

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ ПРИ СМЕРТЕЛЬНОЙ ТУПОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЕ.

Караваяев В.М.

*ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская
академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»*

(ГОУ ВПО СПбГПМА Росздрава).

194100, СПб, ул. Литовская д.2, курс судебной медицины.

542-96-18, karavaevvm@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

С целью изучения частоты и характера повреждений свободного отдела конечностей у детей при смертельной сочетанной травме проведено сравнение результатов судебно-медицинского исследования трупов детей (101 собственное наблюдение и 188 актов из архива СПб ГУЗ БСМЭ) и взрослых (227 собственных наблюдений). Установлено, что повреждения конечностей, как повреждения кожи, так и переломы костей, у детей встречаются реже, чем у взрослых. В случаях с травмой скелета конечностей количество повреждённых костей у детей меньше, чем в группе сравнения. Оскольчатые переломы у детей наблюдали вдвое реже, чем у взрослых. Частота и характер повреждений конечностей, количество переломов существенно зависят от возраста детей. В возрасте до 3-х лет не отмечено случаев оскольчатых и открытых переломов. В случаях с травмой конечностей у детей, как и взрослых, чаще отмечали повреждения нижних конечностей. У детей преобладали переломы костей проксимального отдела конечностей, на плечевые и бедренные кости в группе детей пришлось 42% всех переломов. Результаты, полученные при судебно-медицинском исследовании трупов детей, существенно отличаются от клинических данных, согласно которым основное количество переломов конечностей приходится на лучевые и локтевые кости. Различия могут быть объяснены как отличием в обстоятельствах получения травмы, так и неполной диагностикой надломов и складчатых переломов при секционном исследовании детей.

Ключевые слова: дети, смертельная сочетанная травма, повреждения конечностей.

FEATURES OF EXTREMITY INJURIES IN CASES OF FATAL BLUNT ASSOCIATED TRAUMA IN CHILDREN

Karavayev V.M.

*Saint Petersburg State Pediatric Medical Academy
194100, Saint-Petersburg, Litovskaya street, 2 – Department of Forensic Medicine*

SUMMARY

To estimate the frequency and characteristics of injuries of loose parts of the extremities in cases of blunt associated trauma of children, we compared the results of forensic medical examination of children (101 of our proper observations and 188 statements from the archive of Saint Petersburg State Bureau of Forensic Medical Expertise) and adults (227 of our proper observations). It was established that limb injuries, like skin injuries and also bone fractures in children are more rare than in adults. In cases of the limb bones trauma in children the quantity of damaged bones is smaller than in adults. Splintered fractures in children are twice less often than in adults. The frequency and the characteristics of limb injuries, the quantity of fractures depend on the age of the children. At the age of up to 3 years no cases of splintered and open fractures were noticed. In cases of the extremity injuries damages of the lower extremities were more often both in children and adults, but children showed the predominance of fractures of the proximal part of extremity – 42% of fractures were fractures of femur and humerus bones. The results of forensic medical examinations of the children corpses significantly differ from the clinical data according to which most limb fractures happen to be fractures of ulna and radius. This differences can be explained as by different circumstances of getting of the trauma, and also by insufficient diagnostics of greenstick and torus/buckle fractures at the section examination of children.

Key words: children, lethal blunt associated trauma, limb injuries.

Введение. В последние десятилетия проблема травматизации населения приобрела особую актуальность. Это обусловлено как огромным количеством случаев механической травмы, так и неуклонным ростом этих показателей во всех странах. Для детей проблема травмы имеет особое значение. Если общий рост травматизма в РФ за 2000-2005 годы составил 3,8%, то у детей и подростков – 11,4% и 17,8% соответственно [1]. Количество случаев переломов костей скелета у детей в Швеции за период с 1998 по 2007 год увеличилось на 13% [2]. Повреждения конечностей, в том числе и лёгкие, не требующие госпитализации, в клинической практике составляют $\frac{3}{4}$ повреждений у детей [3]. При смертельной травме у детей на переломы конечностей приходится от 40% до 80% всех повреждений [4,5]. На клиническом материале хорошо изучены особенности повреждений костей конечностей у детей, имеются данные о частоте повреждений отдельных костей.

Вместе с тем, в доступной литературе практически отсутствуют данные о частоте повреждений отдельных костей конечностей у детей при смертельной сочетанной травме. Как в клинических наблюдениях, так и в исследованиях морфологов, под повреждениями конечностей понимают обычно переломы костей, не уделяя должного внимания наружным повреждениям.

Цель работы. Целью работы являлось изучение повреждений конечностей, включая повреждения мягких тканей, у детей при наиболее часто встречающихся вариантах смертельной сочетанной травмы.

Материал и методы исследования. Материалом изучения явились результаты собственных судебно-медицинских исследований трупов детей (101 наблюдение) и акты вскрытий детей из архива СПб ГУЗ БСМЭ за 5 лет (188 случаев). Погибшие дети были в возрасте от новорожденности до 18 лет, средний возраст 10,8 лет. Исследуемый материал, с учетом принятой в педиатрии периодизации детского возраста [6], разделён на 3 возрастные подгруппы: младшая – от 0 до 3 лет, средний возраст 1,8 года (период новорожденности, грудной возраст и преддошкольный возраст); средняя – 4-11 лет, средний возраст 8,4 года (дошкольный и младший школьный возраст), старшая – 12-18 лет, средний возраст 15 лет (старший школьный возраст). Количество наблюдений в подгруппах составило 41, 98 и 150 соответственно. Группа сравнения представлена результатами собственных судебно-медицинского исследования трупов взрослых (227 наблюдений, средний возраст 42,5 года). Повреждения были получены пострадавшими в результате транспортной травмы (удар автомобилем, переезд автомобилем, травма в салоне автомобиля) или при падении с высоты. Смерть потерпевших наступила на месте происшествия или, в единичных случаях, в ближайшие часы после травмы.

При математической обработке и сравнении данных был применен метод углового преобразования Фишера (p_{ϕ}), коэффициент корреляции (r_{xy}) и критерий знаков ($p_{\text{кз}}$).

Результаты и обсуждение. Повреждения свободного отдела конечностей, включая повреждения кожи, являлись самой частой находкой при исследовании трупов лиц, погибших от тупой сочетанной травмы. В группе детей те или иные повреждения свободного отдела конечностей отмечены в 244 случаях (84% наблюдений), в группе взрослых ещё чаще – 95% ($p_{\phi} < 0,001$). Данные о частоте отдельных повреждений представлены в таблице 1.

Таблица 1.**Частота отдельных проявлений повреждений конечностей у детей и взрослых**

Признак	0-3 года	4-11 лет	12-18 лет	взрослые
Повреждения конечностей	19	88	137	216
Повреждения кожи конечностей	19	85	127	214
Переломы костей конечностей	6	44	89	138
Количество повреждённых костей	8	86	237	374
Количество оскольчатых переломов	0	26	113	341
Количество открытых переломов	0	12	106	182
Повреждения верхних конечностей	13	63	109	193
Повреждения кожи верхних конечностей	13	60	95	183
Переломы плечевых костей	2	14	41	44
Количество переломов плечевых костей	2	14	46	57
Переломы локтевых костей	2	7	19	44
Количество переломов локтевых костей	2	7	20	51
Переломы лучевых костей	1	7	19	31
Количество переломов лучевых костей	1	8	21	36
Повреждения нижних конечностей	13	80	109	196
Повреждения кожи нижних конечностей	13	73	100	192
Переломы бедренных костей	2	26	35	48
Количество переломов бедренных костей	2	30	46	57
Переломы большеберцовых костей	1	14	39	73
Количество переломов большеберцовых костей	1	15	53	89
Переломы малоберцовых костей	0	11	39	72
Количество переломов малоберцовых костей	0	12	51	86

Повреждения кожи, в виде ссадин, кровоподтёков и ран, у детей отмечены в 80% наблюдений, в группе сравнения в 94% ($p_{\phi} < 0,001$). Случаи с переломами костей свободного отдела конечностей имели место у детей в 48% наблюдениях, значительно реже, чем в группе сравнения (61%, $p_{\phi} < 0,005$). Таким образом, различия в частоте повреждений конечностей у детей и взрослых обусловлены как отличием по количеству случаев наружных повреждений, так и переломов.

У детей случаи с переломами не только встречались реже, но и сопровождалась повреждением меньшего количества костей. В группе детей была повреждена 331 кость, что составило, если рассматривать только случаи с переломами, 19,8% длинных трубчатых костей свободного отдела конечностей, в группе сравнения – 22,6% костей ($p_{\phi} < 0,02$). Различия между исследуемой группой и группой сравнения могут быть объяснены существенным отличием состава и строения детской кости [7,8,9], наличием толстой и эластичной надкостницы [4,10,11,12,7,13].

Примером высокой устойчивости детской костной ткани к механическим воздействиям может служить следующий пример: рельсовая травма, переезд колесом трамвая через голову, грудь и левое плечо мальчика 14-и лет. При исследовании левого плеча и предплечья обнаружены закрытый вывих плечевого сустава, открытый вывих локтевого сустава. На плечевой кости (рис. 1) были выявлены лишь 4 продольные трещины.



Рисунок 1. Левая плечевая кость мальчика, переезд колесом трамвая.

В 104 наблюдениях у детей (36%) и в 78 случаях у взрослых (34%) травма конечностей ограничивалась только наружными повреждениями, значимых различий по этому показателю не установлено. Переломы костей у детей в 12 наблюдениях (5% случаев с переломами) не сопровождалась повреждениями кожи. В группе сравнения таких случаев было 2 (1%, $p_{\phi} < 0,005$).

Прослеживается определённая зависимость частоты случаев повреждений конечностей вообще ($r_{xy} + 0,876$), повреждений кожи ($r_{xy} + 0,844$) и случаев с переломами ($r_{xy} + 0,979$) от среднего возраста детей в подгруппах (диаграмма 1). Особенно выделялась младшая подгруппа детей, в которой и травма конечностей, и её отдельные проявления наблюдали значительно реже ($p_{\phi} < 0,001$), чем в средней и старшей подгруппе. Возраст детей существенно ($r_{xy} + 0,999$) влиял и на количество переломов. В случаях с переломами костей свободного отдела конечностей у детей младшей возрастной группы было

повреждено 11,1% длинных трубчатых костей, в средней группе 16,3% и в группе 12-18 лет – 22,2%.

На влияние частоты переломов от возраста детей указывают многие авторы клинических исследований [14,15,16]; по данным Корjar В., Wickizer Т.М. [17] количество переломов возрастает на 14 случаев на 10000 детей за каждый год жизни.



Диаграмма 1. Частота случаев повреждений кожи и переломов костей свободного отдела конечностей в возрастных подгруппах детей и у взрослых.

Очень существенно ($p < 0,001$) группа детей отличалась от группы сравнения по количеству оскольчатых (42% и 91% всех переломов) и открытых переломов (36% и 49%). Различия по первому показателю подтверждают известный факт о том, что у детей оскольчатые переломы встречаются реже, чем у взрослых [4,7,9]. Отличия в частоте открытых переломов, как и данные о частоте повреждений кожи конечностей (в случае травмы конечностей повреждения кожи у детей имели место в 95% случаев, в группе сравнения в 99%), позволяет высказать мнение, что не только кости, но и кожа детей имеет большую устойчивость к механическому воздействию.

На частоту оскольчатых и открытых переломов у детей очень существенно ($r_{xy} + 0,990$ и $r_{xy} + 0,977$) влияет их возраст (диаграмма 2). Примечательно, что в возрасте до 3-х лет

открытые и оскольчатые переломы не встречались. На то, что оскольчатые переломы наблюдаются чаще у старших детей, указывают Янковский В.Э., Филиппов М.П. [5].



Диаграмма 2. Частота оскольчатых и открытых переломов костей свободного отдела конечностей у детей и взрослых (к количеству переломов).

Статистически значимых различий в частоте оскольчатых переломов отдельных костей конечностей в группах установить не удалось (диаграмма 3). Но у детей оскольчатые переломы всех костей конечностей встречаются реже, чем у взрослых. Различия достоверны как для отдельных костей ($p_{\phi} < 0,001$), так и для всей выборки ($p_{\kappa 3} < 0,05$).

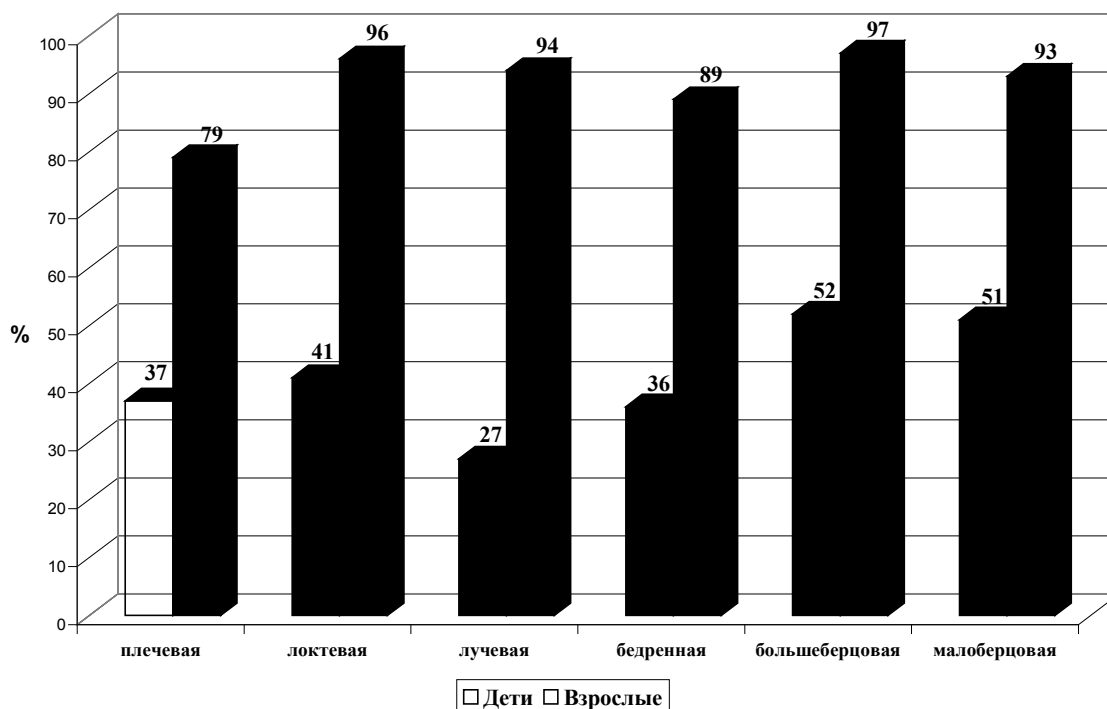


Диаграмма 3. Частота оскольчатых переломов костей конечностей у детей и взрослых (к количеству переломов отдельных костей).

Следует отметить, что в тех случаях, когда образование осколков и не происходило, практически всегда удавалось найти трещины, направление которых в совокупности с направлением линии перелома позволяло установить локализацию зон сжатия и зон растяжения. Это касается как детей (рис. 2), так и взрослых (рис. 3).



Рисунок 2. Правая большеберцовая кость мальчика 10 лет, удар автомашиной.



Рисунок 3. Правая малоберцовая кость мужчины 55 лет, удар автомашиной.

При этом трещины хорошо выявляются не только на препаратах, но и непосредственно у секционного стола (рис. 4).



Рисунок 4. Перелом левой бедренной кости у девушки 16 лет, удар автомашиной.

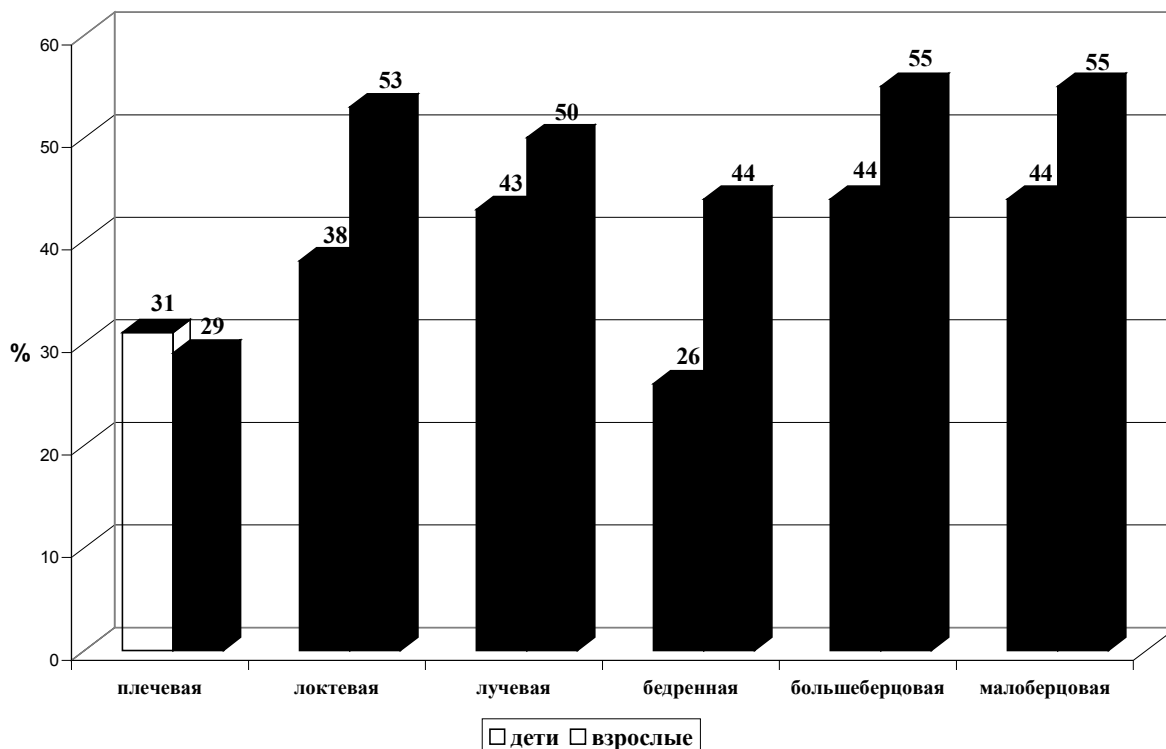


Диаграмма 4. Частота открытых переломов костей конечностей у детей и взрослых (к количеству переломов отдельных костей).

Сравнение частоты открытых переломов у детей и взрослых по отдельным костям свободного отдела конечностей (диаграмма 4) показало, что в обеих группах открытые переломы чаще наблюдаются на дистальных отделах конечностей, т.е. там, где кости расположены ближе к коже.

Количество открытых переломов верхних конечностей у детей и взрослых было примерно одинаковым – 36% и 43%. Открытые переломы нижних конечностей у детей отмечали реже ($p < 0,001$), чем у взрослых. В группе детей из 210 переломов костей свободного отдела нижних конечностей открытыми были 76 (36%), в группе взрослых из 232 переломов – 121 (52%). В клинической практике открытые переломы у детей встречаются значительно реже – 2,9% всех переломов конечностей [15] и 7,3% переломов верхних конечностей [18].

У детей различий в частоте открытых переломов верхних и нижних конечностей не установлено. В группе взрослых открытые переломы плечевых костей и костей предплечья встречались реже, чем костей нижних конечностей ($p < 0,05$).

При оценке всей выборки статистически значимых различий в частоте случаев повреждений верхних и нижних конечностей в группах не установлено, что согласуется с

имеющимися литературными данными [19], но у детей и те и другие встречались реже, чем у взрослых. Повреждения свободного отдела верхних конечностей, включая переломы и повреждения кожи, в группе детей имели место в 64% всех наблюдений, у взрослых – в 85% ($p_{\phi} < 0,001$), повреждения нижних конечностей в 70% и 86% соответственно ($p_{\phi} < 0,001$). Одновременное повреждение свободного отдела верхних и нижних конечностей у детей встречались значительно ($p_{\phi} < 0,001$) реже, чем у взрослых – 142 (49%) и 171 (75%) наблюдений соответственно.

При рассмотрении только случаев с травмой конечностей выяснилось (таблица 2), что и у детей и у взрослых повреждения кожи и переломы костей нижних конечностей наблюдаются чаще, чем верхних конечностей.

Таблица 2.

**Частота повреждений свободного отдела верхних и нижних конечностей
у детей и взрослых.**

Признак	Верхние конечности	Нижние конечности	Значимость различий
	Частота повреждений (% к количеству случаев с повреждениями конечностей)		
	Дети		
Повреждения кожи	69	76	$p_{\phi}<0,04$
Переломы	31	43	$p_{\phi}<0,005$
	Взрослые		
Повреждения кожи	85	89	$p_{\phi}>0,05$
Случаи переломов	33	50	$p_{\phi}<0,001$
	% повреждённых костей конечностей		
	Дети		
Повреждено костей	7	12	$p_{\phi}<0,001$
	Взрослые		
Повреждено костей	10	17	$p_{\phi}<0,001$

Особенно существенны различия по распределению числа переломов. Из 331 перелома у детей 121 (37%) пришлось на плечевые, локтевые и лучевые кости, 210 переломов (63%, $p_{\phi} < 0,001$) – на кости нижних конечностей. В клинической практике у детей переломы свободного отдела верхних конечностей встречаются значительно чаще, чем нижних конечностей [4,20,21,16]. Так, Андреева Т.М. с соавт.[1], анализируя данные о травматизме в РФ за 2005 год, пришли к выводу, что переломы верхних конечностей имели место у 13,5%, нижних конечностей – у 5,5% травмированных в возрасте 0-17 лет.

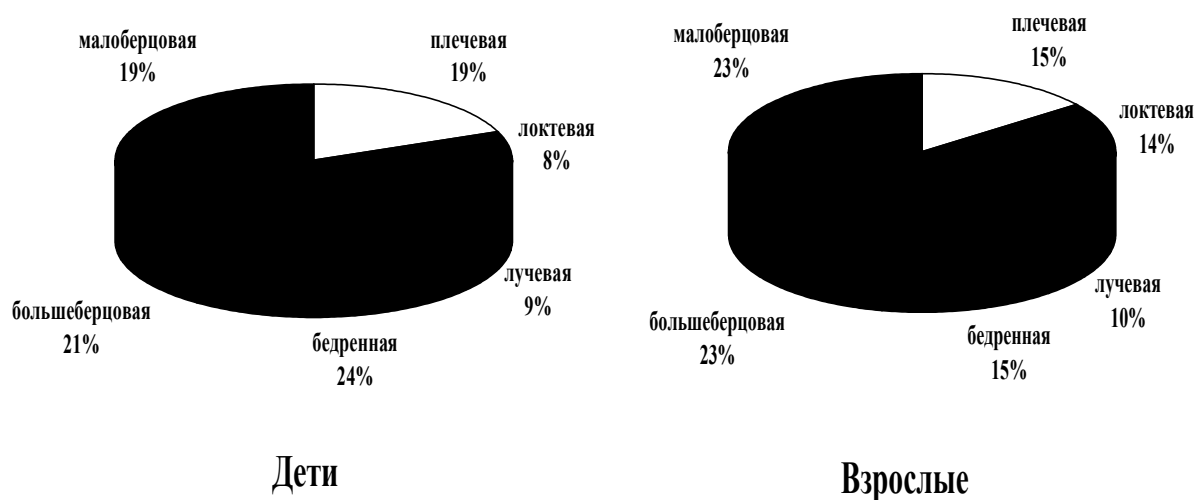
Надо полагать, что различия обусловлены разницей в обстоятельствах получения травмы – в практике врачей-травматологов значительная часть пациентов получает

травму при играх и в быту [13,15,22]. Вместе с тем, если рассматривать случаи тяжелой сочетанной травмы, то и на клиническом материале повреждения нижних конечностей встречаются чаще. По данным Турковского В.Б. с соавт. [23] при травме в салоне автомобиля повреждения нижних конечностей у детей отмечены в 21,4% случаев, верхних конечностей в 17,8%; при ударе автомобилем 62,9% и 25,8% соответственно. В наблюдениях Яхьяева Я.М. с соавт.[20], при тяжелой сочетанной травме у детей переломы верхних конечностей имели место в 41,8% случаев, нижних конечностей в 50%, и у 8,2% пострадавших детей имели место переломы и верхних и нижних конечностей.

У взрослых соотношение было аналогичным – 38% переломов пришлось на кости верхних конечностей и 62% ($p < 0,001$) на кости нижних конечностей. О том, что у взрослых повреждения чаще наблюдаются на нижних конечностях, свидетельствуют как данные исследований судебных медиков [24], так и результаты клинических наблюдений [25].

Таким образом, полученные результаты показали, что в случаях смертельной сочетанной травмы, в отличие от клинической практики, у детей, как и у взрослых, преобладают повреждения нижних конечностей.

Данные о распределении переломов костей свободного отдела конечностей представлены на диаграммах 5,6.



Диаграммы 5,6. Распределение переломов костей конечностей у детей и взрослых.

На диаграммах 5,6 можно видеть, что у детей переломы плечевых и бедренных костей встречались несколько чаще, чем у взрослых; переломы костей дистального отдела

конечностей – реже. На плечевые и бедренные кости у детей пришлось 42% всех переломов, в группе сравнения – 30% ($p < 0,001$). При этом в подгруппе детей возраста до 3 лет из 8 переломов 4 отмечены на плечевых и бедренных костях, в средней подгруппе на эти кости пришелся 51% переломов, в подгруппе 12-18 лет – 41%. Можно высказать мнение, что у детей, особенно младшего возраста, кости предплечья и голени обладают большей эластичностью, чем кости проксимального отдела конечностей.

У детей чаще всего встречались переломы бедренных костей, которые были отмечены в 26% случаев травмы с повреждениями конечностей, почти с такой же частотой (22%, $p > 0,05$), как в группе сравнения. На переломы бедренной кости у детей пришлось 24% всех переломов костей конечностей, при этом самый высокий показатель, 35%, отмечен в подгруппе возраста 4-11 лет. У взрослых на переломы бедра пришлось 15% всех переломов костей свободного отдела конечностей.

Результаты, полученные на случаях смертельной тупой сочетанной травмы у детей, существенно отличаются от клинических данных. В клинической практике у детей основное количество переломов конечностей приходится на кости предплечья [16,26], составляя 26-37,4% всех переломов скелета у детей [2,3,14,21]. В наших наблюдениях, на секционном материале, преобладали переломы проксимального отдела конечностей. На лучевую и локтевую кость в сумме у детей пришлось 17% переломов длинных трубчатых костей, меньше, чем на плечевую, бедренную, малоберцовую и большеберцовую в отдельности (см. диаграмму 5). Одним из объяснений столь существенного различия между клиническими и секционными данными может служить отличие в механизме травмы – в клинической практике основное количество повреждений костей конечностей возникает при падении ребёнка на вытянутые руки при игре, занятиях спортом и в быту [2,13,15,22]. Закономерно, что при таких обстоятельствах повреждения в первую очередь возникают на костях предплечья. На бедренные кости в практике детских хирургов приходится лишь 2,2% - 8,5% переломов костей конечностей у детей [26,21,22]. Вместе с тем, при тяжелой черепно-мозговой травме, сочетавшейся с переломами костей конечностей, переломы бедра отмечены у 28,8% пострадавших детей, переломы голени у 20,9%, плеча у 18,3%, предплечья у 26,1% [27]. В наблюдениях Гисак С.Н. с соавт. [28], так же изучавших клинические случаи тяжелой сочетанной травмы детей с доминированием черепно-мозговых повреждений, переломы бедра имели место у 45,6% пациентов, переломы голени у 23,9%, плеча у 21,7% и переломы костей предплечья у 8,7% пострадавших. Можно видеть, что в случаях тяжелой сочетанной травмы у детей

переломы бедра и на клиническом материале встречаются чаще переломов других костей конечностей.

Однако, может быть ещё одно объяснение различий статистических данных между клиническими и секционными наблюдениями по переломам костей дистального отдела конечностей. У детей переломы длинных трубчатых костей, особенно дистального их отдела, нередко представлены надломами (Greenstick fracture, рис. 5,6) и складчатыми (Torus/buckle fracture, рис. 7) переломами [4, 7, 8, 14, 29, 30].



Рисунок 5. Надлом правой малоберцовой кости мальчика 9 лет, падение с высоты 5-го этажа.



Рисунок 6. Надлом правой локтевой кости мальчика 13 лет, падение с высоты.



Рисунок 7. Складчатый перелом большеберцовой кости мальчика 10 лет, падение с высоты на выпрямленные ноги.

Неполные переломы (надломы и складчатые переломы) представляют определённые трудности для рентгенологической диагностики [31,9,32] и выявляются иногда уже по периостальной реакции повреждённой кости [33]. При обследовании больных детей с неполными переломами значительную помощь в диагностике может оказать клиническая симптоматика (боль, ограничение движения), побуждающая проводить целенаправленный

инструментальный поиск повреждений. В случаях секционного исследования трупа ребёнка, погибшего на месте происшествия, при отсутствии патологической подвижности и выраженной деформации кости, высока вероятность того, что неполный перелом дистального отдела конечности не будет диагностирован.

Выводы. Результаты проведённого исследования показали, что при смертельной тупой сочетанной травме у детей реже, чем у взрослых, встречаются повреждения кожи и переломы костей свободного отдела конечностей. В случаях с повреждениями конечностей у детей наблюдается меньшее количество переломов. На частоту и характер повреждений конечностей у детей существенное влияние оказывает их возраст. При смертельной сочетанной травме у детей чаще повреждаются кости проксимального отдела конечностей, в то время как в клинической практике первое место по частоте занимают переломы костей предплечья. Отличия между секционными и клиническими данными могут быть объяснены, в первую очередь, различием в обстоятельствах и механизме травмы, в силе травмирующего воздействия. Ещё одной возможной причиной может быть неполная диагностика надломов и складчатых переломов дистальных отделов конечностей при секционном исследовании.

Список литературы к статье «Особенности повреждения конечностей у детей при смертельной тупой сочетанной травме».

1. Андреева Т.М. Травматизм в Российской Федерации в начале нового тысячелетия / Т.М. Андреева, Е.В. Огрызко, И.А. Редько // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – 2007. – №2. – С. 59-63.
2. Hedström E. M. Epidemiology of fractures in children and adolescents / E. M. Hedström, O. Svensson, U. Bergström, P. Michno // Acta Orthopaedica. – 2010. – Vol. 81, №1. – P. 148-153.
3. Дамье Н.Г. Основы травматологии детского возраста /Н.Г. Дамье. – М., 1960. – 292 с.
4. Крюков В.Н. Особенности переломов длинных трубчатых костей у детей / В.Н. Крюков, Ю.С. Исаев, М.П. Филиппов // Суд.-мед. эксперт. -- 1984. -- № 3. – С. 56-57.
5. Янковский В.Э. Судебно-медицинская оценка переломов диафизов в детском возрасте / В.Э. Янковский, М.П. Филиппов// Суд.-мед. эксперт. – 2007. – №5. – С. 14-17.

6. Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней / И.М. Воронцов, А.В. Мазурин – 3-е изд. доп. и перераб. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2009. – 1008 с.
7. Филиппов М.П. Особенности механизма образования и морфологические свойства диафизарных переломов в детском возрасте /М.П. Филиппов// Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. Вып. 6. – Барнаул, 1991 – С. 146-153.
8. Mabrey J. D. Plastic Deformation in Pediatric Fractures: Mechanism and Treatment / J. D. Mabrey, R. D. Fitch // Journal of Pediatric Orthopaedics B. – May/June 1989. – 9(3). – P. 310-314.
9. Pierce M.C. Evaluating long bone fractures in children: a biomechanical approach with illustrative cases / M. C. Pierce , G. E. Bertocci , E. Vogeley , M. S. Moreland // Child Abuse and Neglect. – 2004. – 28 (5). – P. 505–524.
10. Васильчиков В.В. Особенности переломов длинных трубчатых костей у детей / В.В. Васильчиков, М.П. Филиппов // Материалы второго Всесоюзного съезда судебных медиков. – Минск, 1982. – С. 234-236.
11. Васильчиков В.В. О некоторых особенностях переломов длинных трубчатых костей у детей / В.В. Васильчиков, Д.Ю. Волох, М.П. Филиппов// Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1983. – С. 46-49.
12. Филиппов М.П. Влияние надкостницы на прочностные свойства длинных трубчатых костей в детском возрасте /М.П. Филиппов, А.С. Жакенов// Первый съезд судебных медиков Латвийской ССР. – Рига, 1985. – С. 357-358.
13. Irwin G.J. Fractures in children / G.J. Irwin // Imaging. – 2004. – №16. – P. 140-152.
14. Cooper C. Epidemiology of Childhood Fractures in Britain: A Study Using the General Practice Research Database / C. Cooper, E. M. Dennison, H.GM. Leufkens [et al.]// – Journal of Bone and Mineral Research. – 2004. – Vol. 19, Iss. 12 – P. 1976 – 1981.
15. Wilkins K. E. Incidence of fractures in children. – электрон. данные. – режим доступа: www.lww.com/static/docs/product/.../978-0-7817-5769-0_Chapter%201.pdf
16. Rennie L. The epidemiology of fractures in children / L.Rennie, CM Court-Brown, J.Y. Mok, T.F. Beattie// Injury. – 2007. – 38(8). – P. 913-922.
17. Коржар В. Fractures among children: incidence and impact on daily activities /В. Коржар, Т. М. Wickizer // Injury Prevention. – 1998. – №4. – P. 194-197.
18. Яхьяев Я.М. Опыт лечения множественных переломов длинных трубчатых костей верхних конечностей у детей. /Я.М. Яхьяев, Г.А. Гаджимирзаев, В.Н. Меркулов, М.Д. Мехтиханов // Детская хирургия. – 2009. -- № 2. – С. 10.

19. Кузнецов Л.Е. Структура смертельного детского травматизма за 1980-1984 г.г. в г. Москве /Л.Е. Кузнецов, П.Д. Кокарев// Материалы второго Всероссийского съезда судебных медиков. – М., Иркутск, 1987. – С. 152-156.
20. Яхьяев Я.М. Сочетанные повреждения органов брюшной полости и костей конечностей у детей /Я.М. Яхьяев, Г.А. Гаджимирзаев, А.Н. Смирнов [и др.]// Вестник травматологии и ортопедии. – 2008. -- №2. – С.33.
21. Шилин Д.Е. Эпидемиология переломов в детском возрасте: обоснование фармакологической коррекции дефицита кальция и витамина D. /Д.Е. Шилин// Педиатрия. – 2007. – Том 86/3. – С. 70 – 79.
22. Kalenderer O. The frequency and distribution of fractures in children presenting to the emergency service / O. Kalenderer, T. Gurcu, A. Reisoglu, H. Agus // Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. – 2006. – Vol 40, № 5. – P. 384-387.
23. Турковский В.Б. Характеристика травматических повреждений, полученных в ходе дорожно-транспортных происшествий у детей /В.Б. Турковский, И.С. Рузанов, В.Ю. Лукьянов // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2007. – №2. – С. 18-20.
24. Клевно В.А., Анализ и структура переломов длинных трубчатых костей (по данным Алтайского краевого бюро судебно-медицинской экспертизы за 2000 год) / В.А. Клевно, А.С. Новосёлов// Альманах судебной медицины – СПб, 2001. – №2. – С. 71-72.
25. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы / В.А. Соколов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512 с.
26. Корж А.А. Повреждения костей и суставов у детей /А.А. Корж, Н.С. Бондаренко – Харьков: Прапор, 1994. – 445 с.
27. Ормантаев К.С. Тяжелая черепно-мозговая травма у детей / К.С. Ормантаев. – Л.: Медицина, 1982. – 286 с.
28. Гисак С.Н. Особенности сочетанной травмы у детей с доминирующими черепно-мозговыми травматическими повреждениями /С.Н.Гисак [и др.]// Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья – Воронеж, 2007. – № 29 – С. 345.
29. Кочетков Е.А. Об особенностях переломов бедренной кости детей при падении на ноги по данным рентгенографии /Е.А. Кочетков, В.Э. Янковский// Актуальные проблемы современной медицины. – Барнаул, 1970. – С. 158.
30. Slongo T. F. Fracture and Dislocation Classification Compendium for Children / T. F. Slongo, L. Audigé // J. Orthop Trauma. – 2007. – Vol. 21, № 10. – P. 135-160.

31. Коссовой А.Л. Рентгенодиагностика пластических повреждений костей у детей (обзор литературы) /А.Л. Коссовой// Ортопедия, травматология, протезирование. – 1989. - №9. – С. 72-74.
32. Jadhav S.P. Commonly missed subtle skeletal injuries in children: a pictorial review / S.P. Jadhav, L.E. Swischuk // Emerg Radiol. – 2008. – №15(6). – P. 391-398.
33. Панкратов В. К вопросу о возможности ультразвуковой диагностики неполных переломов костей у детей /В. Панкратов// Вестник РГМУ. – 2005. – №3(42). – С. 113-114.