

## Малоинвазивный остеосинтез у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой

© А.А. ХРОМОВ<sup>1,2</sup>, Е.К. ГУМАНЕНКО<sup>3</sup>, С.А. ЛИННИК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г.Соколова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Обоснование.** Лечение пострадавших с сочетанной травмой и политравмой представляет одну из наиболее трудных задач в травматологии, характеризуется высокой летальностью, длительной нетрудоспособностью и высоким уровнем инвалидности. В последние десятилетия в России отмечается увеличение сочетанных повреждений, связанное, прежде всего, с ростом дорожно-транспортных происшествий (ДТП) - до 53,19 % и производственной травмой – от 23,4% случаев. По-видимому, в ближайшие десятилетия тенденция эта будет только нарастать.

Подобные травмы сопровождаются формированием травматических очагов, являющихся пусковым механизмом такого патологического процесса, как травматическая болезнь (ТБ), развитием полиорганной дисфункции и полиорганной недостаточности. Даже тогда, когда удаётся вывести больного из шока и избежать полиорганной недостаточности – многомесячный период замедленной реconvalesценции или период трофологических нарушений травматической болезни нередко заканчивается инвалидизацией спасённого пациента. Эти обстоятельства, с одной стороны, заставляют хирурга выбирать активную более “агрессивную” тактику с целью ранней активизации больного, с другой – вынуждают искать менее “агрессивные” способы остеосинтеза. В последние годы в России появились новые, специально разработанные малоинвазивные системы для оперативного лечения переломов. Это является поводом для пересмотра традиционных показаний к остеосинтезу, расширения возможности активной хирургической тактики у больных с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой.

**Цель.** Улучшение результатов лечения пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой, разработка модели ранней травматологической помощи.

**Методы.** Работа основана на анализе результатов лечения и обследования 636 пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой. Изучены отдалённые анатомо-функциональные и трудовые исходы, качество жизни от 3-х до 5 лет после травмы. Непосредственные результаты лечения изучены у всех 497 больных, отдалённые у 414. Эффективность лечения переломов оценивалась по шкале Neer-Grantham-Shelton, основу которой составила балльная оценка 5-ти клинических и 1-го рентгенологического признаков. Во время выполнения работы использовались разработанные внутрикостные, на костные фиксаторы и способы остеосинтеза.

**Результаты.** В результате исследования доказано, что предложенная тактика лечения больных с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой, включающая использование новых разработанных нами способов и устройств для малоинвазивного остеосинтеза, привела к улучшению результатов лечения: увеличению количества хороших результатов на 14,2%, уменьшению удовлетворительных на 10,24%, неудовлетворительных – на 4,02 %.

**Заключение.** Таким образом, при лечении пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой особенностью хирургической тактики должна быть высокая оперативная активность в остром периоде травматической болезни, базирующаяся на объективных критериях тяжести состояния больного и прогноза шока. Время, объём и способ оперативного пособия зависят от того, в какой прогностической группе находится пострадавший, результата динамического прогнозирования. Ранняя фиксация повреждений, осуществляемая малотравматичными способами (АНФ), закрытый интрамедуллярный остеосинтез с блокирующими винтами способствует профилактике осложнений раннего и последующих периодов травматической болезни.

**Ключевые слова:** хирургия повреждений; политравма; малоинвазивный остеосинтез

## Minimally Invasive Osteosynthesis in Patients with Severe Combined Trauma and Polytrauma

© А.А. ХРОМОВ<sup>1,2</sup>, Е.К. ГУМАНЕНКО<sup>3</sup>, С.А. ЛИННИК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>North-Western District Scientific and Clinical Center named after L. G. Sokolov, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup>St. Petersburg State Pediatric Medical University St. Petersburg, Russian Federation

**Introduction.** Treatment of patients with combined trauma and polytrauma is one of the most difficult issues in traumatology characterized by high mortality, long-term disability and high level of disability. In recent decades, there has been an increase in combined injuries in Russia, primarily associated with an increased number of road accidents (crashes) - up to 53.19 %, - and

industrial injuries - about 23.4% of cases. Apparently, this trend will only increase in the coming decades.

Such injuries are accompanied by formation of traumatic foci, which are the trigger mechanism of pathologies such as traumatic diseases, multiple organ dysfunction and multiple organ failure. Even when it is possible to bring the patient out of shock and avoid multiple organ failure – a multi-month period of delayed convalescence or a period of trophic disorders of traumatic disease often results in the disability of the rescued patient. These circumstances, on the one hand, force surgeons to choose an active, more "aggressive" tactic for osteosynthesis to early activate a patient; on the other hand, - to search for less "aggressive" methods of osteosynthesis. In recent years, new, specially designed minimally invasive systems for surgical treatment of fractures have been developed in Russia; this being the reason for the revision of traditional osteosynthesis expanding the possibility of active surgical tactics in patients with severe combined trauma and polytrauma.

**The aim of the study** was to improve clinical outcomes of patients with severe combined trauma and polytrauma, to develop a model of early trauma care.

**Materials and methods.** The study included clinical findings of 636 patients with severe combined trauma and polytrauma, 223 patients in the control group, and 413 patients in the main group. Long-term anatomical and functional and labor outcomes, the quality of life from 3 to 5 years after injury were studied. Immediate results of treatment were studied in all 497 patients, long-term results in 414. The effectiveness of fracture treatment was evaluated according to the Neer-Grantham-Shelton scale, which is based on a score of 5 clinical and 1 X-ray signs. During the study, the developed intraosseous, bone fixators and methods of osteosynthesis were applied.

**Results.** The study demonstrated that the proposed tactics for treating patients with severe combined trauma and polytrauma, which included the application of new methods and devices developed for minimally invasive osteosynthesis, resulted in the improved clinical outcomes: an increased number of positive outcomes by 14.2%, a decreased number of satisfactory outcomes by 10.24%, and unsatisfactory outcomes by 4.02 %.

**Conclusions.** Thus, high operational activity in the acute period of traumatic disease based on the objective criteria for the severity of the patient's condition and prognosis of shock is a must in the treatment of patients with severe combined trauma and polytrauma. The time, volume and method of operational assistance depend on the patient's condition, which prognostic group the patient is included, the result of dynamic prognosis. Early fixation of injuries performed by minimally-traumatic methods (with external fixators), closed intramedullary osteosynthesis with locking screws contributes to the prevention of complications of early and subsequent periods of traumatic illness.

**Keywords:** injury surgery; polytrauma; minimally invasive osteosynthesis

В настоящее время, в России, при оказании помощи пострадавшим с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой применяются два подхода. Полного объёма многопрофильной специализированной хирургической помощи, основанный на концепции травма-тической болезни, который применяется в травмоцентрах 1-го уровня и сокращённого объёма многопрофильной специализированной хирургической помощи, основанный на концепции травматического шока, который применяется в травмоцентрах 2-го уровня. С 2011 г. в многопрофильных стационарах, оказывающих экстренную помощь, были организованы травмоцентры I уровня, в состав которых входит операционное отделение для противошоковых мероприятий с противошоковой операционной и противошоковой палатой (1,2). При новой организационной системе пострадавшие с тяжёлой сочетанной травмой (ТСТ) и политравмами при поступлении в стационар выделяются в отдельный поток, проходят диагностику повреждений в противошоковой палате, после чего направляются или в противошоковую операционную при установлении показаний к неотложной операции, или в ОРИТ для продлённой диагностики и интенсивной терапии. Таким образом, создалась ситуация, при которой появились реальные возможности для применения ранней специализированной травматологической помощи, с целью активизации пострадавших и предупреждения развития осложнений травматической болезни. Вместе с тем, остаётся нерешённым вопрос оценки тяжести повреждений и состояния пострадавших, чтобы само хирургическое вмешательство не сыграло роль

дополнительной травмы, усугубившей тяжесть состояния (3,4,5)

### Цель

Улучшение результатов лечения пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой, разработка модели ранней травматологической помощи.

### Материалы и методы

В данном исследовании пострадавшие лечились с 2009 по 2018 гг. в травмоцентрах 1-го уровня крупных стационаров Санкт-Петербурга, являющихся клиническими базами СПбГУ и СЗГМУ им. И.И.Мечникова. Для оценки отдалённых анатомо-функциональных результатов лечения использовалась шкала Neer-Grantham-Shelton, которая основана на определении суммарного значения параметров, характеризующих состояние структуры и функции поврежденной конечности. Благодаря большому количеству параметров, включающих рентгенологический, функциональный результаты, трофические изменения, длительность лечения, степень инвалидности, отражающей качество жизни, предложенный метод позволил объективно оценить качество лечения. Хорошими считались результаты от 70 до 100 баллов; удовлетворительными - от 30 до 69 баллов, неудовлетворительными - менее 30 баллов. Проведен ретроспективный анализ стратегии и тактики лечения 223 пострадавших, лечившихся с 2009 по 2013 гг. (контрольная группа). Клиническую группу составили 413 пострадавших с ТСТ и политравмами, из которых 274 были выполнены малоин-

**Таблица 1.** Распределение пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмами на лечебно-тактические группы**Table 1.** Distribution of victims with severe combined trauma and polytrauma into therapeutic and tactical groups

Локализация переломов длинных трубчатых костей / Localization of fractures of long tubular bones	Лечебно-тактические группы в соответствии с прогнозом исхода по ВПХ-СП и NISS (%) / Therapeutic and tactical groups in accordance with the forecast of the outcome according to MFS-SA and NISS (%)			Всего (%) / Total (%)
	1-я группа: благоприятный (ВПХ-СП 12-15, NISS ≤17) / Group 1: favorable (MFS-SA 12-15, NISS ≤17)	2-я группа: положительный (ВПХ-СП 16-24, NISS 18-27) / Group 2: positive (MFS-SA 16-24, NISS 18-27)	3-я группа: неблагоприятный (ВПХ-СП ≥ 25, NISS ≥28) / Group 3: unfavorable (MFS-SA ≥ 25, NISS ≥28)	
Переломы ДТК верхних конечностей / Fractures of the LTB of the upper extremities	74 (67,3)	49 (2,1)	2 (1,7)	80 (19,4)
Переломы ДТК нижних конечностей / Fractures of the LTB of the lower extremities	27 (24,5)	88 (46,8)	29 (25,2)	144 (34,8)
Множественные переломы ДТК / Multiple LTB fractures	9 (8,2)	96 (51,1)	84 (73,1)	189 (45,8)
Итого/Total	110 (100)	188 (100)	115 (100)	413 (100)

вазивные остеосинтезы (МИО). Показанием к МИО при ТСТ и политравмах была необходимость фиксации переломов длинных трубчатых костей (ДТК) с целью создания благоприятных условий для быстрого и прочного сращения переломов, раннего функционального лечения и реабилитации пострадавших, достижения максимально высокого уровня качества жизни после лечения. С целью определения показаний по срокам и объёму травматологической помощи производилась оценка тяжести повреждений по индексу NISS и оценка тяжести состояния по шкале ВПХ-СП. По результатам анализа пострадавшие делились на три группы. 1-ю лечебно-тактическую группу составили 110 пострадавших с ТСТ с благоприятным прогнозом исхода лечения, минимальной тяжестью повреждений ( $\leq 17$  баллов по индексу NISS) и с устойчивым компенсированным общим состоянием (12-15 баллов по шкале ВПХ-СП). Особенностью этой группы является отсутствие летальности и минимальное количество осложнений, равное 5%. Вторая лечебно-тактическая группа оказалась самой многочисленной. В неё вошли 188 пострадавших с более тяжёлыми ТСТ и политравмами при положительном прогнозе, индексе тяжести повреждений NISS в интервале от 18 до 27 баллов и тяжести состояния - 16-24 балла по ВПХ-СП. Такая тяжесть состояния соответствует состоянию компенсации у одних пострадавших (16-20 баллов) и состоянию субкомпенсации (21-24 балла) у других. Эта группа занимала промежуточное положение с диапазоном летальности от 10 до 18% и частотой развития осложнений порядка 36%. Третью лечебно-тактическую группу составили 115 пострадавших с крайне тяжёлыми

политравмами. Это группа наиболее тяжёлых пострадавших с неблагоприятным прогнозом, наибольшей тяжестью повреждений ( $\geq 28$  баллов по NISS) и широким диапазоном тяжести состояния -  $\geq 25$  баллов по ВПХ-СП, что соответствует и субкомпенсированному (25-31 балл), и декомпенсированному (32-45 баллов), и критическому ( $>45$  баллов) состоянию. В этой группе наиболее высокая летальность в интервале 55-58% и наиболее высокая частота развития осложнений – порядка 69%. Распределение пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмами на лечебно-тактические группы представлено в таблице 1.

Виды МИО у пострадавших с ТСТ и политравмами в зависимости от прогноза ближайшего исхода представлены в таблице 2. Из табл. 2 следует, что у пострадавших с ТСТ и политравмами больше половины МИО выполнены во 2-й лечебно-тактической группе пострадавших с положительным прогнозом – 68,1%, меньше всего – в 3-й лечебно-тактической группе пострадавших с неблагоприятным прогнозом – 1,5%. В 1-й лечебно-тактической группе пострадавших с благоприятным прогнозом МИО выполнен почти у трети пострадавших – 30,4%. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез с блокированием стержня в большинстве случаев выполнялся во 2-й лечебно-тактической группе пострадавших с положительным прогнозом – 71,9%, реже – в 1-лечебно-тактической группе с благоприятным прогнозом (26,2%) и крайне редко – в 3-й лечебно-тактической группе пострадавших с неблагоприятным прогнозом (1,9%).

Накостный остеосинтез пластинами с блокировочной системой, также как и закрытый интра-

медуллярный остеосинтез, в большинстве случаев выполнялся во 2-й лечебно-тактической группе пострадавших с положительным прогнозом – 59,1%, реже – в 1-лечебно-тактической группе с благоприятным прогнозом (39,6%) и крайне редко – в 3-й лечебно-тактической группе пострадавших с неблагоприятным прогнозом (1,3%). КДО по Г.А. Илизарову выполнялся только во 2-й лечебно-тактической группе пострадавших с положительным прогнозом – 100,0%.

Результаты проведенного исследования позволили констатировать у 413 обследованных пострадавших с ТСТ и политравмами три типа течения травматической болезни. Первый тип – неосложнённое течение

ТБ. По этому типу ТБ протекала у 274 пострадавших, то есть в 66,3% случаев. Этот тип ТБ был характерным для всех пострадавших 1-й лечебно-тактической группы с благоприятным прогнозом (110) и для 164 пострадавших с политравмами 2-й лечебно-тактической группы с положительным прогнозом. Второй тип – осложнённое течение ТБ с выздоровлением. По этому типу течения протекала ТБ у 73 пострадавших с тяжёлыми системными висцеральными и генерализованными осложнениями, отличающимися большой трудоёмкостью и длительностью лечения. Этим пострадавшим тактика DCO не применялась, поскольку они выходили за временные рамки тактики. В процес-

**Таблица 2.** Виды минимально инвазивного остеосинтеза у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой в зависимости от прогноза ближайшего исхода

**Table 2.** Types of minimally invasive osteosynthesis in patients with severe combined trauma and polytrauma, depending on the prognosis of the nearest outcome

Прогноз ближайшего исхода/ Forecast of the nearest outcome	Виды минимально инвазивного остеосинтеза/ Types of minimally invasive osteosynthesis			Всего остеосинтезов/ Total number of osteosyntheses
	Интрамедуллярный с блокированием (%) / Intramedullary with blocking (%)	Пластинами с полиаксиальными винтами с блокированием (%) / Plates with polyaxial screws with blocking (%)	Внеочаговый остеосинтез (%) / Extrafocal osteosynthesis (%)	
Благоприятный (1-я лечебно-тактическая группа) / Group 1: favorable	54 (26,2)	65 (39,6)	-	119 (30,4)
Положительный (2-я лечебно-тактическая группа) / Group 2: positive	148 (71,9)	97 (59,1)	22 (100)	267 (68,1)
Неблагоприятный (3-я лечебно-тактическая группа) / Group 3: unfavorable	4 (1,9)	2 (1,3)	-	6 (1,5)
Итого/Total	206 (100)	164 (100)	22 (100)	392 (100)

**Таблица 3.** Формирование контингента пострадавших с ТСТ и политравмами, сопровождавшимися переломами ДТК, для выполнения минимально инвазивного остеосинтеза

**Table 3.** Formation of a contingent of victims with SCT and polytrauma, accompanied by DTC fractures, to perform minimally invasive osteosynthesis

Тактика лечения переломов ДТК/ Tactics of treatment of LTB fractures	Количество пострадавших (%) / Number of victims (%)	Ближайшие исходы к началу тактики лечения переломов ДТК (%) / The closest outcomes to the beginning of the tactics of treatment of LTB fractures (%)		
		Умерли/ they died	Выжили с осложнениями/ Survived with complications	Выжили без осложнений / They survived without complications
Выполнен МИО / Completed MIO	274 (66,3)	-	-	274 (66,3)
Тактика ETC / Tactics ETC	158 (38,2)	-	-	158 (38,2)
Тактика DCO / Tactics DCO	116 (28,1)	-	-	116 (28,1)
МИО не выполнялся / MIO was not performed	139 (33,7)	66 (16,0)	73 (17,7)	-
Итого / Total	413 (100,0)	66 (16,0)	73 (17,7)	274 (66,3)



Таблица 4. Отдалённые результаты лечения переломов

Table 4. Long-term results of fracture treatment

Виды минимально инвазивного остеосинтеза / Types of minimally invasive osteosynthesis	Отдалённые результаты лечения (%) / Long-term results of fracture treatment (%)			Всего пострадавших (%) / Total victims (%)
	Хорошие / Good	Удовлетворительные / Satisfactory	Неудовлетворительные / Unsatisfactory	
Интрамедуллярный / Intramedullary with blocking	128 (49,6)	27 (10,5)	-	155 (60,1)
Накостный пластинами / Plates with polyaxial screws with blocking	81 (31,4)	12 (4,6)	-	93 (36,0)
Внеочаговый остеосинтез / Extrafocal osteosynthesis	-	10 (3,9)	-	10 (3,9)
Итого/Total	209 (81,0)	49 (19,0)	-	258 (100)

се лечения осложнений у них сохранялась первичная фиксация переломов ДТК АНФ, усиленными различными способами, а после излечения осложнений – выполнялось плановое хирургическое лечение переломов ДТК по индивидуальным программам. Этот период ТБ выходил за рамки проводимого исследования и не входил в его задачи. Третий тип - осложнённое течение ТБ с летальным исходом. Этот тип течения ТБ отмечен у 66 пострадавших с наиболее тяжёлыми политравмами. В зависимости от того к какой группе относился пострадавший применялась одна из двух тактик лечения. Early total care (ETC) - тактика раннего полного объёма травматологической помощи или Damage control orthopedics (DCO) - тактика запрограммированного многоэтапного хирургического лечения областей и сегментов опорно-двигательной системы.

Исходя из типов течения ТБ формировался контингент пострадавших с ТСТ и поли-травмами, сопровождавшимися переломами ДТК, для выполнения минимально инвазивного остеосинтеза (табл. 3). Из табл. 3 следует, что проведение МИО оказалось воз-

можным у 274 пострадавших с ТСТ и политравмами из 413, что составило 66,3%. МИО не выполнялся у 66 пострадавших, умерших во II периоде ТБ (16,0%), и у 73 пострадавших с развившимися тяжёлыми системными висцеральными и генерализованными инфекционными осложнениями (17,7%). У пострадавших, которым выполнялся МИО, тактика ETC применялась у 158 пострадавших (38,2%), а тактика DCO у 116 пострадавших (28,1%). Целью малоинвазивного остеосинтеза у пострадавших с ТСТ и политравмами была необходимость быстрой, минимально травматичной, но, в то же время, достаточно прочной фиксации переломов ДТК с максимально точным восстановлением анатомической структуры повреждённых костей. При таком подходе к хирургическому лечению переломов ДТК создавались благоприятные условия для быстрого и прочного сращения переломов, раннего функционального лечения и реабилитации пострадавших, достижения максимально высокого уровня качества жизни после лечения. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов

Таблица 5. Анатомо-функциональные результаты лечения

Table 5. Anatomical and functional results of treatment

Виды минимально инвазивного остеосинтеза / Types of minimally invasive osteosynthesis	Анатомо-функциональные результаты лечения (%) / Anatomical and functional results of treatment (%)			Всего пострадавших (%) / Total victims (%)
	Сращение с восстановлением длины конечности / Fusion with the restoration of the length of the limb	Сращение с укорочением конечности / Fusion with shortening of the limb	Формирование ложного сустава / Formation of a false joint	
Интрамедуллярный / Intramedullary with blocking	155 (60,1)	-	-	155 (60,1)
Накостный пластинами / Plates with polyaxial screws with blocking	92 (35,6)	-	1 (0,4)	93 (36,0)
Внеочаговый остеосинтез / Extrafocal osteosynthesis	2 (0,8)	6 (2,3)	2 (0,8)	10 (3,9)
Итого/Total	249 (96,5)	6 (2,3)	3 (1,2)	258 (100)

параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 13.3 (разработчик - StatSoft.Inc).

### Результаты и их обсуждение

Ближайшие исходы лечения 274 пострадавших с ТСТ и политравмами после выполнения им полного и окончательного объёма оперативного вмешательства на ДТК были хорошими как при тактике ЕТС, так и при тактике DCO. Летальные исходы отсутствовали. Частота нетяжёлых местных ИО в области хирургического вмешательства составила 4,0% и распределялась практически равномерно при всех видах МИО. Средний срок стационарного лечения всех пострадавших с ТСТ и политравмами, которым применялась технология МИО, составил  $23,8 \pm 2,3$  суток: при закрытом интрамедуллярном остеосинтезе -  $19,8 \pm 0,3$  суток, при накостном остеосинтезе -  $24,2 \pm 1,2$  суток, при КДО по Г.А. Илизарову -  $27,3 \pm 1,9$  суток.

Отдалённые результаты лечения проанализированы у 258-ми пострадавших, поскольку с 16-ю пострадавшими контакт установить не удалось. У всех 258-ми обследованных пострадавших с ТСТ и по-

литравмами отдалённые результаты лечения оценивались по объективной многофакторной методике – шкале Neer-Grantham-Shelton. Отдалённые результаты лечения переломов ДТК технологией МИО у всех прооперированных пострадавших с ТСТ и политравмами приводятся в таблице 4.

Из таблицы 4 следует отсутствие неудовлетворительных результатов лечения пострадавших, которым выполнялся МИО. В подавляющем большинстве случаев отдалённые результаты лечения были хорошими – 81,0%, а в 19,0% - удовлетворительными. Больше хороших результатов было при закрытом интрамедуллярном остеосинтезе с блокированием (49,6%), меньше – при накостном остеосинтезе пластинами с блокировочной системой (31,4%). В то же время, при закрытом интрамедуллярном остеосинтезе удельный вес хороших отдалённых результатов лечения составил 82,6%, а при накостном остеосинтезе пластинами – 87,1%. При внеочаговом остеосинтезе все отдалённые результаты лечения расценены как удовлетворительные.

Анализ анатомо-функциональных результатов лечения более конкретно отражает отдалённые результаты лечения и отличается от результатов предыдущего исследования (табл. 5). Он показал, что сращение переломов ДТК с полным восстановлением длины конечностей после проведения технологии МИО произошло у подавляющего большинства по-

**Таблица 6.** Сравнительный анализ анатомо-функциональных результатов лечения

**Table 6.** Comparative analysis of anatomical and functional results of treatment

Анатомо-функциональный результат лечения/ Anatomical and functional results of treatment	Группы сравнительного анализа(%)/ Comparative analysis groups (%)		Всего(%)/ Total(%)
	Исследуемая группа/ The study group	Контрольная группа/ Control group	
Сращение перелома с восстановлением длины конечности/ Fusion with the restoration of the length of the limb	249 (96,5)*	108 (69,2)	357 (86,7)
Сращение перелома с укорочением конечности/ Fusion with shortening of the limb	6 (2,3)	7 (4,5)	13 (2,9)
Формирование ложного сустава/ Formation of a false joint	3 (1,2)	41 (26,3)*	44 (10,4)
ИТОГО/Total	258 (100)	156 (100)	414 (100)

Примечания: \* Различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 7.** Сравнительный анализ отдалённых результатов лечения

**Table 7.** Comparative analysis of long-term treatment results

Отдалённый результат лечения/ Long-term treatment results	Группы сравнительного анализа(%)/ Comparative analysis groups (%)		Всего (%) / Total(%)
	Исследуемая группа/ The study group	Контрольная группа/ Control group	
Хороший/ Good	209 (81,0)*	70 (44,9)	279 (67,4)
Удовлетворительный/ Satisfactory	49 (19,0)	59 (37,8)*	108 (26,1)
Неудовлетворительный/ Unsatisfactory	-	27 (17,3)	27 (6,5)
Итого / Total	258 (100)	156 (100)	414 (100)

Примечания: \* Различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

страдавших с ТСТ и политравмами – 96,5%. При этом, в результате закрытого интрамедуллярного остеосинтеза такой результат был достигнут у 100,0% пострадавших, при накостном – у 98,9%, а при внеочаговом остеосинтезе – только у 20,0%.

Таким образом, ближайшие исходы лечения пострадавших с переломами ДТК при ТСТ и политравмах с применением усовершенствованных технологий минимально инвазивного остеосинтеза оказались хорошими: летальных исходов не было, частота послеоперационных осложнений минимальная – 4,0%, длительность стационарного лечения также минимальная – 23,8±2,3 суток. Отдалённые результаты лечения оказались хорошими в 81,0% и удовлетворительными – в 19,9% случаев. Хорошими можно считать и отдалённые анатомо-функциональные результаты лечения: сращение переломов ДТК с восстановлением длины конечностей произошло в 96,5% случаев.

Сравнительный анализ анатомо-функциональных результатов лечения переломов ДТК у пострадавших с ТСТ и политравмами в исследуемой и контрольной группах достоверно показал лучшие анатомо-функциональные результаты лечения у пострадавших исследуемой группы (табл. 6). В исследуемой группе пострадавших хороших результатов в виде сращения переломов с восстановлением длины конечности было достоверно больше на 28,1%, чем в контрольной группе. Различия в частоте удовлетворительных результатов в виде сращения переломов с укорочением конечности оказались не достоверными. В то же время частота формирования ложных суставов в исследуемой группе была на 25,5% ниже, чем в контрольной.

Сравнительный анализ отдалённых результатов лечения переломов ДТК у пострадавших с ТСТ и политравмами в исследуемой и контрольной группах достоверно показал лучшие отдалённые результаты лечения у пострадавших исследуемой группы (табл. 7).

В исследуемой группе пострадавших хороших результатов лечения было достоверно больше на 36,1%, а удовлетворительных результатов лечения – на 18,8% меньше, чем в контрольной группе. В исследуемой группе пострадавших неудовлетворительных результатов лечения не было, а в контрольной группе их удельный вес составил 17,3%.

Таким образом, в настоящем исследовании при лечении 413 пострадавших с ТСТ и политравмами в травмоцентрах 1-го уровня применение объективной методологии выбора рациональной лечебной тактики лечения переломов ДТК и усовершенствованных технологий минимально инвазивного остеосинтеза позволило существенно и достоверно улучшить ближайшие исходы и отдалённые результаты лечения пострадавших с ТСТ и политравмами.

### Заключение

Ближайшие исходы и отдалённые результаты лечения пострадавших с ТСТ и политравмами опре-

деляются типом течения травматической болезни. При этом, следует учитывать, что, во-первых, причины и частота ПОД/ПОН, тяжёлых инфекционных осложнений и, как их следствие, летальных исходов формируются в I периоде ТБ, а реализуются во II и III её периодах. Во-вторых, причины и частота стойких патологических состояний при ПОД/ПОН, неинфекционных и инфекционных осложнений прямо пропорциональны тяжести полученных повреждений и тяжести состояния пострадавших, на основании которых формируется прогноз ближайшего исхода лечения и осуществляется выбор рациональной тактики лечения переломов ДТК.

В свете этих положений в I (остром) периоде ТБ всем исследуемым 413 пострадавшим, в зависимости от результатов объективной оценки тяжести полученных повреждений по индексу NISS и тяжести состояния пострадавших по шкале ВПХ-СП, осуществляется хирургическая фиксация переломов ДТК по двум тактикам: ЕТС или DCO.

Лучшие результаты получены при тактике ЕТС: сращение переломов ДТК с полным восстановлением длины конечностей после проведения технологии МИО произошло у 100,0% пострадавших при закрытом интрамедуллярном остеосинтезе и у 100,0% пострадавших при накостном остеосинтезе пластинами. При лечебной тактике DCO сращение переломов ДТК с полным восстановлением длины конечностей после проведения технологии МИО произошло у 91,5% пострадавших с ТСТ и политравмами: в результате закрытого интрамедуллярного остеосинтеза такой результат был достигнут у 100,0% пострадавших, при накостном – у 96,0%, а при внеочаговом остеосинтезе – только у 20,0%. Низкий удельный вес сращения с полным восстановлением длины конечностей при внеочаговом остеосинтезе объясняется самым тяжёлым характером переломов ДТК, при которых он применялся – это были нестабильные многооскольчатые, часто открытые переломы ДТК с большими дефектами костной ткани и обширными повреждениями мягких тканей.

Таким образом, результаты анализа ближайших исходов и отдалённых результатов лечения переломов ДТК по технологии МИО у пострадавших с ТСТ и политравмами продемонстрировали высокую эффективность этой хирургической технологии, с одной стороны, и прямую зависимость исходов лечения от тяжести полученных повреждений, тяжести состояния пострадавших и количества переломов ДТК у одного пострадавшего, с другой стороны.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов.

## Список литературы

1. Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития. *Политравма*. 2015; 2: 6-13.
2. Бягненко С.Ф., Миннуллин И.П., Мирошниченко А.Г. и др. Направления совершенствования организации скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи в экстренной и неотложной формах и медицинской эвакуации в субъекте Российской Федерации. *Вестник Росздравнадзора*. 2019; 3: 70-74.
3. Чапурин В.А., Гуманенко Е.К., Хромов А.А. Обьективизация хирургической тактики лечения переломов длинных трубчатых костей при тяжёлых сочетанных травмах и политравмах. TRAVMA 2018: мультидисциплинарный подход сборник тезисов Международной конференции. Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова. Издательско-полиграфический центр "Научная книга" (Воронеж). 2018; 259-260.
4. Pfeifer R, Pape HC. Trends in nomenclature to describe concepts in trauma patients. *Time for standardization Injury*. 2020; 51(11): 2353-2355. doi: 10.1016/j.injury.2020.10.061.
5. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients- current concepts. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020; 12(1). DOI:10.1016/j.jcot.2020.10.018
6. Vallier HA, Dolenc AJ, Moore TA. Early Appropriate Care: A Protocol to Standardize Resuscitation Assessment and to Expedite Fracture Care Reduces Hospital Stay and Enhances Revenue. *J. Orthop. Trauma*. 2016; 30(6): 306-311. doi: 10.1097/BOT.0000000000000524

## References

1. Agadzhanian VV, Kravtsov SA. Polytrauma, the ways of development. *Politravma*. 2015; 2: 6-13. (in Russ.)
2. Bagnenko SF, Minnulin IP, Miposhnichenko AG. Directions for improving the organization of ambulance, including specialized ambulance, medical care in emergency and emergency forms and medical evacuation in the subject of the Russian Federation. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2019; 3: 70-74. (in Russ.)
3. Chapurin VA, Gumanenko EK, Khromov AA. Ob'ektivizatsiya khirurgicheskoi taktiki lecheniya perelomov dlinnykh trubchatykh kostei pri tyazhelykh sochetannykh travmakh i politravmakh. TRAVMA 2018: mul'tidistsiplinarnyi podkhod sbornik tezisov Mezhdunarodnoi konferentsii. Rossiiskii natsional'nyi issledovatel'skii meditsinskii universitet im. N. I. Pirogova. Izdatel'sko-poligraficheskii tsentr "Nauchnaya kniga" (Voronezh). 2018; 259-260. (in Russ.)
4. Pfeifer R, Pape HC. Trends in nomenclature to describe concepts in trauma patients. *Time for standardization Injury*. 2020; 51(11): 2353-2355. doi: 10.1016/j.injury.2020.10.061.
5. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients- current concepts. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020; 12(1). DOI:10.1016/j.jcot.2020.10.018
6. Vallier HA, Dolenc AJ, Moore TA. Early Appropriate Care: A Protocol to Standardize Resuscitation Assessment and to Expedite Fracture Care Reduces Hospital Stay and Enhances Revenue. *J. Orthop. Trauma*. 2016; 30(6): 306-311. doi: 10.1097/BOT.0000000000000524

## Информация об авторах

1. Хромов Александр Анатольевич - к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Северо-Западный государственный университет им. И.И. Мечникова, e-mail: Khromov\_alex@mail.ru
2. Гуманенко Евгений Константинович - д.м.н., профессор, проректор по международному сотрудничеству и стратегическому развитию, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, e-mail: gumanenko@inbox.ru
3. Линник Станислав Антонович - д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Северо-Западный государственный университет им. И.И. Мечникова, e-mail: stanislavlinnik@mail.ru

## Information about the Authors

1. Aleksandr Anatolievich Khromov - Ph.D., Associate Professor of the Department of traumatology, orthopedics and military medicine. – field surgery, I.I.Mechnikov North-Western State Medical University, e-mail: Khromov\_alex@mail.ru
2. Evgeniy Konstantinovich Gumanenko - M.D, Prof., vice-Rector for International Cooperation and Strategic Development, Head of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine St. Petersburg State Pediatric Medical University, e-mail: gumanenko@inbox.ru
3. Stanislav Antonovich Linnik - M.D, Prof., of the Department of traumatology, orthopedics and military medicine. – field surgery, I.I.Mechnikov North-Western State Medical University, E-mail: stanislavlinnik@mail.ru

## Цитировать:

Хромов А.А., Гуманенко Е.К., Линник С.А. Малоинвазивный остеосинтез у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой и политравмой. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2022; 15: 1: 18-25. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-1-18-25.

## To cite this article:

Khromov A.A., Gumanenko E.K., Linnik S.A. Minimally Invasive Osteosynthesis in Patients with Severe Combined Trauma and Polytrauma. *Journal of experimental and clinical surgery* 2022; 15: 1: 18-25. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-1-18-25.