**К вопросу о влиянии молока и молочных продуктов на костную ткань**

Николаева С.В.

Среди факторов, оказывающих решающее влияние на здоровье, нормальное физическое развитие и рост ребeнка, важная роль принадлежит сбалансированному питанию и, прежде всего, надежному обеспечению растущего организма всеми необходимыми пищевыми веществами, включая витамины, макро– и микроэлементы, в частности кальцием.

Роль кальция в организме человека исключительно велика: он составляет основу костной ткани, участвует в формировании костей, дентина и эмали зубов. Недостаток кальция в детском и подростковом возрасте приводит к задержке роста, формированию остеопенического синдрома, препятствует достижению оптимальной, генетически запрограммированной пиковой массы и плотности костей, а также определяет функцию и прочность костной ткани взрослого человека. Доказана связь дефицита кальция с кариесом, нарушением осанки, изменением формы грудной клетки, Х и О–образными деформациями нижних конечностей, снижением мышечного тонуса [1]. Помимо этого, кальций является одним из компонентов системы свертывания крови; участвует в регуляции нервной и нервно–мышечной проводимости; входит в состав многочисленных кальцийсодержащих соединений: белков, ферментов, витаминов, гормонов, комплексов с аминокислотами и др. [2–5].

Кальций требуется организму человека на протяжении всей его жизни, однако потребность в этом нутриенте варьируется в зависимости от возраста и физиологического состояния человека. Согласно действующим в Российской Федерации нормам рекомендуемое потребление кальция для детей в возрасте 1–3 лет составляет 800 мг/сут. Для детей более старшего возраста нормы еще выше и составляют: в возрасте 4–6 лет – 900 мг/сут, 7–10 лет – 1100 мг/сут и 11–17 лет – 1200 мг/сут [5]. Это связано с повышенной потребностью в кальции для формирования скелета в период усиленного роста ребенка. Особенно важно соблюдение рекомендуемых норм потребления кальция для детей первого года жизни, которые отличаются высоким темпом роста и накоплением кальция, сопоставимыми с пубертатным ростовым скачком [6].

В организм человека кальций поступает с пищевыми продуктами. Источниками кальция являются многие продукты – хлеб, крупы, овощи, фрукты, мясо и др. Однако наиболее важным источником кальция в питании человека служат молоко и молочные продукты (творог, йогурты, кефир), которые обеспечивают 70–80% его потребления, что обусловлено не только высоким содержанием в них кальция, но и его высокой биодоступностью. На биодоступность кальция оказывают влияние различные алиментарные факторы, такие как фитин, входящий в состав зерновых и бобовых продуктов и орехов; щавелевая кислота (содержится в щавеле, шпинате, какао, шоколаде) и фосфаты (ими богаты мясо и рыба) – они снижают всасывание кальция в кишечнике [5].

Необходимость регулярного употребления молока или молочных продуктов для увеличения содержания кальция в кости и повышения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) подтверждена результатами многочисленных исследований. В исследовании J. Cadogan и соавт. принимали участие девочки в возрасте 12 лет, употреблявшие 570 мл молока в сутки. Уже через 18 мес. исследователи отметили увеличение МПКТ (9, 6 против 8, 5%, p=0, 017; дисперсионный анализ с повторными измерениями) и содержания минералов в костной ткани (27, 0 против 24, 1%, p=0, 009). Кроме того, в группе, принимавшей молоко, в сыворотке крови увеличилась концентрация инсулиноподобного фактора роста I по сравнению с контрольной группой (35 против 25%, p=0, 02) [7]. Исследование X.Q. Du и соавт., проведенное среди девочек в возрасте 12–14 лет с употреблением кальция от 259 до 453 мг в сут. (при этом 21% кальция был получен из молока и молочных продуктов), показало, что МПКТ в локтевой кости была положительно связана с употреблением молока (р<0, 05) [8]. В исследовании J.S. Volek и соавт. был проанализирован эффект употребления молока и/или физической нагрузки. Подростки 13–17 лет, включенные в исследование, были рандомизированы в 2 группы, получавшие в течение 12 недель в дополнение к своей обычной диете по 3 порции в день 1% питьевого молока (одна группа) или сока, не обогащенного кальцием (вторая группа); обе группы получали повышенную физическую нагрузку. У всех подростков произошли значимые (р≤0, 05) изменения в росте (+0, 5%), толщине кожной складки (–7, 7%), массе тела (+2, 6%), мышечной массе тела (+5, 1%), жировой массе (–9, 3%), минерализации скелета (+3, 6%), МПКТ (+1, 8%), максимальном усилии в приседе (+43%) и жиме лeжа (+23%). Однако в группе подростков, употреблявших молоко, отмечено дополнительное увеличение МПКТ (0, 028 г/см2) по сравнению с контрольной группой испытуемых, употреблявших сок (0, 014 г/см2) (р <0, 05) [9].

Для обеспечения абсорбции кальция и обменных процессов в костной ткани необходим витамин D. Витамин D стимулирует биосинтез Са2+–связывающего белка в энтероците, вместе с кальцийзависимой АТФ–азой участвует в переносе ионов кальция через мембраны [10]. При недостатке данного витамина проницаемость резко снижается и количество кальция, которое должно быть перенесено в кровоток, уменьшается. В результате начинает использоваться кальций костей, что может приводить к развитию рахита, остеопении и остеопороза.

Необходимость обогащения витамином D и кальцием молочных продуктов была изучена в ряде исследований. В исследовании K. Zhu и соавт. девочки в возрасте 10 лет регулярно употребляли молоко, дополнительно обогащенное либо кальцием, либо кальцием и витамином D. В результате через 2 года наблюдения содержание минералов в костной ткани в группе девочек, употреблявших обогащенное витамином D и кальцием молоко, увеличилось – в костях скелета на 3, 5–5, 8% (р<0, 05), в костях нижних конечностей на 3, 0–5, 9% (р<0, 05) по сравнению с группой употреблявших молоко, обогащенное только кальцием. Увеличение плотности костной ткани было отмечено преимущественно в нижних конечностях [11]. В исследовании X. Du и соавт. регулярное употребление обогащенного молока (кальцием или холекальциферолом) привело к увеличению роста 10–12–летних девочек (0, 6% и более), высоты сидя (0, 8% и более), массы тела (2, 9% и более), показателя минерализации костной ткани (1, 2% и более) и МПКТ (3, 2% и более). У тех девочек, которые дополнительно с молоком получали холекальциферол, по сравнению с девочками, получавшими молоко без добавок, были более значительные положительные изменения минерального состава костной ткани (2, 4 против 1, 2%) и МПКТ (5, 5 против 3, 2%) [12]. При прекращении употребления обогащенного молока девочками во время раннего полового созревания положительное влияние на показатель минералов костной ткани прекращается [13].

Рацион детей, не употребляющих по разным причинам молоко (аллергия на белок коровьего молока, образ жизни, пищевые привычки/предпочтения и т.д.), содержит значительно меньше кальция, что приводит к нарушению минерализации костей. В исследовании K. Zhu и соавт. у пациентов с аллергией на коровье молоко значение Z–score МПКТ равнялось –0, 6. Концентрации паратиреоидного гормона были значительно повышены в группе с более низкими значениями Z–score (2, 24 ммоль/л против 1, 16 ммоль/л, р<0, 03) [14]. В другом исследовании [15] в результате 2–летнего наблюдения за детьми в возрасте 6–10 лет, которые употребляли мало молока или не употребляли его вовсе, отмечены сокращение роста детей, избыточный вес и остеопения в лучевой кости и поясничном отделе позвоночника. В исследовании R.E. Black и соавт. среднее содержание кальция в рационе на момент включения детей в исследование составляло 213–673 мг/сут, что было ниже уровня 800–1100 мг/сут, рекомендованного для детей 3–10 лет. Эти дети были более низкого роста (р<0, 01), имели более низкую минерализацию костной ткани скелета (р<0, 01), более низкие суммарные показатели МПКТ в области трохантера, шейки бедренной кости, в поясничном отделе позвоночника, лучевой кости (р<0, 05), чем контрольная группа детей того же возраста и пола. Объемные показатели (в г/см3 ) МПКТ для поясничного отдела позвоночника равнялись –0, 72 +/– 1, 17, для лучевой кости – –0, 72 +/– 1, 35 (р<0, 001) [16].

Одним из следствий недостаточного поступления кальция в организм в раннем возрасте из–за недостаточного потребления молока является развитие остеопении и остеопороза, что увеличивает риск переломов костей в последующей жизни, в частности перелома бедренной кости, на 50% [17]. В исследовании H.J. Kalkwarf и соавт. выявлено, что среди женщин в возрасте 20–49 лет, употреблявших в детском возрасте меньше 1 порции молока в неделю, содержание минералов в костной ткани на 5, 6% ниже, чем у тех, кто потреблял в детском возрасте более 1 порции молока в день (р<0, 01). Низкое потребление молока в подростковом возрасте приводит к уменьшению содержания минеральных веществ и МПКТ в тазовых костях на 3% (р<0, 02). Среди женщин в возрасте старше 50 лет прослеживается непрямая связь между потреблением молока в детстве и юности и минеральным составом тазобедренных костей и МПКТ (р<0, 04). Низкое потребление молока в детстве приводит к увеличению риска переломов в зрелом возрасте в 2 раза (р<0, 05) [18].

В настоящее время среди населения нашей страны наблюдается недостаточное потребление молока и молочных продуктов. В результате 10–летнего мониторинга состояния питания детей Российской Федерации, который проводился ГУ НИИ питания РАМН (1994–2005 гг.), был выявлен дефицит поступления кальция в организм более чем у 80% детей и неадекватное соотношение кальция и фосфора в их рационе. Главной причиной этого явилось снижение потребления молока и молочных продуктов – только около 50% детей ежедневно получают молоко и молочные продукты в достаточном количестве в качестве основного пищевого источника кальция [19]. Во многом эта проблема обусловлена такими факторами, как низкий уровень знаний населения о здоровом питании, а также привычки и традиции в питании, которые оказывают большое влияние на формирование пищевого поведения [20].

Сбалансированное питание играет исключительно важную роль в развитии детей разных возрастов. Для детей первого года жизни условием правильного питания является не только адекватно подобранный рацион, но и правильное введение продуктов прикорма, содержащих необходимые для растущего организма витамины и минералы [21]. В этом возрасте потребление кальция менее рекомендуемой нормы для ребенка первого года жизни – 800 мг/сут, приводит к снижению плотности кости. В исследовании, проведенном Н.Ю. Крутиковой и соавт. [22], при анализе фактического питания детей во втором полугодии жизни после введения всех видов прикормов было показано, что в среднем в группе с низкой плотностью кости потребление кальция составляло менее 500 мг/сут. Аккумуляции кальция и росту костей способствует дополнительное поступление белка, минералов и витаминов, которое обеспечивается своевременным введением в рацион малыша в возрасте 6 мес. детского творога (например, детского творога «Тёма» (Группа компаний Danone–Юнимилк в России), содержащего 9 г белка и не менее 90 мг кальция в 100 граммах продукта). По мере роста ребенка рацион продуктов прикорма расширяется, и с 8 мес. целесообразно начинать вводить детский йогурт и детский кефир.

Возрастающие потребности детей второго полугодия жизни диктуют свои правила для создания функциональных молочных продуктов прикорма. К таким продуктам относятся молочные продукты, обогащенные витаминами А, Е, В6, D3 и др. (например, детские йогурты «Тёма», обогащeнные витаминами: А – 60, 0 мкг, или 15% суточной потребности, Е – 0, 65 мг, или 16% суточной потребности, В6 – 0, 14 мг, или 23% суточной потребности, D3 – 0, 55 мкг, или 5, 5% суточной потребности, а также макро– и микроэлементами: кальцием – 135 мг, или 22% суточной потребности; цинком – 0, 67 мг, или 16, 7% суточной потребности; медью – 0, 06 мг, или 20% суточной потребности; марганцем – 0, 13 мг, или 21% суточной потребности). Важным составляющим звеном здорового питания детей является введение в их рацион продуктов промышленного производства, имеющих в своем составе только натуральные и высококачественные ингредиенты. Именно поэтому для приготовления детского творога, кефира и йогурта «Тёма» и молочных продуктов «Растишка» (Группа компаний Danone–Юнимилк в России) используется только молоко высшего качества.

Молочные продукты марки «Растишка» разработаны специально для детей дошкольного и школьного возраста совместно с НИИ питания РАМН. В продуктах «Растишка» количество углеводов снижено на 22%, в том числе сахарозы на 35%. Молочные продукты «Растишка» не содержат консервантов. Кроме того, «Растишка» дополнительно обогащен кальцием (240 мг, или 20–27% суточной потребности в зависимости от возраста) и витамином D (1, 5 мкг, или 15% суточной потребности), необходимыми для нормального роста ребенка, формирования и минерализации скелета.

Таким образом, для профилактики возможных нарушений опорно–двигательного аппарата и развития остеопороза в дальнейшей жизни целесообразно увеличивать потребление детьми молока и молочных продуктов, являющихся источником кальция, а также вводить в рацион детей обогащенные молочные продукты.

**Список литературы**

1. Щеплягина Л.А., Самохина Е.О., Сотникова Е.Н. и др. Эффективность пищевой профилактики нарушений роста в дошкольном возрасте. – Педиатрия. –2008.– 86 (3).– С. 68–72.

2. Громова О.А. Элементный статус у детей с различными последствиями перинатального поражения ЦНС: дис. …. д–ра мед. наук., Иваново, 2001.– 324 с.

3. Демин В.Ф. Нарушения фосфорно–кальциевого обмена у детей раннего возраста. Лекции по педиатрии на CD. –РГМУ, 2005.

4. Gafni R.I., Baron J. Childhood bone mass acquisition and peak bone mass may not be important determinants of bone mass in late adulthood. –Pediatrics.– 2007. –119 (Suppl. 2). – Р. 131–136.

5. Руководство по детскому питанию/ Под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – С. 662.

6. Щеплягина Л.А., Моисеева Т.Ю. Кальций и кость; профилактика и коррекция нарушений минерализации костной ткани.– Consilium Medicum. – 2003.– Приложение №1 (Педиатрия).– С. 29–32.

7. Cadogan J., Eastell R., Jones N., Barker M.E. Milk intake and bone mineral acquisition in adolescent girls: randomised, controlled intervention trial. –BMJ. –1997.– Nov 15;315(7118).– Р.1255–60.

8. Du X.Q., Greenfield H., Fraser D.R. et. al. Milk consumption and bone mineral content in Chinese adolescent girls. –Bone. –2002; 30(3). –P. 521–528.

9. Volek J.S., Gomez A.L., Scheett T.P. et.al. Increasing fluid milk favorably affects bone mineral density responses to resistance training in adolescent boys. – J. Am. Diet. Assoc. –2003. – 103(10). – P. 1353–1356.

10. Maeda S.S., Fortes E.M., Oliveira U.M. et al. Hypoparathyroidism and pseudohypoparathyroidism. –Arq. Bras. Endocrinol. Metabol. –2006; 50 (4). – P.664–673.

11. Zhu K., Greenfield H., Du X et.al. Effects of two years' milk supplementation on size–corrected bone mineral density of Chinese girls. –Asia Pac. J. Clin. Nutr. –2008; 17 (Suppl 1). –P.147–150.

12. Du X., Zhu K., Trube A. et.al. School–milk intervention trial enhances growth and bone mineral accretion in Chinese girls aged 10–12 years in Beijing. –Br. J. Nutr.– 2004; 92(1). –P.159–168.

13. Zhu K., Zhang Q., Foo L.H. et. al. Growth, bone mass, and vitamin D status of Chinese adolescent girls 3 y after withdrawal of milk supplementation. –Am. J. Clin. Nutr. – 2006; 83(3). – P.714–721.

14. Hidvegi E., Arato A., Cserhati E. et. al. Slight decrease in bone mineralization in cow milk–sensitive children. –J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. –2003; 36(1). – P. 44–49.

15. Rockell J.E., Williams S.M., Taylor R.W. et. al. Two–year changes in bone and body composition in young children with a history of prolonged milk avoidance.– Osteoporos. Int. – 2005; 16(9). – P.1016–1023.

16. Black R.E., Williams S.M., Jones I.E., Goulding A. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. – Am. J. Clin. Nutr.– 2002; 76(3). – P.675–680.

17. Matkovic V., Ilich J.Z. Calcium requirements for growth: Are current recommendations adequate? –Nutr.Rev. –1993; 51(6). – P.171–180.

18. Kalkwarf H.J., Khoury J.C., Lanphear B.P. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. –Am. J. Clin. Nutr. – 2003; 77(1). – P.257–265.

19. Батурин А.К., Оглоблин Н.А., Волкова Л.Ю. Результаты изучения потребления кальция с пищей детьми в Российской Федерации. –Вопр. дет. диетол. –2006; 4 (5). –C. 12–6.

20. Батурин А.К., Тутельян В.А., Волгарев М.Н. и др. Питание и здоровье в бедных семьях. –М.: Просвещение, 2002.

21. Шилина Н. М., Конь И.Я Современные представления о физиологической роли кальция и его значение в питании детей. –Вопросы детской диетологии. –2004; 2(2). – C. 7–10.

22. Н.И.Крутникова, Рябухин Ю.В. Прочность кости у детей первого года жизни в зависимости от характера вскармливания. –Вопросы детской диетологии. –2011; 9(5). – C.5–8.