

## ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СТРУКТУР ГРУДНО-ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ



Тияков Акбар Буриевич<sup>1</sup>, Искандаров Марат Мухтарович<sup>2</sup>, Индиаминов Сайит Индиаминович<sup>3</sup>

1 – Республиканский центр детской ортопедии Министерство здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент;

2 – EMU University, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

3 – Республиканский научно-практический центр судебно- медицинской экспертизы Министерство здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент

### МЕХАНИК ТРАВМАЛАРДА БОЛАЛАР ВА ЎСПИРИНЛАР КЎКРАК-БЕЛ УМУРТҚА ПОҒОНАЛАРИ ЖАРОҲАТЛАРИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Тияков Акбар Буриевич<sup>1</sup>, Искандаров Марат Мухтарович<sup>2</sup>, Индиаминов Сайит Индиаминович<sup>3</sup>

1 – Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги Республика болалар ортопедияси маркази, Тошкент ш.;

2 – EMU University, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 – Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги Республика суд-тиббий экспертизаси илмий-амалий маркази, Тошкент ш.

### FEATURES OF DAMAGE TO THE STRUCTURES OF THE THORACOLUMBAR SPINE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH MECHANICAL TRAUMA

Tilyakov Akbar Burievich<sup>1</sup>, Iskandarov Marat Mukhtarovich<sup>2</sup>, Indiaminov Sayit Indiaminovich<sup>3</sup>

1 – Republican Center for Children's Orthopedics of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 – EMU University, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

3 – Republican Scientific and Practical Center for Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: [info@emuni.uz](mailto:info@emuni.uz); [sayit.indiaminov@bk.ru](mailto:sayit.indiaminov@bk.ru)

**Резюме.** Тадқиқотнинг мақсади: травма механизидан келиб чиққан ҳолда болалар ва ўсмирларда кўкрак-бел умуртқа поғоналари жароҳатларининг ўзига хос жиҳатларини аниқлаш. Тадқиқот материаллари ва усуллари. Муаммога оид илмий адабиётлар таҳлил қилинган. Тадқиқот натижалари. Қайд этилганки, болалик даврида 3 тадан 5 тагача умуртқа таналарида асоратланган компрессион, парчаланиб синишлар, асосан кўкрак умуртқалари ўрта бўғинида (Тv-ix) ва кам ҳолларда бел ҳамда кўкрак умуртқалари юқори-пастки бўғинларида кузатилади. Уларни келиб чиқиши асосан юқори энергетик травмалар билан боғлиқ. Хулоса. Компрессион синишлар шаклланиши умуртқа поғона эгилишида поғона ўқи бўйлаб танасининг қисилиши билан боғлиқ бўлса, парчаланиб синишлар эса умуртқа поғона эгилишсиз поғона ўқида нисбатан юклама куч та'сири билан боғлиқ бўлиб, асосан автомобил салонида шикастланиши ҳолатларида юзага келади. Кўкрак-бел умуртқалари синишлари типи ва турларини аниқлаш учун АО/ASIF ва F. Denisa (1993) таснифлари энг қулай ҳисобланади. Қайд этилган маълумотлар болалар ва ўсмирларда кўкрак-бел умуртқалари синишлари механизмини асослаш билан бир қаторда бемор болаларни даволаш ва реабилитация қилишида фойдаланиши мумкин.

**Калит сўзлар:** болалар ва ўсмирлар, механик травма, кўкрак-бел умуртқалари, синишлар, ўзига хос жиҳатлари, диагностикаси, механизми.

**Abstract.** The aim of this study is to investigate the morphological features of thoracolumbar spine fractures in children and adolescents depending on the mechanism of injury. Materials and methods of the study. The literature on the morphological features of thoracolumbar spine fractures in children and adolescents depending on the mechanism of injury was analyzed. Results of the study. It was noted that children aged 2 to 14 years often have fractures of two or more vertebrae (45.0%), as well as single fractures in the mid-thoracic region (44.3%), comparatively less often there are fractures in the lumbar (24.5%) and lower thoracic region (19.3%) of the spine. In childhood, uncomplicated compression fractures of the bodies of one to three and five vertebrae predominate, mainly in the middle thoracic (Tv-ix), less often in the lumbar and upper-lower thoracic spine. Conclusions. The origins of compression and burst fractures of the bodies of the thoracolumbar spine in children and adolescents are in most cases associated with high-energy falls from a height and road accidents and, in some cases, sports injuries. To establish the types and subtypes of fractures of the thoracolumbar spine in childhood, the most acceptable classification is AO / ASIF and F. Denisa (1993). The data provided can be taken into account to substantiate the mechanism of injury and when determining the tactics of managing sick children with injuries of the thoracic and lumbar vertebrae.

**Keywords:** children and adolescents, mechanical injury, thoracolumbar spine, morphology, diagnosis, mechanism.

**Актуальность.** Позвоночно-спинномозговые травмы (ПСМТ) в современных условиях становятся более распространенной и наиболее тяжелой патологией опорно-двигательной системы людей разного возраста и составляют одну из наиболее актуальных проблем в травматологии, нейрохирургии, нейрореабилитации и судебной медицине [13; 3]. Травмы позвоночного столба и спинного мозга у детей от воздействия тупых предметов (особенно при падении) чаще всего (40,32%) наблюдается в возрастной группе 5-9 лет, при котором преобладают повреждения шейного отдела позвоночника (ШОП), а у подростков – больше травмируется грудной и поясничные отделы [15; 7; 10; 25].

Позвоночный столб у детей обладает большей гибкостью за счет относительной толщины межпозвоночных дисков и значительностью хрящевой ткани в телах позвонков, а также эластичностью связочных аппаратов, дуг и остистых отростков. У детей к 7 лет позвоночник приобретает формы с лордозом шейного и поясничного отделов и кифозом грудного отдела [2; 23]. Эти анатомо-физиологические особенности позвоночного столба у детей и подростков существенно влияют на характер формируемых переломов в позвонках и их локализацию при различных травматических воздействиях. В связи с этим, возникновения травматических переломов позвоночника у детей и подростков возможно в ситуациях неадекватных типичным механизмам травмы [5; 21].

**Цель исследования** – изучение морфологических особенностей переломов грудно-поясничных отделов позвоночника у детей и подростков в зависимости от механизма травмы.

**Материалы и методы исследования.** Проведён анализ научной литературы последних лет по изучаемой проблеме. Информация из научных статей на сайтах MEDLINE и web Scienc получена путём сбора ссылок, цитат и статистических данных, соответствующих статье. Различные поисковые термины использовались в полной и сокращённой форме, включая дети, подростки, позвоночник, спинной мозг, грудно-поясничные отделы, травма, характер, морфология, особенности, диагностика, механизм, судебно-медицинская экспертиза.

**Результаты исследования и обсуждение.** Происхождения переломов грудного и поясничного отделов позвоночника у детей и подростков в большинстве случаев связаны с падениями с высоты, дорожно-транспортными происшествиями и в ряде случаев спортивной травмой [18]. Состояние остеопороза, дефекты костного метаболизма, нарушения фосфорно-кальциевого обмена и другие состояния значительно способствуют повреждению этих структур у детей и подростков [14; 4].

У детей в возрасте от 2-х до 14-лет часто наблюдаются переломы двух и более позвонков (45,0%) и одиночные переломы в средне-грудном отделе (44,3%), сравнительно реже возникают переломы в поясничном (24,5%) и в ниже-грудном отделе позвоночника – 19,3%. Переломы в верхне-грудном отделе наблюдаются в 7,8% случаев, а в шейном отделе 4,1% [6]. В детском возрасте преобладают неосложненные компрессионные переломы тел от одного до 3-х и 5-ти позвонков, преимущественно переломы средне-грудных (V-IX) позвонков, реже – в поясничном и

верхне-нижнем грудных отделах. Осложненные переломы позвонков у детей наблюдаются относительно редко, они возникают в условиях высокоэнергетичной травмы - ДТП и падении с высоты, при котором наблюдаются ушибы, сдавление и разрывы спинного мозга и его оболочек [8; 20; 19].

Диагностика неосложненных переломов тел грудно-поясничных отделов позвонков у детей и подростков представляет значительное затруднение в виду стертости и кратковременности клинических проявлений травмы. По данным Скрыбина Е.Г. и соавт., (2023) из 312 детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет, получивших неосложненные переломы тел поясничных позвонков и ушибов мягких тканей поясничного отдела позвоночника (231), у 19-ти детей (6,09%) были установлены состояния переходимые пояснично-крестцовые позвонки, которые не были своевременно диагностированы из-за не обращения пациентов к врачам и не проведения специальных исследований [11]. В связи с этим, своевременная диагностика неосложненных переломов считается существенным фактором, влияющим на эффективность лечения и благоприятность прогноза.

Переломы грудно-поясничного отделов позвоночника обычно классифицируются по классификации переломов АО Spine (2013) – компрессия (а), деструкция (б) и дислокация (с). Однако на практике это система оказалась сложной для применения. В связи с этим, большинство авторов в настоящее время придерживаются трехколонной модели F. Denisa (1983). Эта модель делит позвоночник на три колонны: передняя вентральная половина VB и межпозвоночный диск, включая переднюю продольную связку [BCE]); средняя дорсальная половина VB и межпозвоночный диск, включая заднюю продольную связку [PLL]); заднюю - ножки, пластинки, фасеточные суставы, остистые отростки, межостистые и надостные связки. В зависимости от того, какая комбинация колонн повреждена, определяют характер переломов - компрессионные, разрывные, переломо-вывихов и т.д. [24].

Компрессионные переломы являются наиболее часто наблюдаемыми переломами грудно-поясничного отделов позвоночника, которые возникают в условиях осевой сжимающей нагрузки при сгибании, например при падениях на ягодицы и на ноги. При этом виде травмы задний столб и спинной мозг не повреждаются и поэтому это стабильная травма. Кифотическая ангуляция может возникнуть из-за большего уменьшения высоты VB спереди, а при кифоза можно отметить увеличение деформации. Данный тип переломов составляет 15–20% всех крупных переломов поясничных позвонков. Раздробленные фрагменты переломов могут прорваться в позвоночный канал, и тем самым может развиваться травма спинного мозга.

При травмах переднего и заднего элемента повреждаются все три столба поэтому они нестабильны, протекают с травмами спинного мозга (от 50 до 75% случаев), на их долю приходится около 20% всех травм позвоночника. Различают два типа травм трех колонн: первый – сгибательно-дистракционный тип, при котором вектор силы сгибания действует вокруг расположенной спереди оси вращения, а задние элементы деструктурируются. Данный тип травмы часто наблюдается при внутрисалонной автомобильной травме при ис-

пользовании ремня безопасности. Второй тип травмы с вращением, который обычно возникает при падении с высоты с согнутым туловищем. На КТ часто проявляется ротация верхних и нижних VB. Данный тип протекает тяжелыми неврологическими последствиями, могут наблюдаться нарушения фасеток, а также сужение позвоночного канала.

Переломы апофизарного кольца встречается при поднятии тяжести, а также при падении и скручивании. Следует отметить, что апофизарное кольцо прикрепляется к фиброзному кольцу, оно окостеневает к 4-6 годам и срастается в 18 лет. В связи с этим у детей между VB апофизарным кольцом существует костнохрящевая часть, которая весьма слабо и легко подвергается травмам. Многие дети с переломом апофизарного кольца описывают «хлопок» в момент травмы. Данная структура может поражаться при воздействиях умеренной силы. Переломы апофизарного кольца у детей и подростков могут сопровождаться со смещением эпифиза головки бедренной кости при избыточном ожирении [24; 17; 22].

Скрябин Е.Г. и соавт. в более ранних сообщениях (2020), опубликовали данные о распространенности, характере и типе множественных переломов позвонков у 744 детей, пролеченных в специализированных травматологических стационарах за период с 2010 по 2019 годы. Указанное количество детей с травмами позвонков (744) составила 74,4% из общего количества случаев с детскими сочетанными травмами (1000). Клиническое обследование пострадавших детей проведено по общепринятой методике, применены лучевые методы диагностики – КТ, рентгенография и МРТ, по показаниям проведены консультации смежных специалистов. Типы и подтипы переломов позвонков авторами были определены по классификации АО (ASIF), также использованы классификация Андрушко Н.С. и соавт (1977), тяжести полученных травм были вычислены критериями шкалы JSS. В обстоятельствах происхождения переломов позвонков преобладали падения с высоты собственного роста (36,96%), затем – падение с высоты 1-го метра и выше (20,96%). Другие обстоятельства травмы, как осевая нагрузка на позвоночник, низкоэнергичная травма, ДТП и прочие составляли от 6-7% до 14,91%. В 37,23% случаев у детей были выявлены по два переломов, у 28,76% пострадавших по три, 14,78% - по четыре и в 19,23% случаев по пять переломов, которые чаще всего (71,79%) наблюдались в грудном отделе, преимущественно поражались ThIV-ThVII. По классификацию АО/ASIF в 99,52% случаях переломы соответствовали типами А и В – а 48%. По классификации Андрушко Н.С. и соавт. 1-ая степень компрессии была отмечена у 46,25% позвонков, 2-ая степень – 37,96% , 3-ая степень 12,83% и 4 –ая степень - 2,96% позвонками. В материалах авторов у детей и подростков часто была отмечены переломы двух и трех смежных позвонков (41,71% и 28,7% соответственно), кроме того, в 7,79% случаев определены переломы двух позвонков, но не смежных, а с определенным частотным интервалом. Большинство детей и подростков с переломами тел позвонков пролечены консервативно (729 из 744- 97,8%), которым были наложены вытяжения по оси позвоночника за таз по наклонной плоскости на валике – деклинаторе. Проведены иммобилизации позвоночника экстензионным гип-

совым корсетом или усиленным корректором осанки, а также занятия по лечебной физкультуре и физиотерапевтические процедуры. Оперативное лечение (42 детям) проведено при высокой вероятности развития механической или неврологической нестабильности на уровне переломов, чаще всего при переломах ThXII, LI-2. Средний срок пребывания детей в стационаре составили 9,3 при консервативном и 15,5 при оперативном лечении. Отдаленные результаты изучены только у 65 (8,73%) из 744 детей, у которых хорошие результаты отмечены у 89,24% (58), удовлетворительные – 10,76% (7) детей, неудовлетворительных результатов не отмечены. Авторы подчеркивают, что распространенность, многогранность, а также трудности в диагностике и отсутствие единого подхода к ведению и лечению детей с переломами тел позвонков у детей диктует необходимость дальнейшего изучения этой проблемы [12].

#### **Выводы:**

1. У детей в возрасте от 2-х до 14 лет часто наблюдаются переломы двух и более позвонков (45,0%), а также одиночные переломы в средне-грудном отделе (44,3%), сравнительно реже возникают переломы в поясничном (24,5%) и в нижне-грудном отделе (19,3%) позвоночника;

2. В детском возрасте преобладают неосложненные компрессионные переломы тел от одного до 3-х и 5-ти позвонков, преимущественно в средне-грудном (T<sub>v-ix</sub>), реже – в поясничном и верхне-нижнем грудном отделах позвоночника;

3. Происхождения компрессионных и взрывных переломов тел грудно-поясничного отдела позвоночника у детей и подростков в большинстве случаев связаны с высокоэнергетичной -падениями с высоты и дорожно-транспортными происшествиями и в ряде случаев спортивной травмой. Компрессионные переломы возникают в условиях осевой сжимающей нагрузки при сгибании позвоночного столба, а взрывные переломы связаны с осевой нагрузкой без сгибания позвоночника, например при внутрисалонной автомобильной травме;

4. Приведенные данные могут быть использованы для обоснования механизма травмы грудно-поясничного отделов позвоночника у детей и подростков, а также при определении тактики лечения и реабилитации детей пострадавших с ПСМТ.

#### **Литература:**

1. Ахадов Т.А., Саруханян О.О., Кешишян Р.А. Магнитно-резонансная томография спинальной травмы у детей. – М., 2012 – 135 с.
2. Волков М.В. Развитие позвоночника у ребенка и типы осанки // Детская ортопедия / М.В. Волков, В.Д. Дедова. – М., 1980. – С. 31–33
3. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Бурд Г.С. Неврология и нейрохирургия. Медицина, 2020, с.244-254
4. Зайдман А.М. Клинико-рентгенологическая характеристика болезни Шойермана-Мау // Болезнь Шойермана-Мау. Клиника, морфология, биохимия, генетика, лечение / А. М. Зайдман, Н. Г. Фомичев, Е. В. Калашникова и др. – Новосибирск, 2002. – С. 5–6
5. Методические рекомендации для специалистов, участвующих в организации здоровья сбережения в образовательных учреждениях и в скрининговых осмотрах дошкольников, учащихся и студентов / под

общ. ред. С. Я Дьячкова, В. В Андреева, М.М Киньшина, Т.П. Кораблева; Воронежский ГУ. – Воронеж, 2011. – 327 с.

6. Переломы позвоночника. В кн: Корж А.А. и Бондаренко Н.С. Повреждения костей и суставов у детей. –Х.: Прокоп, 1994, с.272-292

7. Пиголкин Ю.И., Полетаева М.П., Золотенко Г.В. Судебно-медицинская диагностика возраста по комплексному исследованию щитовидного хряща. Судебно-медицинская экспертиза, 1, 2018, с.35-38

8. Повреждения позвоночника и спинного мозга. В кн: Травматология детского возраста. Под ред. Г.А. Баирова. Л. «Медицина», 1970, гл.9. с.148-160

9. Саруханян О.О., Телешов Н.В. Эпидемиология и статистика неосложненных компрессионных переломов позвоночника у детей (обзор литературы) // НМП. 2013. №3. С.35-38

10. Скрябин Е.Г., Буксеев А.Н., Зотов П.Б., Курмангулов А.А., Аксельров М.А. Повреждения позвоночника у пациентов детского возраста с множественной и сочетанной травмой // Политравма. 2022. №1., с.38-42

11. Скрябин Е.Г., Назарова А.С., Зотов П.Б., Денисов К.С., Аксельров М.А. Переходные пояснично-крестцовые позвонки у детей и подростков с травмой люмбального отдела позвоночника: частота диагностики и особенности клинической симптоматики. *Гений ортопедии*. 2023;29(1):43-48.

12. Скрябин Е.Г., Смирных А.Г., Буксеев А.Н., Аксельров М.А., Наумов С.В., Сидоренко А.В., Чупров А.Ю. Множественные переломы тел позвонков у детей и подростков // Политравма. 2020. №3. С.45-53

13. Тиляков А.Б., Агзамов М.К., Агзамов И.М., Нормуродов Ф.Г., Шукуров Ф.М. Современный подход к диагностике и лечению острых субдуральных гематом // Вестник экстренной медицины. 2018. №4., с.79-83

14. Шеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю., Коваленко М.В. и др. Эпидемиология остеопороза у детей и подростков // Остеопения у детей. Диагностика, профилактика и коррекция. – М., 2005. – С. 12

15. Юхнова О.М., Пономарева Г.А. Интранатальные и постнатальные повреждения позвоночника у новорожденных, детей и подростков. Азов, 2014. 120 с.

16. Яхьяев, Я.М. Множественная и сочетанная травма опорно-двигательной системы у детей: клиника, диагностика и лечение (клиническое исследование): Автореф. дис...докт. мед. наук / Я.М. Яхьяев. – М., 2007. – 22 с.

17. Dogan S. et al. Thoracolumbar and sacral spinal injuries in children and adolescents: a review of 89 cases // *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. – 2007. – Т. 106. – №. 6. – С. 426-433.

18. Hsu J. M., Joseph T., Ellis A.M. Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging // *Injury*. – 2003. – Vol. 34, N 6. – P. 426–433

19. Jin-Tszuo Wang, Min Yan, Meng Meng, Zhong-Hai Lia Clinical characteristics and treatment of spinal cord injury in children and adolescents. *Chinese Journal of Traumatology*. – 2023

20. Matthew J. Hagan, Joshua Fele, Felicia Sun, Owen P. Leary, Ankush Bajaja, Samika Kanekar, Adetokunbo A.

Oyelese, Albert E. Telfeyan, Zia L. Gokaslan, Jared S. Fridley. Spinal cord injury in adults and children. *Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Patient Management* 29 (2022)

21. Mortazavi M.M., Dogan S., Civelek E., et al. Pediatric multilevel spine injuries: an institutional experience // *Childs Nerv. Syst.* – 2011. – Vol. 27, N7. – P. 1095 – 1100

22. Pang D., Pollak I.F. Travma spinnogo mozga bez rentgenologicheskix otkloneniy u detey - sindrom SCI-WORA. *Дж Травма*.1989;29:654e664.

23. Reddy S.P., Junewick J., Backstrom J.W. Distribution of spinal fractures in children: does age, mechanism of injury, or gender play a significant role? // *Pediatr. Radiol.* – 2003. – Vol. 33, N. 11. – P. 776–781

24. Sayama C. et al. A review of pediatric lumbar spine trauma // *Neurosurgical focus*. – 2014. – Т. 37. – №. 1. – С. Е6

25. Shin JI, Lee NJ, Cho SK. Pediatric Cervical Spine and Spinal Cord Injury: A National Database Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Feb;41(4):283-92

### **ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СТРУКТУР ГРУДНО-ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ**

*Тиляков А.Б., Искандаров М.М., Индиаминов С.И.*

**Резюме.** Цель настоящего исследования - изучение морфологических особенностей переломов грудно-поясничного отдела позвоночника у детей и подростков в зависимости от механизма травмы. Материалы и методы исследования. Проанализирована научная литература по морфологическим особенностям переломов грудно-поясничного отдела позвоночника у детей и подростков в зависимости от механизма травмы. Результаты исследования. Отмечено, что у детей в возрасте от 2-х до 14 лет часто наблюдаются переломы двух и более позвонков (45,0%), а также одиночные переломы в средне-грудном отделе (44,3%), сравнительно реже возникают переломы в поясничном (24,5%) и в нижне-грудном отделе (19,3%) позвоночника. В детском возрасте преобладают неосложненные компрессионные переломы тел от одного до 3-х и 5-ти позвонков, преимущественно в средние грудном (Тv-ix), реже – в поясничном и верхне-нижнем грудном отделах позвоночника. Выводы. Происхождения компрессионных и взрывных переломов тел грудно-поясничного отдела позвоночника у детей и подростков в большинстве случаев связаны с высокоэнергетичной -падениями с высоты и дорожно-транспортными происшествиями и в ряде случаев спортивной травмой. Для установления типов и подтипов переломов грудно-поясничного отдела позвоночника в детском возрасте, наиболее приемлемой является классификации АО/ASIF и F. Denisa (1993). Приведенные данные могут быть учтены для обоснования механизма травмы и при определении тактики ведения больных детей с травмой грудных и поясничных позвонков.

**Ключевые слова:** дети и подростки, механическая травма, грудно-поясничные отделы позвоночника, морфология, диагностика, механизм.