

Сезонные колебания уровня 25-гидроксихолекальциферола у беременных, проживающих в Санкт-Петербурге

Е.Л.Хазова[✉], Л.В.Ширина, И.Е.Зазерская, В.А.Барт, Е.Ю.Васильева

ФГБУ Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова Минздрава России. 197341, Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

В данной статье представлены результаты когортного проспективного исследования оценки уровня 25-гидроксихолекальциферола (25-ОН-D) в сыворотке при беременности у женщин в зависимости от сезона года. Цель настоящего исследования – оценка насыщенности организма беременных пациенток витамином D в разные сезоны на протяжении беременности и проживающих в Санкт-Петербурге. Включены в исследование 205 беременных женщин в I триместре. Закончили его 192 пациентки. Все беременные были поделены на 4 подгруппы в зависимости от времени года при включении в исследование. В 12–14 нед проводился первый забор крови. Все женщины ежедневно принимали 500 МЕ холекальциферола в составе поливитаминовых комплексов с I триместра до родов. На протяжении беременности уровень 25-ОН-D в сыворотке определялся в сроках: 12–14, 24–26, 34–36 нед. Не обнаружено значимых различий исходного среднего уровня 25-ОН-D у всех беременных (17,5; 21,3; 22,6; 19,9 нг/мл соответственно в 1, 2, 3 и 4-й подгруппах). Установлена максимальная насыщенность витамином D в I триместре беременности в летний сезон и составляет 22,6 нг/мл, что соответствует критерию недостаточности. Минимальная концентрация 25-ОН-D среди подгрупп выявлена в зимний период и составляет 17,5 нг/мл, что соответствует критерию дефицита витамина D. Итоговая концентрация 25-ОН-D достоверно не отличается между подгруппами. Прирост уровня 25-ОН-D от I к III триместру имеет место независимо от сезона года. Исследование не показало значимых зависимых изменений уровня 25-ОН-D в сыворотке крови у беременных от сезона года.

Ключевые слова: витамин D, гидроксихолекальциферол, холекальциферол, 25-ОН-D, беременность, сезонность.

[✉]kamisbi77@mail.ru

Для цитирования: Хазова Е.Л., Ширина Л.В., Зазерская И.Е. и др. Сезонные колебания уровня 25-гидроксихолекальциферола у беременных, проживающих в Санкт-Петербурге. Гинекология. 2015; 17 (4): 38–42.

Season fluctuations of level of 25-hydroxycholecalciferol in pregnant women living in Saint Petersburg

E.L.Kbazova[✉], L.V.Shirinyan, I.E.Zazerskaya, V.A.Bart, E.Yu.Vasilieva

V.A.Almazov Northwestern Federal Medical Research Center of the Ministry of Health of the Russian Federation. 197341, Russian Federation, Saint Petersburg, ul. Akkuratova, d. 2

In this article there are shown cohort prospective research results of 25-hydroxycholecalciferol level estimation in blood serum during pregnancy among women depending on the season of the year.

The aim of this research is to estimate the intensity of the body of pregnant women with vitamin D in different seasons during pregnancy, who live in Saint Petersburg. There are involved 205 pregnant at I trimester. It was finished by 192 patients. All patients were divided into 4 subgroups depending on the season of the year while involving to the study. At 12–14 weeks there was first blood sampling. From the I trimester till delivery all patients took 500 IU of colecalciferol contained in multivitamin complexes. During pregnancy 25-OH-D level in blood serum was measured at 12–14, 24–26, 34–36 weeks of gestation. There are not found significant differences of the initial mean level of 25-OH-D in all pregnant (17.5, 21.3, 22.6, 19.9 ng/ml, accordingly to the 1st, 2nd, 3rd and 4th subgroups). It was defined the maximal intensity of vitamin D at I trimester of pregnancy during summer – 22.6 ng/ml, which refers to the criteria of vitamin D insufficiency. Minimal concentration of 25-OH-D among subgroups was revealed during winter – 17.5 ng/ml, which refers the criteria of vitamin D deficiency. Total concentration of 25-OH-D authentically does not differ between subgroups. The increase the level of 25-OH-D from the I to the III trimester takes place regardless of the season. The study showed no significant changes in the level of 25-OH-D in blood serum of pregnant depending on the season.

Key words: vitamin D, hydroxycholecalciferol, colecalciferol, 25-OH-D, pregnancy, seasonality.

[✉]kamisbi77@mail.ru

For citation: Kbazova E.L., Shirinyan L.V., Bart V.A. et al. Season fluctuations of level of 25-hydroxycholecalciferol in pregnant women living in Saint Petersburg. Gynecology. 2015; 17 (4): 38–42.

Введение

От 50 до 86% беременных, по данным разных источников, имеют уровень витамина D ниже нормальных значений [1]. Несмотря на то что беременные и кормящие женщины, которые принимают добавки витамина D и кальция, остаются в группе риска по развитию дефицита витамина D [2–4], существуют витамин D-зависимые заболевания, связанные с сезоном года [5].

Основной причиной дефицита витамина D в организме становятся недостаточное пребывание на солнце, использование защитных кремов, нарушение диеты, возраст [6–9]. Диетическое потребление витамина D вносит относительно небольшой вклад в его общий уровень в организме. Витамин D, образованный в коже, может действовать по крайней мере в 2 раза дольше в крови по сравнению с витамином D, употребляемым с пищей [10]. Вита-

мин D – холекальциферол, образующийся в организме животных и человека под действием солнечного света из 7-дегидрохолестерола; именно его рассматривают как «истинный» витамин D. Самый большой источник витамина D – воздействие солнечных лучей. Полчаса солнечного света обеспечивает 10 000 МЕ витамина D у лиц с белой кожей летом [11]. Уровень витамина D у матери важен для развития костей, легких плода, неонатальной иммунной системы.

Климатические данные по Санкт-Петербургу свидетельствуют о недостаточном количестве ультрафиолетового воздействия на жителей данного региона [12]. Санкт-Петербург расположен между 60°5' и 59°48' северной широты. Среднее количество солнечных дней в году – 72. Выше и ниже 35° широты уровень солнечной радиации низкий, а зимой полностью отсутствует.

В связи с этим возникает интерес его возможной взаимосвязи с динамикой уровня 25-ОН-D в зависимости от сезона года.

Цель настоящего исследования: оценка насыщенности организма беременных женщин, проживающих в Санкт-Петербурге, витамином D в разные сезоны года.

Материалы и методы

Настоящее когортное проспективное исследование выполнено в клинико-диагностическом отделении Института перинатологии и педиатрии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова. Данная работа представляет собой анализ групп пациенток.

В исследование включены 205 беременных женщин. Время включения с сентября 2013 по март 2015 г. По личным причинам 13 (6,3%) пациенток отказались от продолжения участия в исследовании. Таким образом, исследование закончили 192 беременные женщины. Все пациентки по поводу настоящей беременности наблюдались в женских консультациях по месту жительства. Критериями включения в исследование для женщин стало следующее: подписание информированного согласия, одноплодная беременность в сроке 12–14 нед, возраст 20–40 лет, прием 500 МЕ колекальциферола в составе поливитаминовых комплексов ежедневно в течение беременности. Критерии исключения: заболевания почек – хроническая почечная недостаточность; заболевания желудочно-кишечного тракта; женщины, имеющие в анамнезе операции на органах желудочно-кишечного тракта; онкологические заболевания; псориаз; ревматические заболевания – ревматоидный артрит, системную красную волчанку, спондилоартрит; пациентки, принимающие препараты, которые влияют на усвоение витамина D – кортикостероиды, иммунодепрессанты, антиконвульсанты, антациды, содержащие алюминий, низкомолекулярные гепарины, нестероидные противовоспалительные препараты.

Женщины были поделены на 4 подгруппы в зависимости от сезона года включения в исследование (табл. 1).

Первую подгруппу (n=28; 14,6%) составили беременные, включенные в исследование зимой. Средний возраст обследованных – 29,8±2,4 года. Средний исходный уровень 25-ОН-D в сыворотке составил 17,5 нг/мл, стандартное отклонение – 7,8. Вторую подгруппу (n=40; 20,8%) составили пациентки, включенные в исследование весной. Средний возраст – 31,9±3,6 года. Средний исходный уровень 25-ОН-D в сыворотке – 21,3, стандартное отклонение – 6,6. Третью подгруппу (n=60; 31,3%) составили женщины, включенные в исследование летом. Средний возраст – 29,93±2,7 года. Средний исходный уровень 25-ОН-D в сыворотке – 22,6, стандартное отклонение – 10,5. Четвертую подгруппу (n=64; 33,3%) составили пациентки, включенные в исследование осенью. Средний возраст – 32,6±3,5 года. Средний исходный уровень 25-ОН-D в сыворотке – 19,9, стандартное отклонение – 7,8.

Для определения уровня 25-ОН-D в сыворотке 3 раза проводился забор периферической крови: в 12–14, 24–26 и 32–34-ю недели гестации. Одновременно с применением 500 МЕ колекальциферола в составе поливитаминовых комплексов пациенткам была рекомендована диета, богатая кальцием и витамином D (печень, рыба, яйца, молочные продукты, грибы). На протяжении всей беременности каждые 2 нед проводились телефонные контакты. Каждый месяц проводились «встречи–контроль».

Возраст обследуемых женщин – от 21 до 39 лет (средний возраст 32,4±7,8 года). Из 192 беременных, находящихся под наблюдением, роды прослежены у 64 (33,3%) пациенток, остальные 128 (66,7%) женщин родоразрешены в других родовспомогательных учреждениях, из которых была получена информация о течении родов и послеродовых периодов. Среди наблюдавшихся беременных: 131 (68,2%) – первородящая и 61 (31,8%) – повторнородящая. У повторнородящих при предыдущих родах осложнений не наблюдалось. Послеродовый период протекал без осложнений. Состояние плодов оценивалось по данным ультразвукового исследования (частота и ритм сердцебиения в пределах 120–160 уд/мин, пороков развития не отмечалось, развитие плаценты соответствовало срокам гестации, околоплодные воды в пределах нормы). При анализе кардиотокограмм плодов оценка по шкале Фишера составляла 9±1 балл. По данным доплерометрического исследования – нарушений в системе «мать–плацента–плод» не наблюдалось. У всех отмечалось физиологическое течение периода новорожденности.

Для определения 25-гидроксиголекальциферола (25-ОН-D) использован электрохемилюминесцентный метод с применением анализатора Architect 2000 на базе центральной клинико-диагностической лаборатории ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова.

Для оценки уровня витамина D применена классификация, согласно которой пациентки разделены на 3 нормативных класса градации по уровню концентрации 25-ОН-D в сыворотке: «дефицит витамина D» соответствует уровню 25-ОН-D<20 нг/мл (50 нмоль/л); «недостаточность витамина D» устанавливается при концентрации 25-ОН-D>21<30 нг/мл (51–74 нмоль/л); «нормальной» концентрацией витамина D соответствуют показатели 25-ОН-D≥30 нг/мл [5].

При обработке данных использован статистический программный пакет Statistica 10 En (StatSoft, Inc.).

Результаты

Анализ полученных данных при включении в исследование показал, что у большинства женщин вне зависимости от сезона года средний уровень 25-ОН-D был ниже нормальных значений: у 25 (89,4%) – в 1-й подгруппе, 36 (90%) – во 2-й, 46 (76,7%) – в 3-й и 55 (85,9%) – в 4-й (табл. 2).

В результате проведенного исследования установлено, что у 162 (84,3%) женщин средний уровень витамина D

Таблица 1. Характеристика подгрупп беременных при включении в исследование

Подгруппа	Средний возраст, лет	Беременность				Артериальное давление, мм рт. ст.		Индекс массы тела	Анемия легкой степени	
		первородящая		повторнородящая		систолическое	диастолическое		%	уровень гемоглобина
		абс.	%	абс.	%					
1-я (n=28)	29,1±3,4	17	60,7	11	39,3	102,5±9,1	67,5±4,4	24,4±0,6	–	118±0,7
2-я (n=40)	32,8±4,2	27	67,5	13	32,5	103,6±7,8	62,4±5,1	22,4±0,8	–	119±0,8
3-я (n=60)	31,8±3,1	42	70	18	30	101,3±6,4	65,3±3,2	23,1±0,6	1 (1,6%)	111±0,6
4-я (n=64)	30,6±4,8	45	70,3	19	29,7	103,5±4,1	66,8±2,1	24,1±0,4	–	117±0,7

Таблица 2. Значения уровня 25-ОН-D в сыворотке крови по триместрам беременности в группах наблюдения. Среднее значение 25-ОН-D (нг/мл) и среднее стандартное отклонение (M)

Подгруппа	I триместр	II триместр	III триместр
1-я	17,5±7,8	19,5±8,5	20,1±9,3
2-я	21,3±6,6	23,8±7,6	25,8±8,8
3-я	22,6±10,5	25,5±10,3	27,2±10,2
4-я	19,9±7,8	22,4±7,9	24,9±7,9

Триместр беременности	Сезон года	Подгруппа	Дефицит		Недостаточность		Норма	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
I	Зима	1-я	21	75,0	4	14,3	3	10,7
	Весна	2-я	20	50,0	16	40,0	4	10,0
	Лето	3-я	28	46,7	18	30,0	14	23,3
	Осень	4-я	34	53,1	21	32,8	9	14,1
II	Зима	1-я	18	64,3	4	14,3	6	21,4
	Весна	2-я	13	32,5	20	50,0	7	17,5
	Лето	3-я	17	28,3	25	41,7	18	30,0
	Осень	4-я	25	39,1	27	42,2	12	18,8
III	Зима	1-я	19	67,9	4	14,3	5	17,9
	Весна	2-я	10	25,0	19	47,5	11	27,5
	Лето	3-я	16	26,7	22	36,7	22	36,7
	Осень	4-я	17	26,6	31	48,4	16	25,0

ниже значения нормы в I триместре беременности вне зависимости от сезона года.

Критерий Краскела–Уоллеса обнаруживает различие в 4 сезонах (сразу вместе) на уровне значимости $p=0,006$.

Исходно характеристики групп были идентичны по среднему уровню 25-ОН-D, возрасту, массо-ростовым показателям (табл. 3).

В 1-й подгруппе беременных ($n=28$) первичный забор был произведен зимой. Средний уровень 25-ОН-D в I триместре был самым низким и составил 17,5 нг/мл, что соответствует критерию дефицита витамина D. При этом у 21 женщины концентрация 25-ОН-D соответствовала критерию дефицита, что составило большинство – 75% (рис. 1).

Во II триместре на фоне приема 500 МЕ колекальциферола средняя концентрация 25-ОН-D составила 19,5 нг/мл, а число женщин с дефицитом уменьшилось до 18 и составило 64,3%, перейдя в группу с недостаточным уровнем витамина D (рис. 2).

Прирост концентрации 25-ОН-D от I ко II триместру составил 2 нг/мл. Число пациенток с нормальным уровнем увеличилось вдвое и составило 4,4% ($n=6$). В III триместре средняя концентрация 25-ОН-D составила 20,1 нг/мл. Прирост от II к III триместру в среднем равен 0,6 нг/мл (рис. 3).

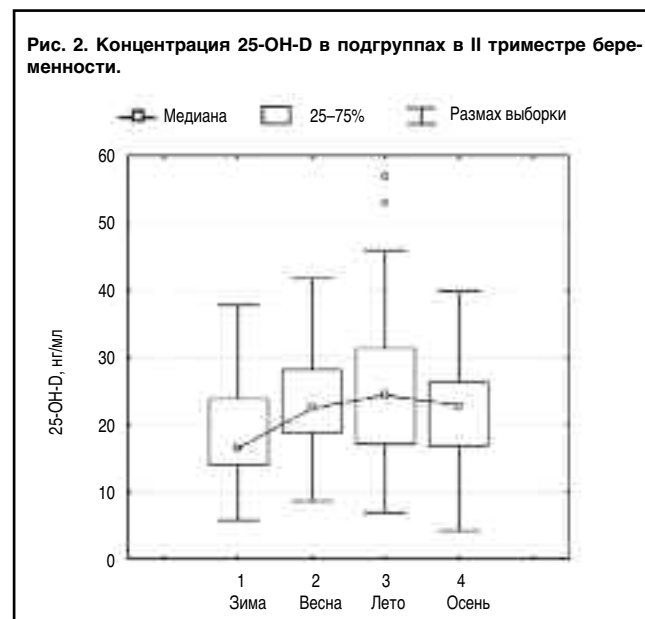
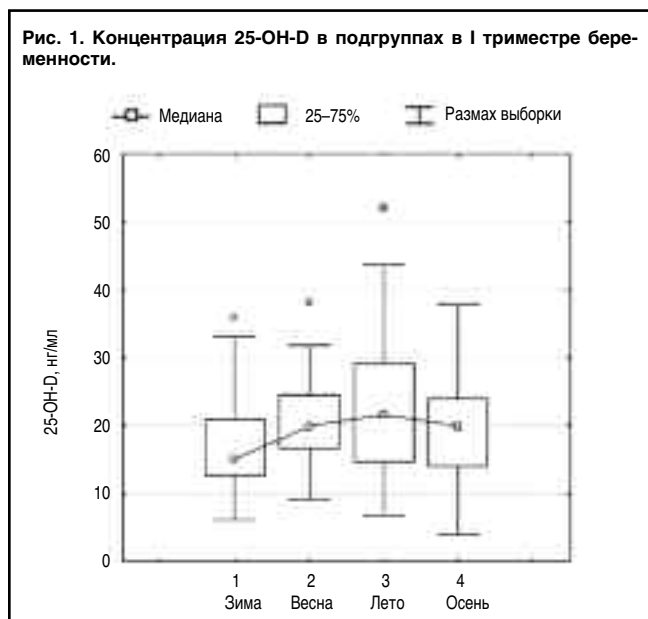
Возможно, за счет медленной насыщаемости организма витамином D и возросшим потреблением организмом беременной не произошло увеличения концентрации 25-ОН-D до целевого уровня 30 нг/мл.

Во 2-й подгруппе беременных ($n=40$) первичный забор крови был проведен весной. В I триместре беременности среднее значение 25-ОН-D составило 21,3 нг/мл, что соот-

ветствует критерию дефицита (см. рис. 1). У 90% женщин ($n=36$) установлены дефицит и недостаточность витамина D. Только у 10% ($n=4$) концентрация 25-ОН-D была выше 30 нг/мл. Во II триместре средняя концентрация витамина D составила 23,8 нг/мл (см. рис. 2). Прирост равен 2,5 нг/мл. В III триместре средний уровень 25-ОН-D оказался 25,8 нг/мл, что соответствует недостаточности. Прирост составил 2,5 нг/мл. В динамике от II к III триместру, которые пришлись на весенне-летний период, число женщин с нормальным уровнем 25-ОН-D выросло с 17,5 до 27,5% (см. рис. 3). Пациентки также принимали колекальциферол 500 МЕ/сут.

В 3-й подгруппе беременных ($n=60$) с первичным забором крови летом отмечены наиболее высокие концентрации 25-ОН-D, что, возможно, связано с сезоном года. В I триместре среднее значение витамина D равно 22,6 нг/мл (см. рис. 1). У 28 (46,7%) женщин значения соответствовали дефициту, 18 (30%) – недостаточности и 14 (23,3%) – норме. Во II триместре средняя концентрация 25-ОН-D составила 25,5 нг/мл (см. рис. 2). При этом прирост оказался максимальным – 2,9 нг/мл, что, возможно, связано с летним сезоном года. В III триместре среднее значение витамина D равно 27,2 нг/мл (см. рис. 3). Прирост составил 1,7 нг/мл. Число женщин с нормальным показателем 25-ОН-D увеличилось с 18 (30%) до 22 (36,7%).

В 4-й подгруппе беременных ($n=64$) I триместр пришелся на осенний сезон. Нормальный исходный уровень 25-ОН-D установлен у 14,1% ($n=9$), при этом 85,9% пациенток ($n=55$) не достигли этого критерия (см. рис. 1). Ко II триместру на фоне приема 500 МЕ колекальциферола средняя концентрация 25-ОН-D от 19,9 нг/мл выросла



на 2,5 нг/мл и составила 22,4 нг/мл (см. рис. 2). Число женщин с нормальным показателем витамина D составило 18,8% (n=12), что на 4,7% (n=3) больше, чем в I триместре. Прирост уровня 25-ОН-D от II к III триместру составил 2,5 нг/мл (см. рис. 3). Средняя концентрация витамина D в III триместре составила 24,9 нг/мл. У большинства женщин – 75% (n=48) – уровень 25-ОН-D так и не достиг значения нормы.

На рис. 1 отображены показатели концентрации 25-ОН-D в сыворотке крови у женщин в I триместре в зависимости от сезона года. Колебания концентрации 25-ОН-D при первичном заборе крови оказались максимальными в летний период (22,6 нг/мл) и минимальными в зимний период (17,5 нг/мл).

На рис. 2 отображены показатели концентрации 25-ОН-D в сыворотке крови у женщин во II триместре в зависимости от сезона года. Максимальная концентрация 25-ОН-D так же, как и в I триместре, остается в летний период (25,5 нг/мл), а минимальная – в зимний (19,5 нг/мл).

На рис. 3 отображены показатели концентрации 25-ОН-D в сыворотке крови у женщин в III триместре в зависимости от сезона года. Максимальная концентрация 25-ОН-D так же, как и в I и во II триместрах, остается в летний период (27,2 нг/мл), а минимальная – в зимний (20,1 нг/мл).

Обсуждение

На основании научной литературы распространенность дефицита и недостаточности витамина D не зависит от географического расположения страны. В Европе, где некоторые виды пищевых продуктов искусственно обогащаются витамином D, несмотря на это дети и взрослые также имеют дефицит витамина D [6, 7]. Население, проживающее в экваториальной области с высоким уровнем природной инсоляции, имеет близкий к нормальному уровень 25-ОН-D – выше 30 нг/мл. Однако и в наиболее солнечных регионах земли гиповитаминоз встречается по причине ношения полностью закрывающей тело одежды. В исследованиях, проведенных в Саудовской Аравии, ОАЭ, Австралии, Турции, Индии и Ливане, от 30 до 50% детей и взрослых также имеют уровень 25-ОН-D < 20 нг/мл [6, 7]. При обследовании кормящих женщин и их детей в Греции было обнаружено, что, несмотря на проживание в регионе с высокой инсоляцией, у большого числа лиц, включенных в исследование, были диагностированы дефицит и недостаток витамина D [6, 7]. Наряду с этим итальянские исследователи продемонстрировали, что наличие высокого уровня 25-ОН-D характерно для лиц, проживающих в южных регионах Италии, по сравнению со значением данного показателя у жителей севера Италии. Однако у 30% итальянских женщин был установлен дефицит витамина D (ниже 25 нмоль/л) независимо от региона проживания [1]. Вместе

с тем у жителей Южной Европы уровень 25-ОН-D крови был ниже (в среднем 20–30 нмоль/л), чем у жителей стран Северной Европы (40–50 нмоль/л) [6, 7].

При проведении исследования были учтены и проанализированы данные по разным странам мира, касающиеся изучения взаимосвязи уровня витамина D и сезона года. Независимо от географического расположения страны распространенность дефицита и недостаточности витамина D не связана с широтой проживания относительно экватора. Однако исследования, посвященные анализу влияния сезона включения на концентрацию 25-ОН-D у беременных женщин в мире, единичны, в России – отсутствуют. В исследовании, проведенном в Финляндии, которое было посвящено изучению взаимосвязи уровня 25-ОН-D и сезона года, установлено, что максимальная концентрация витамина D зарегистрирована летом, а минимальная – зимой [13]. Несмотря на то что обследованные соблюдали диетические рекомендации по потреблению витамина D, в среднем у 14% подростков и 27% взрослого населения южной части Финляндии концентрация 25-ОН-D в сыворотке составила менее 25 нмоль/л. Кроме того, 60% подростков и 70% взрослого населения Финляндии имеют низкий уровень витамина D в течение зимы. В исследовании, проведенном в разных штатах США, проанализированы данные уровня 25-ОН-D в течение 287 нед подряд, проанализированы 3,5 млн образцов сывороток. В общей популяции Соединенных Штатов обнаружено, что уровень витамина D имеет пиковое снижение в феврале и подъем в августе [5]. Дефицит витамина D в общей популяции жителей США встречается в 3 раза чаще зимой и весной по сравнению с летом и осенью [14].

В то же время в исследовании, проведенном в Бостоне и Майне (США), обнаружено, что 52% латиноамериканских и афроамериканских подростков и 48% белых девочек младшего подросткового возраста имели дефицит витамина D независимо от сезона года [15, 16]. В других исследованиях, выполненных в конце зимы, 42% живущих на территории США темнокожих девочек и женщин в возрасте от 15 до 49 лет имели уровень 25-ОН-D < 20 нг/мл [17], а у 32% здоровых студентов и врачей в Бостонском госпитале был установлен дефицит витамина D, несмотря на ежедневное потребление ими 1 стакана молока и препаратов поливитаминов, а также включение в пищу лосося не менее 1 раза в неделю [18].

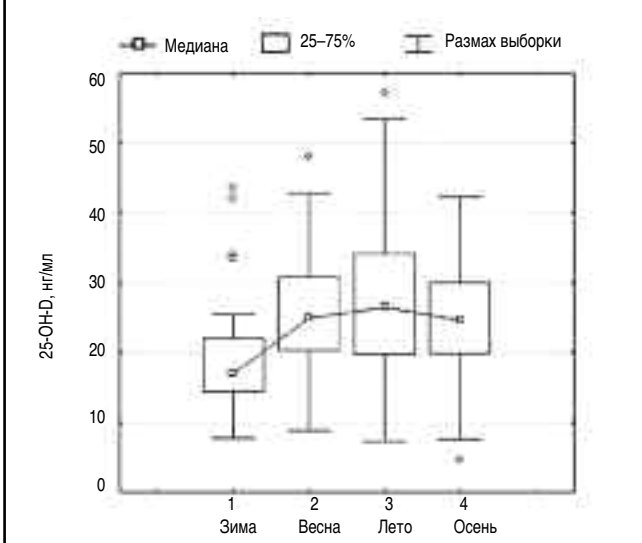
На основании нашего исследования можно заключить, что в I триместре беременности в летнем сезоне (3-я подгруппа) нормальный уровень 25-ОН-D был максимальным и отмечен у 23,3%, к III триместру достигает нормы у 36,7% беременных. Возможно, это связано с пероральным приемом колекальциферола 500 МЕ/сут в сочетании с солнечным светом. В остальных подгруппах в другие сезоны года также увеличилась концентрация 25-ОН-D в сыворотке в среднем на 2,08 нг/мл за 6–8 нед. Таким образом, наблюдается насыщение организма витамином D, но недостаточное, так как процент нормы к III триместру составил всего 10,7, 10 и 14,1% соответственно в 1, 2 и 4-й подгруппах. Независимо от сезона включения беременной в исследование в III триместре уровень 25-ОН-D колебался от 20,1 до 27,2 нг/мл и в среднем составил 24,5 нг/мл, что соответствует показателю недостаточности витамина D. Можно сделать вывод, что профилактическая суточная дозировка колекальциферола 500 МЕ крайне недостаточна во все сезоны года для беременных женщин, проживающих в Санкт-Петербурге.

Выводы

1. Установлена максимальная насыщенность витамином D в I триместре беременности в летний сезон и составляет 22,6 нг/мл, что соответствует критерию недостаточности. Минимальная концентрация 25-ОН-D среди подгрупп обнаружена в зимний период и составляет 17,5 нг/мл, что отвечает критерию дефицита витамина D.

2. Прирост концентрации витамина D от I к III триместру имеет место независимо от сезона года. Повышение уровня 25-ОН-D от I ко II триместру и от II к III триместру происходит в среднем на 2,08 нг/мл во всех под-

Рис. 3. Концентрация 25-ОН-D в подгруппах в III триместре беременности.



группах и не зависит от сезона года. Связано это, возможно, с ежедневным приемом 500 МЕ колекальциферола в составе поливитаминных комплексов. Однако употребление поливитаминов не позволило достигнуть целевого уровня витамина D, соответствующего критерию нормы (30 нг/мл).

3. Таким образом, не установлено достоверных критериев влияния ультрафиолетового излучения на скорость насыщаемости организма витамином D. Эффект прироста концентрации 25-ОН-D от I ко II триместру можно объяснить пероральным приемом 500 МЕ колекальциферола в составе поливитаминных комплексов.

Литература/References

1. Karras SN. Maternal vitamin D status during pregnancy: the Mediterranean reality. *Eur J Clin Nutr* 2014.
2. Hollis BW, Wagner CL. Vitamin D requirements during lactation: high-dose maternal supplementation as therapy to prevent hypovitaminosis D for both the mother and the nursing infant. *Am J Med* 2004; 112:659–62.
3. Lee JM, Smith JR, Philipp BL et al. Vitamin D deficiency in a healthy group of mothers and newborn infants. *Clin Pediatr (Phila)* 2007; 46: 42–4; *Am J Clin Nutr* 80: 1752S–8S.
4. Bodnar LM, Simban HN, Powers RW et al. High prevalence of vitamin D insufficiency in black and white pregnant women residing in the northwestern United States and their neonates. *J Nutr* 2007; 137: 447–52.
5. Kasabara AK, Singh RJ, Noymer A. Vitamin D (25OHD) Serum Seasonality in the United States. *PLoS ONE* 2013; 8(6): e65785. Doi:10.1371/journal.pone.0065785.
6. De-Regil LM, Palacios C, Ansary A et al. *Cochrane Collaboration. Vitamin D supplementation for women during pregnancy*. 2012.
7. *Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline* 2011.
8. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2009; 357: 266–81.
9. Dawodu A, Saadi HF, Bekdache G et al. Randomized controlled trial (RCT) of vitamin D supplementation in pregnancy in a population with endemic vitamin D deficiency. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98: 2337–46.
10. Haddad JG, Matsuoka LY, Hollis BW et al. Human plasma transport of vitamin D after its endogenous synthesis. *J Clin Invest* 1993; 91: 2552–5.
11. Sardi B. *The uncensored family guide live longer and healthier with 30 minutes*. Knowledge of Health, Inc. 2008.
12. ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» / FGBU «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [in Russian]
13. Outila T. Department of Applied Chemistry and Microbiology Division of Nutrition University of Helsinki 2001 The effect of vitamin D status on calcium and bone metabolism.
14. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. *Vitamin D in pregnancy*, Scientific Impact Paper No. 43, June 2014.
15. Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA et al. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 531–7.
16. Sullivan SS, Rosen CJ, Halteman WA et al. Adolescent girls in Maine at risk for vitamin D insufficiency. *J Am Diet Assoc* 2005; 105: 971–4.
17. Nesby-O'Dell S, Scanlon KS, Cogswel ME et al. Hypovitaminosis D prevalence and determinants among African American and white women of reproductive age: Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 187–92.
18. Tangpricha V, Pearce EN, Chen TC, Holick MF. Vitamin D insufficiency among free-living healthy young adults. 2002.
19. Adams JS, Hewison M. Update in vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95: 471–8.
20. Holick MF. Vitamin D deficiency. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; *N Engl J Med* 2007; 357: 266–81.

Сведения об авторах

Хазова Елена Леонидовна – науч. сотр. НИЛ репродукции и здоровья женщины Института перинатологии и педиатрии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова

E-mail: kamishi77@mail.ru

Ширинян Лариса Владиславовна – канд. мед. наук, науч. сотр. НИЛ репродукции и здоровья женщины Института перинатологии и педиатрии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова

Зазерская Ирина Евгеньевна – д-р мед. наук, зав. каф. акушерства и гинекологии ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова

Барт Виктор Александрович – канд. физ.-мат. наук, зав. НИЛ математического моделирования ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова

Васильева Елена Юрьевна – зав. центральной клинико-диагностической лаб. ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова, ассистент каф. клинической лабораторной диагностики ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А.Алмазова