



# Роль кальция в профилактике и лечении остеопороза

Е.А. Пигарова

Адрес для переписки: Екатерина Александровна Пигарова, kpigarova@gmail.com

*Кальций является одним из основных компонентов организма человека. Первые научные изыскания адекватности потребления кальция были сосредоточены на ранних этапах жизни человека – младенчестве и детстве. Исследования последних десятилетий показали важность данного микроэлемента на всех этапах жизненного цикла. В статье подробно рассматривается роль кальция в профилактике и терапии остеопороза.*

**Ключевые слова:** кальций, остеопороз, витамин D<sub>3</sub>, профилактика, костная плотность, лактазная недостаточность, аллергия на молочный белок

## Введение

Кальций является основным компонентом организма человека [1]. Первые научные изыскания адекватности потребления кальция были сосредоточены на ранних этапах жизни человека, прежде всего на периоде роста в младенчестве и детстве. Исследования последних десятилетий показали важность данного микроэлемента на все этапах жизненного цикла.

## Содержание кальция в организме

Более 99% (1,2–1,4 кг) кальция содержится в костях и зубах и менее 1% – во внеклеточной жидкости, в частности в сыворотке крови. Общий сывороточный пул кальция составляет 1200–1400 мг. Нормальная концентрация кальция в сыворотке крови в среднем – 2,15–2,55 ммоль/л. Концентрация кальция в указанном диапазоне поддерживается сложной гормональной регуляцией. Сывороточ-

ный уровень кальция не зависит от колебаний его содержания в рационе.

Снижение содержания кальция в сыворотке крови вызывает немедленный ответ организма на его повышение. Восстановление уровня до нормальных значений наблюдается уже через несколько минут. Таким образом, сывороточный кальций не является точным индикатором содержания кальция в организме [1, 2].

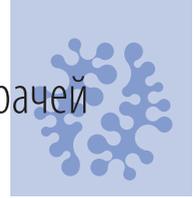
При потреблении кальция с пищей или в виде пищевых добавок средняя абсорбция составляет примерно 30%. Скорость всасывания может меняться в широких диапазонах. На это, в частности, влияют такие факторы, как беременность (кальций требуется для растущего плода), увеличенные скорости абсорбции кальция в кишечнике (в процессе старения процент всасывания прогрессивно снижается) [3].

Всасывание кальция происходит во всех отделах желудочно-кишечного тракта, однако с разной интенсивностью. Наибольшее количество кальция – порядка 65% всасывается в отделах с рН 6,5–7,5, например в подвздошной кишке. Всасывание кальция происходит с помощью пассивного транспорта и зависит от количества кальция в кишечнике, скорости транзита, среды рН, а также растворимости соли кальция [1].

Концентрация кальция во внеклеточной жидкости представляет собой динамический баланс кишечной абсорбции, почечной реабсорбции и костной резорбции. Среднее потребление кальция с пищей составляет около 1000 мг в сутки. В кишечнике всасывается только 200 мг кальция. Оставшийся кальций выводится с калом. При балансе средняя кишечная абсорбция соответствует объему кальция, выделяемого почками, при этом отложение и высвобождение кальция из кости не различаются. Таким образом, около 200 мг кальция выделяется почками ежедневно [1].

## Функция кальция

Кальций участвует во многих процессах: сокращении и расслаблении кровеносных сосудов и мышц, передаче нервных сигналов, внутриклеточной и гормональной секреции. Любое изменение уровня кальция в сыворотке крови способно повлиять на одну или более из этих функций. Например, гипо-



кальциемия связана с повышением риска судорог, что обусловлено изменением передачи нервных импульсов и внутриклеточной сигнализации в мышечной ткани [4, 5].

### Группы риска по дефициту кальция

Наиболее подвержены диетическому дефициту кальция женщины (при аменорее, интенсивных физических нагрузках, в постменопаузе), лица с аллергией на молочный белок или с непереносимостью лактозы, а также с недостаточным потреблением кальция с пищей (чаще подростки и пожилые люди) [5, 6]. У лиц с аллергией на молочный белок или с непереносимостью лактозы дефицит кальция развивается вследствие резкого ограничения потребления молочных продуктов, которые являясь основным его источником [7].

### Рекомендуемое количество потребления кальция

Суточная потребность в кальции для взрослого человека составляет порядка 1200 мг элементарного кальция в день и даже больше в период менопаузы и при остеопорозе [4, 6]. Диетические рекомендации созданы для предотвращения недостатка питательных веществ [1, 3, 4, 6, 8].

Статистика свидетельствует о дефиците данного элемента среди большей части популяции. Различные исследования, проведенные как за рубежом, так и в России, показывают, что реальное потребление кальция с продуктами питания в популяции составляет около 250–400 мг в сутки [4, 9–11].

### Источники кальция

Основными источниками кальция являются молочные продукты (молоко, кисломолочные продукты, йогурт, сыр и др.). В некоторых зарубежных странах проводится обогащение отдельных продуктов питания кальцием (апельсинового сока, крупы, хлеба, молока) [3, 12]. К сожалению, в Российской Федерации массового обогащения продуктов питания кальцием не осуществляется.

Кальций также содержится в зеленых овощах, некоторых семенах. Однако в незначительных количествах и такой кальций трудно усваивается [12]. Считается, что для удовлетворения суточной потребности в кальции (табл. 1) необходимо потреблять три и более порций молочных продуктов ежедневно. При этом к одной порции можно отнести 30 г сыра, 100 г творога, 200 мл молока или кисломолочных продуктов, 125–150 г йогурта [3]. К сожалению, на практике потреблять такое количество молочных продуктов мало кому удается. Именно поэтому важен прием пищевых добавок кальция [3, 6].

### Абсорбция кальция и витамин D<sub>3</sub>

Исследования R.P. Heaney и соавт. выявили тесную связь абсорбции кальция и сывороточного уровня витамина D<sub>3</sub>. Максимальный объем абсорбции кальция в кишечнике наблюдается при концентрации витамина D<sub>3</sub> более 75–80 нмоль/л [13]. Аналогичные данные получены в российских исследованиях [14].

Таблица 1. Суточная потребность в кальции в различных возрастных группах

Возрастной/особый период	Потребность в кальции, мг/сут
<i>Грудные дети</i>	
0–6 месяцев	400
6 месяцев – 1 год	600
<i>Дети</i>	
1–6 лет	800
7–10 лет	1000
<i>Подростки</i>	
11–17 лет	1200
<i>Мужчины</i>	
18–29 лет	1000
30–59 лет	800
Более 60 лет	1000
<i>Женщины</i>	
18–29 лет	1000
30–59 лет	800
Более 60 лет	1200–1500
<i>Беременность</i>	1200
<i>Кормление грудью</i>	1500

Следствием низкого уровня витамина D<sub>3</sub> является уменьшение ферментативной активности 25(OH)D 1-альфа-гидроксилазы. Это в свою очередь приводит к изменению метаболических процессов в костных и кишечных клетках [1, 15–17]. Согласно клиническим рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D<sub>3</sub> у взрослых за 2015 г., большинству лиц в различных возрастных группах требуется прием 800 МЕ витамина D<sub>3</sub> в сутки в виде колекальциферола [3].

### Костный метаболизм

Кость состоит на 60% из минеральных веществ, на 30% из коллагенового матрикса и на 10% из воды. В поддержании состава кости, а также в создании новой костной ткани важная роль отводится остеобластам. Они секретируют неминерализованные структуры костного матрикса, способствуют его минерализации путем привлечения фосфора и кальция и формирования кристаллов гидроксипатита [18].



У детей, подростков и молодых взрослых костный обмен направлен на быстрый рост и формирование структуры костей скелета. В 25–30 лет образование новой костной ткани завершается. Метаболизм костной ткани переходит в режим поддержания ее плотности и структуры. После 50 лет плотность костной ткани значительно уменьшается, что в первую очередь связано со снижением половых гормонов. На данном этапе основной целью является поддержание минеральной плотности костной ткани и минимизация ее потери, поскольку прогрессивное снижение костной минерализации в течение длительного времени обуславливает развитие остеопороза и, как следствие, повышение риска переломов [3, 4, 18, 19].

#### Влияние потребления кальция и витамина D<sub>3</sub> на риск переломов

По статистике США, более 1,5 млн переломов ежегодно наблюдается у лиц старше 60 лет. Несколько последних метаанализов подтверждают связь более высокого потребления кальция и снижения риска переломов [20]. Метаанализ рандомизированных контролируемых исследований (общее количество пациентов более 30 000), проведенный I.R. Reid и соавт., а также результаты крупных рандомизированных исследований OSTPRE и WHI предоставили дополнительные доказательства преимуществ использования кальция с витамином D<sub>3</sub> в целях профилактики риска переломов бедра [19, 20].

В то же время установлено, что хронический дефицит кальция и витамина D<sub>3</sub> приводит к повышению риска падений, в частнос-

ти у пожилых пациентов [3, 4, 21]. Так, исследование с участием 502 лиц старше 50 лет показало наиболее высокий риск падений среди тех, кто потреблял менее 1200 мг кальция с пищей в сутки. Более 43% имели дефицит обоих веществ [22].

#### Кальций и остеопороз

Недостаточное потребление кальция ассоциируется с развитием остеопороза. Работа Y.J. Yang и J. Kim в очередной раз подтвердила эту связь [23]. Авторы оценивали минеральную плотность костной ткани у здоровых мужчин пожилого возраста. Наименьший риск развития остеопороза наблюдался у лиц, потреблявших в пищу достаточное количество фруктов, овощей и кальция. При этом они имели и более высокие показатели витамина D<sub>3</sub> [23, 24].

#### Лактазная недостаточность

Лактаза – это фермент, необходимый для распада сахара лактозы, в основном обнаруживаемый в молочных продуктах. У большинства людей, которые не переносят молоко, имеется именно лактазная недостаточность, а не аллергия на молоко, основным патогенетическим механизмом которой является наличие иммунологического ответа на белок молока [25, 26].

Лактазная недостаточность характеризуется непереносимостью цельного молока, при этом кисломолочные продукты пациентами, как правило, переносятся хорошо. Например, в кефире 98% лактозы уже находится в ферментированном состоянии.

При аллергии на молочный белок негативные реакции наблюдаются

на все продукты молочного происхождения, содержащие белковый компонент. Выработка лактазы уменьшается с возрастом, а также при исключении из рациона лактозосодержащих продуктов.

Азиатское население, а также афроамериканцы часто имеют лактазную недостаточность [10].

У большинства взрослого населения лактоза вырабатывается в небольшом количестве, однако его недостаточно для ферментации лактозы из молока объемом более 200 мл, принимаемого за один прием [10].

#### Препараты кальция и витамина D<sub>3</sub>

Согласно клиническим рекомендациям различных профессиональных сообществ для профилактики остеопороза и переломов оптимальное потребление кальция должно составлять порядка 1200 мг в сутки, особенно при проведении специфического антиостеопоротического лечения [3, 4, 21, 27, 28]. Возможные способы пополнения – потребление молочных продуктов (три-четыре порции) или прием препаратов кальция [3].

Если пациент потребляет одну-две порции молочных продуктов, необходимо обеспечить дополнительный прием 600 мг кальция (табл. 2). Если же пациент не потребляет молочные продукты, рекомендуемая доза препаратов кальция – 1200 мг в сутки. Для оптимизации абсорбции кальция в кишечнике минимально рекомендованная суточная доза витамина D<sub>3</sub> – не менее 800 МЕ [5].

Исследования показывают, что абсорбция кальция в разовой дозе (до 600 мг) максимальна, однако при дальнейшем увеличении она сни-

Таблица 2. Рекомендуемые схемы применения препаратов кальция в зависимости от потребления молочных продуктов

Количество порций молочных продуктов, потребляемых пациентом ежедневно	Доза элементарного кальция в сутки для восполнения суточной потребности, мг*	Количество таблеток препарата Натекаль D <sub>3</sub> в сутки для восполнения суточной потребности в кальции*
3 и более	0	0
1–2	600	1
0	1200	2

\* Необходимо учитывать, что потребность в кальции может быть выше на фоне лечения костной патологии, связанной со снижением минеральной плотности кости, например при лечении остеопороза антирезорбтивными препаратами.

# НАТЕКАЛЬ D<sub>3</sub>

Для профилактики  
и терапии остеопороза



- Оптимальная комбинация **Ca<sup>2+</sup> 600 мг + Vit D<sub>3</sub> 400 МЕ<sup>1</sup>**
- Уникальные таблетки для рассасывания оберегают эмаль зубов<sup>1,2</sup>
- Меньший размер относительно других жевательных таблеток<sup>2,3</sup>
- Прием не требует запивания<sup>1-3</sup>



*Полезный кальций из Италии  
для меня и моей мамы!*



#### КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НАТЕКАЛЬ D<sub>3</sub>

Рег. номер и лек. форма. Жевательные таблетки П N013811/01 от 14.03.2008. Таблетки для рассасывания: ЛСР-005687/08 от 21.07.2008. Одна таблетка содержит: кальция карбонат – 1500 мг (эквивалентно Ca<sup>2+</sup> – 600 мг), колекальциферол – 400 МЕ (эквивалентно сухого витамина D<sub>3</sub> – 4 мкг). Фармацевтическая группа: регулятор кальциево-фосфорного обмена. Фармакологическое действие. Снижает резорбцию и увеличивает плотность костной ткани, восполняя недостаток кальция и витамина D<sub>3</sub> в организме. Фармакодинамические свойства. Витамин D<sub>3</sub> повышает всасывание кальция в ЖКТ и его связывание в костной ткани. Кальций и витамин D<sub>3</sub> препятствуют увеличению выработки паратгормонального гормона, стимулирующего повышенную костную резорбцию. Фармакокинетические свойства. Кальций всасывается в ионизированной форме в проксимальном отделе тонкого кишечника посредством активного D-зависимого транспортного механизма. Показания к применению. В качестве лечебно-профилактического средства: для профилактики и комплексной терапии остеопороза; восполнения дефицита кальция и витамина D<sub>3</sub> у лиц пожилого возраста. Противопоказания. Повышенная чувствительность к компонентам препарата;

непереносимость: лактозы, сахарозы, сорбитола, фруктозы; фенилкетонурия; туберкулез легких в активной форме; гиперкальциемия; гиперкальциурия; мочекаменная болезнь; саркоидоз и метастазы опухолей в кости; остеопороз, обусловленный длительной иммобилизацией; передозировка витамином D<sub>3</sub>. С осторожностью принимать лицам с почечной недостаточностью, доброкачественным гиперпаратиреозом. В период беременности и лактации. Суточная доза не должна превышать 1500 мг кальция и 600 МЕ витамина D<sub>3</sub> из-за риска нарушения почечного и физического развития ребенка. В период беременности и лактации принимать Натекаль D<sub>3</sub> не более 1 таблетки в сутки. Способ применения и дозы. Перед применением проконсультируйтесь с врачом. Только для взрослых. Таблетку следует разжевывать или сосать, но не проглатывать целиком. В качестве профилактического средства: по 1–2 таблетки в день, преимущественно во время еды. Для терапии остеопороза и восполнения дефицита кальция и витамина D<sub>3</sub> лицами пожилого возраста курс и дозировку в соответствии с рекомендациями врача. Побочное действие. Могут наблюдаться: запор, диарея, метеоризм, тошнота, боль в желудке. Гиперкальциемия и гиперальбемия. Аллергические реакции. Форма выпуска. По 60 таблеток невафельных или для рассасывания во флаконах с контролем первого вскрытия крышки, содержащий диск с инструкцией. Каждый флакон вместе с инструкцией по применению помещают в

картонную пачку. Срок годности 2 года. Условия хранения. При температуре не выше 30 °С. Хранить в недоступном для детей месте. Условия отпуска из аптек. Без рецепта врача. Производитель «ИТАЛФАРМАКО С.П.А.», 20126, Италия, Милан, Вилла Фульвио Тести, 330.

#### Список литературы.

1. Инструкция по применению.
2. Registration file of the Drosidrisensible Natecal D3: Module №3, Quality, Specifications § 3.2.P5.1.
3. Registration file of the Chewable tablets Natecal D3: Module №3, Quality, Specifications § 3.2.P5.1.

Претензии по качеству принимает ООО «ИФ», 115432, Москва, проспект Андропова, 18, корп. 6, офис 4-01. Тел.: (495) 933-14-58. Факс: (495) 926-56-58, www.italfarmaco.ru



RU.NATD.15.11.01



жается, так как достигается насыщение транспортных механизмов переноса кальция через кишечную стенку. Именно поэтому для оптимального усвоения кальция необходим прием дробных доз [29].

Таким образом, при выборе препаратов кальция следует руководствоваться следующими критериями:

- ✓ оптимальная однократно усваиваемая доза кальция в одной таблетке – для включения в схемы дозирования в зависимости от клинической ситуации и потребления кальций-содержащих продуктов;
- ✓ сбалансированная с кальцием комбинация витамина D<sub>3</sub> в виде колекальциферола – для максимального усвоения однократно принимаемой дозы;
- ✓ небольшой размер таблетки – для легкого проглатывания;
- ✓ наличие нескольких лекарственных форм – для поддержания комплаентности при длительном лечении;
- ✓ широкий спектр органолептических свойств – для удовлетворения предпочтений пациентов в целях повышения их комплаентности;
- ✓ удобная и простая схема применения.

Существенной проблемой современного здравоохранения является комплаентность пациентов [30]. Эффективность терапии остеопороза зависит не только от регулярного приема антиостео-

поротического препарата, но и адекватного применения препаратов кальция и витамина D<sub>3</sub> [31, 32]. Именно поэтому очень важно выбрать такой препарат кальция, который бы не только обеспечивал оптимальное усвоение вещества, но и был удобен в применении. Среди причин отказа пациентов от дальнейшего приема препарата часто указывают большие по размеру таблетки и капсулы, которые трудно проглотить, необходимость приема нескольких таблеток/капсул более двух раз в сутки, неприятный вкус или послевкусие. В наибольшей степени перечисленным клиническим требованиям удовлетворяет безрецептурный препарат Натекаль D<sub>3</sub>, содержащий в одной таблетке 1500 мг кальция карбоната (что соответствует 600 мг элементарного кальция) и 400 МЕ колекальциферола (витамина D<sub>3</sub>). Натекаль D<sub>3</sub> выпускается в традиционной форме (жевательные таблетки) и инновационной (таблетки для рассасывания). Последние будут удобны для пациентов с брекет-системами, имплантами и другими ортодонтическими конструкциями, а также для тех, кто следит за качеством зубной эмали, – таблетки не обладают абразивным и красящим воздействием.

Важным требованием усвоения препарата кальция является его тщательное перемешивание с пищей для оптимальной абсорбции

в кишечнике. Обе формы Натекаль D<sub>3</sub> хорошо распадаются и перемешиваются с пищей благодаря жевательной и рассасывающейся формам без дополнительного приема жидкости, смывающей неразмельченные фрагменты. Однократная доза препарата – 600 мг позволяет проводить лечение в зависимости от количества потребляемого с пищей кальция и соблюдать международные нормы его суточного поступления.

Кроме того, таблетка для рассасывания Натекаль D<sub>3</sub> гораздо меньше по размерам таблеток, содержащих меньшую дозу кальция [33, 34].

### Заключение

Роль кальция в организме человека неоспоримо важна на всех жизненных этапах. Пищевые источники кальция достаточно ограничены, особенно в современных условиях, когда городское население составляет большинство. Следовательно, необходим дополнительный прием сбалансированного препарата кальция с витамином D<sub>3</sub>, облегчающего его абсорбцию в кишечнике.

Выбор препарата кальция должен осуществляться с учетом достижения максимально возможной комплаентности и соответствия международным нормам суточного потребления кальция в целях гарантированного успеха профилактики и лечения остеопороза. ☼

### Литература

1. Пигарова Е.А. Физиология обмена кальция в почках // Ожирение и метаболизм. 2011. № 4. С. 3–8.
2. Мирная С.С., Пигарова Е.А., Беляева А.В. и др. Роль кальций-чувствительного рецептора в поддержании системы кальциевого гомеостаза // Остеопороз и остеопатии. 2010. № 3. С. 32–36.
3. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е. и др. Дефицит витамина D у взрослых: диагностика, лечение и профилактика. Клинические рекомендации. М., 2015.
4. Лесняк О.М., Никитинская О.А., Торонцова Н.В. и др. Профилактика, диагностика и лечение дефицита витамина D и кальция у взрослого населения России и пациентов с остеопорозом (по материалам подготовленных клинических рекомендаций) // Научно-практическая ревматология. 2015. № 4. С. 403–408.
5. Van der Velde R.Y., Brouwers J.R., Geusens P.P. et al. Calcium and vitamin D supplementation: state of the art for daily practice // Food Nutr. Res. 2014. Vol. 58.
6. Dietary supplement fact sheet: calcium. National Institutes of Health, 2013 // ods.od.nih.gov/factsheets/Calcium/HealthProfessional/.
7. Bonjour J.P., Kraenzlin M., Lemasque R. et al. Dairy in adulthood: from foods to nutrient interactions on bone and skeletal muscle health // J. Am. Col. Nutr. 2013. Vol. 32. № 4. P. 251–263.
8. Jang Y.A., Lee H.S., Kim B.H. et al. Revised dietary guidelines for Koreans // Asia Pac. J. Clin. Nutr. 2008. Vol. 17. Suppl. 1. P. 55–58.
9. Ter Borg S., Verlaan S., Hemsworth J. et al. Micronutrient intakes and potential inadequacies of community-dwelling older adults: a systematic review // Br. J. Nutr. 2015. Vol. 113. № 8. P. 1195–1206.
10. Beto J.A. The role of calcium in human aging // Clin. Nutr. Res. 2015. Vol. 4. № 1. P. 1–8.

Эндокринология



11. Pettifor J.M. Nutritional rickets: deficiency of vitamin D, calcium, or both? // *Am. J. Clin. Nutr.* 2004. Vol. 80. № 6. Suppl. P. 1725S–1729S.
12. Burckhardt P. Calcium revisited, part III: effect of dietary calcium on BMD and fracture risk // *Bonekey Rep.* 2015. Vol. 4. P. 708.
13. Heaney R.P. Vitamin D and calcium interactions: functional outcomes // *Am. J. Clin. Nutr.* 2008. Vol. 88. № 2. P. 541S–544S.
14. Senko O.V., Dzyba D.S., Pigarova E.A. et al. A method for evaluating validity of piecewise-linear models // *KDIR 2014 – Proceedings of the International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval* 6. 2014. P. 437–443.
15. American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets // *J. Am. Diet. Assoc.* 2003. Vol. 103. № 6. P. 748–765.
16. Hong H., Kim E.K., Lee J.S. Effects of calcium intake, milk and dairy product intake, and blood vitamin D level on osteoporosis risk in Korean adults: analysis of the 2008 and 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey // *Nutr. Res. Pract.* 2013. Vol. 7. № 5. P. 409–417.
17. Peterlik M., Boonen S., Cross H.S., Lamberg-Allardt C. Vitamin D and calcium insufficiency-related chronic diseases: an emerging world-wide public health problem // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2009. Vol. 6. № 10. P. 2585–2607.
18. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я. Современные подходы к диагностике и лечению остеопороза // *Consilium Medicum.* 2014. Т. 16. № 4. С. 82–87.
19. Reid I.R. Should we prescribe calcium supplements for osteoporosis prevention? // *J. Bone Metab.* 2014. Vol. 21. № 1. P. 21–28.
20. Плещева А.В., Пигарова Е.А., Дзеранова Л.К. Витамин D и метаболизм: факты, мифы и предубеждения // *Ожирение и метаболизм.* 2012. № 2. С. 33–42.
21. Pasiakos S.M. Exercise and amino acid anabolic cell signaling and the regulation of skeletal muscle mass // *Nutrients.* 2012. Vol. 4. № 7. P. 740–758.
22. Van den Bergh J.J., Bidar S.S., Bours S. et al. Need of calcium and vitamin D in patients after recent fracture // *Food Nutr. Sci.* 2012. Vol. 3. P. 539–547.
23. Yang Y.J., Kim J. Factors in relation to bone mineral density in Korean middle-aged and older men: 2008–2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey // *Ann. Nutr. Metab.* 2014. Vol. 64. № 1. P. 50–59.
24. Joo N.S., Dawson-Hughes B., Kim Y.S. et al. Impact of calcium and vitamin D insufficiencies on serum parathyroid hormone and bone mineral density: analysis of the fourth and fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3, 2009 and KNHANES V-1, 2010) // *J. Bone Miner. Res.* 2013. Vol. 28. № 4. P. 764–770.
25. Suchy F.J., Brannon P.M., Carpenter T.O. et al. NIH consensus development conference statement: Lactose intolerance and health // *NIH Consens. State Sci. Statements.* 2010. Vol. 27. № 2. P. 1–27.
26. Rona R., Keil T., Summers C. et al. The prevalence of food allergy: a meta-analysis // *J. Allergy Clin. Immunol.* 2007. Vol. 120. № 3. P. 638–646.
27. Paik H.Y., Kim C.I., Moon H.K. et al. 2008 dietary goals and dietary guidelines for Korean adults // *Korean J. Nutr.* 2008. Vol. 41. P. 887–899.
28. Khan S.N., Craig L., Wild R. Osteoporosis: therapeutic guidelines. Guidelines for practice management of osteoporosis // *Clin. Obstet. Gynecol.* 2013. Vol. 56. № 4. P. 694–702.
29. Sunyecz J.A. The use of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis // *Ther. Clin. Risk Manag.* 2008. Vol. 4. № 4. P. 827–836.
30. Shin C.S., Kim K.M. The risks and benefits of calcium supplementation // *Endocrinol. Metab. (Seoul).* 2015. Vol. 30. № 1. P. 27–34.
31. Adami S., Isaia G., Luisetto G. et al. Osteoporosis treatment and fracture incidence: the ICARO longitudinal study // *Osteoporos. Int.* 2008. Vol. 19. № 8. P. 1219–1223.
32. Rossini M., Bianchi G., Di Munno O. et al. Determinants of adherence to osteoporosis treatment in clinical practice // *Osteoporos. Int.* 2006. Vol. 17. № 6. P. 914–921.
33. Slavkova M., Breikreutz J. Orodispersible drug formulations for children and elderly // *Eur. J. Pharm. Sci.* 2015. Vol. 75. P. 2–9.
34. Инструкция по применению препарата Натекаль D<sub>3</sub> (№ ЛСР-005687/08, 2008-07-21) // [www.rlsnet.ru/tn\\_index\\_id\\_16407.htm](http://www.rlsnet.ru/tn_index_id_16407.htm).

## The Role of Calcium in Preventing and Treating Osteoporosis

E.A. Pigarova

Federal State Budgetary Institution Endocrinology Research Center

Contact person: Ekaterina Aleksandrovna Pigarova, [kpigarova@gmail.com](mailto:kpigarova@gmail.com)

*Calcium is an essential component of the human body. The first scientific research of adequate calcium intake have focused on the early stages of human life, especially on a period of growth in infancy and childhood. Research work of recent decades has shown the importance of this trace element for the entire life cycle from birth to old age, as well as for prevention and complex treatment of osteoporosis. This literature review in detail the role of calcium in prevention of bone loss and as a component of the complex therapy of osteoporosis.*

**Key words:** calcium, osteoporosis, vitamin D<sub>3</sub>, prevention, bone density, lactase deficiency, allergy to milk protein

Эндокринология