

УДК 612.015.6:616-053.3/-9(571.61)

DOI: 10.12737/20121

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНОМ D ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.П.Борисенко, Е.Б.Романцова, А.Ф.Бабцева

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – изучить обеспеченность витамином D детей разных возрастных периодов и беременных, проживающих в Амурской области. Проведено обследование 339 жителей г. Благовещенска, из них 279 детей разных возрастных периодов и 60 взрослых. Обследовано 129 детей первых 3-х лет жизни, 90 детей дошкольного возраста 3-6 лет, 60 подростков 15-17 лет и 60 взрослых (беременных женщин) в возрасте 18-40 лет. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в сыворотке крови исследовано содержание метаболита витамина D [25(OH)D]. Оценка факторов риска развития недостаточности и дефицита витамина D проведена по клинико-anamnestическим данным. Представлены первые результаты исследования, свидетельствующие о высокой частоте дефицита витамина D разной степени выраженности у населения Амурской области. Среди 339 жителей Амурской области выявлено нормальное обеспечение витамином D у 92 (27,1%), недостаточность 25(OH)D у 144 (42,4%), дефицит витамина D определен у 90 (26,5%), при этом у 1/3 детского населения и у 1/4 беременных женщин. Уровень 25(OH)D в пределах нормы, выявленный у 37,5% детей первого года жизни, снижается к 3 годам до 3,6%, дефицит его нарастает с 29,1 до 50%, сохраняясь на этом уровне (45,5%) у 3-6 летних детей, снижаясь у подростков до 23,3% и у беременных женщин (23,3%). Средний показатель витамина D в изученные возрастные периоды был самый высокий на первом году жизни (36,14±4,3 нг/мл), самый низкий – в 2-3 летнем возрасте (19,31±14,68 нг/мл), с постепенным увеличением в 3-6 лет (21,77±0,96 нг/мл), в 15-17 лет (23,89±0,66 нг/мл) и у беременных достигал уровня 27,75±0,18 нг/мл, оставаясь ниже нормальных значений. Наиболее значимыми факторами риска, способствующими низкому статусу 25(OH)D, являются респираторные инфекции, патология пищеварительной и костно-суставной систем, профилактика которых наряду с коррекцией гиповитаминоза D может улучшить состояние здоровья населения Амурской области.

Ключевые слова: витамин D, недостаточность витамина D, дефицит витамина D, факторы риска.

SUMMARY

VITAMIN D PROVISION FOR CHILDREN AND ADULT POPULATION OF THE AMUR REGION

E.P.Borisenko, E.B.Romantsova, A.F.Babtseva

Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

The aim of the research is to study the availability of vitamin D among children of different age and pregnant women living in the Amur region. 339 residents of Blagoveshchensk (279 children of different age and 60 adults) were examined. Among them there were 129 toddlers, 90 children of preschool age of 3-6 years old, 60 adolescents of 15-17 years old and 60 adults (pregnant women) of 18-40 years old. In the blood serum the content of the metabolite of vitamin D [25(OH)D] was studied by high performance liquid chromatography. The assessment of risk factors for failure and deficiency of vitamin D was conducted by clinical and anamnestic data. The first results of the study have been presented. They indicate a high frequency of various vitamin D deficiency in the population of the Amur region. Among 339 residents of the Amur region 92 (27.1%) had an adequate availability of vitamin D, 144 (42.4%) had an insufficiency of 25(OH)D; at the same time vitamin D deficiency was identified in 90 (26.5%) with 1/3 of the child population and 1/4 of pregnant women. The level of 25(OH)D within normal limits found in 37.5% of children in the first year of life decreased till 3.6 % by 3 years old, with its deficit increasing from 29.1% to 50%, persisting at this level (45.5 percent) in 3-6 year-old children, declining till 23.3% in adolescents and till 23.3% in pregnant women. The average vitamin D in the studied age periods was the highest in the first year of life (36.14±4.3 ng/ml), and the lowest in 2-3 year-old children (19.31±14.68 ng/ml), with a gradual increase in 3-6 years old (21.77±0.96 ng/ml); in 15-17 years old (23.89±0.66 ng/ml) and in pregnant women it has reached a level of 27.75±0.18 ng/ml, remaining below normal values. Respiratory infections, digestion, bone and joint systems pathologies are the most important risk factors contributing to the low status of 25 (OH) D; their prevention, alongside with the correction of vitamin D deficiency can improve the health of the population of the Amur region.

Key words: vitamin D, vitamin D insufficiency, vitamin D deficiency, risk factors.

Роль витамина D в регуляции фосфорно-кальциевого метаболизма в организме широко известна, и в понимании врача ассоциируется с воздействием, прежде всего, на костно-суставную систему, и с применением его для профилактики/лечения рахита у детей первого

года жизни [2, 3, 5, 8, 9, 11, 12]. За последние годы были открыты и собраны убедительные сведения о роли витамина D во многих биологических процессах. Гормонально-активная форма витамина D, а именно, рецепторы к кальцитриолу, обнаружены в 40 различных тканях организма, где они осуществляют регуляцию процессов роста и дифференцировки клеток, препятствуют их чрезмерной пролиферации и контролируют синтез гормонов [3, 11–14]. С дефицитом этого витамина связан риск развития аутоиммунных, воспалительных, онкологических заболеваний, артериальной гипертензии, инфаркта миокарда, сахарного диабета, ожирения. Доказано, что для нормального обеспечения внекостных эффектов витамина в организме необходимо содержание 25(OH)D выше 30 нг/мл [3, 5].

В ряде работ сообщается, что около 30-50% населения Европы и США имеют низкое содержание витамина D [12, 13]. По данным L.Béghin et al. [10] исследование 1006 подростков 12-17 лет, проживающих в странах ЕС, показало, что 81% из них имели недостаточное содержание витамина D.

В исследовании многоцентрового, проспективного, когортного, фармакоэпидемиологического исследования по оценке обеспеченности детского населения младшей возрастной группы витамином D в Российской Федерации "РОДНИЧОК" приняли участие 1230 детей в возрасте от 1 месяца до 3 лет в 11 городах России. Анализ данного исследования показал, что только у каждого третьего ребенка был определен нормальный уровень витамина D (>30 нг/мл). У 300 (24,4%) детей выявлена недостаточность холекальциферола в плазме крови в пределах (20-29 нг/мл), у 513 (41,7%) отмечен дефицит 25(OH)D < 20 нг/мл [5–7].

В ходе исследования детей 10-17 лет г. Москвы под руководством профессора И.Н.Захаровой (2013-2014 гг.) доказано, что сезонные изменения содержания витамина D в сыворотке крови взаимосвязаны с месяцами года. Самое низкое содержание витамина D отмечалось в мае, а более благоприятная картина наблюдалась в летне-осенний период, по сравнению с зимне-весенним [5].

Результаты другого исследования у девочек 10-17 лет в различные месяцы года показали, что среднее содержание витамина D в октябре-ноябре оказалось достоверно выше, чем в феврале-марте, что связано с истощением запасов 25(OH)D в организме в зимнем периоде в условиях недостаточной инсоляции [5].

Недавнее исследование подростков, проживающих в Приамурье, выявило у 26,2% из них низкое содержание витамина D, более высокий его уровень отмечен у подростков, проживающих в сельской местности [4].

Широко распространена недостаточность содержания 25(OH)D в крови у беременных и кормящих женщин: у 73% женщин и 80% их детей выявлено недостаточное содержание витамина D после родов [14].

Признано, что содержание 25(OH)D на уровне выше 50 нг/мл необходимо для обеспечения всех вне-

костных влияний этого витамина на организм человека [3, 13].

Влияние витамина D на жизнедеятельность организма зависит от его содержания, так как низкий витаминный статус может сопровождаться нарушением здоровья в разные возрастные периоды.

Цель исследования – изучить обеспеченность витамином D детей разных возрастных периодов и беременных, проживающих в Амурской области.

Материалы и методы исследования

Исследование на выявление D-дефицитного состояния у 339 детей и 60 взрослых (беременных) проходило с ноября 2013 года по март 2015 года [1].

В исследование включены условно здоровые дети разных возрастных периодов, проживающие в Амурской области: 129 детей от 1 месяца до 3 лет, 90 детей 3-6 лет (воспитанников детского сада), 60 подростков 15-17 лет (учащихся Амурского кадетского корпуса); а также беременные (III триместр) в возрасте от 18 до 40 лет.

Критерии исключения: пациенты, имеющие рахит, психические расстройства, нарушения печеночной и почечной функций.

Клинико-анамнестические данные оценивались по амбулаторной карте (форма 112/у) и специально разработанной анкете, включающей сведения о течении беременности, родов, о наследственности, характере вскармливания и питания в разные возрастные периоды, данные о перенесенных заболеваниях, объективном осмотре, о приеме витаминов, о пребывании на воздухе в разные сезоны года.

Содержание метаболита витамина D [25(OH)D] в сыворотке крови определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии анализатором Liaison (DiaSorin Deutschland GmbH, Germany). За норму витамина D принимали уровень 25(OH)D 30-100 нг/мл, недостаточность – 20-29 нг/мл; дефицит – менее 20 нг/мл [13].

При анализе результатов использовалась программа Statistica 6.0. Данные представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Для оценки различий между группами применяли критерий χ^2 , непараметрический критерий Вилкоксона. Критерием статистической достоверности был уровень $p=0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные, полученные по г. Благовещенску в результате многоцентрового, проспективного, когортного, фармакоэпидемиологического исследования по оценке обеспеченности детского населения младшей возрастной группы витамином D в Российской Федерации «РОДНИЧОК» (2013-2014 гг.) были следующие. В группе здоровых 129 детей в возрасте от 1 месяца до 3 лет выделены подгруппы: 1-6 месяцев ($n=48$), 6-12 месяцев ($n=27$), 12-24 месяца ($n=26$), 24-36 месяцев ($n=28$). Среди 48 детей (1-6 месяцев) 24 ребенка находились на грудном вскармливании, 24 – на искусственном вскармливании. У детей, получающих грудное

вскармливание, средний показатель 25(OH)D был равен 34,12±4,9 нг/мл. Содержание витамина D в пределах нормы выявлено у 11 (45,8%) детей, недостаточность – у 6 (25%), дефицит – у 3 (12,5%), выраженный дефицит – у 4 (16,6%). У детей, получающих искусственное вскармливание, средний уровень 25(OH)D составил 41,7±3,3 нг/мл, показатель кальцидиола в пределах нормы был у 11 (45,8%), недостаточность его выявлена у 6 (25%), дефицит – у 5 (20,8%), выраженный дефицит – у 2 (8,3%) детей. Проверка существования различий уровня холекальцеферола у детей, находящихся на грудном или искусственном вскармливании при помощи критерия Краскела-Уоллиса показала $N_{эмп}=1,679$ при $p=0,432$, что свидетельствует об отсутствии достоверных различий, касающихся уровня витамина D у детей при разных видах вскармливания. В целом, в группе детей в возрасте до 6 месяцев уровень витамина D был равен 32,54±3,24 нг/мл. В подгруппе детей в возрасте от 6 до 12 месяцев средний уровень 25(OH)D был несколько выше – 39,75±5,36 нг/мл, при этом, в пределах нормы – у 14 (51,8%) детей, недостаточность 25(OH)D установлена у 6 (22,2%) детей, дефицит – у 5 (18,5%), выраженный дефицит – у 2 (7,4%) детей. У 26 детей в возрасте от 1 года до 2 лет уровень 25(OH)D снижается до 24,10±3,6 нг/мл, при этом его нормальные показатели наблюдались у 4 (14,%) детей, недостаточность отмечена у 9 (34,6%), дефицит – у 8 (30,8%), выраженный дефицит – у 5 (19,2%). У 28 детей с 2 до 3 летнего возраста уровень 25(OH)D составил 19,31±14,68 нг/мл, нормальное содержание отмечено у 1 (3,6%) ребенка, недостаточность выявлена у 13 (46,4%) детей, дефицит – у 11 (39,3%), при этом у 3 (10,7%) – выраженный дефицит (рис. 1).

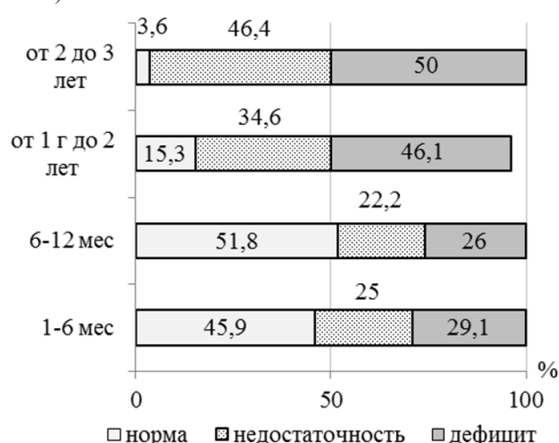


Рис. 1. Уровень обеспеченности витамином D детей в возрасте от 1 месяца до 3 лет.

В целом, у детей первых 3 лет жизни с возрастом уменьшается доля нормальной обеспеченности организма витамином D в 12,7 раз, увеличивается его недостаточность в 1,9 и дефицит в 1,7 раза.

Уровень витамина D у детей, чьи матери принимали витамины во время беременности, был статистически достоверно выше, чем у детей от матерей, не принимающих витамины ($N_{эмп}=43,023$ при $p<0,001$). Структура выявленных факторов риска развития недо-

статочности витамина D среди детей от 1 месяца до 3 лет представлена следующим образом: возраст матери – старше 25 лет; гестозы 1 и 2 половины беременности ($p<0,001$); недоношенность ($p<0,001$); третьи и более роды по счету ($p<0,05$); патология костно-суставной системы – плоскостопие, варусная и вальгусная деформация нижних конечностей, деформация черепа и грудной клетки ($p<0,001$); патология дыхательных путей – респираторные инфекции, бронхит, гайморит, ларинготрахеит, пневмония, ринит ($p<0,001$).

Среди 90 обследованных детей 3-6 лет у 18 (20%) показатель холекальцеферола был в пределах нормы, недостаточное содержание витамина D выявлено у 41 ребенка (45,5%) и его дефицит отмечен у 31 (34,5%). В целом, средний показатель уровня витамина D у детей в возрасте 3-6 лет составил 21,77±0,96 нг/мл, т.е. показатели были меньше даже от наиболее низкого уровня нормальных значений витамина D (30 нг/мл).

В формировании недостаточности 25(OH)D у детей 3-6 лет среди биологических факторов риска большое значение имеют выявленные у детей заболевания, такие как патология пищеварительного тракта (хронический гастродуоденит, панкреатопатия, дисбактериоз – 36,6%, $p<0,001$); острые респираторные инфекции бронхолегочной системы (пневмония, бронхиты, ларинготрахеит, гайморит, ринит – 68,3%, $p<0,05$), болезни сердечно-сосудистой системы (16,6%, $p<0,001$).

В ходе обследования 60 здоровых подростков 15-17 лет было выявлено, что у 7 из них (11,6%) уровень 25(OH)D находился в пределах нормы, у 39 (65%) отмечалась недостаточность витамина D, дефицит 25(OH)D определен у 14 кадетов (23,3%). Средний показатель 25(OH)D среди всех подростков составил 23,89±0,66 нг/мл, т.е. находится ниже критерия нормы.

Проведен анализ факторов риска, способствующих формированию низкой обеспеченности витамином D мальчиков-кадетов: вирусно-бактериальные инфекции дыхательных путей (частые респираторные заболевания более 4 раз за период учебного года, бронхит, гайморит, ларинготрахеит, пневмония, ринит) установлены у 64,1% ($p\leq 0,001$); вегето-сосудистая дистония отмечена у 35 (66%) участников исследования (которая проявлялась жалобами на головную боль у 17 (32%) мальчиков, артериальной гипертензией 1 степени у 2 (3,7%) подростков, сонливостью в течение дня и артериальной гипотензией у 6 (11,3%), головокружением у 4 (7,54%), раздражительностью у 7 (13,2%), у 33 (62,2%) отмечен красный дермографизм); заболевания желудочно-кишечного тракта (хронический гастродуоденит вне обострения, дискинезия желчевыводящих путей, панкреатопатия) диагностированы у 50,94% ($p=0,023$).

Средний уровень обеспеченности витамином D у 60 беременных женщин был равен 27,75±1,8 нг/мл. При этом значение его соответствовало норме у 26 (43,3%) беременных женщин в возрасте 23,27±0,77 лет, у них средний показатель 25(OH)D составил 36,8±0,74 нг/мл. Сниженный показатель 25(OH)D < 29 нг/мл выявлен у 34 (56,6%) беременных женщин в возрасте 27,29±0,84

лет, т.е. эти женщины оказались более старшего возраста по сравнению с беременными с нормальным уровнем витамина D. Недостаточность определена у 20 женщин (33,3%), дефицит – у 14 (23,3%). Средний уровень 25(OH)D у пациенток этой группы был равен $20,81 \pm 0,84$ нг/мл (рис. 2).

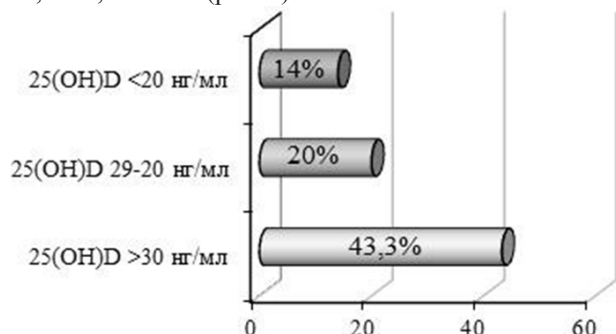


Рис. 2. Уровень обеспеченности витамином D беременных женщин (в % к общему числу обследованных).

К факторам риска развития недостаточности витамина D у беременных относятся: возраст старше 25 лет ($p < 0,001$); наличие заболеваний костно-суставной системы – нарушение осанки, сколиоз, плоскостопие, деформации нижних конечностей и грудной клетки ($p < 0,001$); заболевания ЛОР-органов и бронхолегочной системы – ринит, гайморит, фарингит, бронхит, пневмония, ларинготрахеит ($p < 0,0026$); патология пищеварительной системы – хронический гастрит, дискинезия желчевыводящих путей, панкреатит, дисбактериоз ($p < 0,004$).

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о снижении обеспеченности организма витамином D всех возрастных групп населения, начиная с двух лет (рис. 3).

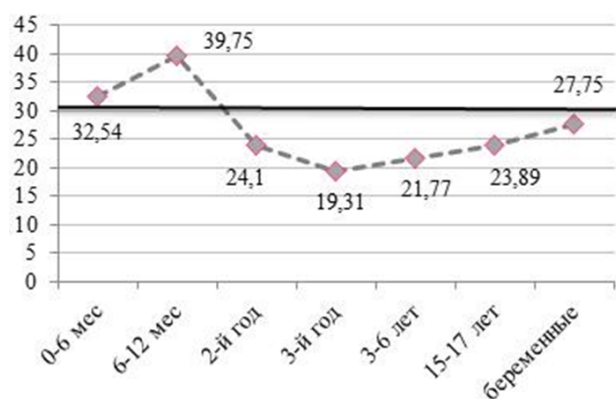


Рис. 3. Изменение показателя среднего уровня 25(OH)D в плазме крови у обследованного контингента в зависимости от возраста (нг/мл).

Самый низкий уровень содержания 25(OH)D в организме определен у детей 3-го года жизни со средним значением $19,31 \pm 1,0$ нг/мл и у детей 3-6 лет – $21,77 \pm 0,96$ нг/мл.

Самую большую группу риска по развитию дефицита (гиповитаминоза) составили дети в возрасте от 1 месяца до 3 лет, имеющие нормальный показатель витамина D только в 36,4%, т.е. каждый 3-й ребенок.

Таким образом, в Амурской области среди детского населения достаточным уровнем витамина D обеспечено только 27,4% детей, 11,7% подростков, 43,3% беременных. Недостаточное обеспечение витамином D наблюдается у 72,6% детей, 88,3% подростков, 56,7% беременных. Дефицит (гиповитаминоз) витамина D выявлен у 1/3 детей, у 1/4 подростков и у 1/4 беременных женщин. Наиболее значимыми факторами риска, способствующими низкому статусу 25(OH)D, являются респираторные инфекции, патология пищеварительной и костно-суставной систем, профилактика которых наряду с коррекцией гиповитаминоза D может улучшить состояние здоровья населения Амурской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко Е.П., Романцова Е.Б., Бабцева А.Ф. Особенности D-дефицитного состояния у детей, проживающих в Амурской области // Актуальные проблемы здоровья детей и подростков: сборник научных статей к 85-летию ДВГМУ: Хабаровск: ДВГМУ, 2015. С.21–27.
2. Витебская А.В., Смирнова Г.Е., Ильин А.В. Витамин D и показатели кальций-фосфорного обмена у детей, проживающих в средней полосе России, в период максимальной инсоляции // Остеопороз и остеопатии. 2010. №2. С.4–9.
3. Громова О.А., Торшин И.Ю. Витамин D – смена парадигмы / под ред. Е.И.Гусева, И.Н.Захаровой. М.: Торус-Пресс, 2015. 463 с.
4. Евсеева Г.П., Цех О.Ю., Токарева Н.С., Учакина Р.В., Ефименко М.В., Вьюшков К.К., Белова Н.В., Целых Е.Д., Супрун С.В., Козлов В.К. Обеспеченность витамином D детей и подростков Приамурья // Здоровье семьи – 21 век. 2014. Т.4, №3. С.23–35.
5. Захарова И.Н., Коровина Н.А., Дмитриева Ю.А. Роль метаболитов витамина D при рахите у детей // Педиатрия. 2010. Т.89, №3. С.68–73.
6. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Т.Э., Яцък Г.В., Малявская С.И., Вахлова И.В., Шуматова Т.А., Романцова Е.Б., Романюк Л.Я., Климов Л.Я., Пирожкова Н.И., Колесникова С.М., Курьянинова Т.М., Творогова Т.М., Васильева С.В., Мозжухина М.В., Евсеева Е.А. Недостаточность витамина D у детей раннего возраста в России: результаты многоцентрового когортного исследования РОДНИЧОК (2013-2014 гг.) // Вопросы современной педиатрии. 2014. Т.13, №6. С.30–34.
7. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Т.Э., Яцък Г.В., Малявская С.И., Вахлова И.В., Шуматова Т.А., Романцова Е.Б., Романюк Л.Я., Климов Л.Я., Пирожкова Н.И., Колесникова С.М., Курьянинова Т.М., Творогова Т.М., Васильева С.В., Мозжухина М.В., Евсеева Е.А. Результаты многоцентрового исследования «Родничок» по изучению недостаточности витамина D у детей раннего возраста в России // Педиатрия. 2015. Т.94, №1. С.62–67.
8. Новиков П.В. Современный рахит (классификация, методы диагностики, лечения и профилактики): лекция для врачей / под общ. ред. Ю.Е.Вельтищева. М.,

2007. 71 с.

9. Смирнова Г.Е., Витебская А.В., Шмаков Н.А. Роль витамина D в развитии детского организма и коррекция его дефицита // Педиатрия. Приложение к журналу Consilium medicum. 2010 №3. С.7–12.

10. Béghin L., Huybrechts I., Vicente-Rodríguez G., De Henauw S., Gottrand F., Gonzales-Gross M., Dal-longeville J., Sjöström M., Leclercq C., Dietrich S., Castillo M., Plada M., Molnar D., Kersting M., Gilbert C.C., Moreno L.A. Main characteristics and participation rate of European adolescents included in the HELENA study // Arch. Public Health. 2012. Vol.70, №1. P.14.

11. Hayes C.E., Nashold F.E., Spach K.M., Pedersen L.B. The immunological functions of the vitamin D endocrine system // Cell. Mol. Biol. (Noisy-le-grand). 2003. Vol.49, №2. P.277–300.

12. Heaney R.P. Assessing vitamin D status // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2011. Vol.14, №5. P.440–444.

13. Holick M.F. Vitamin D deficiency // N. Engl. J. Med. 2007. Vol.357, №3. P.266–281.

14. Lee J.M., Smith J.R., Philipp B.L., Chen T.C., Mathieu J., Holick M.F. Vitamin D deficiency in a healthy group of mother and newborn infants // Clin. Pediatr. (Phila). 2007. Vol.46, №1. P.42–44.

REFERENCES

1. Borisenko E.P., Romantsova E.B., Babtseva A.F. The features of D-deficit state in children living in the Amur region. In: Important problems of the health of children and teenagers: collection of scientific articles. Khabarovsk: Far Eastern State Medical University; 2015: 21–27 (in Russian).

2. Vitebskaya A.V., Smirnova E.G., Il'yin A.V. Vitamin D and indices of calcium-phosphoric metabolism in children living in Central Russia, in the period of maximum insolation. *Osteoporoz i osteopatii* 2010; 2:4–9 (in Russian).

3. Gromova O. A., Torshin I.Yu. Vitamin D – change of paradigm. Moscow: Tarus Press; 2015 (in Russian).

4. Evseeva G.P., Tsekh O.Yu., Tokarev N.S., Uchakina R.V., Efimenko M.V., Vyushkov K.K., Belova N.V., Tselikh E.D., Suprun S.V., Kozlov V.K. Vitamin D supply of Amur region children and teenagers. *Zdorov'e sem'i – 21 vek* 2014; 4(3):23–35 (in Russian).

5. Zakharova I.N., Korovina N.A., Dmitriev Yu.A. The role of vitamin D metabolites in rickets at children. *Pedi-*

atriya 2010; 89(3):68–73 (in Russian).

6. Zakharova I.N., Mal'tsev S.V., Borovik T.E., Yatsyk G.V., Malyavskaya S.I., Vakhlova I.V., Shumatova T.A., Romantsova Ye.B., Romanyuk F.P., Klimov L.Ya., Pirozhkova N.I., Kolesnikova S.M., Kur'yantinova V.A., Tvorogova T.M., Vasil'yeva S.V., Mozzhukhina M.V., Yevseeva Ye.A. Vitamin D Insufficiency in Children of Tender Years in Russia: the Results of a Multi-Centre Cohort Study RODNICHOK (2013-2014). *Voprosy sovremennoi pediatrii* 2014; 13(6):30–34 (in Russian).

7. Zakharova I.N., Maltsev S.V., Borovik T.E., Yatsyk G.V., Malyavskaya S.I., Vakhlova I.V., Shumatova T.A., Romantsova E.B., Romaniuk F.P., Klimov L.Y., Pyrozhkova N.I., Kolesnikova S.M., Kuryaninova V.A., Vasilieva S.V., Mozzhukhina M.V., Evseeva E.A. Results of a multicenter research «Rodnichok» for the study of vitamin D insufficiency in infants in Russia. *Pediatriya* 2015; 94(1):62–67 (in Russian).

8. Novikov P.V. Modern rickets (classification, diagnosis, treatment and prevention): lecture for doctors. Moscow; 2007 (in Russian).

9. Smirnova G.E., Vitebskaya A.V., Shmakov N.A. The role of vitamin D in the development of the child's body and correction of its deficit. *Consilium medicum. Pediatriya*. 2010; 3:7–12 (in Russian).

10. Béghin L., Huybrechts I., Vicente-Rodríguez G., De Henauw S., Gottrand F., Gonzales-Gross M., Dal-longeville J., Sjöström M., Leclercq C., Dietrich S., Castillo M., Plada M., Molnar D., Kersting M., Gilbert C.C., Moreno L.A. Main characteristics and participation rate of European adolescents included in the HELENA study. *Arch. Public Health* 2012; 70(1):14. doi.10.1186/0778-7367-70-14.

11. Hayes C.E., Nashold F.E., Spach K.M., Pedersen L.B. The immunological functions of the vitamin D endocrine system. *Cell. Mol. Biol. (Noisy-le-grand)* 2003; 49(2):277–300.

12. Heaney R.P. Assessing vitamin D status. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 2011; 14(5):440–444.

13. Holick M.F. Vitamin D deficiency. *N. Engl. J. Med.* 2007; 357(3):266–281.

14. Lee J.M., Smith J.R., Philipp B.L., Chen T.C., Mathieu J., Holick M.F. Vitamin D deficiency in a healthy group of mother and newborn infants. *Clin. Pediatr. (Phila)* 2007; 46(1):42–44.

Поступила 21.04.2016

Контактная информация

Елена Павловна Борисенко,

аспирант кафедры педиатрии,

Амурская государственная медицинская академия,

675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95.

E-mail: elena-pavlovna.b@mail.ru

Correspondence should be addressed to

Elena P. Borisenko,

MD, Postgraduate student of Department of Pediatrics,

Amur State Medical Academy,

95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation.

E-mail: elena-pavlovna.b@mail.ru