

Эффективность пищевой коррекции дефицита кальция у детей дошкольного возраста

Л.А.Щеплягина, Т.Ю.Моисеева, Т.К.Марченко, М.И.Баканов, В.В.Ботвиньева

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

С целью оценки эффективности пищевой коррекции дефицита кальция у дошкольников обследовано 50 детей в возрасте 5–6 лет, посещающих детское дошкольное учреждение. Установлено, что обследованные дети с пищевым рационом получали не более 75% возрастной нормы кальция в сутки. Сорока детям (основная группа), отобранным слепым методом, в течение 6 мес ежедневно дополнительно к основному питанию 2 раза в день давали питьевой йогурт, обогащенный кальцием. Группу сравнения составили 10 детей, не получающих дополнительно йогурт. Показано, что добавление к рациону дошкольников питьевого йогурта, обогащенного кальцием, положительно влияет на обеспеченность кальцием ребенка, активизирует ростовые процессы у детей с остеопенией, способствует увеличению прочности трубчатых костей, а также уменьшению внекостных проявлений кальциевого дефицита.

Ключевые слова: остеопения, остеопороз, дефицит кальция, пищевая коррекция, денситометрия, костная масса

Efficacy of nutritional correction of calcium deficiency in pre-school children

L.A.Shcheplyagina, T.Yu.Moiseeva, T.K.Marchenko, M.I.Bakanov, V.V.Botvinieva

Scientific Center of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

With the aim to evaluate the efficacy of nutritional correction of calcium deficiency in pre-school children, 50 children aged 5–6 years who were going to a pre-school institution were examined. It was found that the routine nutrition of the examined children did not provide more than 75% of the age-related norm of calcium per day. Forty children (basic group), selected by the blind method, received calcium-rich drinking yoghurt 2 times per day for 6 months in addition to the standard diet. The reference group consisted of 10 children who did not receive yoghurt additionally. It was demonstrated that addition of drinking yoghurt enriched by calcium to the diets of pre-school children had a positive effect on the adequate provision of children with calcium, activated the growth processes in children with osteopenia, promoted an increase of tubular bone strength, and also a decrease of extraosseous manifestations of calcium deficiency.

Key words: osteopenia, osteoporosis, calcium deficiency, nutritional correction, densitometry, bone mass

Остеопороз – системное заболевание скелета, которое характеризуется снижением костной массы и нарушением ее микроархитектоники, следствием чего являются переломы.

Актуальность проблемы остеопороза трудно преувеличить. Вследствие остеопоротических переломов (шейка бедра, позвоночник) ухудшается качество жизни, поскольку они сопряжены с хроническим болевым синдромом, деформацией позвоночника, ограничением функции легких, повышенной заболеваемостью и смертностью пациентов. Большинство больных остеопорозом требует длительного ухода. Медико-социальный ущерб от остеопоротических переломов в мировом масштабе измеряется миллиардами долларов, сотнями тысяч больных и инвалидов [1].

До недавнего времени развитие остеопороза связывали с возрастной потерей костной массы, поэтому он рассматривался как болезнь исключительно пожилых людей. В сред-

нем он развивается у 40% женщин и у 13% мужчин в возрасте 50 лет и старше.

К настоящему времени накоплены научные данные, свидетельствующие о том, что остеопороз у взрослых неразрывно связан с накоплением костной массы в детском и подростковом возрасте. Формирование пиковой костной массы (ПКМ) является ключевым этапом возрастного развития скелета и важным физиологическим моментом, определяющим прочность кости на протяжении всей жизни [2]. Остеопороз чаще развивается в случаях, когда не достигается генетически детерминированная величина пиковой костной массы, от уровня которой зависит риск развития остеопороза на фоне естественных потерь костной массы с возрастом [3].

В последнее время стали появляться публикации о достаточно высокой распространенности остеопении у детей. Есть данные о том, что частота встречаемости остеопороза у лиц в возрасте 15–18 лет составляет 44% (DEXA – L2–L4) [4]. Приводятся данные о том, что снижение МПК на 11–32% имеют до 57% детей в возрасте 15–16 лет. При этом остеопения/остеопороз диагностируются у 43,5% обследованных. Так, например, в Мурманской области снижение минеральной плотности костной ткани зарегистрировано у 29% детей 8–17 лет, в том числе у 23% практически здоровых лиц [5].

Для корреспонденции:

Моисеева Татьяна Юрьевна, доктор медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник отделения лечебной физкультуры и спортивной медицины Научного центра здоровья детей РАМН

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, 2/62

Телефон: (095) 134-1398

Статья поступила 22.03.2004 г., принята к печати 30.10.2004 г.

Проведенные нами эпидемиологические исследования практически здоровых детей в возрасте 5–16 лет показали, что снижение костной минеральной плотности (остеопения/остеопороз) имеют 10–30% обследованных в зависимости от возраста [6, 7].

Для определения костной минеральной плотности у детей обычно используют неинвазивные методы исследования костной ткани, позволяющие с высокой точностью определять минеральную костную массу и костную минеральную плотность в отдельных участках и скелете в целом. К ним относятся: рентгенография, рентгеновская денситометрия, количественное ультразвуковое исследование, а также количественная компьютерная томография. Каждый метод имеет свои достоинства и недостатки.

По рентгенограмме визуально можно диагностировать остеопороз только при потере 20–30% костной ткани. Кроме того, этот метод по своей точности и воспроизводимости результатов значительно уступает современным методам остеоденситометрии.

В последнее время для диагностики минеральной плотности костной ткани применяется метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA, или DEXA – dual energy X-ray absorptiometry), который сочетает в себе ряд выгодных качеств: возможность исследования осевого и периферических участков скелета, высокую чувствительность и специфичность, точность и низкую ошибку воспроизводимости, минимальную дозу облучения и быстроту исследования. Современные остеоденситометры позволяют быстро оценивать полученные результаты, автоматически сравнивают фактические данные минеральной костной плотности пациента с референтной базой прибора. При этом рассчитываются отклонения индивидуальных значений от возрастной нормы (Z-score) и/или от пиковой костной массы лиц соответствующего пола (Т-критерий). Величина стандартного отклонения позволяет количественно различить варианты нормы, остеопению и остеопороз.

В педиатрической практике, в отличие от взрослых, диагностическое значение имеет только Z-критерий. Он учитывает разницу между показателями пациента и среднестатистической нормой для здоровых детей этого же возраста и пола.

Количественная компьютерная томография (КТ) позволяет представить соотношение кортикальной и трабекулярной ткани и получить объемную характеристику кости. КТ исключает проекционное наложение прилежащих костных структур и окружающих тканей, что повышает точность результатов измерения костной массы. Однако этот метод является относительно дорогостоящим, дает большую лучевую нагрузку, что ограничивает его применение в педиатрической практике.

В последние годы активно развивается количественная ультразвуковая денситометрия, которая характеризует состояние костной ткани по скорости прохождения (SOS-speed of sound) и затухания ультразвуковой волны в кости (BUA – broadband ultrasound attenuation). SOS зависит от плотности, эластичности, архитектоники кости, толщины кортикального слоя и, таким образом, является основой для оценки прочности кости [8]. Ультразвуковое исследование абсолютно безопасно, неинвазивно и не связано с радиационным облучением. Отмечается простота и удобство УЗ-денситометрии для проведения скрининга и мониторинга.

Показатели SOS для каждого отдела скелета сравниваются с нормальными показателями референтной базы прибора (с учетом пола, возраста и этнической группы). Для оценки состояния костной прочности, как и в рентгеновском денситометре, используется Z-критерий. Время измерения каждой кости занимает менее 1 минуты. В отличие от других методов исследования, достигается исключительно высокая точность и повторяемость результатов, что дает возможность контролировать эффективность терапии [9]. Этим методом исследуется как трабекулярная костная ткань (пяточная кость), так и кортикальная (лучевая кость, большая берцовая кость, фаланги пальцев). Привлекательность количественной ультразвуковой диагностики для измерения характеристики костной ткани у детей состоит в ее низкой стоимости, возможности использования для массовых исследований (на выезде), легкости применения, отсутствии ионизирующего излучения.

В последние годы все больше внимания уделяется лабораторным методам, позволяющим быстро и точно оценить костное ремоделирование. Установлена взаимосвязь биохимических маркеров костного метаболизма с минеральной плотностью костной ткани и линейным ростом [10]. Показана информативность биохимических маркеров для ранней диагностики потери костной массы и для оценки эффективности различных методов профилактики и лечения остеопороза [11]. Среди биохимических маркеров костного метаболизма выделяют:

а) маркеры костеобразования (остеокальцин сыворотки или плазмы крови; изофермент щелочной фосфатазы – костная щелочная фосфатаза сыворотки или плазмы крови; С- и N-концевые пропептиды проколлагена 1-го типа сыворотки крови);

б) маркеры костной резорбции (тарtrat-резистентная кислая фосфатаза сыворотки крови); продукты деградации коллагена 1-го типа – перекрестные соединения пиридинолин и деоксипиридинолин в моче, структурно тесно связанные с ними так называемые поперечные сшивки С- и N-концевые телопептиды коллагена 1-го типа (определяются в сыворотке или плазме крови, а также в моче); гидроксипролин (продукт деградации коллагена, определяемый в моче).

Получены данные о том, что биохимические маркеры формирования кости могут быть полезными при изучении костного обмена у здоровых и больных детей.

Обмен, накопление и потеря костной массы в детском возрасте являются результатом взаимодействия многих факторов.

Чаще всего выделяют следующие факторы риска – генетические, гормональные, внешнесредовые (стиль жизни, двигательная активность, особенности питания, употребление ряда лекарственных препаратов – ятрогенные). Наличие хронического заболевания также предрасполагает к развитию остеопороза у детей. Считается, что генетические факторы определяют вариабельность костной минеральной плотности на 80%, экзогенные причины – на 20–25%. Последние могут существенно воздействовать на процессы накопления костной массы, модифицировать генетическую программу, и, таким образом, снижать уровень пиковой костной массы.

Среди компонентов пищи кальций наиболее существенно влияет на формирование костной ткани [12]. Он играет ос-

новную роль в поддержании прочности скелета, участвует в передаче нервных импульсов, инициирует сокращение мышц, обеспечивает активность ряда ферментов (в частности свертывающей системы крови), имеет значение в поддержании артериального давления (поддерживает внутриклеточное равновесие) и др. [13].

Количество кальция в организме увеличивается с 28 г при рождении до 1,2 кг у взрослого (около 2% массы тела) [13]. Главным депо кальция является скелет, где содержится 90% кальция. Кальций в крови присутствует в 3-х формах: в связи с белками (45%), в комплексе с фосфатом, цитратом, бикарбонатом (около 10%), в виде свободных ионов кальция (около 45%). Содержание ионизированного кальция является наиболее клинически значимым. Ионизированный кальций, по сравнению с общим, лучше отражает метаболизм этого элемента в организме, в том числе в костной ткани. Его концентрация в плазме крови жестко контролируется. У детей младше 18 лет в норме его концентрация составляет 1,03–1,23 ммоль/л. Содержание общего кальция в плазме крови колеблется от 2,25 до 2,75 ммоль/л. Стабильный уровень кальция достигается взаимодействием процессов всасывания, выделения с мочой и костного ремоделирования, которые регулируются рядом гормонов: паратиреоидным, кальцитонином и кальцитриолом.

Основная часть кальция выводится из организма с мочой. Почки обладают способностью реабсорбировать 98–99% кальция. Количество выделяемого кальция с мочой зависит от возраста, потребления белка, натрия и кальция с пищей. Незначительное количество кальция теряется с волосами, через кожу, с потом.

Весь кальций, который накапливается в организме после рождения, поступает из пищи. Адекватное потребление кальция особенно важно в молодом возрасте, в период роста скелета и формировании пика костной массы. Недостаточное потребление кальция отрицательно сказывается на линейном росте и сопровождается уменьшением минеральной плотности костной ткани. В то же время доказано, что добавки кальция к рациону сопровождаются ее повышением [14].

Оценка необходимого потребления и дефицита кальция проводится с учетом существующих норм потребления кальция в зависимости от возраста (табл. 1), которые в разных странах могут отличаться (табл. 2).

Отмечается, что пищевые привычки за последнее десятилетие изменились. Население, в том числе дети, стало меньше потреблять кальция, что приводит к его дефициту. Оценка обеспеченности организма кальцием остается трудной задачей. Существуют рекомендации для оценки обеспеченности кальцием с учетом возраста [12] (табл. 3).

Учитывая взаимосвязь кальция с процессами роста костей, формированием и минерализацией скелета, профилактику снижения костной минеральной плотности взрослых и

Таблица 2. Рекомендуемое потребление кальция (USA Food and Nutrition Board; 1997)

Группы	Возраст (годы)	Ежедневное потребление (мг)
Младенцы	0–0,5	210
	0,5–1,0	270
Дети	1–3	500
	4–8	800
	9–13	1300
	14–18	1300
Взрослые	19–50	1000
	51–70	1200
	> 70	120
	14–18	1300
Беременные и лактирующие женщины	19–30	1000
	31–50	1000

Таблица 3. Методы оценки адекватного потребления кальция детьми [12]

Возрастные группы	Потребность, мг/день	Потребление кальция
0–6 мес	210	Количество потребляемого грудного молока
6–12 мес	270	Объем грудного молока и прикорма
1–3 года	500	Балансовое исследование
4–8 лет	800	Исследование эффективности применения добавок Са
9–13 лет	1300	Максимальная задержка Са (ВМС)
14–18 лет	1300	Эпидемиологические исследования фактического питания

детей в первую очередь связывают с адекватным поступлением кальция из пищевых продуктов [15, 16].

Однако данных о влиянии обогащенных кальцием продуктов питания на формирование костной ткани детей крайне мало, и они касаются преимущественно вопросов пищевой коррекции дефицита данного минерала при различных патологических состояниях костной системы [17]. В этой связи целью работы явилась оценка эффективности пищевой коррекции дефицита кальция у дошкольников с использованием питьевого йогурта, обогащенного кальцием.

Всего обследовано 50 детей в возрасте 5–6 лет, посещающих детское дошкольное учреждение. Дети не имели болезней, способных в силу их патогенеза привести к нарушению костного метаболизма.

Исходно, и по окончании периода наблюдения, всем детям проводилось углубленное обследование, включающее врачебный осмотр, измерение длины, массы тела, длины и обхвата предплечья и голени. Прочность костной ткани определялась на ультразвуковом денситометре Omnisense 7000S фирмы Sunlight Medical Ltd. Содержание кальция и креатинина в моче исследовалось методом сухой химии с помощью автоматического анализатора Vitros. С-концевые телопептиды в моче определялись методом иммуноферментного анализа с помощью стандартных наборов на анализаторе фирмы Lab System, N-концевые телопептиды – методом усиленной хемилюминесценции на аппарате Vitros Eci фирмы Ortho-Clinical-Diagnostics.

Потребление кальция с питанием оценивалось на основе анализа недельного рациона питания (специализированная анкета для родителей с целью учета питания дома и меню-раскладка детского дошкольного учреждения). Поступление кальция с пищей на уровне 50–70% от нормы рассматривали как умеренный дефицит, менее 50% – как выраженный дефицит.

При врачебном обследовании было установлено, что 80% обследованных детей имеет среднее гармоничное

Таблица 1. Суточная потребность в кальции (МЗ СССР, 1991 г.)

Дети	До 6 мес	400 мг
	До 1 года	600 мг
	1–10 лет	800 мг
	11–18 лет	1500 мг
Взрослые	18–30 лет	800–1000 мг
	30–50 лет	800–1000 мг
Беременные и кормящие женщины		1200 мг

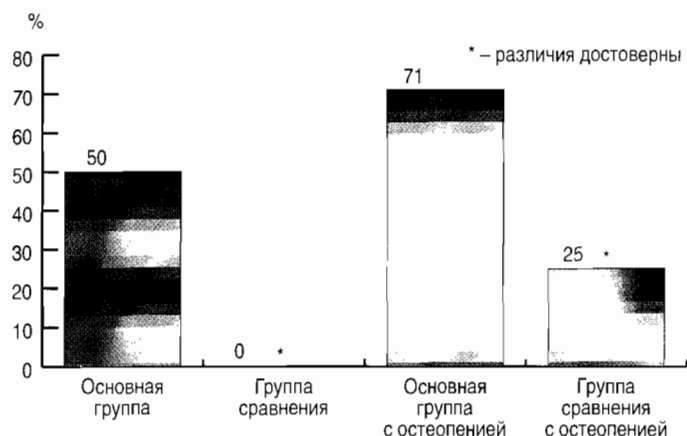


Рис. 1. Увеличение скорости прохождения ультразвука (SOS) у обследованных детей (% от числа обследованных детей).

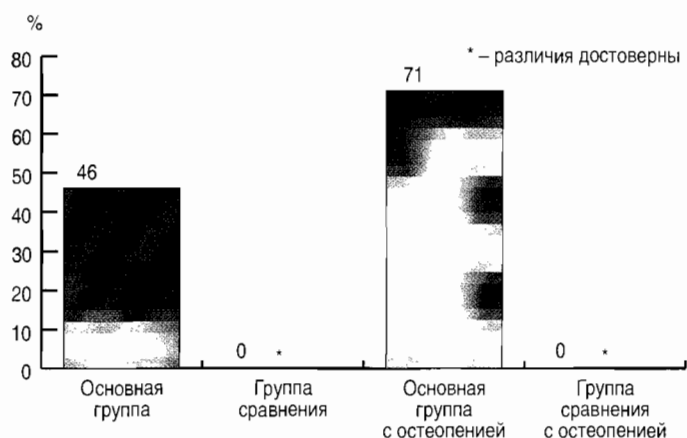


Рис. 2. Увеличение Z-score у обследованных детей (% от числа обследованных детей).

физическое развитие, 20% – выше среднего. Отклонений в познавательной сфере не выявлено. У всех детей отмечена слабость мышечного корсета, что у 50% выражалось в нарушении осанки. Уплотнение стоп диагностировано у 50% детей. Практически у всех детей отмечена вегетативная дистония с преобладанием симпатикотонии. По данным ультразвуковой денситометрии снижение показателей (по Z-критерию) отмечено у 40% детей (остеопения). У 80% детей отмечена гипокальциурия. Маркеры костной резорбции (С-концевые телопептиды в моче) были в пределах нормы у 30%, снижены – у 70% обследованных. Содержание N-концевых телопептидов колебалось в широких пределах. По данным электрокардиографии практически у всех детей отмечено удлинение комплекса QRS до верхней границы нормы.

При анализе фактического питания установлено, что дети с пищевым рационом получали кальция не более 75% возрастной нормы (в среднем 570 мг/сут) в сутки.

Сорока детям (основная группа), отобраным слепым методом, в течение 6 мес ежедневно, дополнительно к основному питанию, 2 раза в день давали по 1-й бутылочке (90 мл) питьевого йогурта «Растишка» (компания Данон), содержащего 240 мг лактата кальция на 100 г продукта. Всего в день дети дополнительно получали 432 мг кальция. Дети пили йогурт после второго завтрака и дневного сна. На выходные дни выдавали йогурт для приема дома из расчета 2 бутылочки в день. Десять детей, не получающих йогурт, составили группу сравнения. По физическому развитию, показателям денситометрии, данным ЭКГ, вегетативному статусу дети основной и группы сравнения не отличались.

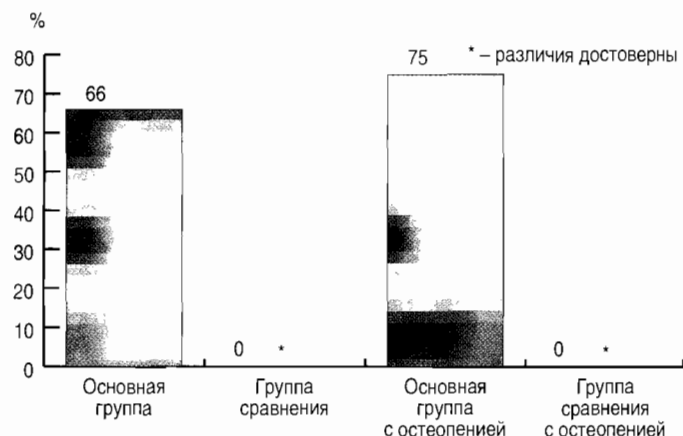


Рис. 3. Увеличение экскреции кальция (% от числа обследованных детей).

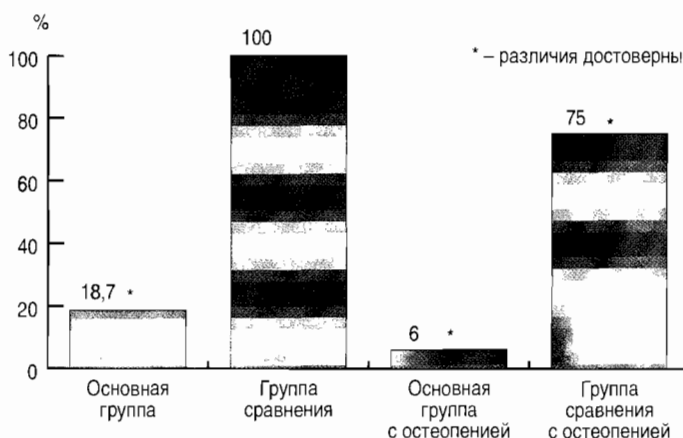


Рис. 4. Уменьшение экскреции кальция (% от числа обследованных детей).

Через 6 мес приема питьевого йогурта у детей основной группы существенно чаще, чем в группе сравнения, отмечался прирост длины тела более, чем на 4 см (38 и 0%, $p < 0,05$).

Кроме того, в основной группе диагностировано значимое увеличение показателей прочности костной ткани. Абсолютные показатели скорости прохождения ультразвуковой волны (SOS) у 20 из 40 детей основной группы достоверно увеличились, чего не выявлено в группе сравнения ($p = 0,03$) (рис. 1).

В основной группе Z-критерий повысился у 19 детей. Ни у одного из дошкольников основной группы не было отмечено отрицательной динамики. В то же время в группе сравнения Z-критерий снизился у 7 детей. Ни у одного человека в группе сравнения не отмечено положительной динамики Z-score (рис. 2).

Увеличение экскреции кальция с мочой также выявлено только у детей основной группы (66 и 0% соответственно, $p < 0,01$) (рис. 3). В группе сравнения, то есть у детей, не получавших йогурт, отмечено снижение концентрации кальция в моче (рис. 4).

Наиболее значимой динамикой всех перечисленных показателей была у детей с остеопенией (Z-критерий $< -1,0SD$) (рис. 5).

DANONE

Растишка®

ОБОГАЩЕННЫЙ КАЛЬЦИЕМ

- ☝ Детские творожок и питьевой йогурт с мякотью фруктов
- ☝ Разработаны специально для детей
- ☝ Обогащены кальцием, который важен для здорового роста
- ☝ Очень вкусные - нравятся детям
- ☝ Разнообразие вкусов: абрикос, лесные ягоды, персик и груша, клубника, банан, яблоко-ваниль, черника, сладкий молочный



TM



Товар сертифицирован

РАСТИ НА ЗДОРОВЬЕ☝

Дополнительную информацию о продукции Данон Вы можете получить по телефону информационной службы для потребителей (095) 213-8361 или на сайте www.rastishka.ru, www.danone.ru



Рис. 5. Динамика некоторых показателей основной и группы сравнения с остеопенией (% от числа обследованных детей).

Доказана взаимосвязь между приемом обогащенного кальцием питьевого йогурта, приростом SOS и Z-критерия (соответственно $r = 0,5$, $p = 0,004$; $r = 0,5$, $p = 0,003$), увеличением кальциурии ($r = 0,4$, $p = 0,003$).

Обогащенный кальцием питьевой йогурт «Растишка» хорошо переносился детьми дошкольного возраста. Дети с удовольствием пили йогурт, отмечали приятные вкусовые качества продукта. Побочные реакции (кожные высыпания мелкопятнистого характера, розового цвета) отмечены у 1 ребенка, который страдал атопическим дерматитом. Высыпания исчезли на второй день после исключения йогурта из рациона.

Таким образом, прием питьевого йогурта, обогащенного кальцием, дополнительно к дневному рациону, увеличивает ежедневное потребление кальция дошкольниками до 1008 мг, что повышает обеспеченность кальцием ребенка, активизирует ростовые процессы у детей с остеопенией и способствует увеличению прочности трубчатых костей. Кальций, поступающий в составе молочного напитка, способствует снижению процессов резорбции костной ткани у детей в период полуростового скачка.

На основании полученных результатов можно рекомендовать дополнительный прием лактата кальция в составе питьевого йогурта в течение 6 мес для пищевой коррекции дефи-

цита потребления кальция с суточным рационом, что является эффективным методом профилактики остеопении и остеопороза у детей и взрослых.

Литература

- Беневоленская Л.И. Руководство по остеопорозу. М., 2003; 524.
- Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю. и др. Минерализация костной ткани у детей. Российский педиатрический журнал 2003; (3): 16–22.
- Carrie Fassler A.L., Bongior L.P., Osteoporosis as pediatric problem. *Pediatr Clin North Am* 1995; 43(4): 811–24.
- Михайлов С.А., Малинин В.Л., Мазуренко О.Г. Минеральная плотность костной ткани в популяционной выборке у лиц мужского пола 15–16 лет. Тезисы конференции «Проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии». М., 2003; 74–5.
- Будова А.П., Балашов А.Т. Опыт использования остеоденситометрии в педиатрической популяции Мурманской области. Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии. 2003; 8–9.
- Моисеева Т.Ю. Минерализация костной ткани растущего организма. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2004; 24.
- Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю. и др. Снижение минеральной плотности кости у детей: взгляд педиатра. *Лечащий врач* 2002; (9): 26–30.
- Кудрявцев П.С. Методы и аппаратура для ультразвуковой денситометрии. Остеопороз и остеопатии 1999; (2): 44–7.
- Calcium in childhood. Nestec Ltd, 2002; 128.
- Баранов А.А., Щеплягина Л.А., Баканов М.И. и др. Значение биохимических маркеров костного ремоделирования для раннего выявления и предупреждения остеопороза. Материалы VIII Конгресса педиатров России. Вопросы современной педиатрии. М., 2003; 2(прил. 1): 28–9.
- Ермакова И.П., Пронченко И.А. Современные биохимические маркеры в диагностике остеопороза. Остеопороз и остеопатии 1998; (1): 24–6.
- Branca F., Vatuena S. Calcium, physical activity and bone mass – building bones for a stronger future. *Public Health Nutr* 2001; 4(1a): 117–23.
- Calcium in nutrition. Ed. by M.Gurr. 2001; 40.
- Nutrition and bone development. Ed. by J.-Ph.Bonjoor; R.C.Tsang. Uppincott Raven NY. 1999; 228.
- Dambacher M.A., Kissling R., Neff M. Prevention of osteoporosis. *Ther Umsch* 1998; 55(11): 702–11.
- Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю. Проблемы остеопороза в педиатрии: возможности профилактики. *Русский медицинский журнал* 2003; 11(№27(199)): 1554–6.
- Балева Л.С., Гаврикова Д.В., Денисова С.Н. и др. Рекомендации по использованию в питании здоровых и больных детей творога «Растишка». Вопросы детской диетологии 2003; 1: 90–3.

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Детские инфекционные болезни

Pediatric Infectious Diseases
23–27 мая 2005 г.
Bradenton-Sarasota, США
Оргкомитет: Eva Cristina
Телефон: 1-800-325-1961 /
1-941-388-1766
Факс: 941-365-7073
E-mail: mail@ams4cme.com

6-й Европейский конгресс по детской хирургии

6th European Congress of Pediatric
Surgery
26–29 мая 2005 г.
Гданьск, Польша
Оргкомитет: Darek Wyrzykowski
Телефон: 00-48-583-026-427
Факс: 00-48-583-026-427
E-mail: pedsurg@amg.gda.pl

17-й Международный конгресс по педиатрии

17th International Congress of Pediatrics
29 сентября – 5 октября 2005 г.
Тегеран, Иран
Оргкомитет: Dr. Ali Rabbani
Телефон: 98-216-428-998
Факс: 98-216-923-054
E-mail: pedcong@tums.ac.ir