УДК616.71-007.234-053.2:616.5-002.77-053.2

Кулдашев С.Ф.

Ассистент

Мухамадиева Л.А.

Заведующий кафедрой педиатрии №3 и медицинской генетики

Самаркандский государственный медицинский университет

МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ И ФАКТОРЫ РИСКА ЕЁ СНИЖЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ

Аннотация

Остеопения в детстве повышает риск остеопороза во взрослом возрасте, однако у детей с острой ревматической лихорадкой (ОРЛ) состояние костного метаболизма изучено недостаточно. Обследованы 157 детей 5–15 лет с ОРЛ, находившихся на лечении в многопрофильной клинике Самаркандского государственного медицинского университета в 2021–2025 гг. Оценивали клинико-анамнестические данные, физическое и половое развитие, уровни кальция, фосфора, цинка, щелочной фосфатазы, альбумина, витамина D и цитокинов, экскрецию кальция и фосфора с мочой, потребление кальция с пищей и физическую активность. Минеральную плотность кости (МПК) определяли методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) в поясничном отделе позвоночника, шейке бедра, лучевой и локтевой костях. Дефицит или недостаточность витамина D выявлены у 78,4% детей. Низкая МПК чаще регистрировалась в дистальных отделах предплечья и в поясничном отделе (L1–L4), особенно в пубертатном периоде, и зависела от индекса массы тела. Адекватное потребление кальция отмечено лишь у 27,6% мальчиков и 29,4% девочек, низкая физическая активность — у 47,8% детей. Разработанный алгоритм диагностики и коррекции позволил снизить число обострений в год с 3,05 до 1,58 и увеличить длительность ремиссии с 118,7 до 230 дней.

Ключевые слова: острая ревматическая лихорадка, дети, минеральная плотность кости, остеопения, витамин D, кальций, денситометрия.

Kuldeshev S.F.

Assistant

Mukhamadieva L.A.

Head of the Department of Pediatrics No. 3 and Medical Genetics

Samarkand State Medical University

BONE MINERAL DENSITY AND RISK FACTORS FOR ITS REDUCTION IN CHILDREN WITH ACUTE RHEUMATIC FEVER

Abstract

Osteopenia in childhood increases the risk of osteoporosis in adulthood; however, bone metabolism in children with acute rheumatic fever (ARF) remains insufficiently studied. A total of 157 children aged 5–15 years with ARF who received treatment at the Multidisciplinary Clinic of Samarkand State Medical University between 2021 and 2025 were examined. Clinical and medical history data, physical and sexual development, serum levels of calcium, phosphorus, zinc, alkaline phosphatase, albumin, vitamin D, and cytokines, urinary calcium and phosphorus excretion, dietary calcium intake, and physical activity were assessed. Bone mineral density (BMD) was measured using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) at the lumbar spine, femoral neck, radius, and ulna. Vitamin D deficiency or insufficiency was identified in 78.4% of the children. Low BMD was more frequently observed in the distal forearm and lumbar spine (L1–L4), particularly during puberty, and was associated with body mass index. Adequate calcium intake was reported in only 27.6% of boys and 29.4% of girls, while low physical activity was observed in 47.8% of the children. The developed diagnostic and corrective algorithm reduced the annual number of exacerbations from 3.05 to 1.58 and increased the duration of remission from 118.7 to 230 days.

Keywords: acute rheumatic fever, children, bone mineral density, osteopenia, vitamin D, calcium, densitometry.

Введение

Накопление костной массы в детском и подростковом возрасте определяется генетическими особенностями, гормональным фоном, питанием, уровнем физической активности и сопутствующими заболеваниями. Данные последних лет свидетельствуют, что истоки остеопороза взрослых лежат в детстве, поэтому проблема нарушения минерализации костной ткани у детей становится всё более актуальной. Нарушения костного метаболизма описаны при многих хронических заболеваниях, однако у детей с ОРЛ надёжные, обоснованные и простые критерии отнесения к группе высокого риска остеопении и недостижения пиковой костной массы не разработаны. Практически не изучены и особенности минерализации кости в зависимости от физического развития.

Цель исследования — совершенствование диагностики и лечения у детей с ОРЛ путём изучения изменений костного метаболизма в зависимости от возраста, пола и физического развития.

Задачи: определить клинические особенности течения ОРЛ у детей; оценить результаты лабораторных и инструментальных исследований; выявить взаимосвязи биохимических

показателей; проанализировать денситометрические показатели и данные анкетирования; оценить факторы, приводящие к остеопении, и разработать тактику ведения и лечения.

Материал и методы

В 2021–2025 гг. обследованы 157 детей 5–15 лет с ОРЛ, находившихся на лечении в детском отделении многопрофильной клиники Самаркандского государственного медицинского университета. Мальчиков было 82 (54%), девочек — 71 (46%); преобладали дети 5–10 лет. Сельские жители составили 132 (84%), городские — 25 (16%). Первичная атака выявлена у 64 (40,8%), повторная — у 93 (59,2%) детей.

Определяли общий кальций (с пересчётом на альбумин-скорректированный), фосфор, цинк, щелочную фосфатазу и альбумин в сыворотке крови и моче спектрофотометрическим методом. Экскрецию кальция нормировали на массу тела и рассчитывали кальций-креатининовое соотношение (ККС). Цитокины (IL-1β, IL-6, IFN-γ) определяли твердофазным иммуноферментным «сэндвич»-методом с использованием тест-систем «Вектор-Бест» (Россия), индикаторный фермент — пероксидаза хрена.

МПК оценивали методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) на остеоденситометре DPX MD+ (Lunar, США). Анализировали содержание костного минерала (BMC, г), минеральную плотность (BMD, г/см²) и Z-критерий, отражающий отклонение показателей пациента от среднего значения референтной базы для данного возраста и пола. Для сравнения использованы данные здоровых детей (n=30), опубликованные Л.М. Гарифуллиной и М.Ж. Ашуровой (2022). Потребление кальция оценивали по анкете и пятидневному дневнику питания (содержание кальция в молочных продуктах + 350 мг от прочих продуктов).

Физическую активность оценивали в баллах: 2 балла — занятия спортом 2–3 раза в неделю, регулярное посещение уроков физкультуры, ежедневные подвижные игры на воздухе, работа за компьютером и просмотр телевизора не более 2 ч в сутки; 1 балл — малоподвижный образ жизни (отсутствие спорта, более 2 ч в сутки у экрана, редкие прогулки, освобождение от физкультуры или занятия в подготовительной группе).

Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики с расчётом средней арифметической (M) и ошибки средней (m); достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента, для качественных бинарных признаков — по критерию χ^2 с поправкой Йетса; связь показателей — по коэффициенту корреляции Пирсона. Различия считали значимыми при $p<0,05$.

Результаты

Клиническая характеристика обследованных детей

Среди больших критериев ОРЛ наиболее часто встречалась хорея (44 ребёнка, 28%), на втором месте — кардит (35 детей, 22,3%), включая субклинический, выявленный только при ЭхоКГ. Артрит диагностирован у 3 (1,91%) детей и протекал классически (поражение коленных суставов, увеличение, локальная гипертермия, боль, нарушение функции, быстрый регресс на

фоне пенициллина и ибупрофена). Кольцевидная эритема и ревматические узелки не выявлены. Сочетание хореи и кардита отмечено у 8 (5%). Из малых критериев чаще всего регистрировалась полиартралгия (88 детей, 56%). Интервал от стрептококковой инфекции до начала болезни составил в среднем 12 дней, при хорее — 19 дней.

Таблица 1. Клинико-анамнестическая характеристика детей с ОРЛ (n=157)

Показатель	Абс.	%
Мальчики	82	54
Девочки	71	46
Сельские жители	132	84
Городские жители	25	16
Первичная атака ОРЛ	64	40,8
Повторная атака ОРЛ	93	59,2
Хорея	44	28
Кардит (в т.ч. субклинический)	35	22,3
Артрит	3	1,91
Сочетание хореи и кардита	8	5
Полиартралгия (малый критерий)	88	56
ОРЛ/ревматические пороки у родственников 1-й линии	40	25,4
То же, с учётом 2-й и 3-й линий родства	97	61,7

У большинства детей (98%) состояние при поступлении расценено как средней тяжести, у 5% — как тяжёлое; тяжёлое состояние было связано с выраженными проявлениями кардита в сочетании с хореей. По данным ЭКГ в обеих группах чаще выявлялись метаболические изменения миокарда желудочков, при ЭхоКГ в основной группе обнаружено сочетанное поражение митрального и трикуспидального клапанов. При УЗИ органов брюшной полости выявлены сопутствующие пиелонефрит, дискинезия желчевыводящих путей и перегиб желчного пузыря. У всех детей диагностирована анемия I–II степени, у 7% — пиелонефрит.

Лабораторные показатели и обеспеченность витамином D

В общем анализе крови отмечено снижение гемоглобина, эритроцитов и цветового показателя. Уровень СРБ был повышен в 2–3 раза, выявлены высокие титры АСЛО, во всех возрастных группах повышено содержание IL-1β, IL-6 и IFN-γ. Концентрации альбумина, меди, магния и цинка оставались в пределах референтных значений, тогда как содержание кальция и фосфора было ниже нормы.

Таблица 2. Распределение детей с ОРЛ по обеспеченности витамином D

Обеспеченность витамином D	Доля детей, %
Выраженный дефицит	21,7
Недостаточность	56,7
Адекватный уровень	21,7
Дефицит + недостаточность (суммарно)	78,4

Корреляционный анализ выявил высокую положительную связь между витамином D и IL-6, что подчёркивает роль витамина D в воспалительных изменениях при ОРЛ и необходимость его коррекции при недостаточности. С другими цитокинами (IL-1β, IFN-γ) связь была слабой. Между кальцием и щелочной фосфатазой установлена статистически значимая корреляция (r=−0,48); остальные изученные показатели (витамин D, альбумин, медь, IL-1, IL-6, кальцитонин) имели слабые, статистически недостоверные связи.

Минеральная плотность костной ткани

Денситометрия поясничного отдела позвоночника (L1–L4) выполнена у 53 детей с ОРЛ. По уровню физического развития они разделены на основную группу (n=21; выявлены остеопения/остеопороз) и контрольную группу (n=32; МПК в норме). Для сравнения использованы данные 30 здоровых детей. По критериям ВОЗ отклонение показателей до −1 SD принимается за норму, от −1,0 до −2,5 SD — остеопению, ниже −2,5 SD — остеопороз; при сочетании с переломом — выраженный (тяжёлый) остеопороз.

Таблица 3. Денситометрические показатели поясничного отдела позвоночника у обследованных детей (M±m)

Область исследования	Основная группа (n=21)	Контрольная группа (n=32)	Здоровые дети (n=30)
L1, Z-score	0,45±0,19	0,44±0,15	0,65±0,33
L2, Z-score	0,18±0,23	0,21±0,19	0,47±0,32
L3, Z-score	0,42±0,19	0,45±0,16	0,66±0,28
L4, Z-score	0,50±0,19	0,51±0,15	0,71±0,28
L1, BMD, г/см²	0,93±0,01	0,92±0,01	0,906±0,01
L2, BMD, г/см²	0,90±0,01	0,88±0,01	0,876±0,01
L3, BMD, г/см²	0,93±0,01	0,92±0,01	0,905±0,01
L4, BMD, г/см²	0,92±0,01	0,91±0,01	0,899±0,02

Примечание: Z-score — безразмерная величина; p — по данным автора указано в оригинале таблицы.

Наиболее выраженное снижение Z-критерия в основной группе отмечено в области L2 (0,18±0,23 против 0,47±0,32 у здоровых детей, то есть почти в 2,6 раза ниже). В областях L3 и L4 показатели основной и контрольной групп практически не различались и были ниже, чем у здоровых детей.

Таблица 4. Денситометрические показатели шейки бедра (M±m)

Область исследования	Основная группа (n=21)	Контрольная группа (n=32)	Здоровые дети (n=30)
Шейка бедра, Z-score	1,17±0,17	1,21±0,14	1,43±0,23
Шейка бедра, BMD, г/см²	0,95±0,04	0,92±0,03	0,94±0,03

В шейке бедра различий между основной и контрольной группами не выявлено, при этом показатели Z-критерия в обеих группах были ниже, чем у здоровых детей. Это указывает на более позднее вовлечение проксимального отдела бедра.

Таблица 5. Денситометрические показатели дистальных отделов костей предплечья (M±m)

Область исследования	Основная группа (n=21)	Контрольная группа (n=32)	Здоровые дети (n=30)
Локтевая кость, Z-score	−0,72±0,21	−0,63±0,17	−0,39±0,30
Локтевая кость, BMD, г/см²	0,72±0,04	0,74±0,03	0,77±0,03
Лучевая кость, Z-score	−0,75±0,20	−0,67±0,17	−0,51±0,29
Лучевая кость, BMD, г/см²	0,71±0,04	0,72±0,03	0,77±0,03

В дистальных отделах лучевой и локтевой костей Z-критерий был самым низким именно в основной группе; показатели контрольной группы занимали промежуточное положение между основной группой и здоровыми детьми. Таким образом, нарушения МПК у обследованных детей чаще всего локализовались в дистальных отделах костей предплечья и в поясничном отделе (L1–L4), а изменения в шейке бедра выявлялись позже и были более выражены в основной группе.

Анализ в зависимости от стадии полового развития показал, что самые низкие значения BMD (г/см²) у детей с ОРЛ регистрировались в пубертатном, а затем в препубертатном возрасте. В области L4 отмечено сближение показателей больных препубертатного и пубертатного возраста с показателями здоровых пубертатных детей. По Z-критерию различия выявлены по всем исследованным зонам; в L1 и L4 патология у больных ОРЛ выражена сильнее, чем у здоровых. По BMD различия более значимы в L2 и лучевой кости.

Установлена зависимость МПК от антропометрических показателей, в частности от индекса массы тела: чем выше физическое развитие ребёнка, тем выше Z-критерий.

Таблица 6. Денситометрические показатели у мальчиков и девочек (M±m)

Показатель	Основная + контрольная: мальчики (n=25)	Основная + контрольная: девочки (n=28)	Здоровые: мальчики (n=14)	Здоровые: девочки (n=16)
L1, Z-score	0,35±0,15	0,70±0,14‡	0,41±0,45	0,87±0,35
L2, Z-score	0,03±0,18	0,67±0,12‡	0,06±0,51	0,83±0,40
L3, Z-score	0,24±0,14	0,85±0,25	0,38±0,45	0,91±0,36
L4, Z-score	0,32±0,11	0,80±0,16	0,48±0,45	0,91±0,35
L1, BMD, г/см²	0,864±0,01	0,903±0,02‡	0,862±0,03*	0,943±0,01
L2, BMD, г/см²	0,796±0,02	0,824±0,02‡	0,839±0,03*	0,908±0,01
L3, BMD, г/см²	0,833±0,01*	0,928±0,03‡	0,864±0,03*	0,942±0,01
L4, BMD, г/см²	0,832±0,03	0,880±0,02‡	0,850±0,03**	0,942±0,01
Шейка бедра, Z-score	1,02±0,15	1,12±0,23†	1,27±0,40	1,56±0,28
Шейка бедра, BMD, г/см²	0,881±0,02	0,954±0,02	0,897±0,04	0,986±0,02
Лучевая кость, Z-score	−0,992±0,10	−0,013±0,10‡	−0,825±0,46	−0,009±0,39
Лучевая кость, BMD, г/см²	0,701±0,03	0,787±0,01†	0,692±0,06*	0,836±0,02

Показатель	Основная + контрольная: мальчики (n=25)	Основная + контрольная: девочки (n=28)	Здоровые: мальчики (n=14)	Здоровые: девочки (n=16)
Локтевая кость, Z-score	−0,96±0,20	−0,33±0,15‡	−0,90±0,46	−0,15±0,36
Локтевая кость, BMD, г/см²	0,671±0,01**	0,786±0,01	0,681±0,05*	0,803±0,03

*Примечание: † — p<0,05; ‡ — p<0,01 (различия между девочками и мальчиками основной и контрольной групп); *, ** — отметки достоверности по данным автора.*

Темпы накопления МПК у мальчиков и девочек различались. Достоверные различия касались преимущественно L2, L3 и L4 BMD, а также BMD локтевой и лучевой костей: у девочек с ОРЛ МПК поясничного отдела была достоверно выше, чем у мальчиков, аналогичная закономерность отмечена и у здоровых детей. В шейке бедра МПК также была выше у девочек. По Z-критерию L1–L4 достоверных различий между группами не выявлено.

Факторы риска снижения минеральной плотности кости

Потребление кальция. Анкетирование проведено у детей с ОРЛ (мальчики n=76, девочки n=51). Адекватное потребление кальция (800–1000 мг/сут) отмечено менее чем у трети детей, при этом у 38% выявлен выраженный дефицит.

Таблица 7. Потребление кальция с пищей у детей с ОРЛ

Потребление кальция	Мальчики, абс.	Мальчики, %	Девочки, абс.	Девочки, %
Адекватное (800–1000 мг/сут)	21	27,6	15	29,4
Умеренный дефицит (500–800 мг/сут)	26	34,2	17	33,3
Выраженный дефицит (≤500 мг/сут)	29	38,2	19	37,3
Всего	76	100	51	100

Дисбаланс питания у детей 5–9 лет обусловлен в основном дефицитом молочных продуктов, у детей 10–15 лет — недостаточным потреблением молочных продуктов в сочетании с некоторым дефицитом белка. Для получения 1000 мг кальция в день необходимо употреблять 1 л молока, 200 г сыра или 300 г творога. Суточное потребление рассчитывали по формуле: кальций молочных продуктов (мг/сут) + 350 мг. Пример для подростка 15 лет (норма 1200 мг/сут): молоко 240 мг, кефир 96 мг, сыр 70 мг, прочие молочные продукты 161,6 мг, плюс 350 мг — итого 917,6 мг/сут; дефицит составил 282,4 мг/сут и может быть восполнен дополнительным стаканом кефира (240 мг) или двумя йогуртами (272 мг).

Физическая активность. Уровень активности определён у 157 детей. Адекватная активность выявлена у 82 (52,2%), низкая — у 75 (47,8%), то есть почти у половины обследованных.

Таблица 8. Распределение детей с ОРЛ по уровню физической активности

Уровень активности	Мальчики (n=76), абс.	Мальчики, %	Девочки (n=81), абс.	Девочки, %
Адекватная (n=82)	36	47,4	46	56,8
Низкая (n=75)	40	52,6	35	43,2

Экскреция кальция и фосфора с мочой

До лечения у детей основной группы экскреция кальция с мочой была несколько ниже нормальных значений, за исключением 14-летних, у которых она соответствовала показателям здоровых детей; наибольшие различия со здоровыми отмечены в 7 и 11 лет. После лечения наблюдалась положительная динамика: количество кальция, выделяемого с мочой, увеличивалось и приближалось к нормативным значениям, особенно в 10 и 12 лет. Экскреция фосфора достоверно не отличалась от показателей здоровых детей. Величина ККС в обеих группах (0,341±0,02; 0,3348±0,04; 0,3088±0,03) указывает на отсутствие признаков резорбции костной ткани.

Эффективность коррекции кальциевого обмена

При постоянном отказе от молочных продуктов или недостаточном их потреблении назначали препарат «Жемчужный кальций»: 1 капсула содержит 300 мг порошка натурального жемчуга (карбонат кальция 0,27 г; микроэлементы — магний, медь, цинк, железо — и аминокислоты 0,03 г). Препарат выбран с учётом содержания микроэлементов и аминокислот, необходимых детям в препубертатном и пубертатном периодах. Положительная динамика уровня кальция в крови отмечена уже через 1 месяц.

Таблица 9. Динамика общего кальция крови (ммоль/л) на фоне приёма препарата «Жемчужный кальций» (M±m)

Возраст, лет	До лечения (n=81)	Через 1 мес. (n=53)	Через 3 мес. (n=35)
5–10	2,0±0,08	2,2±0,03	2,4±0,03*
11–15	1,8±0,04	2,1±0,06	2,3±0,04*

*Примечание: * — p<0,05 по сравнению с исходным уровнем.*

На основании полученных данных разработаны схема коррекции гипокальциемии и гиповитаминоза D, а также алгоритм диагностики, лечения и профилактики остеопении у детей с ОРЛ. Согласно алгоритму, всем детям с ОРЛ помимо стандартного обследования необходимо оценивать физическое развитие, а при его отставании проводить углублённое обследование; при отнесении ребёнка к группе риска остеопении проводится соответствующая коррекция терапии.

Клиническая эффективность комплексной коррекции

Таблица 10. Анализ обострений, антибактериальной терапии и ремиссии у детей с ОРЛ

Показатель	Контрольная группа (n=46)	Основная группа (n=35)
Число обострений за год	3,05±0,12	1,58±0,62
Длительность обострения, дни	10,01±0,42	6,06±0,12*
Курс антибактериальной терапии, дни	8,77±0,27	6,41±0,13*
Длительность ремиссии, дни	118,65±3,66	229,97±57*

*Примечание: * — достоверность различий между контрольной и основной группами p<0,001.*

Применение комплекса диагностики и коррекции остеопении привело к уменьшению числа обострений с 3,05±0,12 до 1,58±0,62 в год, сокращению длительности обострения и курса антибактериальной терапии и удлинению ремиссии.

Экономическая эффективность

Таблица 11. Экономическая эффективность предложенного комплекса (на одного ребёнка)

Показатель	Стоимость, сум
Один койко-день (все затраты, включая лекарства)	52 460
10-дневное лечение в стационаре	524 600
3 госпитализации в год	1 573 800
2 госпитализации в год	1 049 200
Экономический эффект на одного ребёнка	524 600

Примечание: по данным катамнеза 78 детей (2020–2025 гг.); у 45 больных число госпитализаций снизилось с 3 до 2 в год.

Обсуждение

У детей с ОРЛ формируется неблагоприятный фон для накопления костной массы: хроническое воспаление с повышением провоспалительных цитокинов, дефицит или недостаточность витамина D более чем у 3/4 детей, гипокальциемия, недостаточное поступление кальция с пищей и сниженная физическая активность. Преимущественное поражение дистальных отделов предплечья и поясничного отдела позвоночника согласуется с представлением о большей уязвимости участков с высокой долей трабекулярной кости и интенсивным ремоделированием, а более позднее изменение шейки бедра отражает последовательность вовлечения скелета. Зависимость МПК от ИМТ показывает значение оценки физического развития как простого скринингового критерия. Низкие значения ККС при гипокальциемии говорят о том, что снижение МПК связано в большей степени с недостаточным поступлением и усвоением кальция, чем с усиленной резорбцией.

Ограничения. Исследование одноцентровое; различия МПК между основной и контрольной группами в ряде зон не достигали статистической значимости; группа здоровых детей сформирована по литературным данным.

Выводы

1. Наиболее частые жалобы — полиартралгия и гиперкинезы. Среди больших критериев преобладали хорея (28%) и кардит (22,3%), нередко субклинический (митральная и трикуспидальная регургитация); артрит — 1,91%. У всех детей выявлена анемия I–II степени, у 7% — пиелонефрит. ОРЛ чаще встречалась у мальчиков 5–10 лет.
2. Характерны гипокальциемия, гипофосфатемия, повышение СРБ в 2–3 раза, высокие титры АСЛО, повышение IL-1β, IL-6 и IFN-γ; дефицит или недостаточность витамина D выявлены у 78,4% детей.
3. Наиболее низкие значения BMD отмечены в пубертатном, затем в препубертатном периоде. Изменения наиболее выражены в L2 и лучевой кости; МПК зависит от индекса массы тела — чем выше физическое развитие, тем выше Z-критерий.
4. Факторами риска остеопении являются низкое физическое развитие, дефицит кальция в рационе (адекватное потребление лишь у 27,6–29,4%), низкая физическая активность (47,8%) и дефицит витамина D.

5. Ведение детей с ОРЛ по разработанному алгоритму позволяет рано выявлять и корригировать нарушения костного метаболизма, снижает число обострений (с 3,05 до 1,58 в год), сокращает их длительность и удлиняет ремиссию; экономический эффект составил 524 600 сум на одного ребёнка.

Практические рекомендации

6. При поступлении оценивать физическое развитие. Низкое физическое развитие, низкий рост, дефицит массы тела, недостаточное потребление кальция, кариес, изменения ногтей, низкая кальциурия и низкая физическая активность определяют высокий риск остеопении/остеопороза и требуют углублённого обследования, включая денситометрию по показаниям.
7. Для выявления нарушений минерального обмена определять уровень кальция, скорректированного на альбумин, уровень витамина D, суточную экскрецию кальция и фосфора с мочой.
8. Если по анкете содержание кальция в рационе менее 500 мг/сут, целесообразно дополнительно назначать препараты кальция.
9. При низкой физической активности и отсутствии сердечной недостаточности рекомендовать повышение активности за счёт дополнительных занятий физкультурой сверх школьной программы.

Литература

1. Ашурова М.Ж., Гарифулина Л.М. Показатели минеральной плотности костей и уровень витамина Д у детей с ожирением // Проблемы биологии и медицины. 2022. № 2 (135). С. 15–19.
2. Белов Б.С., Кузьмина Н.Н., Медынцева Л.Г. и др. К проблеме диагностики острой ревматической лихорадки на современном этапе // Научно-практическая ревматология. 2016. № 3. С. 340–344.
3. Кондратьева Е.И. и др. Снижение минеральной плотности кости у детей и подростков: методическое пособие. М., 2025. 102 с.
4. Кузьмина Н.Н., Белов Б.С., Медынцева Л.Г. Острая ревматическая лихорадка в XXI веке — проблема, которую забывать нельзя // Научно-практическая ревматология. 2016. Т. 54, № 1. С. 5–9.
5. Кантемирова М.Г. и др. Современные особенности суставного синдрома при острой ревматической лихорадке у детей // Педиатрия. 2017. Т. 96, № 3. С. 47–55.
6. Медынцева Л.Г., Кузьмина Н.Н., Белов Б.Б. Острая ревматическая лихорадка у детей в XXI веке: акцент на вопросах диагностики // Педиатрия. 2016. Т. 95, № 3. С. 8–14.
7. Ильенкова Н.А. и др. Влияние пищевого фактора на сывороточный уровень витамина Д у детей с бронхиальной астмой, ювенильным ревматоидным артритом и муковисцидозом // Вопросы детской диетологии. 2021. Т. 19, № 4. С. 5.
8. Макарова Б.Г., Мурашкин Н.Н. Статус витамина Д и состояние метаболизма костной ткани у детей с врождённым буллёзным эпидермолизом. 2023.