

УДК 546.41:616-05.2/5+615.326

Ю.В. Марушко, Л.Н. Полковниченко, О.Л. Таринская

Кальций и его значение для детского организма (обзор литературы)

Национальный медицинский университет имени О.О. Богомольца, г. Киев

Резюме. В статье проанализированы данные литературы о роли кальция в развитии детского организма в различные возрастные периоды; приведены результаты собственного исследования по определению дефицита кальция у детей.

Ключевые слова: дети, кальций, препараты кальция.

Введение

В последние годы все больше внимания со стороны врачей различных специальностей уделяется проблеме дефицита кальция и его роли в формировании различных патологических состояний и патологических процессов в человеческом организме. Особый акцент делается на детский возраст. Это связано с тем, что роль кальция в различные периоды роста и развития ребенка значительно возрастает.

Кальций является макроэлементом многопланового действия [5,7–10,14–19], поэтому его значение для человека трудно недооценить. Общее содержание кальция в организме человека увеличивается с 28 г при рождении до приблизительно 1,2 кг к моменту завершения формирования скелета. Наибольшее количество кальция (90%) содержится в костях. В зависимости от пола, расы, телосложения примерно 99% содержится в скелете в форме гидроксиапатита, 1% — в других тканях (мышцах, коже) [6,9,10,12,13,19]. Большая часть кальция — от 1 до 1,5 кг — это кости и зубы. Лишь 1% кальция содержится в сыворотке крови. В крови элемент кальций содержится в следующих формах: свободный или ионизированный кальций, соединения кальция — лактат кальция, фосфат кальция и кальций, связанный с альбумином. Ионизированный кальций составляет 50% всего его количества в крови, обладает физиологической активностью и является самым информативным показателем кальциевого обмена. Именно уменьшение концентрации ионизированного кальция вызывает симптомы гипокальциемии. Большинство функций с участием кальция происходят на внутриклеточном уровне, поэтому уровень кальция в сыворотке тесно связан с количеством в мембране и органеллах клетки [3,8].

Кальций играет огромную роль для скелета [6,9,10,12,13,17,19] и участвует в следующих процессах: ремоделирования кости, пролиферации и дифференцировке остеобластов, образовании и секреции IGF-1 [18]; запускает и поддерживает каскад процессов костного оборота, вовлекает в него кальцитриол и ростовые факторы, оптимизирует фосфорный метаболизм. В условиях недостаточного поступления кальция в организм нарушаются естественные процессы образования базовых клеточных единиц, которые у взрослого человека обеспечивают обновление костной ткани, у детей — увеличение костей в длину и ширину [6,11,14–19].

Роль кальция в организме в различные возрастные периоды

Кальций является одним из жизненно необходимых минералов, принимающий участие более чем в 300 биологически важных процессах и реакциях, среди которых [1,3,18]:

- формирование костей, дентина, эмали зубов;
- обеспечение процессов сокращения мышц, нервной и нервно-мышечной проводимости;
- участие в коагуляции крови;

- уменьшение проницаемости сосудов;
- регуляция кислотно-щелочного состояния организма;
- активация ферментов и эндокринных желез;
- противовоспалительное, антистрессовое, десенсибилизирующее, противоаллергическое действие;
- участие в формировании кратковременной памяти и обучающих навыков.

Рост костной ткани происходит в несколько этапов [8,9,17]. Накопление кальция в костях предшествует повышению скорости роста.

В онтогенезе костная система, как и другие системы организма человека, претерпевает возрастные изменения. Как известно, закладка и развитие скелета начинаются со 2-го месяца внутриутробного развития и продолжается до 25–30 лет. Возрастные изменения скелета наиболее заметны в первые два года постнатального периода, в возрасте 8–10 лет и в период полового созревания, когда наблюдаются интенсивные процессы линейного роста. В этом плане особое значение придают периоду полового созревания, так как к его завершению уровень костной массы во многих участках скелета достигает 86%, а в отдельных участках — 100% костной массы взрослого человека. Рост тесно взаимосвязан с развитием органов и систем ребенка и приводит к появлению количественных различий в структуре и функциях органов и систем развивающегося организма. Применительно к костям скелета процессы роста характеризуются увеличением линейных размеров костей [9,10,12]. Наиболее выраженный подъем кривой роста отмечается от рождения до года, с 5 до 7 лет и в период пубертатного возраста. Пик костной массы, то есть генетически детерминированный уровень, достигается к 25–30 годам, после чего прирост кости становится минимальным [9,10,12,13,15–19].

Важной в педиатрии является информация о том, что в детском и подростковом возрасте процессы интенсивного роста скелета сочетаются с положительным балансом костной ткани. В этот период процессы ремоделирования особенно интенсивны: в первые месяцы и годы жизни, наряду с быстрым ростом костного скелета, происходит многократная перестройка структуры костной ткани — от грубо-волокнистого строения до пластинчатой кости с вторичными гаверсовыми структурами. Интенсивный рост кости с одновременным ее гистологическим созреванием делает костную ткань ребенка чрезвычайно чувствительной к неблагоприятным воздействиям — нарушениям питания, двигательного режима, состояния мышечного тонуса, лекарственным препаратам. Интенсивный остеогенез и перемоделирование костной ткани у детей сопровождаются уменьшением плотности костной ткани с одновременным увеличением гибкости и склонности к деформациям. Плотность ткани также зависит от степени замещения хрящевой ткани на остеоидную и от степени ее минерализации. Содержание основного минерального компонента — гидроксиапатита у детей с возрастом увеличивает-

Таблица 1

Оптимальное количество кальция, необходимое в различные возрастные периоды жизни, мг/сутки

Рекомендации МЗ Украины, 1999		USA Food and Nutrition Board, 1997		Национальный институт здоровья (США), 1994	
Возрастная группа	Количество Са	Возрастная группа	Количество Са	Возрастная группа	Количество Са
0–3 мес.	400	до 6 мес.	210	Новорожденные	400
4–6 мес.	500	6 мес. – 1 год	270	Дети первых 6 мес.	600
7–12 мес.	600	1–3 года	500	1–5 лет	800-1200
1–6 лет	800	4-8 лет	800	Дети, подростки, молодые люди до 24 лет	1200-1500
7-10 лет	1000	9-18 лет	1300	Женщины 25-50 лет	1000
11-17 лет	1200	19-30 лет	1000	Мужчины 25- 65 лет	1000
		51 год и старше	1200	Мужчины и женщины от 65 лет и старше	1500
		Беременные и кормящие матери 14-18 лет 19-50 лет	1300 1000	Беременные и кормящие матери	1200-1500
				Женщины в постменопаузе	1500

ся. Формирование центров кристаллизации гидроксиапатита с последующей минерализацией осуществляется уже после образования белкового матрикса кости. В этот момент решающее значение имеет обеспечение организма кальцием, фосфатом, микроэлементами (фтор, марганец, магний, цинк, медь), витамином D [7,8,11,13].

Биодинамика кости у детей первого года жизни составляет 100–200%, на втором году – 50–60%, в 3–7 лет – 10%, а после 8 лет – чуть более 1% с последующим нарастанием в период пубертатного возраста. Известно, что с 5 до 16 лет костная минеральная плотность (Bone Mineral Density – BMD) возрастает в три раза. У подростков в 18 лет многие зоны скелета по минеральной костной плотности соответствуют пиковой костной массе. Значительная распространенность факторов риска снижения костной массы в детском возрасте убеждает в том, что остеопороз, как заболевание, формируется в детском возрасте. В зарубежных исследованиях говорится, что у детей на фоне интенсивных ростовых процессов может возникать диссоциация между темпами роста костей скелета и уровнем предобеспеченности кальцием, которая и приводит к развитию остеопении или даже остеопороза. При дефиците потребления кальция остеопения и остеопороз не исчезают при завершении ростовых процессов [6,11,13].

Дефицит кальция у взрослых продолжительное время может протекать бессимптомно и крайне медленно приводит к снижению костной минеральной плотности и появлению некоторых внекостных симптомов. Адаптация организма к дефициту кальция осуществляется путем увеличения его кишечного всасывания и уменьшения почечной экскреции [4,7,18].

У детей при дефиците кальция ограничены возможности длительно поддерживать гомеостаз данного микроэлемента [2,9,12,13]. Это объясняется его повышенной потребностью и расходом в детском организме на фоне роста и возрастного развития. В настоящее время установлены так называемые «отрезные значения» для суточного потребления кальция, которые взаимосвязаны с антропометрическими показателями и костной минеральной плотностью [9,17]. В ряде наблюдений главной детерминантой баланса кальция оказалось его потребление. Показано, что в течение подросткового возраста уровень кальция увеличивался и был положительным при его потреблении 1500 мг в день, что приводило к увеличению пика

костной массы у детей. Так же показано, что среднее потребление кальция у девочек-подростков менее 900 мг в день недостаточно для набора оптимальной пиковой костной массы в будущем [13,17].

В настоящее время исследованиями показано, что ежегодно потребление кальция уменьшается во всех возрастных группах. Это формирует высокий риск нарушений процессов роста, увеличения в популяции детей с низкими параметрами физического развития и изменением накопления пика костной массы [6,12,17].

Учитывая все вышеизложенное, важнейшей практической задачей педиатра является контроль обеспеченности детей кальцием. Для понимания данной проблемы необходимо понимать причины дефицита кальция у детей, клинические проявления данного состояния, а также возможные последствия.

Причины нарушения обмена кальция

В настоящее время важнейшей причиной недостаточного поступления кальция в организм является нерациональное питание, обусловленное дефицитом потребления молока и молочных продуктов, овощей, фруктов, а также несбалансированностью рациона, особенно в детском возрасте, недостатком витамина D.

Из таблицы 1 видно, что суточная потребность в кальции в различные возрастные периоды колеблется от 400 до 1300 г.

Сегодня в большинстве развитых стран врачи часто сталкиваются с проблемой недостаточного потребления ребенком кальция с пищей [19]. Две главные причины этого явления:

- низкое потребление продуктов, богатых кальцием, в частности молочных и кисломолочных продуктов;
- нарушение всасывания кальция в кишечнике в результате плохого синтеза витамина D в коже либо в связи с отсутствием этого витамина в пище.

Кальций входит в состав многих продуктов (хлеба, круп, овощей, фруктов, мяса и др.), однако содержится в них в небольших количествах (20–50 мг/100 г). Основным источником кальция служат молоко и молочные продукты, которые не только богаты кальцием, но и содержат его в оптимальной для усвоения форме (табл. 2). Наряду с абсолютным содержанием кальция необходимо учитывать другие компоненты продуктов. Некоторые вещества,

Таблица 2

Содержание кальция в молочных продуктах

Молочные продукты	Содержание в 100 г продукта
Молоко 3%	100
Молоко 1%	120
Творог	95
Плавленый сыр	35
Твердый сыр	600
Сметана	100
Козий сыр	300
Йогурт	120

например оксалаты, фитаты, щавелевая кислота, железо, снижают абсорбцию кальция.

В странах Западной Европы молоко, кисломолочные продукты и сыр обеспечивают более 60% минимальной суточной потребности в кальции. Без молочных продуктов взрослый человек ежедневно потребляет с пищей только 400–500 мг кальция при рекомендованном потреблении не менее 800 мг в день. Регулярное потребление молочных продуктов является ключевым моментом в поддержании оптимального уровня кальция в организме. В большинстве стран рекомендуется ежедневно употреблять в пищу от 2 до 3 порций молочных и кисломолочных продуктов [16].

Известно, что некоторые компоненты пищи, например оксалаты (шпинат, щавель), фитаты (отруби, крупы, соя) и танины (чай), способны образовывать с кальцием хелатные комплексы, препятствующие всасыванию кальция из кишечника и снижающие его биологическую доступность [5,16]. Нарушения обмена кальция в организме могут быть обусловлены и другими факторами. Например, диета с повышенным содержанием натрия увеличивает выведение кальция из организма с мочой.

И, наконец, механизмы усвоения кальция в организме тесно связаны с механизмами, регулируемыми баланс фосфора, в том смысле, что потери кальция с мочой снижаются, а его биологическая доступность — повышается при одновременном поступлении в организм с пищей фосфора в оптимальном соотношении [3–5,16]. Изменение этого соотношения в сторону повышенного уровня фосфора в пище способно вызвать определенные последствия, в

том числе гиперфосфатемии, гипокальциемии, снижение минеральной плотности костей и нарушение функции жизненно важных органов — сердца, почек и др. [16].

Обеспеченность кальцием во многом зависит от биодоступности [4,6,9,17,19] кальция из пищи, которая определяется содержанием кальция в продуктах и степенью всасывания минерала из кишечника.

Известно, что ионизированный кальций всасывается лучше. Нормальная кислотность желудочного сока, наличие в продуктах пищевых волокон, лактозы, нормальная обеспеченность витамином Д также существенно улучшают всасывание кальция в кишечнике.

Из кишечника кальций поступает в кровоток. Основное его количество выводится из организма с мочой. По количеству ежедневно выделяемого кальция оценивают его потери. Уровень кальцийурии зависит от возраста, содержания кальция в рационе, уровня потребления белка и натрия [6,11,17,19].

Почки способны реабсорбировать 98–99% кальция. Реабсорбция кальция в почках в значительной мере зависит от обеспечения человека витамином Д. Кроме того, витамин Д занимает особое место в поддержании гомеостаза кальция и фосфора, отложении кальция в костях скелета. Эта точка зрения стала очевидной после того, как сформировалось представление о витамине Д, как о прегормоне [7,11,13], который превращается в организме в активный метаболит Д-гормон. Витамин Д в форме предшественников поступает в организм как жирорастворимый компонент растительной (эргостерол), животной (7-дигидрохолестерол) пищи и подвергается всасыванию вместе с жирами в тонкой кишке. Под воздействием солнечных ультрафиолетовых лучей в коже стеролы трансформируются, соответственно, в эргокальциферол (витамин Д₂) и холекальциферол (витамин Д₃).

В группе витамина Д наиболее активными соединениями являются холекальциферол (витамин Д₃) и эргокальциферол (витамин Д₂) (табл. 3). По действию в организме человека витамины Д₂ и Д₃ сходны как качественно, так и количественно [8,11].

Витамин Д₂ имеет природный провитамин — эргостерин, относящийся к стеринам растительного происхождения.

Таблица 3

Полная номенклатура метаболитов витамина D (С. Geisesler, Н. Powers, 2006)

Обычное название (рус., лат.)	Рекомендуемое название	Аббревиатура	Mr
Витамин D₃			
Холекальциферол (cholecalciferol)	Кальциол (calciol)	–	384,6
25-гидроксикальциферол (25-hydroxycalciferol)	Кальцидиол (calcidiol)	25-(OH)D ₃	400,6
1альфа-гидроксикальциферол (1alpha-hydroxycalciferol)	1(S)-гидроксикальциол (1(S)-hydroxycalcilol)	1альфа-(OH)D ₃	400,6
24,25-дигидроксикальциферол (24,25-dihydroxycalciferol)	24(R)-гидроксикальцидиол (24(R)-hydroxycalcidiol)	24,25-(OH)2D ₃	416,6
1,25-дигидроксикальциферол (1,25-dihydroxycalciferol)	Кальцитриол (calcitriol)	1,25-(OH)2D ₃	416,6
1,24,25-тригидроксикальциферол (1,24,25-trihydroxycalciferol)	Кальцитетрол (calcitetrol)	1,24,25-(OH)3D ₃	432,6
Витамин D₂			
Эргокальциферол (ergocalciferol)	Эргокальциол (ercalcilol)	–	396,6
25-гидроксиэргокальциферол (25-hydroxyergocalciferol)	Эргокальцидиол (ercalcidiol)	25-(OH)D ₂	412,6
24,25-дигидроксиэргокальциферол (24,25-dihydroxyergocalciferol)	24(R)-hydroxyercalcidiol	24,25-(OH)2D ₂	428,6
1,25-дигидроксиэргокальциферол (1,25-dihydroxyergocalciferol)	Эркальцитриол (ercalcitriol)	1,25-(OH)2D ₂	428,6
1,24,25-тригидроксиэргокальциферол (1,24,25-trihydroxyergocalciferol)	Эркальцитетрол (ercalcitetrol)	1,24,25-(OH)3D ₂	444,6

Природным провитамином витамина D3 является 7-дегидрохолестерин, содержащийся в животных тканях, в частности в коже. Он превращается в витамин D3 под влиянием солнечного света. Витамин D влияет на общий обмен веществ при метаболизме кальция (Ca²⁺) и фосфата (HPO₄²⁻), при этом он повышает проницаемость эпителия кишечника для кальция и фосфора. Существенное значение имеет участие витамина D в минерализации костной ткани.

Холекальциферол обладает большей метаболической активностью, а потому более значимый для человека. Реализация его биологических эффектов возможна лишь после метаболических преобразований в печени до 25-гидроксихолекальциферола (25ОНD, или кальцидиола) и в почках до 1,25-дигидроксихолекальциферола (1,25(ОН)2D, или кальцитриола) при участии фермента 1α-гидроксилазы и является конечным и самым активным метаболитом витамина D, а по силе своего действия приравнивается к гормонам (D-гормон). Паратгормон, гипокальциемия и гипофосфатемия стимулируют образование кальцитриола в почках, тогда как тормозное влияние на этот процесс осуществляется через механизм обратной связи [2]. Кальцитриол инициирует быстрый клеточный ответ, опосредованный через специфические поверхностные рецепторы, в большом количестве присутствующие на мембранах клеток тонкой кишки, костной ткани, почек, паращитовидных желез, иммунной системы [8–10,12–14].

К одной из распространенных причин дефицита кальция у детей первого года жизни относится раннее искусственное вскармливание детей до года, так как кальций в искусственных смесях усваивается на 30%, а из грудного молока — на 70%. В этом плане большое значение имеет правильное питание кормящей матери.

К наиболее распространенным заболеваниям и состояниям, которые могут привести к развитию дефицита кальция, относятся: гипопаратиреоз, заболевания желудочно-кишечного тракта, эндокринные заболевания, почечная недостаточность, сахарный диабет, гиповитаминоз витамина D. Это обеспечивает уникальную роль витамина D и его активного метаболита в формировании, минерализации костей скелета и их росте. Витамин D влияет на костное ремоделирование в связи с его способностью активировать и взаимодействовать с рядом локальных факторов типа OPG (остеопротегерин) и RANKL, RANK (трансмембранные рецепторы — активаторы), которые участвуют в клеточных механизмах регуляции остеокластогенеза [15].

На кафедре педиатрии №3 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца на протяжении ряда лет проводятся исследования по изучению обеспечения химическими элементами детей разного возраста.

При эколого-гигиеническом скрининге населения отдается предпочтение неинвазивным методам (анализ волос, мочи, слюны и др.). По сравнению с анализом крови или мочи элементный анализ волос имеет ряд преимуществ, среди которых относительно высокое содержание химических элементов в волосах, неинвазивность отбора проб, преимущества при хранении и транспортировке. Содержание микроэлементов в волосах отражает микроэлементный статус человека в целом.

Проведен анализ прикорневой зоны волос на содержание Ca рентгено-флуоресцентным методом (спектрометра «ElvaX»).

Отклонение индивидуального микроэлементного профиля ребенка фиксировали, используя определенные М.Г. Скальной (2009) биологически допустимые уровни

Таблица 4

Превышение верхних и снижение от нижних условных уровней (ВУУ и НУУ) Са в волосах обследованных детей (%)

Элемент	ВУУ и НУУ (М.Г. Скальная, 2009)		Процент/к-во школьников с превышением ВУУ и НУУ, (n=282)	
	ВУУ/НУУ	мкг/г	%ВУУ/n	%НУУ/n
Са	ВУУ	480	0,35±0,35/1	
	НУУ	220	79,79±2,4	/225

(БДР) токсичных и границы нормального содержания химических элементов (верхний и нижний условные уровни — ВУР и НУР) в волосах детей.

Результаты исследования кальция в волосах школьников, имеющих различную соматическую патологию в «спокойном» периоде, представлены в таблице 4. У большинства (79,8% обследованных) из них оказалось снижено содержание кальция — 220 мкг/г.

Профилактика и коррекция дефицита кальция у детей

У зарубежных исследователей накоплен большой опыт использования обогащенных кальцием продуктов питания в качестве единственного средства или в комбинации с препаратами кальция с целью профилактики и коррекции дефицита кальция [6,14–19].

В последнее время активизировалась работа по синтезу препаратов для профилактики и лечения гипокальциемии, остеопороза.

Все препараты можно разделить на три основные группы: препараты, ингибирующие костную резорбцию, препараты, стимулирующие костеобразование, препараты многопланового действия на кость [3].

Среди антирезорбтивных препаратов в педиатрии широкое распространение получили препараты кальция. Среди них выделяют:

- препараты кальция для приема внутрь: кальция хлорид, кальция глюконат, кальция карбонат, кальция лактат, кальция фосфат, кальция цитрат;
- препараты кальция для внутримышечного введения: кальция глюконат и кальция глюцептат;
- препараты для внутривенного введения: кальция хлорид, кальция глюконат, кальция глюцептат.

Препараты кальция для парентерального введения используются для лечения недостаточности паращитовидных желез, аллергических заболеваний, для сниже-

Таблица 5

Содержание элементарного кальция (мг) в соединениях кальция

Название соли кальция	Содержание элементарного Са в мг на 1 г соли Са
Карбонат кальция	400
Хлорид кальция	270
Цитрат кальция	211
Глицерофосфат кальция	191
Лактат кальция	130
Глюконат кальция	90
Фосфат кальция двухосновной ангидрид	290
Фосфат кальция двухосновной дигидрид	230
Фосфат кальция трехосновной	400

ния проницаемости сосудов, гипокальциемии, гипермагниемии.

Препараты для перорального приема отличаются по содержанию элементарного кальция (табл. 5).

Исходя из содержания элементарного кальция, рекомендуется прием карбоната, трифосфата и цитрата кальция [13]. Часто в состав фармакологических препаратов включают карбонат кальция.

Все препараты кальция можно разделить на три группы: монопрепараты, препараты кальция и витамина Д, комбинированные витаминно-минеральные комплексы, содержащие кальций.

Монопрепараты кальция в последнее время часто заменяются препаратами, содержащими кальций и витамин Д, который необходим как важный фактор поддержания гомеостаза кальция и уменьшение его количества является важным звеном патогенеза большинства форм остеопенических состояний. При дефиците витамина Д прием монопрепаратов кальция является недостаточным ни с лечебной, ни с профилактической целью. Прием препаратов, одновременно содержащих кальций и витамин Д, является патогенетически обоснованным [16].

Выбор препарата в педиатрии обусловлен не только показаниями к применению (профилактика, лечение), составом, но и особенностями приема (таблетка, жевательная таблетка, шипучая таблетка), вкусовыми добавками.

Среди большого количества препаратов кальция особое внимание привлекает жидкая форма выпуска, к которой относится препарат «Кальциум-Д», содержа-

щий в своем составе в 5 мл суспензии кальция карбоната — 625,0 мг (что эквивалентно 250,0 мг элементарного кальция), витамина D3 — 266,5 МЕ.

Препарат Кальциум-Д прошел клиническое исследование по эффективности и безопасности применения у детей раннего возраста для коррекции кальций-фосфорного обмена при рахите и у детей с синдромом гипокальциемии. Исследования проведены на базе ГУ ПАГ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины» под руководством профессора Л.В. Квашниной. По результатам исследования Кальциум-Д проявил высокую эффективность в нормализации показателей нарушений кальций-фосфорного обмена и дефицита витамина D3 [1]. Кальциум-Д может использоваться для проведения широкой реабилитации, как в условиях школы, так и в отделениях здорового ребенка и восстановительной терапии детских поликлиник, не только как средство лечения и профилактики гипокальциемических состояний, но и как важный компонент режимов рационального детского питания [1,2].

Таким образом, кальций играет важную роль в развитии и росте детского организма. В этом плане обеспечение детей кальцием — важная проблема не только медицины. Имеет значение организация питания, лечение и профилактика ряда заболеваний у детей, гиповитаминоз Д и др. факторы. Важным и патогенетически обоснованным в коррекции кальцийдефицитных состояний у детей является назначение препаратов кальция в сочетании с витамином Д в доступной для детского возраста форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Застосування препарату «Кальциум-Д» для корекції синдрому гіпокальціємії у дітей, хворих на рахіт / Л. В. Квашніна [та ін.] // Перинатол. та педіатрія. — 2007. — № 3. — С. 59—63.
2. Квашніна Л. В. Роль гіпокальціємії в патогенезі судорожного синдрому / Л. В. Квашніна // Перинатол. та педіатрія. — 2012. — № 2. — С. 89—94
3. Кобясова И. В. Роль препаратов кальция в первичной и вторичной эндогенной профилактике кариеса зубов : пособ. для студентов и врачей / И. В. Кобясова, Н. А. Савушкина. — СПб., 2005. — 32 с.
4. Кузнецова Г. В. Минерализация костной ткани у детей с различным уровнем физического развития / Г. В. Кузнецова, А. Г. Ильин // Педиатрич. фармакол. — 2008. — № 6. — С. 58—61.
5. Микронутриенты и здоровье детей (I). — М.: НИИ питания, 1999. — 59 с.
6. Остеопения у детей (диагностика, профилактика и коррекция) / Щеплягина Л. А., Моисеева Т. Ю., Коваленко Т. Ю. [и др.]. — М., 2005. — 40 с.
7. Руководство по остеопорозу / под ред. Л. И. Беневоленской. — М., 2003. — 523 с.
8. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). — изд. перераб. и доп. / под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягина. — М., 2006. — 414 с.
9. Челнакова Л. А. Влияние количества употребляемого с пищей кальция на минеральную плотность костей скелета / Л. А. Челнакова, А. А. Свешников // Фундаментальные исследования. — 2009. — № 9. — С. 82—83.
10. Шварц Г. Я. Витамин D и D-гормон / Г. Я. Шварц. — М., 2005. — 150 с.
11. Щеплягина Л. А. Остеопения у детей с хроническими заболеваниями легких и ее коррекция / Л. А. Щеплягина, Ю. В. Горина, И. К. Волкова // Рос. педиатр. журн. — 2005. — № 4. — С. 18—21.
12. Щеплягина Л. А. Снижение минерализации костной ткани: факторы риска, диагностика и профилактика / Л. А. Щеплягина, Т. Ю. Моисеева, И. В. Круглова // Проблемы подросткового возраста (избранные главы) / под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. — М., 2003. — С. 290—324.
13. Щеплягина Л. А. Эффективность пищевой коррекции дефицита потребления кальция у детей дошкольного возраста. Пособие для врачей / Л. А. Щеплягина, Т. К. Марченко, Т. Ю. Моисеева. — М.: Компания «Данон», 2004. — 24 с.
14. Caetano-Lopes J. Osteoblasts and bone formation / J. Caetano-Lopes, H. Canhao, J. E. Fonseca // Acta reumatologica portuguesa. — 2007. — Vol. 32 (2). — P. 103—10. PMID 17572649.
15. Chan G. M. Dietary calcium and bone mineral status of children and adolescents / G. M. Chan // Am. J. Dis. Child. — 1991. — Vol. 145. — P. 631—634.
16. Contribution of diet; human milk fortifier of preterm formula in the occurrence of osteopenia in VLBW infants / Rigo J., De Curtis M., Nyamugabo K. [et al.] // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. — 1997. — Vol. 24. — P. 456.
17. Garner S. C. Skeletal tissues and mineralisation / S. C. Garner, J. J. B. Anderson // Calcium and phosphorus in health and disease / W. W. Ambrose, J. J. B. Anderson, S. C. Garnereds. — CRC Press: Boca Raton, 1995. — P. 97—117.
18. Nutrition and bone development / ed. By Jean-Phillippe Bonjour; Reginald C. Tsang. — Lippincott-Raven-New-York, 1999. — 228 p.
19. Polymorphism in the vitamin D receptor gene and bone mass, bone turnover and osteoporosis fracture / Langdahl B. L., Gravholt C. H., Brixen K., Eriksen E. F. // Eur. J. Clin. Invest. — 2000. — Vol. 30. — P. 608—17.
20. Predicting Height from the Length of Limb Bones Part of: Examining Effects of Space Flight on the Skeletal System. Emily Morey-Holton. NASA Ames Research Center. Moffett Field, California

Кальцій та його значення для дитячого організму (огляд літератури)

Ю.В. Марушко, Л.М. Полковниченко, О.Л. Таринська

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

Резюме. У статті проаналізовано дані літератури щодо ролі кальцію у розвитку дитячого організму у різні вікові періоди; наведено результати власного дослідження з визначення дефіциту кальцію у дітей.

Ключові слова: діти, кальцій, препарати кальцію.

Сильніше! Вище! Здоровіше!

Кальциум-Д

Єдина в Україні суспензія кальцію з вітаміном D₃*



Кальцій

- зміцнює зуби та кістки
- сприяє повноцінному росту та розвитку



Вітамін D₃

- покращує засвоєння кальцію
- регулює роботу основних систем організму



Форма суспензії

- може застосовуватися у дітей раннього віку



А вашій дитині
вистачає кальцію?



* за даними ТОВ «Проксіма Рісерч» станом на 10.08.2012 р.

Інформація для професійної діяльності медичних працівників. РП № UA/2515/01/01 від 10.12.09 № 937. Зміни внесені 2.09.2013 №771.

Склад лікарського засобу: 5 мл суспензії містить кальцію карбонату 625 мг еквівалентно елементарному кальцію 250 мг, холекальциферолу 125 МО еквівалентно вітаміну D₃ 262,5 МО; **Лікарська форма.** Суспензія оральна. **Фармакотерапевтична група.** Мінеральні домішки. Кальцій у комбінації з іншими препаратами. Код АТС А12АХ. **Показання для застосування.** Лікування та профілактика дефіциту кальцію та вітаміну D₃.

Протипоказання. Гіперчутливість до будь-якого інгредієнта препарату. **Побічні ефекти.** З боку шлунково-кишкового тракту: запор, метеоризм, нудота, болі у животі, діарея. **Виробник:** Індоко Ремедіс Лімітед.

 euro
Lifecare
www.eurolifecare.com.ua

Calcium and its role of the child's body (literature review)

Y.V. Marushko, L.N. Polkovnichenko, O.L. Tarinskaya

A.A. Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

Summary. The article analyzes the literature on the role of calcium in the development of the child's body at different ages. And also the data of its own study to determine the calcium deficiency in children.

Key words: children, calcium, calcium supplements.

Сведения об авторах:

Марушко Юрий Владимирович - д.мед.н., проф. каф. педиатрии №3 Национального медицинского университета им. А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. Мельникова, 18, тел. 483-91-96

Полковниченко Лилия Николаевна - к.мед.н., врач-педиатр каф. педиатрии №3 Национального медицинского университета им. А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. Мельникова, 18, тел. 483-91-96

Таринская Ольга Леонідівна - к.мед.н., доц. каф. педиатрии №3 Национального медицинского университета им. А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. Мельникова, 18, тел. 483-91-96

Статья поступила в редакцию 01.09.2014 г.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ Правила подачи материала для публикации:

- Структура материала: введение (состояние проблемы по данным литературы не более 5–7-летней давности); цель, основные задания и методы исследования; основная часть (освещение статистически обработанных результатов исследования); выводы; перспективы дальнейшего развития в данном направлении; список литературы, рефераты на русском, украинском и английском языках.
- Материал должен сопровождаться официальным направлением от учреждения, в котором он был выполнен, с визой руководства (научного руководителя), заверенной круглой печатью учреждения, и экспертным заключением о возможности в открытой печати.
- На последней странице статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, фамилия, имя и отчество (полностью), почтовый адрес, номера телефонов (служебный, домашний) автора, с которым редакция будет общаться.
- Авторский текстовый оригинал должен состоять из двух экземпляров на украинском или русском языке:
 - текста (объем оригинальных статей, в том числе рисунков, литературы, рефератов, не более 8 страниц, обзоров литературы, лекций, проблемных статей – не более 12 страниц, кратких сообщений, рецензий – не более 7 страниц);
 - списка литературы (если в статье есть ссылки, не более 20 литературных источников, в обзорах – не более 50),
 - таблиц;
 - рисунков (не более 4) и подписей к ним.
- К статье прилагаются рефераты на украинском, русском и английском языках с обязательным указанием фамилий и инициалов авторов на этих языках. Объем резюме не должен превышать 200–250 слов. Обязательно указываются «ключевые слова» (от 3 до 8 слов) в порядке значимости, способствующие индексированию статьи в информационно-поисковых системах. Резюме является независимым от статьи источником информации. Оно будет опубликовано отдельно от основного текста статьи и должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Резюме является кратким и последовательным изложением материала публикации по основным разделам и должно отражать основное содержание статьи, следовать логике изложения материала и описания результатов в статье с приведением конкретных данных.
- Резюме к оригинальной статье должно быть структурированным: а) цель исследования; б) материал и методы; в) результаты; г) заключение. Все разделы в резюме должны быть выделены в тексте жирным шрифтом. Для остальных статей (обзор, лекции, обмен опытом и др.) резюме должно включать краткое изложение основной концепции статьи и ключевые слова.
 - Статьи набираются на компьютере в программе Word и подаются распечатанными с CD-диском (дискеты приниматься не будут). Текст реферата следует набирать шрифтом 12 пунктов с межстрочным интервалом – 1,5, придерживаясь таких размеров полей: верхний и нижний – 20 мм, левый – 25 мм, правый – 10 мм. Иллюстрации (диаграммы, графики, схемы) строятся в программах Word или Excel и в виде отдельных файлов и вместе с текстовым файлом подаются на диск.
 - На первой странице указываются: индекс УДК слева, инициалы и фамилии авторов, город в скобках, название статьи, название учреждения, где работают авторы.
 - Список литературы подается сразу же за текстом. Авторы упоминаются по алфавиту – сначала работы отечественных авторов, а также иностранных, опубликованных на русском или украинском языках, далее иностранных авторов, а также отечественных, опубликованных на иностранных языках. Все источники должны быть пронумерованы и иметь не более 5–7-летнюю давность.
 - Ссылки в тексте обозначаются цифрами в квадратных скобках, должны отвечать нумерации в списке литературы. В библиографическом описании книги нужно указать фамилии и инициалы авторов, ее название (если четыре и более авторов – название книги, а потом за косой чертой инициалы и фамилии всех авторов или, если более четырех, трех авторов и слова «и др.»), город, издательство, год издания, общее количество страниц; статьи – фамилии и инициалы авторов, название периодического издания (журнала, сборника научных работ), год, номер (том, выпуск) и страницы (начальная и последняя); автореферата диссертации – фамилия и инициалы автора, название автореферата, далее с заглавной буквы после двоеточия указывают, на соискание какой степени защищается диссертация и в какой отрасли науки, когда и где защищалась (в каком научном учреждении), город и год издания, общее количество страниц. Сокращения слов и их соединений приводят согласно с ГСТУ 3582 97 «Сокращения слов в украинском языке в библиографическом описании. Общие требования и правила».
 - Количество иллюстраций (рисунки, схемы, диаграммы) должно быть минимальным. Таблицы и рисунки помещают в текст статьи сразу после первого упоминания их. В подписи к рисунку приводят его название, пояснение всех условных обозначений (цифр, букв, кривых и т.д.). Таблицы должны быть компактными, пронумерованными, иметь название. Номера таблиц, их заголовки и цифровые данные, обработанные статистически, должны точно отвечать приведенным в тексте.
 - Обозначения разных мер, единицы физических величин, результаты клинических и лабораторных исследований следует приводить согласно Международной системы единиц (СИ), медицинские термины согласно Международной анатомической и Международной гистологической номенклатурам, названия заболеваний по Международной классификации заболеваний 10-го пересмотра, лекарственные средства по Державной Фармакопее (X, XI). Названия фирм и аппаратов необходимо подавать в оригинальной транскрипции.
 - Сокращения в тексте слов, имен, терминов (кроме общеизвестных) не допускается. Аббревиатура расшифровывается после первого упоминания и остается неизменной во всем тексте.
 - Ответственность за достоверность и оригинальность поданных материалов (фактов, цитат, фамилий, имен, результатов исследований и т.д.) полагается на авторов. Статьи, оформленные без соблюдения правил, не рассматриваются и не возвращаются авторам.
 - Редакция обеспечивает рецензирование статей, выполнение специального и литературного редактирование, оставляет за собой право сокращать объем статей. Отказ авторам в публикации статей может осуществляться без объяснения его причины и не считается негативным заключением относительно научной и практической значимости работы.

Редакционный совет