

УДК 616.711-007.55-053.8-080

DOI 10.17816/pmj35426-38

## ПОВРЕЖДЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

*Н.М. Белокрылов<sup>1\*</sup>, В.М. Ладейщиков<sup>2</sup>, Н.Б. Щеколова<sup>2</sup>, С.А. Беляков<sup>1,2</sup>,  
А.Н. Белокрылов<sup>1</sup>, М.А. Яговкин<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Краевая детская клиническая больница, г. Пермь,

<sup>2</sup>Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,

<sup>3</sup>Кировская областная клиническая больница № 3, Россия

## DAMAGES OF LOCOMOTOR APPARATUS IN CHILDREN AS A RESULT OF ROAD ACCIDENTS

*N.M. Belokrylov<sup>1\*</sup>, V.M. Ladeischikov<sup>2</sup>, N.B. Schekolova<sup>2</sup>, S.A. Belyakov<sup>1,2</sup>,  
A.N. Belokrylov<sup>1</sup>, M.A. Yagovkin<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Regional Children's Clinical Hospital, Perm,

<sup>2</sup>Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University,

<sup>3</sup>Kirov Regional Clinical Hospital № 3, Russian Federation

---

**Цель.** Изучить особенности травм опорно-двигательного аппарата и усовершенствовать хирургическую тактику лечения путем применения малоинвазивных технологий остеосинтеза при дорожно-транспортных происшествиях в детском возрасте.

**Материалы и методы.** Изучены результаты хирургического лечения в отделении детской травматологии и ортопедии 35 детей от 2 до 14 лет после дорожно-транспортных происшествий. Сочетанные и множественные повреждения опорно-двигательной системы составили 77,1 %. Изучали клинорентгенологические данные, показатели магниторезонансной и компьютерной томографии. Оценивали вегетативную дисфункцию. Всем больным применены малоинвазивные хирургические вмешательства с минимизацией хирургического доступа, включающие использование интрамедуллярных эластичных стержней, закрытый транскутанный остеосинтез спицами под контролем электронно-оптического преобразователя, наружный чрескостный остеосинтез.

**Результаты.** Все больные были оперированы, 80 % из них в 1-е сутки от поступления в стационар. Это привело к раннему купированию болевого синдрома, быстрой нормализации вегетативной функции, предотвратило развитие травматической болезни или купировало ее проявления. Все результаты хирургического лечения оценены как положительные. Незначительные контрактуры наблюдались у 2 больных после дистального оскольчатого перелома плеча со снижением амплитуды движений на

---

© Белокрылов Н.М., Ладейщиков В.М., Щеколова Н.Б., Беляков С.А., Белокрылов А.Н., Яговкин М.А., 2018

тел. +7 (342) 221 76 33

e-mail: belokrylov1958@mail.ru

[Белокрылов Н.М. (контактное лицо) – доктор медицинских наук, заведующий отделением детской травматологии и ортопедии; Ладейщиков В.М. – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии ФДПО; Щеколова Н.Б. – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии; Беляков С.А. – ассистент кафедры хирургических болезней детского возраста, детский хирург; Белокрылов А.Н. – кандидат медицинских наук, врач отделения детской травматологии и ортопедии; Яговкин М.А. – заведующий детским ортопедо-травматологическим отделением].

уровне локтевого сустава в пределах 15 %, выхода на инвалидность не было, замедленной консолидации и ложных суставов не отмечено.

**Выводы.** Применение малоинвазивных технологий позволяет обеспечить оптимальные условия для костной консолидации и получения хорошего функционального исхода при дорожно-транспортных происшествиях. При множественных и сочетанных повреждениях следует учитывать состояние вегетативных функций.

**Ключевые слова.** Сочетанная и множественная травма опорно-двигательной системы, переломы, остеосинтез, эластичные стержни, спицы, аппараты наружной чрескостной фиксации, вегетативная дисфункция.

**Aim.** To study the specific features of locomotor apparatus injuries and to improve the surgical tactics of treatment using low invasive osteosynthesis techniques in case of road accidents among children.

**Materials and methods.** The results of surgical treatment of 35 children (age range 2 to 14 years) after road accidents were studied at the pediatric traumatology and orthopedics unit. Associated multisystem injuries of the locomotor system constituted 77,1 %. Clinicorontgenological data, MRT and CT indices were studied. Vegetative dysfunction was assessed. All the patients underwent low invasive surgical intervention with minimized surgical approach, including elastic intramedullary nails, closed transcutaneous pin osteosynthesis under electro-optic transducer control, transosseous osteosynthesis.

**Results.** All the patients were operated, 80 % of them were operated during the first day after the admission to the hospital. It resulted in early arrest of pain syndrome, fast normalization of vegetative function, prevented the development of traumatic disease or stopped its manifestations. All the results of surgical treatment were estimated as positive. Insignificant contractures were observed in 2 patients after the distal comminuted fracture of the shoulder with decrease in movement amplitude at the level of elbow joint within 15%; no disability was noted; no slowed consolidation and false joints were registered.

**Conclusions.** Low invasive techniques provide optimal conditions for osseous consolidation and positive functional outcome after road accidents. It is recommended to take into account the status of vegetative functions in patients with associated multisystem injuries.

**Key words.** Associated multisystem injury of locomotor system, fractures, osteosynthesis, elastic nails, pins, external transosseous fixation apparatuses, vegetative dysfunction.

## ВВЕДЕНИЕ

За последние годы увеличилось число пострадавших и погибших от дорожно-транспортных происшествий (ДТП) среди детского населения. Именно у детей и подростков в возрасте до 15 лет автодорожная травма является ведущей причиной летальности [10]. В Соединенных Штатах дорожно-транспортные происшествия также представляют основную причину смерти в категории людей в возрасте от 3 до 33 лет [9]. По мнению некоторых авторов, в 86,4 % случаях автомобильные травмы имеют сочетанный характер. Летальность при дорожно-транспортном травматизме достига-

ет 15 %, в то время как при общем травматизме этот показатель равен 0,6 % [1]. Травма пешеходов на сегодняшний день является основной причиной смертности во всем мире в структуре дорожно-транспортных происшествий [11].

У детей, сбитых автомобилем, наиболее часто встречаются повреждения головы, конечностей, изолированная костная травма. При ДТП с участием двухколесных транспортных средств наиболее характерны повреждения конечностей, изолированная костная травма [5]. В последние годы наблюдается стойкая тенденция к увеличению количества пострадавших при ДТП с множественной и сочетанной травмой [1]. Несмот-

ря на то, что транспортный травматизм составляет 1/3 всего уличного травматизма среди детского населения, нужно признать, что его профилактика оставляет желать лучшего, и значительная доля усилий приходится на оказание медицинской помощи. Значимой остается травма опорно-двигательного аппарата (ОДА) в рамках сочетанной травмы. Так, при сочетанной травме на первом месте по частоте стоят повреждения головы и головного мозга (87,4 %), на втором – повреждение конечностей (77,9 %), на третьем – повреждения груди (38,4 %) [2, 6]. В группе наблюдаемых нами детей преобладали пострадавшие главным образом от скелетной травмы, что потребовало стационарного лечения в отделении травматологии и ортопедии, случаи с детьми с преобладающей хирургической и нейрохирургической травмой в статье не рассматривались. Не случайно в клинико-анатомической классификации сочетанной травмы НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (1990), ориентированной на наиболее тяжелое (доминирующее) повреждение, выделена V группа, которая включает сочетанную травму опорно-двигательного аппарата. Сложность этой группы заключается в том, что для нее характерно развитие травматической болезни (ТБ) [2, 6]. Этот факт приобретает особую значимость в детском возрасте, когда функциональные расстройства и анатомические повреждения выражены в большей степени, чем у взрослых [7, 8]. В настоящее время лечение данной категории детей проводят именно с позиций особенностей патогенеза травматической болезни [4]. В целом тактика

при подобных повреждениях определена, в том числе при сочетании ЧМТ и повреждений опорно-двигательного аппарата [3].

Хирургическая тактика лечения повреждений костных структур и мягких тканей опорно-двигательной системы связана с периодами и тяжестью ТБ [2]. Проблема остается актуальной с разных позиций, и главным образом в плане патофизиологических особенностей детского организма, в том числе с вегетативной дисфункцией.

*Цель работы* – изучить особенности травм опорно-двигательного аппарата и усовершенствовать хирургическую тактику лечения путем применения малоинвазивных технологий остеосинтеза при дорожно-транспортных происшествиях у детей.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Под нашим наблюдением с 2010 по 2005 г. находилось 35 детей в возрасте от 2 до 14 лет (средний возраст 9,5 г.) с костными повреждениями, полученными при дорожно-транспортных происшествиях, с повреждением 54 костных сегментов. Основная часть детей была сбита движущимся транспортным средством (24 ребенка), пассажирами были 6 детей, и 5 пострадавших было травмировано при езде на велосипеде и мототранспорте.

Структура пострадавших определялась спецификой детского травматолого-ортопедического отделения, которое существовало до середины 2013 г. на базе взрослой больницы. Особо тяжелые повреждения отмечены

у 14 детей (40 %) при сочетанной травме с вовлечением других органов и систем, они отнесены к V группе по классификации института им. Н.В. Склифосовского. У 9 детей отмечена тяжелая черепно-мозговая травма, у 3 – травма живота, у одного – груди, у одного – таза. В целом у 77,1 % пострадавших диагностирована политравма: у 14 больных была сочетанная травма, у 13 – множественная травма опорно-двигательной системы, у 8 – изолированная травма конечностей (из них у 6 детей отмечены открытые костные повреждения). Период наблюдения за детьми составил от 2 до 4 лет. Оценивали клинико-рентгенологический статус детей до и после оперативного лечения. Состояние смежных суставов поврежденных конечностей, нарушение функции конечностей оценивали по О. Марксу. Отмечали влияние повреждения других образований, характер и глубину повреждений, наличие множественных костных повреждений и влияние этих факторов на особенности консолидации. При поступлении в стационар отклонений в общих и биохимических анализах, наличия исходного остеопороза, других сопутствующих заболеваний у наших больных не выявлено.

Тактика предполагала оказание хирургической помощи по экстренным и отсроченным показаниям, в том числе и после проведенных вмешательств на этапах эвакуации. Все больные по поводу повреждения костных образований конечностей были оперированы, характер хирургических вмешательств, произведенных в отделении детской травматологии и ортопедии, представлен в таблице.

Изучали интенсивность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) в баллах. Интегральными расчетными показателями стрессорного синдрома являлись уровень стресса (УС) и индекс Кердо (ИК), характеризующий тонус вегетативной нервной системы.

Оценивали отдаленные результаты хирургического лечения поврежденных конечностей. К хорошим результатам относили отсутствие послеоперационных контрактур с допустимым снижением амплитуды движений в пределах 25 %. Осевые отклонения на уровне суставов не превышали 5°, на уровне диафиза 9°. Посттравматическое укорочение должно быть менее 1,0 см. Сроки консолидации совпадали с физиологическими при изолированных переломах. Отсутствовали функциональные двигательные нарушения.

#### **Характер малоинвазивных хирургических вмешательств на костных сегментах у детей после дорожно-транспортных происшествий**

Вид травмы	Количество больных	Количество костных сегментов	Вид хирургического вмешательства		
			эластичные титановые стержни	остеосинтез спицами	аппарат Илизарова
Сочетанная	14	17	10	5	2
Множественная	13	29	19	8	2
Изолированная	8	8	2	2	4
Итого, абс./%	35	54	31/57,4	15/27,8	8/14,8

Удовлетворительные результаты предполагали наличие послеоперационных контрактур. Допустимым было снижение амплитуды движений в пределах 26–50 %. Осевые отклонения составляли на уровне сустава 5–15°, на уровне диафиза 10–15°, посттравматическое укорочение от 1 до 3 см, сроки консолидации увеличивались в 1,5–2,0 раза в сравнении с нормальными при изолированных переломах. Функциональные двигательные нарушения оставались в функционально выгодных пределах.

Неудовлетворительные результаты предполагали снижение амплитуды движений в суставе более 50 %, осевые нарушения на уровне сустава или диафиза превышали 15°, укорочение превышало 3 см, сроки консолидации увеличивались вдвое, формировался ложный сустав.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Множественные и сочетанные травмы опорно-двигательной системы, полученные при автодорожных происшествиях, составили 77,1 % повреждений среди наблюдаемых нами больных. Все они вызывали психологический стресс у ребенка. Лечение повреждений опорно-двигательной системы обычно процесс длительный, он вызывает у больного озабоченность, а порой и отчаяние. Ребенок с повреждениями конечностей часто становится беспомощным, нуждается в постороннем уходе. При этом течение травматической болезни в значительной мере осложнялось тяжелой вегетативной симпатикотонией. Боль, связанные с ней автономные рефлекторные или циркулятор-

ные изменения способствовали нарушению функционального состояния нервной системы, преимущественно ее вегетативного отдела. Углубленный анализ позволил выделить ряд факторов, способствующих манифестации вегетативных расстройств у ребенка. Это исходная тревожность, артистизм, высокий уровень притязаний, озабоченность собственным телом и адекватностью физиологических функций.

У детей после сочетанной и множественной травмы первоначально уровень болевого синдрома (УС) составлял  $7,8 \pm 1,65$  балла. В первые сутки величина УС первоначально не превышала 2,6 ед. На третьи сутки УС достигал максимума, составляя  $2,7 \pm 0,05$  ед. На максимальных значениях УС сохранялся не более 3–5 суток, после чего снижался, приближаясь к границе между выраженным и умеренным стрессом. В дальнейшем УС имел тенденцию к снижению, оставаясь тем не менее на уровне более  $2,61 \pm 0,05$  ед., соответствующих выраженному стрессу. Снижение величины УС после 5-х суток отражало закономерный процесс истощения симпатoadреналовой системы после ее избыточной предшествующей активации.

Выявлялась средняя прямая корреляционная связь УС в первые сутки с величиной болевого синдрома по шкале ВАШ ( $r = 0,51$ ,  $p < 0,05$ ) и прямая связь с индексом Кердо ( $r = 0,67$ ,  $p < 0,05$ ).

В первые сутки травмы умеренную симпатикотонию констатировали у четверти изученных больных. Средний индекс Кердо составлял  $11,3 \pm 1,14$  усл. ед. На 5-е сутки у 6 больных регистрировали выраженную

симпатикотонию. Средний индекс Кердо составлял  $14,1 \pm 0,1$  усл. ед. И только к 7-м суткам, при сохраняющемся выраженном или умеренном стрессе, индекс Кердо приблизился к нормальным значениям ( $7,08 \pm 1,56$  усл. ед.), свидетельствуя об эутонии.

К концу раннего периода травматической болезни (12–14-е сутки после травмы) интенсивность болевого синдрома снижалась до  $2,3 \pm 0,2$  балла по ВАШ, начинался регресс вегетативной дисфункции. В основе благоприятного течения травмы в раннем периоде лежало ограничение выраженности стресса в пределах физиологической нормы, реализация долговременной экономной адаптации вегетативной нервной системы, связанной с преобладанием ее парасимпатического тонуса. Безопасное максимальное напряжение адаптационных реакций было ограничено временным промежутком в 5 суток.

Таким образом, стрессорный синдром у детей разворачивался уже в первые сутки после множественной и сочетанной травмы опорно-двигательной системы, изначально носил приспособительный характер с активацией симпатoadреналовой системы, обеспечивая быструю адаптацию. В определенных ситуациях характеризовал напряженное функционирование неспецифических систем головного мозга и формирование осложнений преимущественно в виде вегетативной дистонии.

Серьезные вегетативные нарушения обычно выявляли при сложных повреждениях, создающих повышенные трудности в репозиции и фиксации отломков. Качествен-

ная репозиция костных отломков являлась адекватным способом профилактики возникновения вегетативных нарушений при тяжелой травме опорно-двигательной системы в детском возрасте.

Формирование вегетативной дисфункции было связано не только с первичным поражением головного мозга, но и с вторичными нейрофункциональными, трофическими и сосудистыми нарушениями, которые необходимо конкретизировать при выборе тактики лечения. В лечении вегетативных нарушений использовали вегетотропные, сосудистые и седативные препараты.

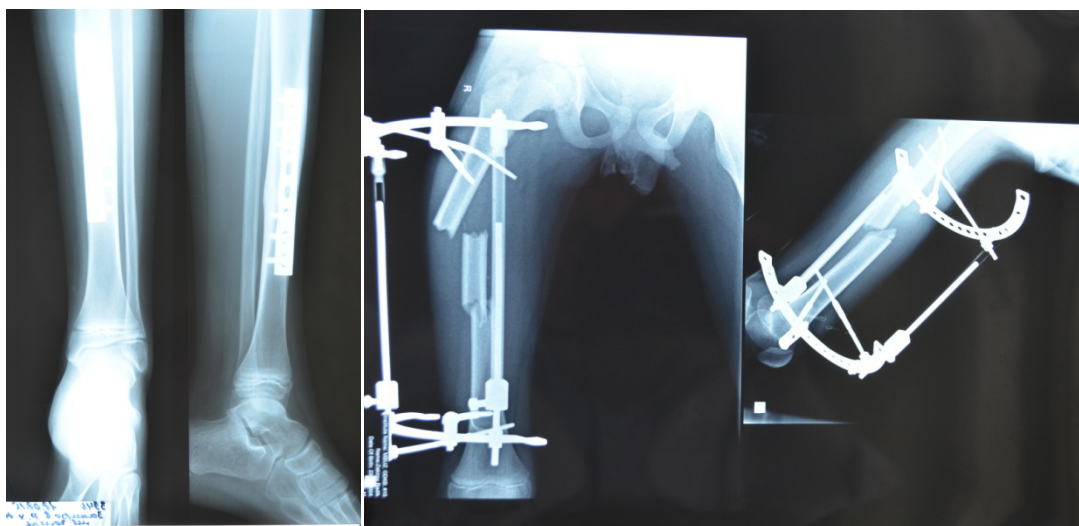
Таким образом, вегетативные нарушения характеризовали уровень адаптационных возможностей организма ребенка при тяжелых травмах опорно-двигательной системы. С учетом вышеизложенного формировалась хирургическая тактика лечения пострадавших.

При множественных переломах без травмы жизненно важных органов подход не отличался от такового при обычных травмах конечностей. Сроки консолидации и характер реабилитации этих больных также не отличались от течения простых повреждений кости. Успешно заканчивалось консервативное лечение, при оперативном лечении мы стремились к малоинвазивным технологиям. Широкое применение электронно-оптического преобразователя позволило применять транскутанную или погружную фиксацию спицами или эластичными стержнями без обнажения места перелома, что существенно облегчало больным по-

сттравматический период, уменьшало возможность кровопотери, позволяло раньше приступать к разработке суставов, смежных сегменту повреждения. Консолидация наступила в обычные для поврежденных сегментов сроки у всех больных, контрактур не наблюдалось.

Клиника принимала на себя больных, которым оказывали первичную помощь на

местах, включая хирургические вмешательства. Срок поступления в отделение нередко определялся состоянием больного и характером повреждений, отдаленностью места происшествия от краевого центра. Так, под нашим наблюдением был больной З., 11 лет, который был оперирован при поступлении в 1-е сутки по месту жительства на 2 сегментах (рис. 1).



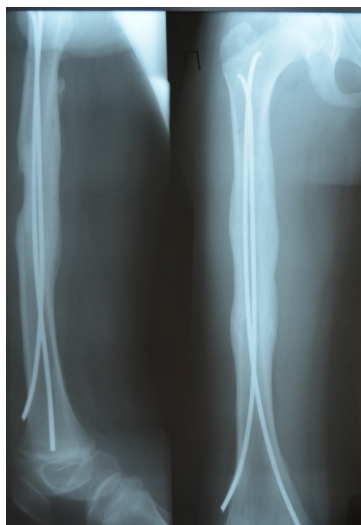
*Рис. 1. Больной З., 11 лет. Рентгенограммы после открытого остеосинтеза пластиной большеберцовой кости, внеочагового остеосинтеза бедра с целью транспортировки*

У ребенка сохранялось грубое смещение полифрагментарного перелома бедра после наружного остеосинтеза, однако создание покоя для конечности дало возможность транспортировать больного в краевой центр для следующего этапа операции. При поступлении больного в клинику через 12 дней после ДТП и нормализации вегетативных функций осуществили повторную операцию. Вмешательство проведено закрыто, фиксация эластичными стержнями. Наступила консолидация в обычные сроки

(рис. 2). Пластина и стержни удалены одновременно через полгода после травмы. Двойной уровень перелома и длительно не устраненное смещение на результат не повлияли.

Характер травмы нередко заставлял нас заподозрить гораздо более серьезные повреждения, чем отражают обычные рентгенограммы. Так, под нашим наблюдением был пациент после сочетанной травмы в результате наезда автомобиля в колесо в зимнее время, что вызвало раздавливание таза, со-

путствующий перелом лучевой кости, черепно-мозговую травму (сотрясение головного мозга). Характер повреждения таза был уточнен через 9 дней после травмы при поступлении больного в клинику с вынужденным положением левого бедра и сильным болевым синдромом (рис. 3).



*Рис. 2. Рентгенограммы больного 3. после консолидации спустя четыре месяца со времени операции. Видны следы костной мозоли, обозначающие контуры среднего фрагмента, полностью разобитенного в месте перелома в период травмы после бамперного удара*

Больной оперирован на фоне установленной эутонии. С помощью аппарата Илизарова со стержневой фиксацией было восстановлено тазовое кольцо, одновременно проведено открытое вмешательство с репозицией среднего фрагмента вертлужной впадины, фиксацией спицами (рис. 4).

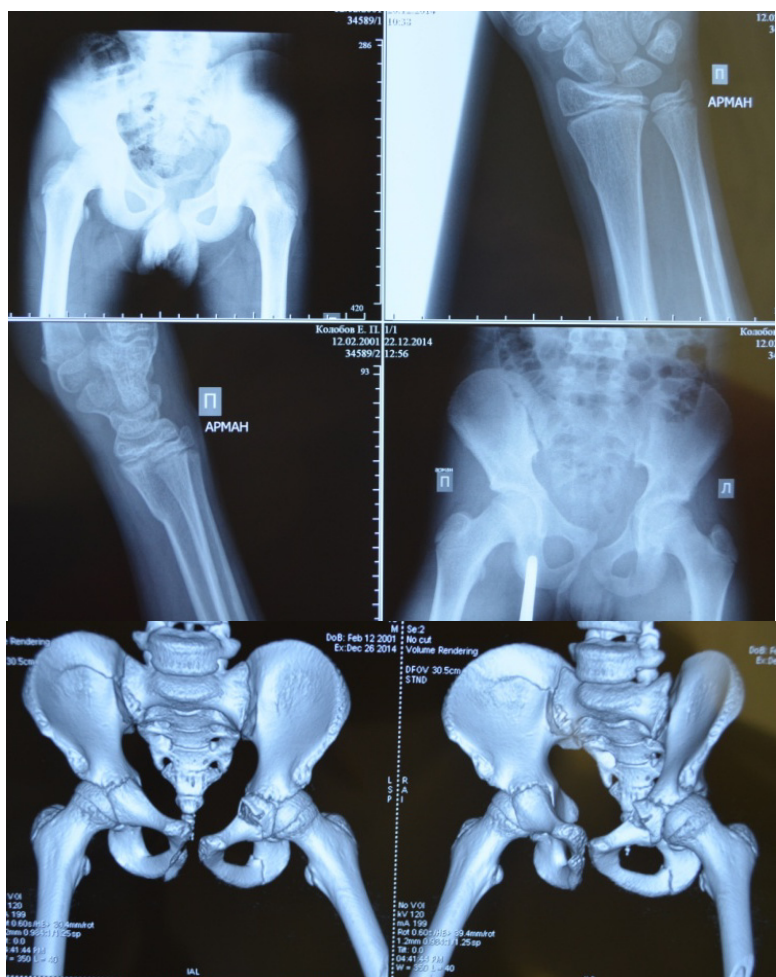
Пациент достаточно легко перенес предложенную наружную фиксацию, аппарат демонтирован через 5 недель после

вмешательства, погружные спицы из таза удалены через 5 месяцев после операции через мини-доступ. Осевая нагрузка начата через 3,5 месяца после травмы.

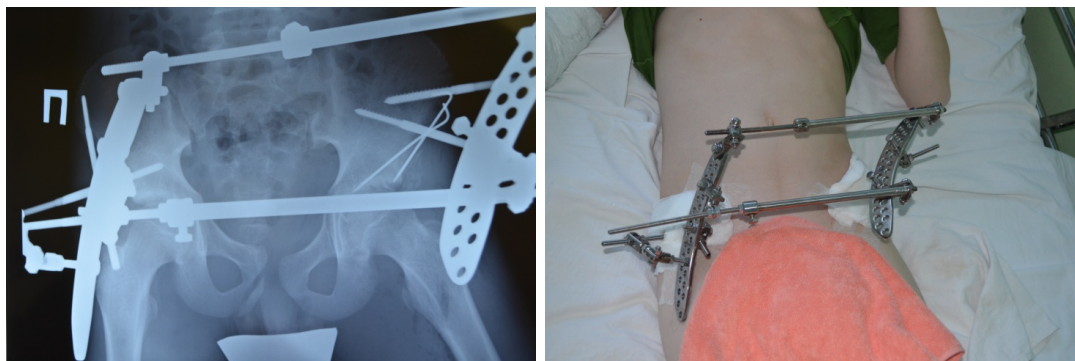
При сочетанной травме конечностей и головы легкой и средней тяжести мы старались проводить хирургические вмешательства в 1-е сутки в рамках противошоковых мероприятий, при компенсированном состоянии больного. Так, у пациента В., 10 лет, при поступлении через 2 часа после ДТП поставлен диагноз сочетанной травмы головы и конечностей: ушиб головного мозга средней степени, перелом ключицы, бедра, большеберцовой кости слева. Выполнен малоинвазивный остеосинтез ключицы, спица оставлена транскутанно, фиксация эластичными титановыми стержнями ТЕН костей бедра и голени (рис. 5).

Оскольчатый перелом большеберцовой кости потребовал временной иммобилизации гипсовой шиной для стабильности. Подобные мероприятия не только облегчили персоналу уход за больным, но и оптимизировали посттравматический период. Через 3 дня после травмы пациент переведен из реанимационного отделения в обычную палату. Частичная осевая нагрузка разрешена через 2 месяца после травмы, полная – через 3,5. Сроки консолидации соответствовали таковым при одиночном повреждении сегмента. Травматическая болезнь не развилась. Ранняя фиксация отломков существенно уменьшила болевой симптом и привела к ранней нормализации вегетативных функций.

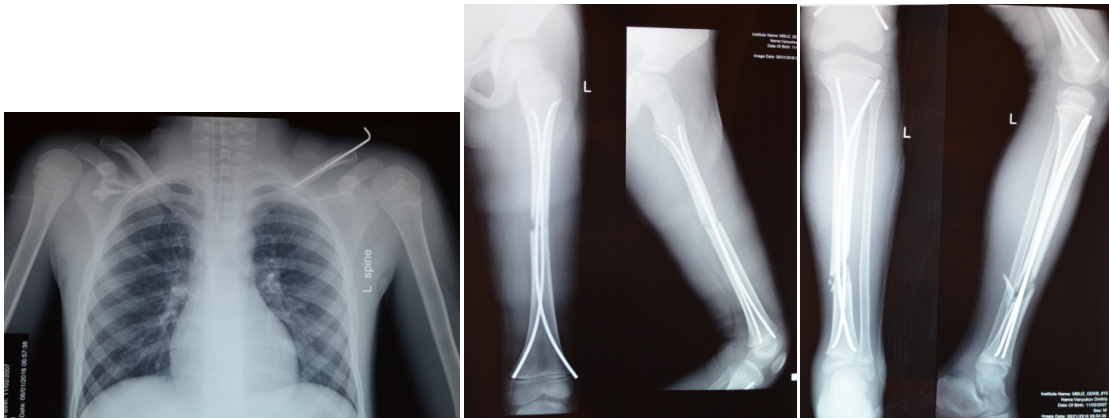




*Рис. 3. Больной К., 13 лет. Травма с раздавливанием таза под колесами автомобиля. Диагноз уточнен при спиральной компьютерной томографии: оскольчатый внутрисуставной перелом вертлужной впадины слева, нарушение переднего тазового кольца*



*Рис. 4. Больной К., рентгенограммы и внешний вид после оперативного лечения*



*Рис. 5. Больной К., 10 лет. Результат симультантной операции на трех сегментах (ключица, бедро, большеберцовая кость), выполненной через два часа после автодорожной травмы*

В целом мы придерживались общепринятых установок, проводя стандартный damage control. Следует отметить, что наши больные прооперированы при выведении из шока или в первые часы до его развития, 7 больных при сочетанной травме оперированы после стабилизации состояния, когда оно уже соответствовало средней тяжести, в сроки от 7 до 14 дней. Множественные костные повреждения были показанием к экстренному или отсроченному хирургическому лечению. Среди наших пациентов 80 % было прооперировано в 1-е сутки. Наличие возможности круглосуточного обследования больных с использованием рентгенографии, КТ, МРТ, консультации хирургов и нейрохирургов, широкого интраоперационного использования электронно-оптического преобразователя и реанимационных возможностей клиники оптимизировало раннюю диагностику и хирургическое лечение или обосновывало необходимость отсрочки последнего. Мы использовали разные методы фиксации, при этом отдавали предпочтение

малоинвазивным, синтезу с окончательной репозицией в аппарате Илизарова без проведения хирургических доступов. Хорошо себя зарекомендовали спицы Киршнера, как в погружном варианте, так и оставленные транскутанно, титановые эластичные стержни. Аппараты наружной фиксации на этапах лечения для временной фиксации или сложной репозиции в качестве временного модуля интраоперационно использованы у 7 больных, как метод окончательного остеосинтеза – у 8. Минимальные доступы позволяли проводить симультантные вмешательства на разных отделах скелета как при сочетанной, так и при множественной скелетной травме. Контрактуры мы наблюдали у 2 больных не более 15 % исходной амплитуды с тенденцией к улучшению в процессе роста (локтевой сустав). Укорочение ноги возникло в отдаленном периоде у одного больного в пределах 1 см, удлинение не потребовалось. Глубоких гнойных изменений не было ни у одного больного, в том числе при открытых костных повреж-

дениях, хотя 3 больным после удаления участков сухого некроза потребовалась свободная кожная пластика. Поэтому мы не стали относить к послеоперационным осложнениям сложившуюся ситуацию, а сам поверхностный некроз излечен на дальнейших этапах. Это не повлияло на сроки консолидации, которые в целом соответствовали таковым при изолированных костных повреждениях, множественный характер переломов при этом на общий срок костного сращения практически не оказывал влияния. Хромоты, трохантерной недостаточности, перекоса таза, позвоночника, замедленной консолидации, смещений в процессе формирования костной мозоли не было выявлено ни у одного больного. В целом хорошие результаты достигнуты у 33, удовлетворительные у 2 больных. Ни один из больных не вышел на инвалидность, функциональные результаты соответствовали анатомическим. Мы не наблюдали ни одного случая замедленной консолидации и образования ложного сустава, даже при значительной травме кожных покровов и сопровождающих скелетную травму повреждениях миофасциальных и сухожильно-мышечных образований.

При оценке факторов риска следует отметить состояние вегетативных функций при множественных и сочетанных повреждениях, время, прошедшее от происшествия до поступления больного в стационар, оскольчатый характер переломов и близость их к суставу, сроки и травматичность вмешательства, наличие глубоких повреждений мягких тканей и открытых переломов.

Таким образом, при коррекции повреждений костных структур у детей с сочетанными и множественными травмами опорно-двигательной системы оперативные пособия мало отличались от таковых при изолированных травмах. Однако совершенно определено имелась тенденция предпочесть малотравматичные вмешательства (из минидоступов, с минимальной кровопотерей или практически без нее), обеспечить надежную операционную стабилизацию отломков с возможностью избежать или уменьшить необходимость дополнительной внешней фиксации, что позволяло рано начать функциональное лечение.

### Выводы

1. Среди оперированных в отделении травматологии и ортопедии детской клиники больные с сочетанной и множественной травмой тела после дорожно-транспортных происшествий составили 77,1 %. Сроки консолидации и функциональные исходы лечения при множественных переломах и сочетанной травме не отличались от таковых при обычных изолированных переломах, у всех 35 больных получены хорошие результаты лечения, выхода на инвалидность не было.

2. Изучение характера болевого синдрома у детей после дорожно-транспортного происшествия показало, что его уровень снизился спустя 5 суток после травмы, что отражало закономерный процесс истощения симпатoadреналовой системы после ее избыточной предшествующей активации, симпатикотония у детей после политравмы сменилась эутонией к 7-м суткам. Выявлена средняя

прямая корреляционная связь уровня болевого синдрома в первые сутки с величиной болевого синдрома по шкале ВАШ ( $r = 0,51$ ,  $p < 0,05$ ) и сильная прямая связь с индексом Кердо ( $r = 0,67$ ,  $p < 0,05$ ). Исходя из этих данных, оптимальными сроками вмешательства у этой категории больных являются 1-е сутки или 7-е сутки и далее – после достижения нормализации вегетативных функций.

3. Оптимизация результатов лечения больных с повреждениями опорно-двигательного аппарата после ДТП достигнута благодаря использованию малоинвазивных методик под контролем электронно-оптического преобразователя: применения титановых эластичных стержней, спиц, аппаратов наружной фиксации.

4. Течение травматической болезни у детей с множественными и сочетанными повреждениями опорно-двигательной системы осложнялось вегетативной симпатикотонией с вовлечением в патологический процесс специфических и неспецифических систем и структур головного мозга, определяющих процессы универсальной адаптации и компенсации. Серьезные вегетативные нарушения обычно выявляли при сложных повреждениях, создающих повышенные трудности в репозиции и фиксации отломков. Качественная репозиция костных отломков являлась адекватным способом профилактики возникновения вегетативных нарушений при тяжелой травме опорно-двигательной системы.

### Библиографический список

1. Бардонов В.Д., Хитрихеев В.Е., Бадьяев М.Н. Анализ летальности при сочетан-

ных травмах в условиях промышленного города. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2005; 41 (3): 11–112.

2. Денисов А.С., Щеколова Н.Б., Козюков В.Г. Принципы коррекции повреждений костных структур при политравме. Пермский медицинский журнал 2015; 32 (5): 24–29.

3. Лазарь А.Д. Клиническое течение и хирургическая тактика при черепно-мозговой травме, сочетанной с внечерепными повреждениями, у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М. 2010; 28.

4. Лукаш Ю.В. Особенности диагностики и лечения сочетанной травмы у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов-н/Д. 2007; 24.

5. Турковский В.Б., Рузанов И.С., Лукьянов В.Ю. Характеристика травматических повреждений, полученных в ходе дорожно-транспортных происшествий у детей. Саратовский научно-медицинский журнал 2007; 16 (2): 18–20.

6. Шанот Ю.Б., Селезнев С.А., Куршакова И.В. Шокогенная травма и травматическая болезнь. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2005; 41 (3): 94–101.

7. Щеколова Н.Б., Белокрылов Н.М., Медведев В.А. Некоторые патофизиологические особенности острого периода и психоневрологической реабилитации при сочетанных травмах головы и опорно-двигательного аппарата у детей. Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: материалы научно-практической конференции детских ортопедов-травматологов России. Старая Русса, 25-27 мая 2000 г. СПб. 2000; 89–92.

8. Щеколова Н.Б., Мудрова О.А., Зубарева Н.С. Динамика клинико-лабораторных изменений у пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями опорно-двигательной системы. Пермский медицинский журнал 2015; 32 (4): 57–62

9. Bidez M.W., Cochran J.E., King D., Burke D.S. Occupant Dynamics in Rollover Crashes: Influence of Roof Deformation and Seat Belt Performance on Probable Spinal Column Injury. *Ann Biomed Eng* 2007; 35 (11): 1973–1988.

10. Coben J.A., Scheeringa M.S. Post-traumatic stress disorder diagnosis in children: challenges and promises. *Dialogues Clin Neurosci* 2009; 11 (1): 91–99.

11. Samona J., Colen R. Orthopedic Considerations in the Pedestrian versus Motor Vehicle Accident Polytrauma Patient. *Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Orthopedics* Volume 2012; Article ID 149847: 6 doi:10.1155/2012/149847.

Материал поступил в редакцию 20.06.2018