

statusa fakticheskogo-pitaniya-sredi-naseleniya-po-dannym-poseshcheniy-tsentra. (date of the address 05.04.2015g.).

5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 год». – М.: Федеральная служба по надзору в

сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – С.35-38.

The state report «About a condition of sanitary and epidemiologic wellbeing of the population in the Russian Federation in 2013». – М.: Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare, 2014. – P. 35-38.

6. Статистический сборник «Социальное положение и уровень жизни населения.

Statistical collection «Social Status and Standard of Living of the Population of the Republic of Sakha (Yakutia)». – TO FGSS on RS(Ya). – Yakutsk, 2013. – P. 147.

В.Б. Спиричев

D3 +12 ВИТАМИНОВ – СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВИТАМИНОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

УДК 616-091.5-079.2

Реализация многочисленных и жизненно важных функций витамина D в организме человека тесным образом зависит от обеспеченности организма всеми остальными витаминами, необходимыми для образования гормонально активной формы витамина D и нормального осуществления контролируемых ею жизненно важных биохимических и физиологических процессов.

Сказанное обосновывает целесообразность сочетанного применения витамина D и комплекса всех остальных 12 витаминов как в лечебных, так и профилактических целях (концепция витамин D + 12 витаминов).

Ключевые слова: витамины, витамин D, витамин D – механизм действия, 1 α ,25-диоксивитамина D, роль витаминов, обеспеченность витаминами.

Realization of numerous and vital functions of vitamin D in a human body closely depends on supply of an organism with all other vitamins necessary for formation of hormonally active form of vitamin D and normal implementation of the vital biochemical and physiological processes controlled by it.

The above mentioned proves expediency of the combined use of vitamin D and a complex of all other 12 vitamins as in the medical, and preventive purposes (the concept vitamin D + 12 vitamins)

Keywords: vitamins, vitamin D, vitamin D – the action mechanism, 1 α , a 25-dioxyvitamin of D, a role of vitamins, vitamins supply.

Огромные успехи, достигнутые в последние десятилетия в изучении метаболизма и механизма действия витамина D, убедительно показали исключительно важную роль его гормонально активной формы, 1 α ,25-диоксивитамина D, не только в профилактике рахита у детей и остеопороза у пожилых, но также – в снижении риска наиболее распространенных и грозных заболеваний человека: сердечно-сосудистых, онкологических, диабета и целого ряда других, – служащих основной причиной преждевременной инвалидизации и ухода из жизни многих миллионов людей [21, 22].

Именно этот огромный массив данных, представленных в десятках тысяч публикаций независимых авторов, послужил научной основой практических предложений по широкому использованию витамина D в целях снижения риска и профилактики упомянутых выше заболеваний [22], – предложений, рассматривавшихся весной и летом 2010 г. Европейским Парламентом и Сенатом США. При этом и в Парламенте Европы, и в Сенате США

рассматривалось предложение об увеличении рекомендуемой нормы среднесуточного потребления этого витамина с 200-400 МЕ (5-10 мкг) до 2000 МЕ (50 мкг) в день. Рассматривалось, но до настоящего времени не было принято. Насколько можно понять, до получения убедительных данных об абсолютной безопасности этой дозы.

Как давно известно, витамин D обладает довольно узкой терапевтической широтой и в дозах, превышающих физиологическую потребность, способен вызывать гиперкальциемию и метастатическую кальцификацию жизненно важных органов, таких как сердце и почки.

Еще в 40-50-е гг. 20 в. кто-то из видных педиатров того времени говорил, что опытный врач должен уметь провести младенца «между Сциллой рахита и Харибдой D-гипервитаминоза».

Сейчас эта проблема во весь рост встает не только перед педиатрами, но и перед врачами многих других специальностей, прежде всего перед специалистами по питанию взрослого и пожилого человека. Тем более, что подобная двойственность эффекта витамина D в зависимости от его дозы выявляется и в современных исследованиях по влиянию этого витамина на частоту и исход сердечно-сосудистых,

онкологических и иных заболеваний [21, 22].

В этой ситуации, учитывая противоречивость имеющихся данных о допустимых пределах и возможных последствиях увеличения рекомендуемой нормы потребления витамина D, а также отсутствие соответствующих одобрительных решений высших государственно-политических органов Европы и США, нам представляется целесообразным, по крайней мере на данном этапе, подойти к решению проблемы оптимизации обеспеченности широких масс населения витамином D несколько иным, на наш взгляд, более эффективным и не вызывающим опасений путем. А именно – попытаться выявить и устранить те нарушения в питании современного человека, которые до сих пор служат самым серьезным препятствием как нормальному превращению витамина D в организме человека в его гормональную форму, так и реализации этой формой ее упомянутых выше жизненно важных функций.

В этой связи представляется целесообразным обратиться к результатам исследований, выполненных в 1980-90 гг. в лаборатории витаминов и минеральных веществ Института питания РАМН старшим научным сотрудником,

СПИРИЧЕВ Владимир Борисович – д.б.н., проф., Научно-производственная компания «Валетек Продимпэкс» (г. Москва), reklama@vatelek.ru.

Таблица 1

Роль витаминов в процессах биосинтеза и реализации специфических функций гормональных форм витамина D [4, 5]

Витамин С	Необходим для нормального осуществления процессов стероидогенеза
Витамин В ₂	В форме ФМН или ФАД входит в активные центры флавопротеино-вых монооксигеназ, ответственных за гидроксирование витамина D с образованием его активных оксиформ: 25(OH)D; 1,25(OH) ₂ D
Витамин В ₆	В форме ПАЛФ участвует в модификации некоторых белков, в т.ч. рецепторов стероидных гормонов
Витамин РР	В форме НАД(Ф)Н является источником восстановительных эквивалентов при синтезе оксипроизводных витамина D: 25(OH)D; 1,25(OH) ₂ D и др.
Фолиacin (фолиевая кислота)	Играет важную роль в биосинтезе белков, в т.ч. быстрообновляемых белковых рецепторов активных форм витамина D
Витамин Е (α-токоферолы)	Как антиоксидант выступает в качестве протектора микросомальных и митохондриальных гидроксилаз, участвующих в образовании активных оксиформ витамина D: 25(OH)D; 1,25(OH) ₂ D и др.
Витамин К	Участвует в посттрансляционной модификации СаСБ (кальцийсвязывающих белков)

Таблица 2

Нарушения биосинтеза и функций гормонально активных форм витамина D при недостаточной обеспеченности организма другими витаминами [4, 5]

Дефицит витамина	Концентрация 25(OH)D в крови	Активность 1(OH) гидроксилаза 25(OH)D в печени	Концентрация 1,25(OH) ₂ D в крови	Концентрация занятых рецепторов 1,25(OH) ₂ D в почках
С	↓	↓↓	↓	↓↓
В ₂	↓	-	-	-
Фолиевая кислота	-	↓	-	↓↓
Е	-	↓↓	↓	-
В ₆	-	↓↓	↓	↑↑
К	-	-	-	↑

а ныне профессором Университета штата Южная Дакота Игорем Сергеевым совместно с его молодыми помощниками, аспирантами из Республики Куба Раулем Фернандесом Регладо и из Северной Кореи Ким Рен Ха.

В этих исследованиях, послуживших основой докторской диссертации И.Н.Сергеева, на обширном экспериментальном материале была убедительно продемонстрирована роль целого ряда витаминов как в биосинтезе гормонально активной формы витамина D: 1,25(OH)₂D, так и в реализации ее многочисленных и жизненно важных функций [14, 25].

В табл.1 представлены данные о конкретной роли витаминов С, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты, α-токоферола и витамина К в процессах биосинтеза и механизмах реализации специфических функций гормонально активной формы этого витамина, т.е. 1,25(OH)₂D [14, 15].

Так, аскорбиновая кислота необходима для нормального осуществления процессов стероидогенеза, в том числе – синтеза важнейшего предшественника витамина D – холестерина [1, 20].

Коферментные формы витамина В₂ (рибофлавина) входят в состав активного центра флавопротеиновых монооксигеназ, осуществляющих гидроксирование витамина D при его превращении в гормонально активную форму 1,25(OH)₂D [12, 14].

Коферментная форма витамина В₆ – пиридоксальфосфат играет важную роль в модификации структуры белков-рецепторов стероидных гормонов, в том числе рецепторов гормонально активной формы витамина D [14].

Никотинамидные коферменты (производные никотинамида – витамина РР) необходимы в качестве источника восстановительных эквивалентов в упомянутых выше процессах гидроксирования витамина D с образованием 1,25(OH)₂D [14].

Фолиевая кислота необходима для поддержания пролиферативной способности клеток, в том числе клеток костной ткани в процессах ее роста и обновления [14].

Витамин Е как антиоксидант выступает в качестве протектора микросомальных и митохондриальных гидроксилаз, в том числе участвующих в синтезе гормонально активной формы витамина D [14, 17].

Витамин К участвует в посттрансляционной модификации кальцийсвязывающих белков, в том числе кальцийсвязывающего белка, синтез которого на генетическом уровне индуцирует гормонально активная форма витамина D [13, 16, 17, 23, 26].

Табл.2 отражает результаты экспериментальных исследований И.Н.Сергеева и его помощников, демонстрирующие конкретный характер и глубину специфических нарушений синтеза и механизма действия 1,25(OH)₂D при недостаточной обеспеченности организма каждым из упомянутых выше витаминов [14].

Эти данные о конкретной роли вышеперечисленных витаминов в образовании и реализации жизненно важных функций гормонально активной формы витамина D целесообразно сопоставить со сведениями о реальной обеспеченности вышеупомянутыми витаминами населения экономически развитых стран, в частности с

результатами массовых исследований обеспеченности витаминами широких групп детского и взрослого населения России, выполненных Институтом питания РАМН как в 90-е гг. прошлого века, так и за последние 5-7 лет [7, 8], с использованием наиболее надежных современных методов и критериев, основанных на прямом аналитическом определении концентрации витаминов и активности соответствующих витаминзависимых ферментов в биологических жидкостях организма (кровь, моча) [5].

Результаты этих обследований однозначно свидетельствуют о недостаточном потреблении витаминов, как наиболее распространенном отклонении питания от рациональных, физиологически обоснованных норм.

Особенно неблагоприятна ситуация с витаминами С, В₁ В₂, В₆, фолиевой кислотой и бета-каротином, недоста-

ток которых выявляется у значительной части детского и взрослого населения Российской Федерации [5-8, 10, 13, 14, 21-24, 26].

Обобщение многочисленных данных, базирующихся на результатах клинико-биохимических исследований представительных групп детей и взрослых в различных регионах страны позволяет следующим образом охарактеризовать ситуацию с обеспеченностью витаминами детского и взрослого населения Российской Федерации:

1. Выявляемый дефицит затрагивает не один какой-то витамин, а имеет характер сочетанного недостатка витаминов С, группы В и каротина, т.е. является полигиповитаминозом.

2. Дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний, наиболее, казалось бы, благоприятный период года и таким образом является постоянно действующим неблагоприятным фактором.

Недостаточное поступление витаминов, как и ряда минеральных элементов с пищей – это не какая-то особенность пищевого статуса населения России, а общая проблема всех экономически развитых стран. Она возникла как неизбежное следствие мощного социально-экономического и научно-технического прогресса, приведшего к резкому снижению энерготрат и соответствующему уменьшению общего количества пищи, как источника энергии, потребляемой современным человеком.

Физиологические потребности человеческого организма в витаминах и минеральных веществах сформированы всей предшествующей эволюцией человека как вида, в ходе которой обмен веществ человека приспособился к тому количеству этих микронутриентов, которые он получал с большими объемами простой натуральной пищи, соответствующими столь же большим энерготратам наших предков.

В течение последних десятилетий в результате технической революции и крупных социальных изменений средние энерготраты человека снизились в 2-2,5 и более раза. Во столько же уменьшилось или, по крайней мере, должно было уменьшиться потребление пищи – иначе переизбыток, избыточный вес, а это прямой путь к диабету, гипертонической болезни, атеросклерозу и другим болезням цивилизации.

Но пища не только источник энергии, она одновременно источник ви-

таминов, макро- и микроэлементов. И, уменьшая общее количество потребляемой пищи, мы неизбежно обрекаем себя на витаминный голод, так же, как и на дефицит ряда важнейших минеральных веществ.

Расчеты показывают, что даже самый идеально построенный рацион, рассчитанный на 2500 ккал в день (а это средние энерготраты современного россиянина), дефицитен по большинству витаминов по крайней мере на 20%.

Не останавливаясь более детально на причинах и последствиях этих массовых полигиповитаминозных состояний у населения экономически развитых стран и эффективных методах их коррекции и профилактики [7], мы хотели бы в данном контексте подчеркнуть, что необходимым условием успешного осуществления витамином D всех его рассмотренных выше и исключительно важных для здоровья человека функций является полноценное обеспечение организма человека всеми витаминами, необходимыми для образования гормонально активной формы витамина D и успешного осуществления контролируемых ею многочисленных физиологических процессов.

Учитывая широкое распространение полигиповитаминозных состояний, особенно среди людей старшего и пожилого возраста, можно высказать предположение, что причиной некоторой противоречивости или недостаточной убедительности ряда исследований, оценивающих эффективность витамина D в профилактике сердечно-сосудистых, онкологических и ряда других заболеваний, может являться не отсутствие такого эффекта или недостаточность дозы витамина D, а, скорее, недостаток других витаминов, необходимых для нормального образования гормонально активной формы этого витамина и (или) реализации ее функций в организме.

В связи с этим становится ясно, что для того, чтобы эффективно использовать витамин D как для профилактики рахита, так и для снижения риска упомянутых выше массовых и грозных заболеваний, этот витамин необходимо применять в сочетании с полным набором всех необходимых для реализации его ценных свойств витаминов в дозах, соответствующих физиологической потребности человеческого организма (Концепция витамин D3 + 12 витаминов).

В наибольшей степени этим требованиям соответствуют мультивита-

минные и витаминно-минеральные комплексы, а также обогащенные витаминами продукты профилактического питания, содержащие витамин D и полный набор всех остальных двенадцати витаминов в количествах, соответствующих от 50 до 100% рекомендуемому среднесуточному их потреблению, находящиеся в настоящее время в Российской Федерации все более широкое использование в питании детских организованных коллективов (дошкольных и школьных), а также в профилактическом питании работников производств с вредными условиями труда.

Литература

1. Влияние аскорбиновой кислоты на обмен 25-оксивитамина D3 в почках и рецепцию 1,25-дихидроксивитамина D3 в слизистой оболочке тонкого кишечника у морских свинок. /И.Н. Сергеев, Ю.П. Архипчев, Рен Ха Ким [и др.] // Биохимия.- 1987.- Т. 52.- вып.11. – С. 1867-1874 (262).

Influence of ascorbic acid on the 25-oxyvitamin D3 exchange in kidneys and 1,25-dihydroxyvitamin D3 reception in the mucus membrane of the small intestine of guinea pigs / I.N. Sergeev, Y.P. Arkharchev, Ren Ha Kim [et al.] // Biochemistry.- 1987. - V.52. - issue 11. - pp.1867-1874 (262).

2. Влияние витаминных напитков на обеспеченность витаминами работников Псковской ГРЭС. /Т.В.Спиричева, О.А. Вржесинская, Н.А. Бекетова [и др.]// Вopr. питания.- 2010.- Т.79.- №4.-С.55-62.

Effect of vitamin drinks on the supply with vitamins of Pskov GRES workers / T.V. Spiricheva, O.A. Vrzhesinskaya, N.A. Beketova [et al.]// Problemy pitaniya. – 2010. - V.79. - №4. - pp.55-62.

3. Влияние недостаточности витаминов D и E на обмен кальция и костную ткань у крыс. / И.Н. Сергеев, Рен Ха Ким, Н.В. Блажевич [и др.] //Там же.- 1987.-№1.- С. 39-43.

Effect of vitamin D deficiency and E on calcium metabolism and bone tissue in rats / I.N. Sergeev, Ren Ha Kim, N.V. Blazheevich [et al.]// Vopr. Pitaniya. – 1987. - №1. - pp. 39-43.

4. Липидные показатели спектра липопротеидов и содержание витаминов в плазме крови мальчиков москвичей 11-12 лет. / Г.Я. Масленникова, А.А. Александров, В.Б. Спиричев [и др.] // Вестник АМН.- 1985.-№ 12.- С. 42-48.

Lipid indicators of the range of lipoproteins and the contents of vitamins in blood plasma of Moscow boys of 11-12 / G.Y. Maslennikova, A.A. Alexandrov V.B. Spirichev [et al.] // AMS Bulletin. – 1985. - No. 12. - pp.42-48.

5. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: учеб.-методич. пособие. /В.Б. Спиричев, В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская [и др.]. - М., 2001.- 70 с.

Methods of evaluation of the vitamin provision to population. Guidance manual / V.B. Spirichev, V.M. Kodentsova, O.A. Vrzhesinskaya[et al.]. – М., 2001. - p.70.

6. Обеспеченность беременных женщин

Москвы витаминами С, В12 и фолатом. / С.И. Алейник, С.И. Слепцова, Н.Ф. Логинава [и др.] // *Вопр. питания.* - 1992. - № 5-6. - С. 25-31.

Sufficiency of vitamin C, B12 and folate in pregnant women of Moscow/ S.I. Aleynik, S.I. Sleptsova, N.F. Loginova [et al.] // *Nutrition Issues.* - 1992. - No. 5-6. - pp.25-31.

7. Обеспеченность витаминами взрослого населения Российской Федерации и ее изменение в период 1983-93 гг. Сообщ. I. Витамины С, Е, А и каротин /В.Б. Спиричев, Н.В. Блажевич, В.А. Исаева [и др.] // Там же. - 1995. - №4. - С. 5-12.

Provision of vitamins to the adult population of the Russian Federation and its changes in 1983-93. Message 1. Vitamins C, E, A and carotene/ V.B. Spirichev, N.V. Blazhevitch, V.A. Isayeva [et al.] // *Nutrition Issues.* - 1995. - No.4. - pp.5-12.

8. Обеспеченность витаминами взрослого населения Российской Федерации и ее изменение в период 1983-93 гг. Сообщ. 2. Витамины группы В. /В.Б. Спиричев, Н.В. Блажевич, В.А. Исаева [и др.] // Там же. - № 6. - С. 3-8.

Provision of vitamins to the adult population of the Russian Federation and its changes in 1983-93. Message 2. B vitamins / V.B. Spirichev, N.V. Blazhevitch, V.A. Isayeva [et al.] // *Ib id.* - 1995. - No. 6. - pp.3-8.

9. Обеспеченность витаминами детей среднего школьного возраста, занимающихся плаванием, и ее коррекция. /В.Б. Спиричев, О.А. Вржесинская, О.А. Кузнецова [и др.] // *Вопросы детской диетологии.* - 2011. - Т.9. - №4. - С.39-45.

Provision of vitamins to mid-school children going in for swimming and its correction/ V.B. Spirichev, O.A. Vrzhesinskaya, V.M. Kodentsova [et al.] // *Child's Nutrition Issues.* - 2011. - No.4. - pp.39-45.

10. Обеспеченность витаминами различных групп населения Свердловска. /В.А. Исаева, Э.А. Сокольников, И.А. Алексеева [и др.] // *Вопр. питания.* - 1992. - №3. - С. 65-70.

Provision of vitamins for various groups of Sverdlovsk population / V.A. Isayeva, E.A. Sokolnikov, I.A. Alexeyeva // *Nutrition Issues.* - 1992. - No.3. - pp.65-70.

11. Обеспеченность рабочих и служащих промышленных предприятий Кузбасса витаминами С, Е, А и бета-каротином. / В.М. Позняковский, В.А.Исаева, Н.В. Блажевич [и др.] // Там же. - 1989. - №6. - С. 20-22.

Provision of vitamins C, E, A and beta-carotene to the workers and industry workers of Kuzbas / V.M. Poznyakovsky, V.A. Isayeva, N.V. Blazhevitch // *Ib id.* - 1989. - No.6. - pp.20-22.

12. Обмен 25-оксивитамина D3 в почках и ядерные рецепторы 1,25-дигидроксивитамина D3 в слизистой оболочке тонкой кишки у крыс при недостаточности витамина В2. /И.Н. Сергеев, Рен Ха Ким, Ю.П. Архапчев [и др.] // *Вопр.мед.химии.* - 1987. - №6. - С. 96-103.

25-oxyvitamin D3 exchange in kidneys and 1,25-dioxyvitamin D3 nuclear receptors in the mucus membrane of the small intestine of rats with insufficient vitamin B2/ I.N. Sergeev, Ren Ha Kim, Y.P. Arkharchev [et al.] // *Medical Chemistry Issues.* - 1987. - No.6. - pp.96-103.

13. Обмен кальция при недостаточности витаминов D и К. /А.А. Сокольников, В.М. Коденцова, И.Н. Сергеев [и др.] // *Вопр. питания* - 1989. - №1. - С. 56-60.

Calcium exchange in the conditions of vitamin D and K deficiency/ A.A. Sokolnikov, V.M. Kodentsova, I.N. Sergeev [et al.] // *Nutrition Issues.* - 1989. - No.1. - pp.56-60.

14. Обмен, рецепция и применение активных метаболитов витамина D: автореф. дисс... канд. биол. наук. /И.Н. Сергеев. - М., 1991. - 35 с.

Exchange, reception and application of active metabolites of vitamin D: Synopsis of a thesis... Cand. Sc. Biology / I.N. Sergeev. - M., 1991. - p.35.

15. Сергеев И.Н. Обмен и рецепция витамина D. / И.Н. Сергеев // *Вопр.мед.химии.* - 1989. - №1. - С. 2-12.

Sergeev I.N. Vitamin D exchange and reception/ I.N. Sergeev // *Medical Chemistry Issues.* - 1989. - No.1. - pp.2-12.

16. Сергеев И.Н. Роль витамина К во взаимодействии рецепторов 1,25-дигидроксивитамина D3 с ДНК. / И.Н. Сергеев, В.Б. Спиричев // *Бюлл.эксп.биол.мед.* - 1988. - №12. - С. 695-698.

Sergeev I.N. Role of vitamin K in the interaction 1,25-digidroxivitamin D3 receptors with DNA/ I.N. Sergeev, V.B. Spirichev // *Bull. exp.biol.med.* - 1988. - No.12. - pp.695-698.

17. Сергеев И.Н. Являются ли рецепторы 1,25-дигидроксивитамина D3 витамин К-зависимыми? /И.Н. Сергеев, В.Б. Спиричев // *Биохимия.* - 1989. - Т.58. вып.10. - С. 1623-1629.

Sergeev I.N. Are 1,25-digidroxivitamin D3 receptors K-dependent? / I.N. Sergeev,

V.B. Spirichev // *Biochemistry.* - 1989. - V.58. - extract 10. - pp.1623-1629.

18. Спиричев В.Б. Научные и практические аспекты патогенетически обоснованного применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции. /В.Б.Спиричев// *Вопр. питания.* - 2010. - №5. - С. 4-14.

Spirichev V.B. Scientific and practical aspects of the patogenetically grounded application of vitamins for medical treatment and diseases prevention. Message 1. Lack of vitamins in modern man's diet: reasons, consequences and correction methods / V.B. Spirichev // *Nutrition Issues.* - 2010. - No.5. - pp.4-14.

19. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б.Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Новосибирск: Сибир. университетск. изд-во, 2004. - 547 с.

Spirichev V.B. Enrichment of food with vitamins and mineral substances. Science and technology/ V.B. Spirichev, L.N. Shatnyuk, V.M. Poznyakovsky // *Novosibirsk: Siberian University Publishing House.* - 2004. - p.547.

20. Levine M. New concepts in the biology and biochemistry of ascorbic acid. /M. Levine// *N.Engl.J.Med.* - 1986. - v.314. - p.892-896.

21. Norman A.W. From vitamin D to hormone D. Fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health. /A.W. Norman// *Am.J.Clin.Nutr.* - 2008. - 88. - p.491-499.

22. Norman A.W. Vitamin D nutritional policy needs a vision for the future. /A.W.Norman, R.Bouillon// *Exp.Biol.Med.* - 2010. - Sep.235(9). - 1034-45.

23. Olson R.E. The function and metabolism of vitamin K. /R.E. Olson// *Ann. Rev.Nutr.* - 1984. - v.4. - p.281-337.

24. Plasma vitamin D and mortality in older men: a community-based prospective cohort study. /Michaëlsson K., Baron J.A., Shellman G. [at al.] // *Am.J.Clin.Nutr.* - 2010. - 92(4). - 841-8.

25. Spirichev V.B. Vitamin D: Experimental Researchs and Its Practical Application. /V.B. Spirichev, I.N. Sergeev// Karger, Basel: Wld. Rev.Nutr.Diet. - 1988. - 56. - p.173-216.

26. Suttie J.W. Vitamin K-dependent carboxylation of glutamyl residues in proteins. /J.W. Suttie// *Biofactors.* - 1988. - v.1. - p.55-60.