Улучшение результатов лечения пострадавших с множественными и флотирующими переломами ребер путем разработки и внедрения лечебно-тактических алгоритмов, основанных на многофакторном анализе характеристик торакальной травмы, сопутствующих повреждений и условий оказания медицинской помощи.

## ■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

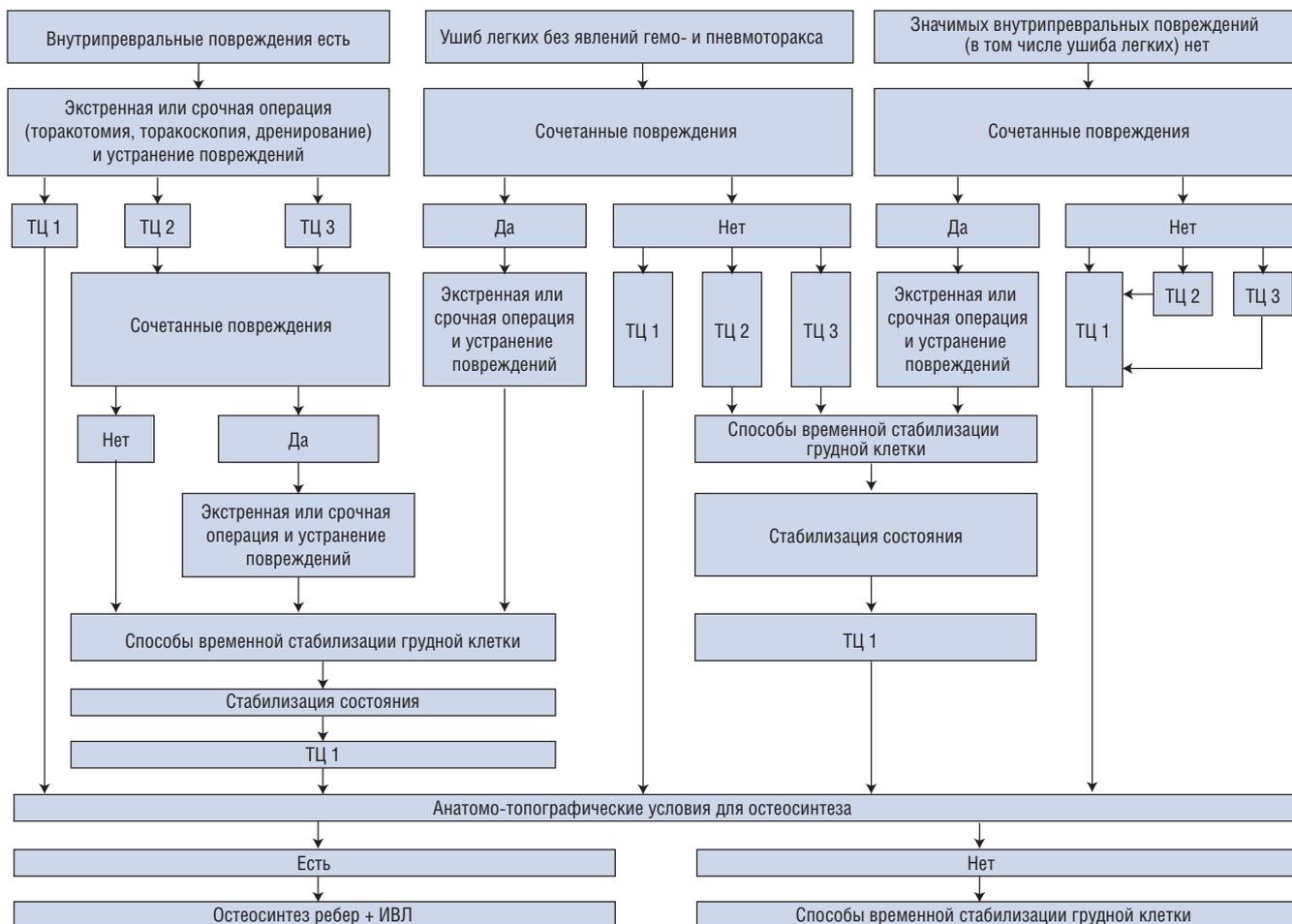
На основании опыта лечения 198 пострадавших с закрытой травмой груди в период 2011–2017 гг. было проведено нерандомизированное проспективное исследование. Все пациенты вне зависимости от места первоначальной госпитализации продолжили и завершили лечение в условиях отделения торакальной хирургии ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина» (СОКБ). В исследование были включены пациенты с множественными или флотирующими переломами ребер при изолированной травме груди и при доминирующей травме груди при сочетанной травме. Среди пострадавших было 125 мужчин (63,1%) и 73 женщины (36,9%). Средний возраст пациентов был равен  $46,6 \pm 13,3$  года. Удельный вес трудоспособного населения составил в целом 81,3%. Дорожно-транспортные происшествия являлись

лидирующей причиной среди всех причин травмы груди – 168 случаев (84,8%). Изолированная травма груди была диагностирована у 80 пациентов (40,4%), сочетанные повреждения органов груди и других органов и систем были отмечены у 118 пациентов (59,6%). Множественные переломы в количестве 3–6 ребер были зарегистрированы у 48 (24,2%) пациентов, 7–10 ребер – у 72 (36,4%), 11–14 – у 60 (30,3%), 15–18 – у 13 (6,6%), 19–22 – у 5 (2,5%) пациентов. Правосторонние переломы ребер – 68 (34,3%) встречались несколько чаще левосторонних – 55 (27,8%). Кроме того, у 75 (37,9%) пациентов были двусторонние переломы.

Для определения основных клинических вариантов переломов пациенты были разделены на 3 подгруппы в зависимости от характера переломов ребер и выраженности нарушений каркасной функции грудной клетки. Первая группа – пациенты с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки – 77 (38,9%). Вторая группа – пациенты с флотирующими переломами ребер – 71 (35,9%). Третья группа – пациенты с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки – 50 (25,2%).

Диагностический алгоритм включал физикальное и общеклиническое обследование, компьютерную томографию грудной клетки и других областей, исследование газового состава крови.

В программе лечения этих пациентов была применена разработанная нами хирургическая тактика. Она основана на дифференцированном, этапном и сочетанном применении различных методов стабилизации грудной клетки и предполагает использование высокотехнологичных методов медицинской помощи – остеосинтез ребер, торакоскопию. Лечебно-диагностические алгоритмы базировались в первую очередь на определении степени повреждения грудинно-реберного каркаса и внутриплевральных органов. Кроме этого, учитывались такие немаловажные факторы, как условия оказания медицинской помощи, наличие и тяжесть сопутствующих повреждений и фоновых заболеваний. Исходя из этого, даже у пациентов, первично поступивших в травмоцентры II и III уровня, тактика изначально согласовывалась со специалистами травмоцентра I уровня СОКБ и окончательно реализовывалась уже после перевода. Помимо обязательных противошоковых мероприятий и неотложного устранения повреждений сразу же оценивалась необходимость стабилизации грудной клетки и определялись ее виды, этапность и сочетание методов. Внутригоспитальное движение пациентов проводилось в соответствии со стандартными принципами оказания помощи пациентам с закрытой травмой груди и политравмой.



**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).

Лечебно-диагностический алгоритм у пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности грудной клетки и у пациентов с флотирующими переломами ребер был тождественным (рис. 1).

Тактика лечения пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки была также основана на анализе следующих ключевых факторов: вид и характер переломов ребер, наличие и тяжесть внутриплевральных повреждений, наличие и тяжесть сочетанных повреждений, условия оказания медицинской помощи. При этом большее значение имели именно тяжесть ушиба легких и других внутриплевральных посттравматических состояний (рис. 2).

Все используемые нами способы стабилизации грудной клетки были разделены на способы временной стабилизации и способы окончательной стабилизации. К способам временной стабилизации относили те методы, которые обеспечивали стабилизацию грудной клетки без достижения фиксации переломов – скелетное вытяжение, стабилизацию за счет создания отрицательного давления при лечении ран грудной клетки (negative pressure wound therapy – NPWT) и искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) в режиме внутренней пневматической стабилизации. К способам

окончательной стабилизации относились те, применение которых обеспечивало в равной степени достижение стабилизации грудной клетки и фиксацию переломов ребер – внешнюю фиксацию с помощью аппаратов разных конструкций и внутреннюю фиксацию путем остеосинтеза ребер. Следует отметить, что способы временной стабилизации у ряда пациентов становились окончательными в силу различных обстоятельств – эффективности метода, тяжести состояния пациента, не позволяющей провести оперативное вмешательство, анатомических характеристик переломов ребер.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценку эффективности каждого способа стабилизации грудной клетки 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 использовались рентгенологические признаки расправления легких, уменьшение явлений ушиба и инфильтрации, отсут-

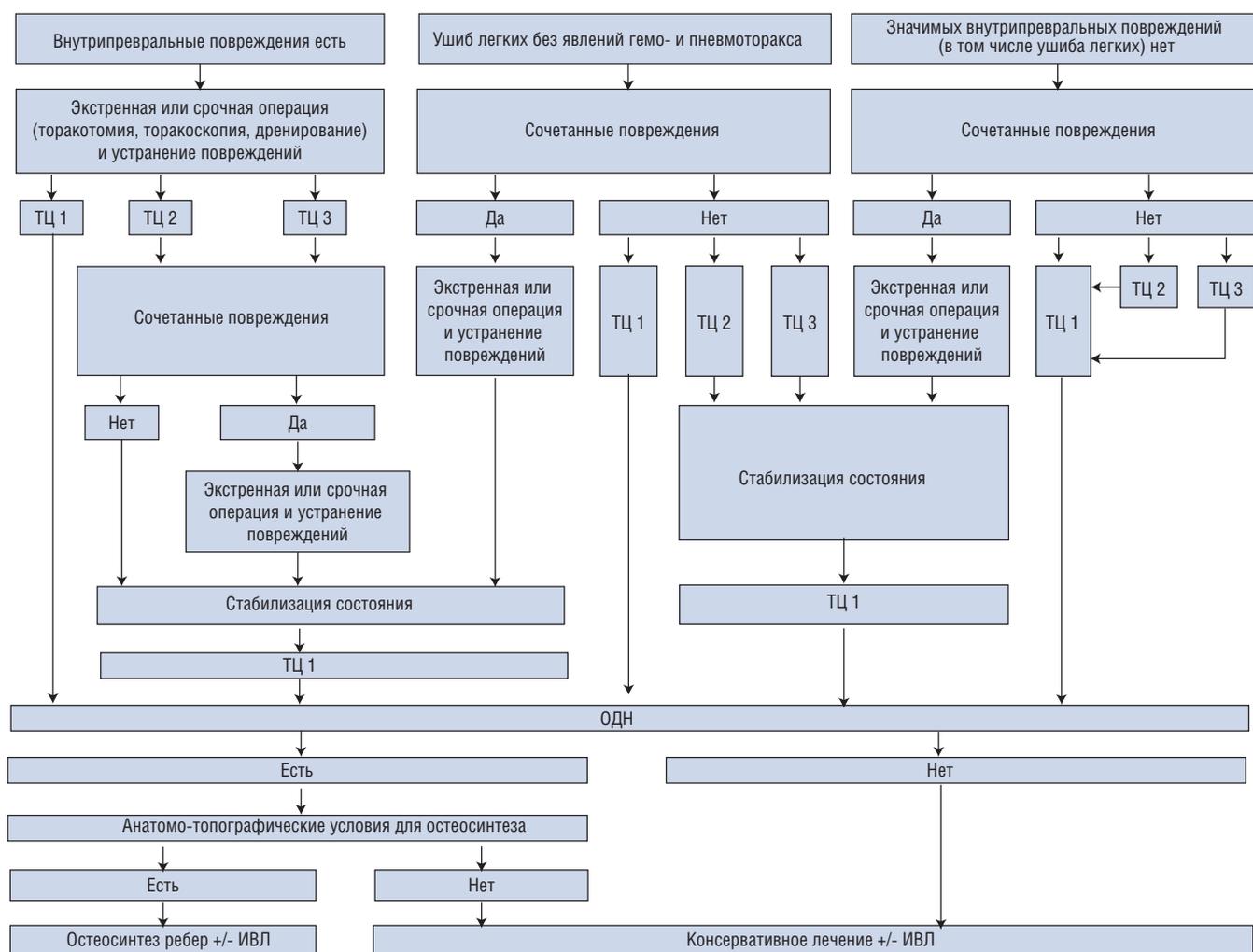


Рисунок 2. Лечебно-диагностический алгоритм у пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки (ТЦ 1 – травмоцентр I уровня, ТЦ 2 – травмоцентр II уровня, ТЦ 3 – травмоцентр III уровня).

Способ стабилизации	Количество пациентов	
	N	%
Скелетное вытяжение	31	15,7%
Внешняя фиксация	11	5,6%
NPWT	5	2,5%
Остеосинтез ребер	115	58,1%
ИВЛ	20	10,1%
Консервативное лечение	42	21,2%

**Таблица 1.** Частота применения различных способов стабилизации грудной клетки \*

\*Вследствие сочетания способов стабилизации общее их количество превышает количество пациентов.

ствие патологических скоплений воздуха и жидкости; проходимость и санация дыхательных путей при фибро-бронхоскопии. К лабораторным критериям относили нормализацию показателей синдрома системной воспалительной реакции, системы гемостаза, улучшение показателей газового состава артериальной крови.

Для проведения статистического анализа оценивались такие общепринятые в данном разделе хирургии индикаторные показатели, как длительность ИВЛ, продолжительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), частота осложнений, летальность.

Всего тот или иной способ стабилизации грудной клетки был применен у 156 пациентов (таблица 1). При этом у 26 пациентов были последовательно применены разные способы хирургической стабилизации. Так, остеосинтез ребер в конечном итоге проведен у 18 из 31 пациента, которым на первом этапе было выполнено скелетное вытяжение, у 3 из 11, которым был наложен АВФ, у 3 из 5, которым была применена NPWT.

Учитывая, что зачастую одному пациенту проводилось несколько способов, оценивалась эффективность окончательного способа стабилизации (таблица 2).

Наибольшее количество дней респираторной поддержки наблюдалось в подгруппе пациентов, которым проводилась только ИВЛ – внутренняя пневматическая стабилизация без применения хирургических методов. Этим объясняются и большее число осложнений, и показатель летальности. При сравнении хирургических методик наилучшие результаты получены у пациентов, которым проводился остеосинтез ребер.

У пациентов, которым проводилось только консервативное лечение переломов ребер, были получены следующие результаты: продолжительность

пребывания в ОРИТ составила  $1,9 \pm 0,9$  суток, частота осложнений – 12,5%, летальность – 4,8%.

Полученные данные позволили сделать заключение об эффективности примененных алгоритмов у пациентов с разными клиническими вариантами (таблица 3).

## ■ ОБСУЖДЕНИЕ

Построение тактических алгоритмов оказания помощи было проведено согласно группировке пациентов по клиническим вариантам переломов ребер. При этом за основу тактики было взято предположение, что все пациенты с переломами ребер являлись потенциальными кандидатами для проведения остеосинтеза ребер. Далее с учетом наличия показаний/противопоказаний к остеосинтезу, наличия показаний к операциям на внутриплевральных органах и других анатомических областях, тяжести состояния пострадавших, условий оказания медицинской помощи оценивались возможности и перспективы каждого способа стабилизации грудной клетки и купирования внутриплевральных повреждений.

После определения способа стабилизации на начальном этапе лечения также оценивались этапность выполнения этих операций, а также необходимость сочетания различных способов в зависимости от тяжести травмы груди, сочетанных повреждений и условий оказания медицинской помощи.

Говоря о внутренней пневматической стабилизации, следует подчеркнуть, что если у ряда пациентов она и была выбрана в качестве основного и единственного способа стабилизации грудной клетки, то у всех остальных пациентов она сочеталась с тем или иным хирургическим способом стабилизации.

При наличии множественных переломов ребер с нарушением каркасности – флотирующих переломов ребер и внутриплевральных повреждений – на этапе оказания экстренной медицинской помощи в любом учреждении проводились экстренные операции по устранению этих повреждений. Одновременно с этим или последовательно (в зависимости от наличия или отсутствия сочетанных повреждений, также требующих экстренных операций) проводили и эти операции. В обязательном порядке начинали применение одного из методов временной стабилизации грудной клетки, после чего по стабилизации общего состояния осуществляли транспортировку пациента в травмоцентр I уровня. После оценки анатомо-топографических особенностей переломов там выполняли остеосинтез ребер

Показатель	Скелетное вытяжение	Внешняя фиксация	ИВЛ	NPWT	Остеосинтез ребер
Количество пациентов	13 (13)*	8 (6)	20	2 (1)	115 (115)
Длительность ИВЛ, сутки	$7,2 \pm 0,9$	$8,2 \pm 1,3$	$9,9 \pm 2,1$	6	$3,6 \pm 2,0$
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	$9,9 \pm 1,5$	$9,8 \pm 1,3$	$12,0 \pm 2,6$	8	$5,7 \pm 2,4$
Осложнения	15,4%	12,5%	30%	1 / 50%	13,0%
Летальность	15,4%	12,5%	20%	—	8,7%

\*количество пациентов, которым проводилась ИВЛ

**Таблица 1.** Результаты применения различных способов стабилизации грудной клетки

Показатель	Множественные переломы с нарушением каркасности грудной клетки	Флотирующие переломы	Множественные переломы без нарушения каркасности грудной клетки
Длительность ИВЛ, сутки	5,6±3,5	5,3±2,8	2,5±1,7
Продолжительность нахождения в ОРИТ, сутки	7,3±4,2	7,1±3,3	3,8±2,0
Осложнения	16,1%	19,4%	11,6%
Летальность	9,7%	11,3%	4,7%

**Таблица 3.** Результаты применения разработанных алгоритмов

или продолжали экспозицию первоначального способа стабилизации. Если же пациент изначально поступал в отделение торакальной хирургии, то остеосинтез ребер мог быть реализован уже на этапе экстренной операции после коррекции внутригрудных повреждений.

У пациентов с множественными переломами ребер с нарушением каркасности – флотирующими переломами ребер с ушибом легких средней или тяжелой степени без явлений гемо- и пневмоторакса – после выполнения экстренных операций по поводу сочетанных повреждений (при наличии таковых) проводили временную стабилизацию грудной клетки. По мере стабилизации гемодинамических и респираторных показателей этих пациентов также переводили пациентов в отделение торакальной хирургии СОКБ для дальнейшего лечения. Решение о проведении остеосинтеза принимали на основании оценки тяжести ушиба легких и наличия нарушений каркасности грудной клетки.

Алгоритм оказания помощи пациентам с множественными переломами ребер с нарушением каркасности – флотирующими переломами ребер без значимых внутриплевральных повреждений, в том числе ушиба легких, – был построен по схожему принципу. На этапе оказания экстренной медицинской помощи по показаниям проводили необходимые оперативные вмешательства и противошоковые мероприятия, включающие один из способов временной стабилизации грудной клетки. Далее, по достижении стабилизации общего состояния, следовала транспортировка в травмоцентр I уровня, где всем пациентам рассматривали возможность выполнения остеосинтеза ребер.

У пациентов с множественными переломами ребер без нарушения каркасности грудной клетки при наличии внутриплевральных и/или сочетанных повреждений на этапе оказания экстренной медицинской помощи проводили показанные оперативные вмешательства. Отсутствие флотации и нестабильности каркаса грудной клетки нивелировало необходимость проведения временных способов стабилизации грудной клетки. Медицинскую эвакуацию осуществляли согласно маршрутизации в отделение торакальной хирургии СОКБ, где в первую очередь оценивали степень влияния травмы ребер на легочную паренхиму и связанную с этим острую дыхательную недостаточность (ОДН). У пациентов с ушибом легких средней и тяжелой степени, ОДН, зависимостью от ИВЛ, а также с внутриплевральными посттравматическими состояниями, требующими хирургической коррекции,

принимали решение в пользу остеосинтеза ребер. В случае компенсации основных респираторных показателей и успешного купирования внутриплевральной патологии продолжали консервативное лечение. При первичной госпитализации пациентов в травмоцентр I уровня программа хирургического лечения с применением высокотехнологичных вмешательств могла быть реализована уже на этапе оказания экстренной и неотложной медицинской помощи. У пациентов основной группы применяли оригинальный способ внешней фиксации, способ стабилизации грудной клетки с использованием принципа терапии ран отрицательным давлением, выполняли остеосинтез ребер и торакоскопию, проводили внутреннюю пневматическую стабилизацию. ИВЛ в качестве способа анестезиологического сопровождения проводилась у всех оперированных пациентов в режиме внутренней пневматической стабилизации и таким образом обеспечивала сочетание способов хирургической и нехирургической стабилизации грудной клетки. У 20 пациентов (преимущественно при отсутствии топографо-анатомических условий для остеосинтеза) она стала основным и единственным способом стабилизации.

Ретроспективный анализ и сравнение полученных результатов с результатами эквивалентной исторической группы в целом позволил констатировать уменьшение длительности ИВЛ с  $11,0 \pm 3,9$  до  $5,1 \pm 3,2$  суток ( $t=1,17$ ;  $p>0,05$ ), снижение продолжительности пребывания в ОРИТ с  $11,5 \pm 5,4$  до  $6,8 \pm 3,7$  суток ( $t=0,72$ ;  $p>0,05$ ), снижение частоты осложнений с  $36,5\%$  до  $15,9\%$  и летальности с  $22,3\%$  до  $8,7\%$ .

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная хирургическая тактика у пациентов с множественными и флотирующими переломами ребер основана на этапности, преемственности и сочетании различных способов стабилизации грудной клетки на всех этапах оказания медицинской помощи и на применении высокотехнологичных вмешательств (остеосинтез и торакоскопия) на этапе оказания специализированной торакальной хирургической помощи.

Разработанные лечебно-диагностические алгоритмы базируются на оценке тяжести травмы и состояния пострадавшего, а также учитывают условия оказания медицинской помощи. Они позволяют достичь стабилизации грудной клетки и состояния пациентов в целом и позволяют реализовать весь потенциал современной торакальной хирургии. ■

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Schuermans J, Goslings JC, Schepers T. Operative management versus non-operative management of rib fractures in flail chest injuries: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2017;43(2):163–168. doi: 10.1007/s00068-016-0721-2 PMID: 27572897
- Haines KL, Zens T, Warner-Hillard C, DeSouza E, Jung HS, Agarwal S. Rib fracture location should be evaluated when predicting morbidity and mortality in trauma patients. *Am Surg.* 2018;84(9):1462–1465. PMID: 30268176
- Majercik S, Pieracci FM. Chest Wall Trauma. *Thorac Surg Clin.* 2017;27(2): 113–121. doi: 10.1016/j.thorsurg.2017.01.004 PMID: 28363365
- Schulz-Drost S, Ekkernkamp A, Stengel D. Epidemiology, injury entitles and treatment practice for chest wall injuries: current scientific knowledge and treatment recommendations. *Unfallchirurg.* 2018;121(8):605–614. doi: 10.1007/s00113-018-0532-5 PMID: 30073550
- Udekwu P, Roy S, McIntyre S, Farrell M. Flail chest: influence on length of stay and mortality in blunt chest injury. *Am Surg.* 2018;84(9):1406–1409. PMID: 30268166
- Сатывалдаев М.Н., Аксельров А.М. Обзор проблемы лечения «реберного клапана». *Медицинская наука и образование Урала.* 2018;19:1(93):186–191. [Satyvaldaev MN, Aksel'rov AM. The review of problems in the management of flail chest. *Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala.* 2018;19:1(93):186–191. (In Russ.)].
- McLean MM, Bunn J, Wasserman A, Tilney P. A 62-year-old man with aortic dissection and flail chest. *Air Med J.* 2018;37(5):272–276. doi: 10.1016/j.amj.2018.05.003 PMID: 30322625
- Цеймах Е.А., Бондаренко А.В., Меньшиков А.А., Бомбизо В.А. Современные технологии в комплексном лечении больных с политравмой с доминирующей травмой груди. *Политравма.* 2016;3:14–23. [Tseimakh EA, Bondarenko AV, Men'shikov AA, Bombizo VA. The modern technologies in the complex treatment of patients with dominant thoracic injuries at polytrauma. *Politravma.* 2016;3:14–23. (In Russ.)].
- Swart E, Laratta J, Slobogean G, Mehta S. Operative treatment of rib fractures in flail chest injuries: a meta-analysis and cost-effectiveness analysis. *J Orthop Trauma.* 2017;31(2):64–70. doi: 10.1097/BOT.0000000000000750 PMID: 27984449
- Golic DA, Svraka D, Keleman N, Petrovic S. Epidural analgesia with surgical stabilization of flail chest following blunt thoracic trauma in patients with multiple trauma. *Front Med.* 2018;5:280. doi: 10.3389/fmed.2018.00280 PMID: 30338260
- Merchant NN, Onugha O. Novel extra-thoracic VATS minimally invasive technique for management of multiple rib fractures. *J Vis Surg.* 2018;4:103. doi: 10.21037/jovs.2018.05.08 PMID: 29963392
- Apaydin T, Arapi B, Basaran C. Surgical reconstruction of traumatic flail chest with titanium plaques. *Int J Surg Case Rep.* 2018;50:72–74. doi: 10.1016/j.ijscr.2018.07.033 PMID: 30086476
- Бенян А.С. Закрытая травма груди: стратегия расширения возможностей стабилизации множественных и флотирующих переломов ребер. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2017;8:69–74. [Benyan AS. Blunt chest trauma: possibilities to stabilize multiple and floating ribs fractures. *Khirurgiia.* 2017;8:69–74. (In Russ.)]. doi: 10.17116/hirurgia2017869-74 PMID: 28805782

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

#### Автор для переписки

**Бенян Армен Сисакович**  
 Адрес: Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, ул. Ташкентская, 159, г. Самара, Россия, 443095.  
 E-mail: armenbenyan@yandex.ru  
 Тел.: +7 (846) 372 51 80.

#### Corresponding Author

**Benyan Armen Sisakovich**  
 Address: Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, 159 Tashkentskaya st., Samara, Russia, 443095.  
 E-mail: armenbenyan@yandex.ru  
 Phone: +7 (846) 372 51 80.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бенян А.С.** – д.м.н., доцент кафедры хирургии ИПО СамГМУ, заведующий отделением торакальной хирургии СОКБ им. В.Д. Середавина.  
 E-mail: armenbenyan@yandex.ru

**Корымасов Е.А.** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии ИПО СамГМУ.  
 E-mail: korymasov@mail.ru

**Борковский А.Ю.** – к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и поликлинической хирургии ИПО СамГМУ, заведующий отделением травматологии СОКБ им. В.Д. Середавина.  
 E-mail: uronbor@mail.ru

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Benyan AS** – PhD, associate professor of the Chair of surgery of Institute of Postgraduate Education of Samara State Medical University, head of thoracic surgery department of Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin.  
 E-mail: armenbenyan@yandex.ru

**Korymasov EA** – PhD, professor, head of the Chair of surgery of Institute of Postgraduate Education of Samara State Medical University.  
 E-mail: korymasov@mail.ru

**Borkovskiy AYU** – PhD, assistant of the Chair of traumatology, orthopedics and out-patient surgery of Samara State Medical University, head of traumatology department of Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin.  
 E-mail: uronbor@mail.ru