

УДК 616.711-001-053.2

**Е.В. Жилицын, А.А. Штугин, А.В. Чуйко, Н.А. Вертыло**

Республиканский травматологический центр, Донецк, ДНР

## ЛЕЧЕНИЕ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ У ДЕТЕЙ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ТРАВМЫ

В последние десятилетия отмечается тенденция к увеличению числа компрессионных переломов тел позвонков (КПТП) у детей и подростков [1-3]. Они составляют по данным различных исследователей от 5,1 до 7,3% среди скелетных травм детского возраста [1, 2]. Большая часть из них носит низкоэнергетический характер и не сопровождается неврологическим дефицитом [3, 4]. Основным методом лечения КПТП в детском возрасте является консервативный [3-6]. Большинство отечественных исследователей используют функциональный метод, предложенный Гориневской В.В. и Древинг Е.Ф. (1933) [7]. Он предусматривает длительное пребывание пострадавшего в стационаре, направленное на постепенное формирование «мышечного корсета», позволяющего компенсировать нарушенные статодинамические функции позвоночного столба в восстановительном периоде [3, 6, 8, 9]. Однако в современных условиях такой подход определяет чрезмерную нагрузку на систему здравоохранения и требует существенной модификации [4, 5, 8, 10]. Кроме того, в ряде исследований показано, что длительное пребывание ребенка в условиях постельного режима сопровождается целым рядом неблагоприятных последствий и осложнений [8, 9]. Все это обуславливает актуальность разработки методов более ранней вертикализации пациентов на основе комбинации индивидуального ортезирования и модифицированных программ лечебной гимнастики, лечебной физкультуры и физиотерапии [3, 5, 8, 10]. Очевидно, что эффективность таких модифицированных методов терапии в большой мере определяется выраженностью болевого синдрома и сопряженным с ним функциональным состоянием мышечной системы пациента [11]. В доступной литературе данные о динамике болевого синдрома и корреляции с ним изменений функционального состояния мышц в процессе лечения КПТП у детей представлены недостаточно, что побудило нас к проведению данного исследования.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Анализ динамики болевого синдрома и функционального состояния мышц туловища и нижних конечностей у детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков в зависимости от тактики консервативного лечения в раннем периоде.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ материалов обследования и лечения 74 детей в возрасте от 10 до 17 лет (средний возраст –  $13,5 \pm 1,4$ ) с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков (табл. 1.). Мальчиков было 41 (55,4%), девочек – 33 (44,6%). Изолированные переломы имели место у 18 (24,3%) больных, множественные – 56 (75,7%). У 61 (82,4%) пациента переломы локализовались в грудном отделе позвоночника. Диагноз верифицировался на основании стандартных клинорентгенологических исследований и магнитно-резонансной томографии (МРТ). В зависимости от характера лечебно-реабилитационных мероприятий больные были ретроспективно разделены на две группы. В первую (контрольную) группу ( $n = 41$ ) включали пациентов, лечение которых осуществляли согласно стандартному протоколу функционального лечения. Вторую (исследуемую) группу составили 33 пациента, которым проводили модифицированное нами лечение в раннем периоде травмы с использованием оригинального реклинирующего устройства [12] с последующим индивидуальным ортезированием разработанным нами дистрационно-гиперэкстензионным корсетом [13].

Группы были сопоставимы по причинам и механизму травмы. Бытовые травмы в виде падения с высоты собственного роста имели место у 27 (65,8%) пациентов первой и 26 (78,8%) пациентов второй группы ( $p > 0,05$ ). На втором

Таблица 1.

Общая характеристика детей с компрессионными переломами тел позвонков

Признак	1 группа (n=41)	2 группа (n=33)	Всего (n=74)
Пол			
мальчики	22	19	41
девочки	19	14	33
Возраст			
10-14	29	21	50
15-17	12	12	24
Множественные переломы	31	25	56
Изолированные переломы	10	8	18

месте оказались спортивные повреждения – 11 (24,9 %) и 6 (18,2 %) соответственно. Автотравмы встречались у 3 (7,3 %) пациентов первой и 1 (3,0 %) пациента второй группы. Сроки обращения за медицинской помощью колебались от 1 до 3 суток в обеих группах. Пациенты, обратившиеся в более поздние сроки от момента травмы, в исследование не включались. Наибольшее число переломов в обеих группах приходится на грудной отдел позвоночника – 72,4 % в первой и 83,7 % – во второй.

Нами разработана модифицированная методика консервативного ортопедического лечения детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков в раннем периоде травмы. Она включает следующие этапы:

Ранний госпитальный этап – от 1 до 10 суток от момента травмы. Пациент пребывает на строгом постельном режиме с постепенной дозированной реклиацией позвоночника с помощью разработанного нами устройства для реклиации тел позвонков (приоритетная справка на патент «Устройство для реклиации тел позвонков» № U202104101 от 14. 07. 2021 г.) [12].

Этап ранней вертикализации – с 11-х по 18-е сутки. Задачей данного этапа является обучение пациента пребыванию в вертикальном положении, использованию корсета и обучение навыкам безопасной ходьбы. Индивидуальное ортезирование проводится посредством применения разработанного нами индивидуального дистракционно- гиперэкстензионного корсета (Патент Украины № 148716 опубл. Бюл. № 36 от 08. 09. 2021 г.) [13].

Этап раннего восстановительного лечения – от 18 суток до 3 месяцев от момента травмы. Задачей данного этапа является максимальная двигательная функциональная реабилитация пациента в условиях исключения нагрузки в положении «сидя». Проводится контролируе-

мое увеличение времени ходьбы, наращивание продолжительности лечебных физических нагрузок. Разрешаются упражнения для нижних конечностей (приседания, выпады, растяжки) в корсете. Продолжаются курсы электромиостимуляции и лечебного массажа. Пациентам рекомендуется плавание. В данном периоде дети участвуют в дистанционном обучении и постепенно возвращаются в привычную социальную среду.

Мультимодальная оценка характера и интенсивности болевого синдрома проводилась на основании визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ) в миллиметровом масштабе в остром периоде (1-е-3-и сутки от момента госпитализации), через 14 суток, перед выпиской из стационара (18-28-е сутки), спустя 3 и 6 месяцев от момента травмы. Изучали показатели боли в покое и при движениях (провоцируемая болезненность), а так же показатели максимальной и минимальной боли в течение суток.

Оценка функционального состояния мышц проводилась путем изучения силовой выносливости мышц шеи, туловища и голени в период 1-3, 12-14, 18-21-х суток и спустя 90 суток от момента травмы. Использовали следующие тесты.

Силовая выносливость мышц шеи (СВМШ) изучалась путем оценки времени удержания головы в сгибании в положении пациента лежа на спине со скрещенными на груди руками до появления усталости.

Силовая выносливость мышц разгибателей спины (СВМРС) изучалась путем удержания положения приподнятой до угла 30° верхней половины туловища в положении лежа на животе без упора на руки.

Силовая выносливость мышц живота (СВМЖ) оценивалась по времени удержания поднятых под углом в 30° нижних конечностей в положении лежа на спине без упора на руки.

Для оценки силовой выносливости мышц голени (СВМГ) использовали тесты удержания стопы в максимальном сгибании и разгибании в положении лежа на спине с приподнятой выпрямленной нижней конечностью под углом в 30°. С учетом преобладания мышечной силы сгибательной группы, вычисляли средний показатель обоих испытаний.

Результаты тестов ранжировались по 5-балльной системе в соответствии с критериями, приведенными в таблице 2.

Оценка интегрального мышечного потенциала (ИМП), позволяющего реализовать функции вертикального положения, стояния и ходьбы, осуществлялась в виде средневзвешенной суммы тестовых показателей с учетом поправочных антропометрических коэффициентов (КШ – шея – 0,2; КС – спина 0,5; КЖ – живот – 0,3; КГ – голень – 0,1). Для исключения десятичных показателей и удобства вычислений мы использовали 10-кратный формат мультипликации балльного показателя. Расчет ИМП проводился по формуле:

$$ИМП = (КШ \times СВМШ + КС \times СВМРС + КЖ \times СВМЖ + КГ \times СВМГ) \times 10$$

Таким образом, максимальный уровень ИМП оценивается в 55 баллов, минимальный – 11.

Проведение всех диагностических и лечебных мероприятий, а также возможность опу-

бликования результатов в научных целях оговаривались и подтверждались письменным информированным согласием родителей пациентов. Исследование было одобрено комиссией по биоэтической экспертизе учреждения. Результаты обрабатывали при помощи пакета Statistica (6.0) с использованием непараметрических критериев при уровне вероятности ошибки  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели динамики болевого синдрома представлены в таблице 3. Анализ представленных данных демонстрирует отсутствие значимых межгрупповых различий по всем модальностям болевого синдрома на протяжении первых двух недель стационарного лечения, что объясняется сходной структурой сравниваемых групп по степени тяжести и локализации переломов. Отмечается прогрессивное снижение уровня интенсивности боли от умеренной при поступлении до слабой к моменту выписки. При этом обращает на себя внимание значимое различие в показателях интенсивности провоцированной боли в сравниваемых группах, начиная с третьей недели после травмы ( $18,6 \pm 4,5$  в первой группе,  $11,2 \pm 2,3$  – во второй,  $p < 0,05$ ), что на наш взгляд может быть обусловлено более интенсивным восстановлением «мышечного кор-

Таблица 2.

Критерии оценки результатов тестов силовой выносливости мышц (в баллах)

Балл	Возраст 10-12 лет		Возраст 13-17 лет	
1 балл	Невозможность выполнения из-за боли		Невозможность выполнения из-за боли	
2 балла	Менее 30 секунд		Менее 60 секунд	
3 балла	До 60 секунд		До 90 секунд	
4 балла	До 90 секунд		До 120 секунд	
5 баллов	Более 90 секунд		Более 120 секунд	

Таблица 3.

Показатели интенсивности болевого синдрома у детей с компрессионными переломами тел позвонков (по ВАШ в мм)

Параметр	1-3 сутки		14 сутки		18-21 сутки		3 месяца		6 месяцев	
	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.
Боль покоя	63,2 ±5,4	62,8 ±4,9	36,3 ±4,6	33,2 ±5,2	11,3 ±3,1	10,5 ±2,9	9,2 ±3,1	6,1 ±2,2	8,7 ±2,1*	4,2 ±1,2*
Боль при движении	72,3 ±6,3	73,1 ±5,7	46,4 ±6,3	41,2 ±3,6	18,6 ±4,5*	11,2 ±2,3*	19,5 ±3,2*	9,2 ±3,1*	16,4 ±3,3*	6,1 ±2,3*
Максимальная боль	83,4 ±6,8	82,7 ±5,6	67,5 ±4,3	63,5 ±3,6	28,6 ±5,4	26,3 ±4,2	23,6 ±4,2*	11,4 ±2,5*	18,7 ±3,2*	8,2 ±1,4*
Минимальная боль	49,4 ±6,2	48,7 ±5,8	28,2 ±3,4	29,2 ±4,1	18,7 ±6,3	10,2 ±3,1	8,7 ±2,3	5,3 ±2,1	7,1 ±2,3*	3,1 ±1,2*

Примечание: \* – различие между группами при  $p < 0,05$

**Таблица 4.**

Показатели силовой выносливости мышц в динамике лечения детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков (в баллах с поправкой мультиплицированного антропометрического коэффициента)

Показатель	Срок			
	1-3 сутки	12-14 сутки	18-21 сутки	90 суток
СВМШ-1	9,2±0,5	9,3±0,4	7,8±0,31	9,4±0,4
СВМШ-2	9,3±0,5	9,1±0,5	9,4±0,21	9,7±0,3
СВМРС-1	7,3±0,2	12,3±0,51	13,7±0,61	19,8±0,61
СВМРС-2	7,4±0,3	13,4±0,41	19,4±0,71	24,3±0,31
СВМЖ-1	4,8±0,3	12,8±0,6	12,6±0,51	14,1±0,5
СВМЖ-2	4,5±0,4	13,2±0,5	14,1±0,31	14,4±0,3
СВМГ-1	2,1±0,2	3,2±0,2	3,4±0,31	4,2±0,3
СВМГ-2	2,2±0,3	3,4±0,1	4,1±0,21	4,7±0,2
ИМП-1	18,2±0,3	35,6±1,2	35,8±1,51	46,9±1,71
ИМП-2	18,7±0,5	37,8±1,3	46,1±1,31	53,2±1,41

*Примечание:* СВ××-1 – силовая выносливость мышц в группе 1 (контрольной); СВ××-2 – силовая выносливость мышц в группе 2 (исследуемой); 1 – статистически значимое различие между группами в заданный временной интервал при  $p < 0,05$

сета» при использовании модифицированной тактики лечения. Наиболее значимые различия в выраженности болевого синдрома наблюдаются в период от 3 до 6 месяцев от момента травмы. При этом они наиболее выражены для показателей провоцированной и максимальной боли, что непосредственно связано с уровнем активности мышц спины, брюшного пресса и нижних конечностей.

Восстановление уровня физических нагрузок после выписки из стационара предъясняет повышенные требования к тону мышечного корсета в условиях еще не наступившей консолидации перелома. Несоответствие компенсаторных возможностей мускулатуры спины уровню нагрузки на позвоночный столб неминуемо проявляется возникновением боли. Это проявляется сохранением болевого синдрома в течение 3 месяцев после травмы и даже некоторым его усилением при движениях в сравнении с периодом окончания стационарного лечения. Следует отметить, что к полугоду от момента травмы возможно и возникновение посттравматических изменений в межпозвоночных дисках, особенно при переломах замыкательных пластин, что так же провоцирует болевые ощущения [4-6].

Количественный анализ результатов клинического тестирования мышечной выносливости детей с КППТ в динамике лечения в контрольной и исследуемой группах представлен в таблице 4.

Наиболее значимые различия установлены при анализе СВМРС. В первые трое суток от

момента травмы данный показатель составлял около 28 % от возрастной нормы. Дети либо не могли выполнить тест, либо удерживали позу в пределах до 30 секунд из-за боли, возникавшей в зоне копированных позвонков. К окончанию второй недели лечения на фоне существенного снижения интенсивности болевого синдрома СВМРС в обеих группах достигает примерно 50 % от возрастной нормы, что коррелирует с нашими данными алгометрического исследования. Использование тактики ранней активной вертикализации во 2-й группе обусловило достоверно значимое увеличение СВМРС к 18-21-м суткам на фоне значимых различий в интенсивности боли при движениях до 19,4±0,7 против 13,7±0,6 баллов в 1-й группе ( $p < 0,05$ ). Такая же тенденция сохранилась и трехмесячному сроку, когда данный показатель в исследуемой группе почти достигает возрастной нормы.

Динамика СВМЖ демонстрирует аналогичную тенденцию. Уровень показателя в первые третьи сутки после травмы составил в среднем 32 % от возрастной нормы. В соответствии с динамикой болевого синдрома к концу второй недели лечения он приближается к 80 % без статистических различий между группами. Особенностью стало некоторое снижение его к концу третьей недели лечения в контрольной группе, что обусловило значимое отличие от показателя исследуемой группы, который достиг 93 % ( $p < 0,05$ ). Вероятно, это связано с длительным пребыванием на постельном режиме в отличие от ранней вертикализации при использовании

модифицированной тактики. К концу периода наблюдения СВМЖ в обеих группах нивелируется.

Динамика СВМГ сходна с таковой для других показателей силовой выносливости мышц. Обращает на себя внимание статистически значимое различие между группами в конце третьей недели лечения, что на наш взгляд обусловлено ранней вертикализацией пациентов 2-й группы.

Закономерно изменения ИМП силовой выносливости отражают общую динамику описанных выше величин. Исходное снижение составляет 33,6 % в обеих группах. Статистически значимые различия проявляются в сроки 3 недели и 2 месяца от момента травмы. При этом в течение третьей недели лечения в исследуемой группе выявляется значительный рост ИМП с 69 до 84 %, а к концу периода наблюдения до 96 % ( $p < 0,05$ ). В то время как в контрольной группе к концу третьей недели отсутствует прирост ИМП, а к двум месяцам он достигает 85,5 % ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, полимодальная оценка интенсивности болевого синдрома и силовой выносливости мышц представляется объективным критерием, отражающим динамику функционального восстановления в процессе лечения КППТ у детей. Она подтверждает преимуще-

ства модифицированной тактики лечения данной категории пострадавших с использованием разработанных нами устройств, что позволяет сократить сроки пребывания детей на постельном режиме и период стационарного лечения, ускоряет медицинскую реабилитацию.

## ВЫВОДЫ

1. Динамика болевого синдрома у детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков совпадает с показателями функциональной мышечной активности, определяемой по модифицированной нами системе тестов силовой выносливости мышц.

2. Разработанные нами устройство для реклинации тел позвонков и гиперэкстензионно-дистракционный корсет позволяют модифицировать тактику лечения детей с КППТ в раннем периоде травмы, выполнять их раннюю вертикализацию и активную двигательную реабилитацию.

3. Применение модифицированной тактики лечения обуславливает значимое снижение интенсивности болевого синдрома и ускорение восстановления мышечной активности в сравнении с традиционным функциональным методом лечения.

*Е.В. Жилицын, А.А. Штутин, А.В. Чуйко, Н.А. Вертыло*

*Республиканский травматологический центр, Донецк, ДНР*

### ЛЕЧЕНИЕ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМОВ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ У ДЕТЕЙ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ТРАВМЫ

Цель работы: анализ динамики болевого синдрома и функционального состояния мышц туловища и нижних конечностей у детей с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков в зависимости от тактики консервативного лечения в раннем периоде.

Материал и методы. Проведен анализ материалов обследования и лечения 74 детей в возрасте от 10 до 17 лет (средний возраст –  $13,5 \pm 1,4$ ) с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков. Мальчиков было 41 (55,4%), девочек – 33 (44,6%). Изолированные переломы имели место у 18 (24,3%), множественные – 56 (75,7%). У 61 (82,4%) переломы локализовались в грудном отделе позвоночника. В зависимости от характера лечебно-реабилитационных мероприятий больные были ретроспективно разделены на две группы: первую (контрольную) группу ( $n = 41$ ) – пациенты, лечение которых осуществляли согласно стандартному протоколу функционального лечения. Вторую (исследуемую) группу составили 33 пациента, которым проводили модифицированное нами лечение в раннем периоде травмы с использованием оригинального реклинирующего устройства с последующим индивидуальным ортезированием разработанным нами дистракционно-гиперэкстензионным кор-

сетом. Силовую выносливость мышц шеи, туловища и голени исследовали в период 1–3, 12–14, 18–24-х суток и спустя 60 суток от момента травмы, рассчитывали интегральный мышечный потенциал по модифицированной методике. Мультимодальная оценка характера и интенсивности болевого синдрома проводилась на основании визуальной аналоговой шкалы боли в миллиметровом масштабе в остром периоде (1-е–3-и сутки от момента госпитализации), через 14 суток, перед выпиской из стационара (18–28-е сутки), спустя 3 и 6 месяцев от момента травмы.

Результаты и обсуждение. Установлено значимое различие в показателях интенсивности провоцированной боли в сравниваемых группах, начиная с третьей недели после травмы ( $18,6 \pm 4,5$  в первой группе,  $11,2 \pm 2,3$  – во второй,  $p < 0,05$ ). Наиболее значимые различия в выраженности болевого синдрома наблюдаются в период от 3 до 6 месяцев от момента травмы. Установлено снижение интегрального мышечного потенциала до 33,6 % в обеих группах. Статистически значимые различия проявляются в сроки 3 недели и 2 месяца от момента травмы. В течение третьей недели лечения в исследуемой группе выявляется значительный рост интегрального мышечного потенциала с 69 до 84 %, к концу периода наблюдения

до 96 % ( $p < 0,05$ ), а в контрольной группе к концу третьей недели отсутствует прирост интегрального мышечного потенциала, к двум месяцам он достигает 85,5 % ( $p < 0,05$ ).

Выводы. Полимодалная оценка интенсивности болевого синдрома и силовой выносливости мышц представляется объективным критерием, отражаю-

щим динамику функционального восстановления в процессе лечения компрессионных переломов тел позвонков у детей. Она подтверждает преимущества модифицированной тактики лечения данной категории пострадавших.

**Ключевые слова:** компрессионные переломы тел позвонков у детей, ранний период, лечение/

*E.V. Zhilitsyn, A.A. Shtutin, A.V. Chuiko, N.A. Vertylo*

*Republican Trauma Center, Donetsk, DPR*

## TREATMENT OF SPINAL COMPRESSION FRACTURES IN CHILDREN IN THE EARLY PERIOD OF INJURY

**Objective.** The study aimed to analyze the dynamics of pain syndrome and the functional state of the muscles of the trunk and lower extremities in children with uncomplicated compression fractures of the vertebral bodies, depending on the tactics of conservative treatment in the early period.

**Material and methods.** 74 children aged 10 to 17 years (mean age  $13.5 \pm 1.4$ ) with uncomplicated compression fractures of the vertebral bodies were analyzed. There were 41 boys (55.4%), girls - 33 (44.6%). Isolated fractures occurred in 18 (24.3%), multiple - in 56 (75.7%). In 61 (82.4%) fractures were localized in the thoracic spine. Depending on the nature of the treatment and rehabilitation measures, the patients were retrospectively divided into two groups: the first (control) group ( $n=41$ ) - patients who were treated according to the standard functional treatment protocol. The second (investigated) group consisted of 33 patients who underwent a modified treatment in the early period of injury using the original reclining device, followed by individual orthosis with a distraction-hyperextension brace. The strength endurance of the muscles of the neck, trunk, and shin was studied in the period of 1-3, 12-14, 18-24, and 60 days after the injury. The integral muscle potential (IMP) was calculated using a modified method. A multimodal assess-

ment of the pain syndrome was carried out on the basis of a visual analogue millimeter scale of pain (VAS) in the same period of injury.

**Results.** There was a significant difference in the intensity of provoked pain in the compared groups, starting from the third week after the injury ( $18.6 \pm 4.5$  vs  $11.2 \pm 2.3$   $p < 0.05$ ). The most significant differences in the severity of pain syndrome are observed in the period from 3 to 6 months from the moment of injury. A decrease in IMP to 33.6% was found in both groups. Statistically significant differences appear within 3 weeks and 2 months from the moment of injury. During the third week of treatment in the study group, a significant increase in IMP was detected from 69% to 84%, by the end of the observation period up to 96% ( $p < 0.05$ ), and in the control group, by the end of the third week, there was no increase in IMP, by two months it reaches 85.5% ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** The multimodal assessment of pain syndrome intensity and muscle strength endurance seems to be an objective criterion reflecting the dynamics of functional recovery during the treatment of SCF in children and confirms the advantages of modified treatment tactics.

**Key words:** compression fractures of the vertebral bodies in children, early period, treatment.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баиндурашвили А.Г. Показатели и динамика травм костно-мышечной системы у детей Санкт-Петербурга в современных условиях. Педиатр. 2016; 7 (2): 113-120.
2. Залетина А.В., Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г. с соавт. Структура повреждений позвоночника у детей в регионах Российской Федерации. Хирургия позвоночника. 2017; 14 (4): 52-60.
3. Баиндурашвили А.Г. и др. Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в Российской Федерации (обзор литературы). Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2016; 4 (1): 48-56.
4. Courvoisier A. et al. A New Paradigm for the Management of Thoracolumbar Pediatric Spine Traumas. Pediatr. Emerg. Care. 2017; 33 (8): e10-e14.
5. Singer G. The influence of brace immobilization on the remodeling potential of thoracolumbar impaction fractures in children and adolescents. Eur. Spine J. 2016; 25 (2): 607-613.
6. Астахова Н.А., Жила Н.Г. Использование реклинирующих устройств в процессе диспансерного наблюдения детей с компрессионными переломами позвоноч-

## REFERENCES

1. Baidurashvili A.G. Pokazateli i dinamika travm kostno-myshechnoj sistemy u detej Sankt-Peterburga v sovremennykh usloviyah. Pediatr. 2016; 7 (2): 113-120 (in Russian).
2. Zaletina A.V., Vissarionov S.V., Baidurashvili A.G. s soavt. Struktura povrezhdenij pozvonochnika u detej v regionah Rossijskoj Federacii. Hirurgija pozvonochnika. 2017; 14 (4): 52-60 (in Russian).
3. Baidurashvili A.G. i dr. Konservativnoe lechenie detej s kompressionnymi perelomami pozvonkov grudnoj i pojasничной lokalizacii v Rossijskoj Federacii (obzor literatury). Ortopedija, travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija detskogo vozrasta. 2016; 4 (1): 48-56 (in Russian).
4. Courvoisier A. et al. A New Paradigm for the Management of Thoracolumbar Pediatric Spine Traumas. Pediatr. Emerg. Care. 2017; 33 (8): e10-e14.
5. Singer G. The influence of brace immobilization on the remodeling potential of thoracolumbar impaction fractures in children and adolescents. Eur. Spine J. 2016; 25 (2): 607-613.
6. Astahova N.A., Zhila N.G. Ispol'zovanie reklinirujushih ustrojstv v processe dispansernogo nabljudeni-ja detej s kompressionnymi perelomami pozvonochnika.

- ника. Дальневосточный медицинский журнал. 2013; 1: 39-41.
7. Гориневская В.В., Древинг Е.Ф. Функциональное лечение компрессионных переломов позвоночника. Советская медицина. 1933; 4-5: 13-19.
  8. Головкин С.И. и др. О необходимости оптимизации схем и сроков лечения неосложнённых компрессионных переломов позвонков у детей. Мать и Дитя в Кузбассе. 2014; 1: 46-51.
  9. Головкин С.И. и др. Особенности реакции обмена на травму и лечение при ограниченном сроке вынужденной гиподинамии и гипокинезии у детей с неосложнёнными компрессионными переломами позвонков. Мать и Дитя в Кузбассе. 2015; 3: 18-24.
  10. Павлов И.В. Раннее ортезирование в комплексном лечении детей с компрессионными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника: дис. ... канд. мед. наук. СПб; 2015. 139.
  11. Kolesnikov A.N., Ignatenko G.A., Gorodnik G.A., Grigorenko A.P., Kolesnikova A.G.B., Koptishev I.V. Evaluation of the influence of combinations of drugs for general anesthesia on change of activity of stress-limiting and stress-realizing links on the clinical model of acute stress damage. Research Result: Pharmacology and Clinical Pharmacology. 2017; T. 3, 3: 71-88.
  12. Приоритетная справка на патент № U202104101; 2021.
  13. Жилицын Е.В., Штутин А.А., Чуйко А.В. Патент Украины № 148716; 2021.
7. Gorinevskaja V.V., Dreving E.F. Funkcional'noe lechenie kompressionnyh perelomov pozvonochnika. Sovetskaja medicina. 1933; 4-5: 13-19 (in Russian).
  8. Golovkin S.I. i dr. O neobhodimosti optimizacii shem i rokov lechenija neoslozhnjonyh kompressionnyh perelomov pozvonkov u detej. Mat' i Ditja v Kuzbasse. 2014; 1: 46-51 (in Russian).
  9. Golovkin S.I. i dr. Osobennosti reakcii obmena na travmu i lechenie pri ogranichenom sroke vynuzhdennoj gipodinamii i gipokinezii u detej s neoslozhnennymi kompressionnymi perelomami pozvonkov. Mat' i Ditja v Kuzbasse. 2015; 3: 18-24 (in Russian).
  10. Pavlov I.V. Rannee ortezirovanie v kompleksnom lechenii detej s kompressionnymi perelomami grudnogo i pojasnichnogo otdelov pozvonochnika: dis. ... kand. med. nauk. SPb; 2015. 139 (in Russian).
  11. Kolesnikov A.N., Ignatenko G.A., Gorodnik G.A., Grigorenko A.P., Kolesnikova A.G.B., Koptishev I.V. Evaluation of the influence of combinations of drugs for general anesthesia on change of activity of stress-limiting and stress-realizing links on the clinical model of acute stress damage. Research Result: Pharmacology and Clinical Pharmacology. 2017; T. 3, 3: 71-88.
  12. Prioritetnaja spravka na patent № U202104101; 2021 (in Russian).
  13. Zhilicyn E.V., Shtutin A.A., Chujko A.V. Patent Ukrainy № 148716; 2021 (in Russian).