

Головкин С.И., Уткин В.А., Красавин Г.Н., Журавлёва И.А., Ващенко Т.А.

Кемеровская государственная медицинская академия,
МБУЗ «Детская городская клиническая больница № 5»,

г. Кемерово

Российская медицинская академия последипломного образования,

г. Пятигорск

О НЕОБХОДИМОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ И СРОКОВ ЛЕЧЕНИЯ НЕОСЛОЖНЁННЫХ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПОЗВОНКОВ У ДЕТЕЙ

Оптимальные сроки постельного режима у детей с компрессионными переломами позвонков не определены. В статье представлены результаты изучения функции почек, используя клиренс эндогенного креатинина, цистатин С, липокалин-2, а также особенности минерального обмена у 82 пациентов с переломами позвонков. Доказано, что функция почек снижается начиная с третьей недели постельного режима. На третьей, четвёртой неделе достоверно регистрируются потери кальция, магния. Прогрессируют симптомы остеопении и остеопороза. Предлагается оптимизировать программу лечения и сократить сроки постельного режима до трёх недель.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: переломы позвонков; исследование почек; цистатин С; липокалин-2; постельный режим.

Golovkin S.I., Utkin V.A., Krasavin G.N., Ghuravleva I.A., Vashenkova T.A.

Kemerovo State Medical Academy,

Children City Clinical Hospital N 5, Kemerovo

Branch of Northern Caucasus Federal University, Pyatigorsk

ON THE NEED FOR OPTIMIZATION SCHEMES AND DURATION OF TREATMENT OF UNCOMPLICATED COMPRESSION FRACTURES OF THE VERTEBRAE IN CHILDREN

Standard time of bedrest for children with compression fractures of vertebrae have not been justified exhaustively. We present the test results of the indicators of mineral metabolism and renal function with 82 patients having fractures of vertebrae, including endogenous creatinine clearance, cystatin C, lipokalin-2. It has been proved that during the third – fourth week the calcium and magnesium loss get registered and on the third week of bedrest the renal function declines. Symptoms of osteopathy and osteoporosis start progressing. We suggest the programme of treatment optimization and the time of bedrest reduction.

KEY WORDS: fractures of vertebrae; bedrest; kidney reaction; cystatin C; lipokalin-2.

Традиционные рекомендации в определении оптимальных сроков постельного режима при лечении компрессионных переломов позвонков у детей далеко не во всех аспектах обоснованы, а порой и противоречивы. Пока еще нет достаточно убедительных данных, объективно отражающих риски как избыточно долгих, так и, напротив, неоправданно кратких периодов пребывания таких больных на койке.

Большинство исследователей в качестве объективного аргумента в пользу длительного постельного режима приводят лишь сам факт перелома позвонков и прогнозные сроки их консолидации на четвёртой и последующих неделях с момента травмы. Общеприня-

тая концепция продолжительного постельного режима зачастую увязывается с фактором окончательной консолидации сломанных позвонков и формированием мышечного корсета. Но при этом бесспорных фактов, свидетельствующих о надёжном сращении сломанных позвонков, как правило, не приводится. Сторонники же кратковременного срока пребывания на койке аргументируют свою позицию необходимостью своевременного, т.е. раннего, применения корсетов [1].

При этом стандартные «общепринятые» протоколы лечения компрессионных переломов не учитывают сопутствующий «фон» по наличию или отсутствию у пациента проблем в фосфорно-кальциевом обмене и тех или иных форм остеопении [2]. Вынужденная гиподинамия и гипокинезия при традиционных схемах терапии таких больных, как нежелательная составляющая в программе лечения, зачастую не учитывается и не рассматривается [3].

В то же время, особенности метаболизма в целом и, в частности, минерального обмена при переломах

Корреспонденцию адресовать:

ГОЛОВКИН Сергей Иванович,
650003, г. Кемерово, Комсомольский пр., д. 53, кв. 384.
Тел.: +7-905-917-63-58.
E-mail: sorin.serg@mail.ru

позвонок должны рассматриваться как важнейшие составляющие в комплексной оценке состояния пациента, включая анамнез, интервал пребывания в лечебном учреждении, а также и отдалённые результаты. Лишь с учетом этих факторов, на наш взгляд, возможно создание объективных критериев в обосновании сроков стационарного и последующих периодов лечения.

С учётом раскрытия особенностей динамики минерального обмена при строгом постельном режиме и вынужденной гиподинамии весьма существенная роль принадлежит функции почек, как одного из важнейших патогенетических звеньев, где и первичный, и вторичный характер нарушений на интервале ограничения двигательной активности непосредственно связан с протяженностью стационарного лечения. Эти вопросы изучены недостаточно, ответы на них позволили бы объективно оценить риски, сопровождающие традиционные рекомендации по лечению неосложнённых переломов позвонков и наметить пути их устранения.

Цель исследования — обоснование оптимального срока постельного режима у детей с неосложнёнными компрессионными переломами позвонков исходя из состояния минерального обмена, параметров резорбции костной ткани и интегральной оценки функции почек с использованием маркёров цистатин С и липокалин-2.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа основана на анализе клинического материала 82 детей с компрессионными переломами позвонков. Большинство детей (половина от общего числа) в возрасте от 9 до 11 лет (41 пациент). Отдельно и/или в сочетании от общего числа случаев наиболее часто диагностировался перелом пятого грудного позвонка (57,1 %), шестого позвонка (42,8 %) и четвертого грудного (35,7 %). Перелом седьмого и девятого грудных позвонков определялся в 21,4 % случаев, восьмого — в 14,3 %, второго и третьего поясничных — в 7,1 %. Все случаи компрессии верифицированы проведенными МРТ исследованиями. В данную группу не включены случаи с сотрясением и ушибом спинного мозга, прямой травмой почек, а также с первичной уронефрологической патологией, не связанной с травмой позвоночника.

В анализируемой группе, помимо классического сбора анамнеза по механизму травмы, оценивали

состояние фосфорно-кальцевого обмена, используя сведения, представленные родителями травмированного пациента. При сборе анамнеза акцент делался, с одной стороны, на ответы на вопросы, связанные с рационом питания ребёнка, с другой, — оценивали и анализировали ответы, которые могли бы свидетельствовать о состоянии соединительной ткани ребёнка (ломкость ногтей и волос, цвет эмали зубов и наличие кариеса, рахитические деформации первых лет жизни), а также на физическую активность и антропометрические данные. Процентное соотношение по опрашиваемым позициям позволило с определённой степенью достоверности высказаться об исходных параметрах обмена кальция и его скрытом дефиците [4].

Известно, что оценка минерального обмена без анализа функционального состояния почек не позволит достоверно оценить патогенез возможных отклонений, именно поэтому оценка суммарной функции почек у больных оказалась обязательной составляющей исследования. Для оценки осморегулирующей функции почек в остром периоде травмы (3-10 суток) и в динамике (23-30 суток) проводилась проба Зимницкого. Также оценивали скорость клубочковой фильтрации (КФ) по клиренсу эндогенного креатинина (КЭК). Канальцевую реабсорбцию (КР) вычисляли по формуле $KP = (KФ - V) / KФ \times 100$.

Параллельно для диагностики нарушения суммарной функции почек, а именно клубочковой фильтрации, функции ренальных канальцев, использовали тест-набор для определения цистатина С человека и липокалина-2 в сыворотке крови иммуноферментным методом. Исследование проводили при поступлении и на четвёртой неделе постельного режима.

Определяли содержание электролитов в крови и их суточную экскрецию с мочой. Калий и натрий плазмы крови и в моче определяли методом плазменной фотометрии, ионы хлора — фотометрически, неорганический фосфор, кальций и магний — фотометрически с молибдатом аммония наборами «АВВОТ» на биохимическом анализаторе «ARCHITECT» красителем и ксилидиловым синим, соответственно.

Исследование маркера костной резорбции (оксипролин — ОП) провели однократно у 15 детей контрольной группы, а у 62 больных группы сравнения в начале лечения и спустя 4 недели постельного режима. Исследование проведено из суточного диуреза с использованием фотоэлектрического концентрационного колориметра КФК-2МП.

Сведения об авторах:

ГОЛОВКИН Сергей Иванович, доктор мед. наук, профессор, кафедра детских хирургических болезней, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: sorin.serg@mail.ru

УТКИН Владимир Александрович, доктор мед. наук, профессор, кафедра управления в технических и биомедицинских системах, Пятигорский филиал Северо-Кавказского федерального университета, г. Пятигорск, Россия. E-mail: vladuk@mail.ru

КРАСАВИН Григорий Николаевич, врач высшей категории, ортопед-травматолог, МБУЗ ДГКБ № 5, г. Кемерово, Россия. E-mail: grig966@yandex.ru

ЖУРАВЛЁВА Ирина Анатольевна, врач высшей категории, зав. клинико-диагностической лабораторией, МБУЗ ДГКБ № 5, г. Кемерово, Россия. E-mail: mdkb5-kdl@mail.ru

ВАЩЕНКОВА Татьяна Андреевна, врач высшей категории, врач-лаборант, клинико-диагностическая лаборатория, МБУЗ ДГКБ № 5, г. Кемерово, Россия. E-mail: mdkb5-kdlm@mail.ru

Пациентов включали в исследование только с их согласия и информированного согласия родителей (законных представителей) в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации врачей «Этические принципы проведения научных и медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 года и в соответствии со статьями 19, 20, 22 ФЗ от 21.11.2011 № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Статистическая обработка материала выполнена на ПЭВМ IBM PC класса Pentium в среде Windows XP. Элементарные сопоставления показателей положения и рассеяния выборочных данных реализованы с применением статистических приложений табличного процессора Excel лицензионного пакета Office 2003. Непараметрические сравнения по критериям Вилкоксона и «знаков» выполнены с привлечением медико-статистического пакета AtteStat [5], lic. Microsoft Part No. 001-001-0021RU.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наиболее часто переломы позвоночника возникали у детей, которые вели достаточно пассивный образ жизни, много времени проводили за компьютером, не вели регулярный физически активный образ жизни, не занимались в спортивных секциях. По антропометрическим данным 49 пациентов из 82 травмированных (59,7 %) были нормостенического телосложения, 19 (23,2 %) — гиперстенического типа, а 14 детей (17,1 %) имели избыточную массу тела (на 10 % больше возрастной нормы).

Однообразное питание с дефицитом кальция в продуктах питания были у 67,7 % детей, а те или иные симптомы патологии соединительной ткани в виде избыточного сечения волос, ломкости ногтей, изменений эмали зубов, кариеса были отмечены у 19,3-41,9 % травмированных. Суммарная оценка клинических данных показала, что 93,5 % травмированных имели скрытый дефицит кальция и наличие остеопении.

По-видимому, это один из неблагоприятных патогенетических факторов, которым в определённой степени можно объяснить легкость, с которой порой возникает компрессия позвонков даже при минимальной травмирующей силе.

В остром периоде травмы у 9 из 82 больных (10,9 %) определялась кратковременная микрогематурия (2-3 эритроцита в п. зр), которая была у пациентов при разных локализациях перелома, от вер-

хнего до нижнего — грудного. В острый период травмы установлено снижение минутного диуреза ($M = 0,54$ мл/мин), КФ составила $1,19$ мл/с/м², КР — 98,7 %. При отсутствии общих гемодинамических сдвигов от кровопотери, шока, нарушений системы гемостаза снижение КЭК, по-видимому, следует связать с кратковременным спазмом в результате нервно-рефлекторного и гуморального влияния на сосуды почки.

К окончанию второй недели с момента травмы КЭК был равен $1,24$ мл/с/м². Таким образом, в течение двух недель отмечалась стабильность в работе почек, что подтверждалось показателями КЭК. Однако на 23-30 сутки КЭК достоверно снижился и составил $0,82$ мл/с/м², на пятой неделе КЭК сохранял тенденцию к снижению — $0,78$ мл/с/м², КР — 97 %. Таким образом, критический период, начиная с которого функциональное состояние почек ухудшалось, приходился на окончание третьей и начало четвёртой недели строгого постельного режима.

Исследования показали, что в основе нарушения функции почек в остром периоде травмы лежат сосудисто-циркуляторные расстройства, которые подтверждаются исследованием КФ. В то же время, снижение КЭК, начиная с четвёртой недели, усугубляется другими факторами, связанными с гиподинамией. Подтвердить достоверность высказанной гипотезы позволили результаты дальнейшего параллельного исследования маркёров почечной функции цистатина С и липокалина-2, оксипролина и электролитов.

Известно [6, 7], что цистатин С относят к ранним маркёрам нарушения КФ. При анализе полученных данных (табл. 1) придавали значение не абсолютным значениям цистатина С и липокалина-2, а динамике этих показателей. Значения липокалина-2 не зависят от фильтрационной функции почек. Липокалин-2 — биомаркёр, соединение, секретируемое, в том числе, и канальцевым эпителием, нарастание значений свидетельствует о нарушениях функции проксимального отдела нефрона. Становится очевидным, что увеличение синтеза липокалина-2 в клетках проксимальных канальцев будет свидетельствовать об их дисфункции и ишемии почечной ткани [8-10]. Таким образом, интегральная оценка проведенных исследований подтвердила факт снижения фильтрационной функции почек в динамике, а по оценке значений липокалина-2 — дисфункцию проксимального отдела нефрона.

Information about authors:

GOLOVKIN Sergey Ivanovich, doctor of medical sciences, professor, chair of children's surgical diseases, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia. E-mail: sorin.serg@mail.ru

UTKIN Vladimir Aleksandrovich, doctor of medical sciences, professor, chair of management in technical and biomedical systems, Pyatigorsk Branch of Northern Caucasus Federal University, Pyatigorsk, Russia. E-mail: vladuk@mail.ru

KRASAVIN Grigory Nikolaevich, doctor of higher category, orthopedist-traumatologist, Children City Clinical Hospital N 5, Kemerovo, Russia. E-mail: grig966@yandex.ru

ZHURAVLYOVA Irina Anatolyevna, doctor of higher category, head of kliniko-diagnostic laboratory, Children City Clinical Hospital N 5, Kemerovo, Russia. E-mail: mdkbb-kdl@mail.ru

VASHCHENKOVA Tatyana Andreevna, doctor of higher category, laboratory doctor, kliniko-diagnostic laboratory, Children City Clinical Hospital N 5, Kemerovo, Russia. E-mail: mdkbb-kdlm@mail.ru

Таблица 1
Исследование маркёров почечной функции и костной резорбции

Статистический анализ	Цистатин	Липокалин-2	Оксипролин
Среднее ($M \pm m$):			
- на 3-10 сутки	524,15 \pm 37,15	66,86 \pm 7,36	8,37 \pm 1,05
- на 23-30 сутки	622,08 \pm 68,97	109,89 \pm 13,96	5,03 \pm 0,39
Критерий Стьюдента	не значим	$p < 0,005$	$p < 0,001$
Отличие дисперсий по Фишеру	$p < 0,02$	$p < 0,01$	$p < 0,01$
Критерий знаков	не значим	$p < 0,01$	$p < 0,001$
Критерий Вилкоксона	не значим	$p < 0,01$	$p < 0,001$

Необходимо отметить, что патологическая динамика в функциональном состоянии почек клинически никак себя не проявляет. В связи с этим, на первый план выступает задача адекватной оценки риска нарушения функции почек, в особенности с учётом проведенных исследований биомаркёров. Полученные данные могут иметь прогностическое значение в оценке (хотя и косвенно) адаптивных возможностей организма ребёнка при вынужденной гиподинамии.

Первоначальное предположение о роли гиподинамии и гипокинезии как о неблагоприятных факторах, влияющих на целостную систему адаптации, нашло своё подтверждение в ходе исследования ОП (табл. 1). Исходный уровень в суточном количестве мочи в контрольной группе оказался 8,11 мг/сут и не отличался от исходного значения пациентов с переломами при поступлении, т.е. на момент начала лечения.

С учетом, что половина всего количества коллагена находится в костях, где его метаболизм происходит быстрее, логично предположить, что увеличение свободного ОП будет свидетельствовать о нарушении динамического равновесия между деструкцией и биосинтезом коллагена в сторону относительного превалирования процессов его деградации и, в целом, о снижении скорости биологического оборота данного белка.

При анализе количества экскретируемого ОП на этапе лечения оказалось не увеличение выведения, а его уменьшение. Таким образом, ожидаемого повышения уровня свободного ОП, который бы свидетельствовал о прогрессировании остеопении, не происходит. В то же время установлено, что клинические симптомы потери кальция, а именно сильные боли в пяточных костях при вертикализации пациентов, к концу четвертой недели были у большинства больных — 77 из 82 (93,9 %).

Уменьшение ОП в динамике можно объяснить следующим. ОП — один из основных показателей обмена коллагена в организме. Коллаген же, в свою очередь, выполняет множество функций, одной из

которых является морфогенетическая, обеспечивающаяся посредством фибробластов и гаммааминогликанов, недостаточная активность которых и будет выражаться в снижении концентрации свободного ОП. Таким образом, по уровню ОП можно косвенно судить о содержании коллагена и состоянии метаболизма соединительной ткани. В случаях почечных дисфункций происходит нарушение динамического равновесия между продукцией и распадом коллагена и общий уровень ОП снижается, позиционируя себя как маркёр морфологических ренальных нарушений.

Второй фактор, объясняющий снижение ОП — это объективное снижение функции почек, а именно КФ в динамике. Можно предположить, что процессы превалирования деградации коллагена происходят циклически и зависят от многих факторов. Процессы стимуляции биосинтеза коллагена и превалирование процессов деструкции происходят циклически и по времени длительно. Возможно, это один из факторов продолжительного периода консолидации перелома, полноценного и окончательного восстановления структуры и формы компримированного позвонка.

Содержание электролитов в крови (табл. 2) оставалось в целом стабильным, но уровень Са в остром периоде снизился от 2,4 ммоль/л до 2,29 ммоль/л к концу третьей недели. Аналогичная, хоть и не подтвержденная статистически, тенденция отмечена и по фосфору, где от исходного значения 1,64 ммоль/л к третьей-четвертой неделе с момента травмы наблюдалось уже 1,53 ммоль/л.

Отклонения в электролитном обмене находились в прямой зависимости от длительности постельного режима. Так клиренс фосфатов (C_p) при поступлении был равным 0,124 мл/с/м², канальцевая реабсорбция фосфатов (Kp_p) составила 92,7 %, к концу третьей недели C_p оставался неизменным — 0,126 мл/с/м², Kp_p — 89,9 %. Иная тенденция отмечалась со стороны выделения кальция (C_{Ca}). Исходный клиренс кальция C_{Ca} — 0,0045 мл/с/м², фильтрационный кальций E_{Ca} — 0,0388 ммоль/100 мл, к окончанию третьей недели, соответственно, C_{Ca} — 0,0186 мл/с/м² ($p = 0,0121$), фильтрационный кальций E_{Ca} — 0,067 ммоль/100 мл ($p = 0,0112$). Исследования, проведенные выборочно, на пятой неделе травмы и постельного режима, подтверждали продолжающуюся тенденцию потери кальция и значительные колебания фосфор-кальцевого коэффициента в моче — снижение до 4,5 при исходном 18,7.

Данные сравнительного анализа содержания электролитов в моче представлены в таблице 3. Экскреция электролитов с мочой оказалась подтверждена зна-

Таблица 2
Данные сравнительного анализа содержания электролитов в крови

Электролиты крови (ммоль/л)	Na	K	Cl	Ca	P	Mg
На 3-10 сутки (n = 82)	131 \pm 1,46	4,4 \pm 0,09	101,7 \pm 5,7	2,4 \pm 0,01	1,64 \pm 0,04	0,9 \pm 0,09
На 23-30 сутки (n = 62)	130 \pm 1,21	4,36 \pm 0,1	107,9 \pm 8,1	2,29 \pm 0,01	1,53 \pm 0,09	0,99 \pm 0,08
Отличие по Стьуденту	Не значимо	Не значимо	Не значимо	$t = 7,778, p < 0,001$	Не значимо	Не значимо

Таблица 2

Данные сравнительного анализа содержания электролитов в крови

Электролиты в моче (ммоль/л)	Na	K	Cl	Ca	P	Mg
На 3-10 сутки (n = 76)	72,2 ± 9,9	26,2 ± 8,6	179,4 ± 24,6	1,21 ± 0,18	22,6 ± 3,6	0,97 ± 0,01
На 23-30 сутки (n = 54)	40,2 ± 7,7	58,4 ± 4,9	186,2 ± 18,2	3,29 ± 0,28	14,9 ± 3,5	1,05 ± 0,02
Отличие по Стьюденту	t = 2,551, p < 0,05	t = 3,253, p < 0,01	Не значимо	t = 6,248, p < 0,001	Не значимо	t = 3,578, p < 0,001

чительным колебаниям по сравнению с исходным уровнем, выходящим по отдельным ингредиентам за пределы нормы, как в остром периоде, так и в динамике: гипонатриурия, гиперкалиурия, гипермагниурия. Отклонения в электролитном обмене также находились в прямой зависимости от длительности постельного режима. Подтверждением служило повышение кальциуреза, клиренса и фильтрационного кальция в динамике. Отсутствие существенных колебаний ионов в плазме крови, наряду с результатами других исследований, позволяют связать отклонения в электролитном обмене с первичными, а именно приобретенными функциональными нарушениями почек.

Таким образом, исследования электролитного обмена, наряду с клинико-лабораторными исследованиями, свидетельствуют о нарушении гомеостатической функции почек. Кроме того, длительное ограничение двигательной активности приводит к развитию деминерализации костей, не являющейся исключением при этом и позвонки позвоночного столба. Прогрессирование процессов остеопении приводит у ряда детей к развитию симптомов остеопороза, что подтверждается повышенным выделением кальция и магния с мочой и клинически болями в пяточных костях при вертикализации к окончанию четвертой, началу пятой недели строгого постельного режима.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что повышенный кальциурез и магниурез связан с нарушением кальциевого и магниевого гомеостаза и, в значительной степени, с дисфункцией проксимальных канальцев, о чём свидетельствуют исследования липокалин-2, гипермагниурия, снижение реабсорбции фосфатов. В то же время, не исключаем развитие и других патогенетических факторов. Так, продолжительная гиперкальциурия может ещё более усугубить фильтрационную функцию почек и, как следствие, способствовать ещё большему снижению скорости КФ [11].

По сути, в ходе продолжительной гиподинамии и гипокинезии формируется порочный круг, в котором находятся во взаимосвязи и во взаимодействии, с одной стороны, продолжительный постельный режим с ограничением двигательной активности, а с другой — функциональные почечные нарушения. Несмотря на, казалось бы, адекватное лечение, у детей прогрессирует остеопения, появляются симптомы ос-

теопороза, развитие которого в дальнейшем, у взрослых, является разрушительным в психологическом и социальном аспекте [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе интегральной оценки данных изучения динамики электролитов минерального обмена, маркера костной резорбции и суммарной функции почек уточнены особенности некоторых функциональных систем у пациентов в момент острого периода травмы позвоночника и в течение времени относительной стабилизации.

Нарушение фильтрационной функции почек происходит к концу третьей и четвертой недели строгого постельного режима. Изменения клиренса эндогенного креатинина, динамика концентраций цистатина С, липокалина-2, нарастающий кальциурез и магниурез, а также выделение оксипролина мочи, суммарно отражают не только состояние костного метаболизма, но и роль почек при этих сложных процессах.

При этом не исключается, что в отдельных случаях длительное сохранение этих нарушений может привести к структурно-функциональным изменениям почек, а именно, изменениям нефрона по типу травматического интерстициального нефрита. Выявленные изменения нарушений костного метаболизма, функции почек протекают, по сути, бессимптомно на фоне клинического благополучия. Однако длительно существующие функциональные нарушения не обязательно коррелируют с безопасными и незначительными последствиями.

Проведенные исследования обнаружили серьёзные риски, сопровождающие пациента в период наблюдения, от момента травмы до окончания стационарного периода лечения. Исследования показали, что планировать программу лечения больного с компрессионным переломом позвонков следует с учётом анамнеза и особенностей «остеопенического» фона пациента. По-видимому, требуется оптимизировать сроки строгого постельного режима, сократить период гиподинамии до трёх недель, вертикализировать детей в начале четвертой недели в индивидуально подобранном корсете, не прекращая интенсивных занятий ЛФК.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елистратов, С.М. Компрессионные переломы позвоночника у детей /Елистратов С.М., Тяжелков А.П. //Ортоп., травматол. – 1986. – № 10. – С. 14-17.
2. Метальников, А.И. Реабилитация детей с компрессионными переломами тел позвонков на фоне остеопенического синдрома: автореф. дис. ... канд. мед. наук /А.И. Метальников. – Барнаул, 2008. – 22 с.

3. Зеленский, И.А. Показатели минеральной плотности костной ткани (МПК) у жителей Екатеринбурга и Свердловской области: автореф. дис. ... канд. мед. наук /И.А. Зеленский. – М., 2007. – 21 с.
4. Коровина, Н.А. Профилактика остеопении у детей и подростков с риском развития остеопороза /Н.А. Коровина, Т.Н. Творогова //Леч. врач. – 2006. – № 6/7. – С. 1-10.
5. Гайдышев, И.П. Анализ и обработка данных: Спец. справ. /Гайдышев И.П. – СПб., 2001. – 752 с.
6. Комарова, О.В. Цистатин С как маркер почечных функций у детей с ХБПРДО /Комарова О.В., Цыгик А.Н., Кучеренко А.Г. //Нефрол. и диализ. – 2010. – Т. 12, № 4. – С. 271-274.
7. Hall, A. Structural basis for the biological specificity of cystatin C /Hall A. //J. of Biol. Chem. – 1995. – V. 270. – P. 5115-5121.
8. Mishra, J. Identification of neutrophil gelatinase-associated Lipocalin as a novel urinary early biomarker for ischemic renal injury /Mishra J. //Clin. J. Am. Soc. Nephrol. – 2003. – V. 14. – P. 2534-2543.
9. Schmidt-Ott, K.M. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin-mediated iron traffic in kidney epithelia /Schmidt-Ott K.M., Mori K., Kalandadze A. //Curr. Opin. Nephrol. Hypertens. – 2006. – V. 15. – P. 442-449.
10. Bennett, M. Urine NGAL predicts severity of acute kidney injury after cardiac surgery: a prospective study /Bennett M., Dent C.L., Ma Q. //Clin. J. Am. Soc. Nephrol. – 2008. – N 3. – P. 665-673.
11. Эндокринология: пер. с англ. /под ред. Н. Лавина. – М., 1999. – 404 с.
12. Gold, D.T. The clinical of vertebral fracture: quality of life women with osteoporosis /Gold D.T. //Bone. – 1996. – V. 18, Issue N 3. – P. 185-189.

REFERENCES:

1. Elistratov S.M., Tjazelkov A.P. Vertebral compression fractures in children. Ortopedija, travmatologija. 1986; 10: 14-17 (In Russian).
2. Metal'nikov A.I. Rehabilitation of children with compression fractures of the vertebral bodies on the background of osteopenic syndrome: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Barnaul, 2008; 22 (In Russian).
3. Zelenskij I.A. Indicators of bone mineral density (BMD) in residents of Ekaterinburg and Sverdlovsk region: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moskva, 2007; 21 (In Russian).
4. Kоровина N.A., Tvorogova T.N. Prevention of osteopenia in children and adolescents at risk of developing osteoporosis. Lechashhij vrach. 2006; 6/7: 1-10 (In Russian).
5. Gajdyshv I.P. Analysis and data processing: Special'nyj spravochnik. Sankt-Peterburg, 2001; 752 (In Russian).
6. Komarova O.V., Cygik A.N., Kucherenko A.G. Cystatin C as a marker of renal function in children with HBPRDO. Nefrologija i dializ. 2010; 12(4): 271-274 (In Russian).
7. Hall A. Structural basis for the biological specificity of cystatin C. J. of Biol. Chem. 1995; 270: 5115-5121.
8. Mishra J. Identification of neutrophil gelatinase-associated Lipocalin as a novel urinary early biomarker for ischemic renal injury. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2003; 14: 2534-2543.
9. Schmidt-Ott K.M., Mori K., Kalandadze A. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin-mediated iron traffic in kidney epithelia. Curr. Opin. Nephrol. Hypertens. 2006; 15: 442-449.
10. Bennett M., Dent C.L., Ma Q. Urine NGAL predicts severity of acute kidney injury after cardiac surgery: a prospective study. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2008; 3: 665-673.
11. Endocrinology: per. s angl. /pod red. N. Lavina. Moskva, 1999; 404 (In Russian).
12. Gold D.T. The clinical of vertebral fracture: quality of life women with osteoporosis. Bone. 1996; 18(3): 185-189.

