

## Научная статья

<https://doi.org/>*Клинико-рентгенологическая характеристика  
и тактика лечения детей с низкоэнергетическими переломами длинных костей*

Ходжанов И.Ю., Умаров Ф.Х., Матанов З.М.

Республиканский специализированный научно-практический  
медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, УзбекистанАвтор, ответственный за переписку: Ходжанов И.Ю. [prof.khodjanov@mail.ru](mailto:prof.khodjanov@mail.ru)

## Аннотация

Остеопороз и остеопения, обычно ассоциируемые с пожилым возрастом, также встречаются у детей. Цель данного исследования - оптимизировать стратегии лечения детей и подростков, страдающих от низкоэнергетических переломов длинных костей на фоне сниженной минеральной плотности костей.

Методы: Исследование представляет результаты осмотра и лечения 264 детей с низкоэнергетическими переломами длинных костей. Эти пациенты лечились в центре травматологии и ортопедии с 2020 по 2023 год. Кроме того, был проанализирован обследовательский материал 35 практически здоровых детей из группы риска развития остеопении, общее число обследованных детей составило 299.

Результаты: Среди практически здоровых детей преобладала возрастная группа 5-9 лет - 20 (57,1%) случаев, затем шла группа 10-14 лет - 12 (34,3%), и наименьшее количество было в возрастной группе 15-18 лет - 3 (8,6%). Среди травмированных детей наиболее многочисленными были возрастные группы 5-9 и 10-14 лет - по 120 (45,5%) детей в каждой, в возрастной группе 15-18 лет было 24 (9,0%) детей.

Выводы: Мы выявили, что в контрольной группе в течение 9 месяцев лечения и восстановления состояние минеральной плотности костей не изменилось у 42,9% детей, тогда как у 57,1% детей произошло снижение минеральной плотности костей, что привело к развитию остеопении или остеопороза. Это подчеркивает необходимость тщательного мониторинга и подходов к лечению в педиатрических популяциях, уязвимых к патологиям, связанным с плотностью костей.

Ключевые слова: дети, минеральная плотность костной ткани, переломы длинных костей, витамин D, остеопороз.

Для цитирования: Ходжанов И.Ю., Умаров Ф.Х., Матанов З.М. Клинико-рентгенологическая характеристика и тактика лечения детей с низкоэнергетическими переломами длинных костей. Uzbek journal of case reports. 2023; (). <https://doi.org/>

*Clinical and radiological characteristics and treatment  
of children with low-energy fractures of long bones*

Khodjanov IY, Umarov FH, Matanov ZM

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center  
of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan

## Abstract

Osteoporosis and osteopenia, typically associated with the elderly, are also found in children. This study aims to optimize treatment strategies for children and adolescents who suffer from low-energy fractures of long bones against a backdrop of reduced bone mineral density.

Methods: This research presents findings from the examination and treatment of 264 pediatric patients with low-energy long bone fractures. These patients were treated at a center for traumatology and orthopedics between 2020 and 2023. Additionally, we analyzed data from 35 nearly healthy children at risk of developing osteopenia, bringing the total number of children examined to 299.

Results: In the nearly healthy children group, those aged 5-9 years were predominant, accounting for 20 (57.1%) of the cases, followed by the 10-14 years age group with 12 (34.3%), and the least number was in the 15-18 years age group, with 3 (8.6%). Among the injured children, the age groups of 5-9 and 10-14 years were most prevalent, each comprising 120 (45.5%) children, while those aged 15-18 years constituted 24 (9.0%) of the cases.

Conclusions: Our findings reveal that in the control group, over a 9-month treatment and recovery period, the bone mineral density (BMD) remained unchanged in 42.9% of the children, while 57.1% experienced a decrease in BMD, leading to the development of osteopenia or osteoporosis. This highlights the need for vigilant monitoring and treatment approaches in pediatric populations vulnerable to bone density related pathologies.

Keywords: children, bone mineral density, long bone fractures, vitamin D, osteoporosis.

For citation: Khodjanov IY, Umarov FH, Matanov ZM. Clinical and radiological characteristics and treatment of children with low-energy fractures of long bones. Uzbek journal of case reports. 2023; <https://doi.org/> (In Russ).

**Введение.** Остеопороз (ОП) относят к одной из серьезных проблем здравоохранения во всем мире и распространенность этой патологии неуклонно повышается [1]. Из-за переломов, связанных с остеопорозом, растет инвалидность и смертность, что является значительной медицинской, социальной и экономической проблемой. Остеопороз и остеопению выявляют у людей пожилого и старческого возраста, однако эта патология присутствует и у детей [2, 3, 4].

Проблема остеопении и остеопороза у детей и подростков в настоящее время находит широкое отражение в проведенных клинических исследованиях, метаанализах, обзорах и клинических рекомендациях [4, 5, 6]. Детский остеопороз рассматривают как первичный или вторичный. Наиболее распространенным является вторичный остеопороз, который наиболее часто встречается у детей и подростков. [7]. Необходимо отметить, что часто встречаются низкие показатели МПК среди детей пубертатного возраста, у которых отсутствует сопут-

ствующая хроническая соматическая патология, а нарушения МПК могут быть вызваны нарушением питания, связанного с дефицитом кальция, витамина D и белков, что сопровождается развитием алиментарного остеопороза [8]. Появляется все больше свидетельств того, что здоровье костей ребенка может быть запрограммировано не только в первые годы жизни, но и до рождения [9]. На развитие скелета потомства и, таким образом, на риск остеопороза в дальнейшей жизни, могут влиять факторы внутриутробного периода, особенно питание матери и факторы, связанных с рождением, которые могут повлиять на развитие костей у потомства, в частности, МПК [9]. Авторы отметили, что статус витамина D у матери и диета во время беременности, антропометрия и масса тела ребенка при рождении, по-видимому, влияют на МПК, однако и другие факторы, такие как особенности роста ребенка, могут опосредовать эти ассоциации. Таким образом, остеопороз у детей может быть вызван как мутацией генов, так и вследствие действия

различных экзогенных и эндогенных факторов, которые нуждаются дальнейшей идентификации.

**Цель исследования:** оценить показатели МПК у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей и изучить некоторые биохимические параметры костного метаболизма.

**Материалы и методы.** Проведено проспективное исследование результатов обследования и лечения 264 больных детей с низкоэнергетическими переломами (падение с высоты не более собственного роста) длинных костей, пролеченных в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре травматологии и ортопедии в период с 2020 по 2023 гг., а также проведен анализ данных обследования 35 практически здоровых детей из группы риска развития остеопении (малоподвижный образ жизни). Больные были разделены на II группы: I группа контрольная — 91 (34,5%) больных, у которых не проводилось фармакологической коррекции остеопении, и II группа — 173 (65,5%) больных, которым проводилась фармакологическая коррекция (профилактика и лечение) остеопении комбинированными препаратами кальция и витамина D. В клинике у практически здоровых детей, как и у травмированных детей, определяли уровень витамина D, маркеров костного метаболизма, а также динамическую рентгенографию пораженных конечностей и осуществляли денситометрию.

Радиологические методы обследования. Все обследованные больные проходили обследование в рентгенологическом кабинете Центра при поступлении и динамике лечения. В отдельных случаях для уточнения характера перелома при планировании предстоящей операции больным проводилась компьютерная томография (КТ).

Минеральную плотность кости (МПК) оценивали методом ДРА при поступлении и через 9–10 месяцев после лечения на костном денситометре DMS STRATOS (Франция) с применением евразийской нормативной базы данных.

Уровень минерализации оценивали по абсолютным показателям МПК по показателю Z-критерия на исследованных уровнях скелета, учитывая разницу между МПК обследованного пациента и среднестатистической нормой для здоровых детей и подростков такого же возраста и пола. Для сравнительного анализа результатов денситометрии при поступлении и через 9–10 месяцев после лечения использовали усредненное значение показателей по всем зонам.

Биохимические маркеры. У больных и здоровых лиц проведены лабораторные исследования маркеров костного метаболизма в первые 2–4 дня после поступления, через 6 и 9 месяцев после завершения лечения. Кровь сдавалась утром натощак, исследование проводили на фоне обычной диеты. Программа исследования у больных была реализована на 1-е сутки после поступления в стационар. Материалом служила венозная кровь пациентов, взятая из локтевой вены утром натощак. Изучение основных показателей минерального обмена производили на основании исследования концентрации общего кальция (в норме — 2,2–2,55 ммоль/л), фосфора (в норме — 1,30–2,26 ммоль/л) и активности щелочной фосфатазы (в норме — 269–390 ед/л). Параллельно определялся уровень витамина D в плазме венозной крови. Согласно существующим рекомендациям, принятым в Республике Узбекистан, для поддержания оптимального общего состояния здоровья достаточными считаются значения витамина D в плазме крови 30–100 нг/мл; уровень витамина в пределах 21–29 нг/мл считается недостаточным для поддержания здоровья скелета и удовлетворительно общего состояния; при значениях показателя витамина D в плазме крови 10–20 нг/мл определяется его дефицит;

при значениях показателя ниже < 10 нг/мл регистрируется выраженный дефицит витамина D.

Обследование практически здоровых лиц. У практически здоровых детей, как и у травмированных детей, определяли уровень витамина D, маркеров костного метаболизма и осуществляли денситометрию. С целью выявления большего числа детей с остеопенией отбор проводился из групп риска по развитию остеопении, при этом критериями включения детей в исследуемую группу были низкая физическая активность (освобождение от уроков физкультуры) и умеренная физическая активность (посещение уроков физкультуры, редкое участие в подвижных играх) ребенка. Критериями исключения из участия в исследуемой группе были: патология опорно-двигательной системы (сколиоз 2–3 ст., врожденный вывих бедра и т.д.); хронические заболевания длительностью более 3 месяцев, влияющие на состояние костной ткани (эндокринные, ревматические, заболевания органов пищеварения и почек, легких, крови, генетические нарушения и др.); прием лекарственных препаратов, влияющих на обмен костной ткани (гормоны, иммунодепрессанты, антикоагулянты, антациды, метаболиты витамина D); двигательный режим, отличный от нормы: длительная иммобилизация, занятия в спортивных секциях.

Статистическая обработка результатов исследования. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2016 с использованием встроенных функций статистической обработки. За статистически значимые изменения принимали уровень достоверности  $P < 0,05$ .

При анализе динамики значений отдельных критериев использовалась формула разностного процента:  $РП = (Исх - Дин) / Исх * 100\%$ , где РП — разностный процент; Исх — исходное значение показателя при поступлении; Дин — значение показателя в динамике. При оценке достоверности отличий по доле пациентов в группах расчет стандартной ошибки  $\pm m$  проводили по формуле Байеса:  $\pm m = \sqrt{n\% * (1 - n\%) / (n - 1)}$ , где  $\pm m$  — стандартная ошибка;

n — число отдельных пациентов из группы с общим числом пациентов N; n% — доля отдельных пациентов в % из группы с общим числом пациентов N;

Как было указано выше, значения параметров денситометрии и биохимических маркеров костного метаболизма в норме весьма вариабельны, что затрудняет выявление остеопении. В тоже время, для разработки биохимических маркеров остеопении необходимо по каждому из них выбрать одно значение, определяющее границу между нормой и остеопенией — граничное значение остеопении. Хотя данные граничные значения могут определяться как у здоровых детей в группе риска развития остеопении, так и у детей с уже имеющей остеопенией, на практике определение одного граничного значения очень удобно и целесообразно, особенно в целях назначения фармакологической коррекции остеопении. Такой подход позволяет упростить диагностику и обоснованно назначать фармакокорректоры остеопении. Для определения значений биохимических маркеров остеопении у здоровых и травмированных детей была разработана специальная методология. В качестве «золотого стандарта» определения остеопении были использованы результаты денситометрии. Кодирование результатов денситометрии было следующим: «0» — отсутствие остеопении; «1» — остеопения; «2» — выраженная остеопения или остеопороз.

На первом этапе проводился анализ парной корреляции кодов денситометрии с каждым из биохимических маркеров костного метаболизма — витамина D, кальция,

фосфора, щелочной фосфатазы, как у практически здоровых, так и у травмированных детей.

На втором этапе осуществлялся подбор конкретного значения каждого биохимического маркера для определения границы нормы и остеопении (граничное значение остеопении). Для этого каждое конкретное значение выбралось в качестве граничной нормы и по данному значению определялось наличие («1») или отсутствие («0») остеопении у каждого пациента. Этот ряд данных анализировался по критерию парной корреляции Пирсона с рядом определения остеопении по данным денситометрии.

Отбор наиболее точных значений граничных значений остеопении отдельных биохимических маркеров, отдельно для практически здоровых детей, отдельно для травмированных детей, проводился по двум критериям. Одним было значение критерия Пирсона – оно должно было быть максимальным (по абсолютному значению) во всем ряду проверенных значений данного биохимического маркера. Вторым критерием было определение процента выявления (истинноположительные результаты) и процента отсутствия остеопении (ложноположительные результаты) по данному значению биохимического маркера у обследованных детей, а также соотношение процента выявления к проценту отсутствия (чувствительность). В качестве эталонного биохимического маркера был взят витамин D. Проценты выявления и отсутствия, а также соотношения процента выявления к проценту отсутствия остеопении по отдельным биохимическим показателям сравнивались с эталонным, выбирались наиболее близкие к эталону значения.

**Результаты и обсуждение.** Возрастной показатель пострадавших и обследованных практически здоровых детей колебался от 6 до 18 лет. Средний возраст больных составил  $10,2 \pm 0,2$  лет. Средний возраст практически здоровых лиц составил  $10,0 \pm 0,6$  лет. В контрольной группе из 91 ребенка средний возраст составил  $10,1 \pm 0,3$  лет, в основной группе из 173 детей средний возраст составил  $10,3 \pm 0,2$  лет. Среди обследованных практически здоровых детей преобладала группа 5-9 лет – 20 (57,1%), затем шла группа 10-14 лет – 12 (34,3%), меньше всего было детей в возрасте 15-18 лет – 3 (8,6%). Среди травмированных детей преобладали дети возрастных групп 5-9 и 10-14 лет – по 120 (45,5%) детей в каждой, детей в возрасте 15-18 лет было 24 (9,0%). В контрольной группе дети возраста 5-9, 10-14 и 15-18 лет распределились следующим образом – 40 (44,0%), 48 (52,7%) и 3 (3,3%), соответственно. В основной группе распределение детей по группам составило 80 (46,2%), 72 (41,6%) и 21 (12,2%). Анализ показал, что статистически достоверных отличий по возрасту и по распределению детей в разных возрастных группах между практически здоровыми и травмированными детьми, а также между детьми в основной и контрольной группах не было ( $P < 0,05$ ). Среди практически здоровых лиц мальчиков было 15 (42,9%), девочек – 20 (57,1%). Это распределение близко к соотношению мальчиков и девочек в общей популяции.

Из всех 264 травмированных детей мальчиков было 201 (76,1%), девочек – 63 (23,9%), мальчики преобладали над девочками в соотношении примерно 3:1, что характерно в целом для травм у детей. В контрольной группе из 91 ребенка мальчиков было 66 (72,5%), девочек – 25 (27,5%), в основной группе из 173 детей число мальчиков составило 135 (78,0%), число девочек – 38 (22,0%). Достоверных отличий между группами по соотношению мальчиков и девочек не было ( $P < 0,05$ ). Распределение по половозрастным группам у 201 мальчика с переломами было следующим: 5-9 лет – 88 (43,8%), 10-14 лет – 92 (45,8%), 15-18 лет – 21 (10,4%) (табл. 1.1).

Распределение по половозрастным группам у 63 девочек с переломами было составило: 5-9 лет – 32 (50,8%), 10-14 лет – 28 (44,4%), 15-18 лет – 3 (4,8%). Как видно, у мальчиков преобладали 2 возрастные группы 5-9 лет и 10-14 лет, а у девочек преобладала возрастная группа 5-9 лет. У всех травмированных детей было выявлено 3 возрастных пика – 8, 11 и 13 лет. У девочек отмечались возрастные пики в эти периоды – 8, 11 и 13 лет, и резкое снижение травматизма, начиная с 14 лет. Видимо, это связано с резким изменением поведенческих и двигательных стереотипов девочек в связи с наступлением возраста менархе. У мальчиков пики были отмечены в периоды 7-8, 11 и 13-14 лет, с дальнейшим постепенным снижением доли травм вплоть до возраста 17-18 лет. Эти изменения также можно связать с половым созреванием. Обращает на себя внимание значительное снижение частоты травм у мальчиков в возрасте 12 лет, и не очень выраженное, но все же заметное снижение травм у девочек в этом же возрасте. Отсюда можно сделать вывод, что переходный возраст и у девочек, и у мальчиков отмечается в 12 лет, когда резко меняются двигательные и поведенческие стереотипы. При этом у девочек далее, сразу после 12-13 лет, наступает резкое снижение травматизма, что можно связать, в первую очередь, со снижением общей двигательной активности. У мальчиков двигательная активность после 12 лет сохраняется и даже увеличивается, но при этом улучшается двигательная координация, вследствие чего снижается уровень травматизма. Наибольшее число переломов отмечено по костям верхних конечностей – 224 из 264, или 84,8%, у 40 или 15,2% детей кости отмечены переломы костей нижних конечностей. Из костей верхних конечностей чаще всего поражались проксимальные отделы – плечевые кости: 118 или 44,7%; почти с такой же частотой поражались кости предплечья – 106 или 40,2%. Интересно отметить, что при поражении костей предплечья чаще всего ломались обе кости, и лучевая, и локтевая – 83 или 31,4%. Что касается костей нижних конечностей, то в этих зонах чаще отмечались переломы дистальных отделов – кости голени, у 30 или 11,4% детей. Что характерно, во всех случаях переломы отмечены сразу в обеих костях голени. Переломы бедренных костей отмечены у 10 или 3,8% детей. Поражений с правой стороны было 102 (38,6%), или в 1,6 раза реже, чем с левой стороны 162 (61,4%). Учитывая, что правшей больше, поражение левой стороны показывает, что она более слабая и хуже скоординирована.

Хирургическое и консервативное лечение. Травмированные дети лечились консервативно и оперативно. При консервативном лечении проводилась закрытая репозиция отломков и фиксация гипсовой лонгетой, либо лонгетой из быстротвердеющего медицинского пластика, таких больных было 130 (49,2%) (табл. 1.2.)

В контрольной группе из 91 ребенка 45 (49,5%) лечились консервативно, 46 (50,5%) лечились оперативно. В основной группе из 173 детей 85 (49,1%) лечились консервативно, 88 (50,9%) лечились оперативно (табл. 1.2).

Оперативное лечение проведено 134 детям (50,8%). Осуществлялось несколько видов оперативных вмешательств (табл. 1.3), включая различные виды закрытых и открытых репозиций с остеосинтезом различных видов. При закрытых репозициях у большей части больных проводился остеосинтез аппаратом Илизарова (у 53 из 70 детей, или в 75,7% случаев). При открытых репозициях несколько чаще проводился остеосинтез с фиксацией отломков спицей, стержнем или пластиной (у 37 из 64 детей, или в 57,8% случаев), чем остеосинтез аппаратом Илизарова (у 26 из 64 детей, или в 40,6%). Выбор метода остеосинтеза предварительно планировался на этапе подготовки больных к операции, окончательно

решался интраоперационно с учетом характера перелома и состояния костных отломков. Доля оперированных и леченных консервативно детей в контрольной и основной группах статистически не различались ( $P < 0,05$ ).

**Выводы.** Таким образом, проведенное исследование популяции детей г. Ташкента показало, что низкоэнергетические переломы сегментов верхних и нижних конечностей присутствовали у детей различных воз-

растных групп, но различались частотой в зависимости от возраста и пола. Выявлено преобладание переломов у мальчиков в 3 раза чаще по сравнению с девочками. Установлено, что у детей и подростков с высокой частотой обнаруживаются переломы в сегментах верхней конечности, по сравнению с нижней конечностью. Высокая частота переломов выявлена у мальчиков и девочек в возрасте 6–11 лет. У девочек частота развития

Таблица 1.1.  
Распределение детей по поло-возрастным группам, N=299

Возраст (лет)	Всего		Мальчики		Девочки	
Практически здоровые дети						
5-9	20	57,1%	7	46,7%	13	65,0%
10-14	12	34,3%	6	40,0%	6	30,0%
15-18	3	8,6%	2	13,3%	1	5,0%
Всего	35	100,0%	15	100,0%	20	100,0%
Дети с низкоэнергетическими переломами длинных костей						
5-9	120	45,5%	88	43,8%	32	50,8%
10-14	120	45,5%	92	45,8%	28	44,4%
15-18	24	9,0%	21	10,4%	3	4,8%
Всего	264	100,0%	201	100,0%	63	100,0%

Возраст (лет)	Всего		Мальчики		Девочки	
Практически здоровые дети						
5-9	20	57,1%	7	46,7%	13	65,0%
10-14	12	34,3%	6	40,0%	6	30,0%
15-18	3	8,6%	2	13,3%	1	5,0%
Всего	35	100,0%	15	100,0%	20	100,0%
Дети с низкоэнергетическими переломами длинных костей						
5-9	120	45,5%	88	43,8%	32	50,8%
10-14	120	45,5%	92	45,8%	28	44,4%
15-18	24	9,0%	21	10,4%	3	4,8%
Всего	264	100,0%	201	100,0%	63	100,0%

переломов после 12-13 лет резко снижается, а у мальчиков с 13 лет, отмечается второй пик встречаемости переломов. Мы обнаружили, что в контрольной группе за 9 месяцев лечения и восстановления состояние МПК не изменялось у 42,9% детей, а у 57,1% произошло снижение МПК с развитием остеопении или остеопороза. При назначении комбинированных препаратов кальция

и витамина D в течение 9 месяцев снижения минеральной плотности кости не отмечено ни в одном случае, а в 36,1% случаев отмечено повышение минеральной плотности кости. Известно, что основным фактором риска перелома рассматривают особенности организации костной ткани, при этом низкие показатели МПК выступают как предиктор перелома.

Таблица 1.2.

Распределение обследованных детей в контрольной и основной группах по характеру проведенного лечения.

Характер лечения	Все дети с переломами		Контрольная группа		Основная группа	
	Число	Процент	Число	Процент	Число	Процент
Консервативное лечение	130	49,2%	45	49,5%	85	49,1%
Оперативное лечение	134	50,7%	46	50,5%	88	50,9%
Всего	264	100,0%	91	100,0%	173	100,0%

Таблица 1.3.

Распределение обследованных детей по видам оперативных вмешательств.

№ п/п	Тип оперативного лечения	Количество	%
Оперативное лечение, всего, из них:		134	50,8%
1.	Закрытые репозиции, в том числе:	70	26,5%
1.1.	Закрытая репозиция, остеосинтез аппаратом Илизарова	63	23,9%
1.2.	Закрытая репозиция, остеосинтез винтом или спицами	7	2,6%
2.	Открытые репозиции, в том числе:	64	24,2%
2.1.	Открытая репозиция, остеосинтез аппаратом Илизарова	26	9,8%
2.2.	Открытая репозиция, остеосинтез спицей или стержнем	33	12,5%
2.3.	Открытая репозиция, остеосинтез пластиной	4	1,5%
Всего		264	100,0%

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. *British Medical Bulletin*. 2020 May;133(1):105-117. doi: 10.1093/bmb/ldaa005.
2. Bachrach LK. Diagnosis and treatment of pediatric osteoporosis. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*. 2014 Dec;21(6):454-460. doi: 10.1097/MED.000000000000106.
3. Khoshhal KI. Childhood Osteoporosis. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2011;6(2):61-76. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>.
4. Lee YA, Kwon A, Kim JH, Nam HK, Yoo JH, Lim JS, Cho SY, Cho WK, Shim KS. Clinical practice guidelines for optimizing bone health in Korean children and adolescents. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*. 2022 Mar;27(1):5-14. doi: 10.6065/apem.2244060.030.
5. Masztalerz-Kozubek D, Zielinska-Pukos MA, Hamulka J. Maternal Diet, Nutritional Status, and Birth-Related Factors Influencing Offspring's Bone Mineral Density: A Narrative Review of Observational, Cohort, and Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2021;13(7):2302. doi: 10.3390/nu13072302.

6. Ward LM, Weber DR, Munns CF, Högl W, Zemel BS. A Contemporary View of the Definition and Diagnosis of Osteoporosis in Children and Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2020;105:e2088-e2097.
7. Lim DBN, Moon RJ, Davies JH. Advances in Diagnosis and Management of Childhood Osteoporosis. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*. 2022 Dec;14(4):370-384. doi: 10.4274/jcrpe.galenos.2022.2022-8-3.
8. Demay MB, Sabbagh Y, Carpenter TO. Calcium and vitamin D: What is known about the effects on growing bone. *Pediatrics*. 2007 Feb;119(2):141-144.
9. Masztalerz-Kozubek D, Zielinska-Pukos MA, Hamulka J. Maternal Diet, Nutritional Status, and Birth-Related Factors Influencing Offspring's Bone Mineral Density: A Narrative Review of Observational, Cohort, and Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2021;13(7):2302. doi: 10.3390/nu13072302.

*Информация об авторах:*

Ходжанов Искандар Юнусович — д.м.н., профессор, заведующий отделением общей ортопедии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: prof.khodjanov@mail.ru.

Умаров Файзулла Хабибуллаевич — д.м.н., заместитель директора по организационно-методической работе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: doca\_005@mail.ru.

Матанов Замирбек Мирзахонович — базовый докторант Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru.

*Information about the authors:*

Iskandar Y. Khodjanov — D.M.Sc., Professor, Head of the Department of General Orthopedics, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: prof.khodjanov@mail.ru.

Fayzulla H. Umarov — D.M.Sc., Deputy Director for Organizational and Methodological Work, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: doca\_005@mail.ru.

Zamirbek M. Matanov — Basic Doctoral Student, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru.

*Источники финансирования:* Работа не имела специального финансирования.

*Конфликт интересов:* Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

*Вклад авторов:*

Ходжанов И.Ю. — идеологическая концепция работы, написание текста; редактирование статьи;

Умаров Ф.Х. — сбор и анализ источников литературы, написание текста;

Матанов З.М. — сбор и обработка клинических данных, статистическая обработка данных.

*Sources of funding:* The work did not receive any specific funding.

*Conflict of interest:* The authors declare no explicit or potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

*Contribution of the authors:*

Khojanov IY — ideological concept of the work, writing the text; editing the article;

Umarov FK — collection and analysis of literature sources, writing the text;

Matanov ZM — collection and processing of clinical data, statistical data processing.