

# РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА D У ЛИЦ СТАРШЕ 50 ЛЕТ, ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН, В ПЕРИОД МИНИМАЛЬНОЙ ИНСОЛЯЦИИ

Р.З. НУРЛЫГАЙНОВ\*, Э.Р. СЫРТЛАНОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед ГКБ № 21 г. Уфы, член РАПО;

<sup>2</sup> доктор медицинских наук, главный врач поликлиники № 33 г. Уфы

**Цель.** Изучить уровень витамина D в период минимальной инсоляции у лиц старше 50 лет, постоянно проживающих в Республике Башкортостан.

**Материалы и методы.** В период низкой инсоляции (март) у 188 человек (68 мужчин и 120 женщин) старше 50 лет (средний возраст  $66,1 \pm 0,75$  года), постоянно проживающих в городе (Уфа) и сельской местности (Аскинский, Бурзянский, Илишевский, Кугарчинский районы) Республики Башкортостан, проведены исследования уровней 25(OH)D и паратиреоидного гормона (ПТГ) методом непрямого твердофазного иммуноферментного анализа. Уровень 25(OH)D 25-50 нмоль/л расценивался как лёгкий дефицит витамина D; 12,5-25 нмоль/л – умеренный дефицит, ниже 12,5 нмоль/л – как тяжёлый дефицит витамина D.

**Результаты.** Средний уровень 25 (OH)D составил  $33,55 \pm 1,28$  нмоль/л, в городе –  $43,48 \pm 1,59$  нмоль/л, в сельской местности –  $21,25 \pm 1,06$  нмоль/л, у мужчин –  $36,29 \pm 2,43$  нмоль/л, у женщин –  $32,28 \pm 1,47$  нмоль/л. При этом уровень витамина D у городских жителей оказался в два раза выше, чем у сельских. Статистически значимых различий по полу в показателях уровня витамина D не установлено. Выявлено нормальное содержание витамина D лишь у 18% исследуемых (в городе – 30%, в селе – 2%), у 43% лиц был лёгкий дефицит витамина D (в городе – 59%, на селе – 24%), у 33% – умеренный дефицит витамина D (в городе – 11%, в селе – 60%), а у 6% обследованных – тяжёлый дефицит витамина D (в городе – 0, в селе – 14%). Умеренный и тяжёлый дефицит витамина D в сельской местности встречался достоверно чаще (74%), чем в городе (11%). Половая принадлежность не является фактором риска для развития дефицита витамина D для лиц старше 50 лет. Установлена средняя отрицательная корреляционная зависимость между уровнем витамина D и возрастом пациентов ( $r = -0,356$ ,  $p < 0,001$ ) и между уровнями витамина D и ПТГ ( $r = -0,313$ ,  $p < 0,001$ ).

**Ключевые слова:** дефицит витамина D, паратиреоидный гормон.



В последние годы во всём мире неуклонно повышается интерес к витамину D в связи с многогранностью его действия. «Классической» функцией витамина D как прогормона является активация абсорбции кальция в кишечнике, участие в регуляции кальций-фосфорного обмена в организме человека, тем самым профилактика рахита у детей, остеомалиции

и остеопороза у взрослых. Дефицит витамина D расценивается как фактор риска переломов, особенно шейки бедра [1, 2, 3, 4]. К тому же в последние годы доказана способность витамина D подавлять патологическую гиперпролиферацию и митотическую активность клеток, что позволяет судить о его антиканцерогенном и иммуномодулирующем эффекте [4, 5, 6, 7, 8]. Недавние исследования в США показали, что распространённость дефицита витамина D среди ВИЧ-инфицированных больных достигает 70% [9]. Авторы полагают, что необходимы исследования, которые определили бы влияние рутинного приёма витамина D на здоровье ВИЧ-инфицированных больных. Имеются данные об успешном комплексном лечении псориаза витамином D, остеоартроза и многих других заболеваний и состояний [4, 10]. В течение последних десятков лет во многих зарубежных странах проведены многочисленные групповые и популяционные исследования D – витаминного статуса человека [11, 12]. В России исследования начаты сравнительно недавно, однако они уже показали повсеместный дефицит витамина D как у детей, так и пожилых [13, 14, 15, 16, 17]. Около 85% витамина D образуется в организме под влиянием ультрафиолетового облучения (УФО), и только 15% поступает с пищевыми продуктами [4, 18]. Недостаток витамина D нарастает от экватора к полюсам Земли и принимает массовый характер при проживании в условиях наиболее удалённых географических широт (особенно севернее 35°) [19]. Территория Башкирии располагается между 51° 31' и 56° 25' северной широты, и её население получает низкий уровень УФО.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение уровня витамина D в период низкой инсоляции у лиц старше 50 лет, постоянно проживающих в Республике Башкортостан.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 15 по 31 марта 2011 г. у 188 человек (68 мужчин и 120 женщин) старше 50 лет (средний возраст  $66,1 \pm 0,75$

года), постоянно проживающих в городской и сельской местности Республики Башкортостан, был проведён забор крови для исследования уровней 25(OH)D. Кроме того, у каждого одновременно исследовался уровень паратиреоидного гормона (ПТГ). Лабораторные исследования были выполнены в диагностической лаборатории клиники Башкирского государственного медицинского университета (Уфа) методом непрямого твердофазного иммуноферментного анализа с использованием наборов: 25 – Hydroxy Vitamin D EIA производства immunodiagnosics systems (США) и PTH ELICA DRG instruments GmbH (Германия). Диагностические критерии дефицита витамина D были определены согласно наблюдениям, изложенным в литературе [3, 4, 18, 20, 21, 22]. Уровень 25(OH)D 25-50 нмоль/л расценивался как лёгкий дефицит витамина D; 12,5-25 нмоль/л – умеренный дефицит, ниже 12,5 нмоль/л – как тяжёлый дефицит витамина D. За референсные значения по рекомендации производителя реактивов для ПТГ был принят интервал от 11,0 до 72 пг/мл.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные, полученные нами, впервые демонстрируют распространённость дефицита витамина D в Республике Башкортостан. Средний уровень 25(OH)D у жителей республики составил  $33,55 \pm 1,28$  нмоль/л (у мужчин –  $36,29 \pm 2,43$  нмоль/л, женщин –  $32,28 \pm 1,47$  нмоль/л). Среди городского населения –  $43,48 \pm 1,59$  нмоль/л (у мужчин  $46,63 \pm 3,27$ , женщин –  $41,81 \pm 1,70$ ), что соответствовало легкой степени дефицита витамина D. Однако в сельской местности среднее содержание витамина D составило  $21,25 \pm 1,06$  нмоль/л (у мужчин  $23,04 \pm 1,83$ , женщин –  $20,27 \pm 1,31$ ), что расценено как средняя тяжесть дефицита (табл. 1). Пограничные уровни составили 3,6-100,8 нмоль/л. Различия уровня витамина D между группами обследованных, проживающих в городе и сельской местности, согласно результатам двухвыборочного t-теста, статистически значимы и существенны с уровнем надёжности  $\alpha = 0,05$ . При этом уровень витамина D у городских жителей оказался в два раза выше, чем у сельских (рис. 1). Статистически значимых различий по полу в показателях уровня витамина D не установлено. В нашем исследовании женский пол не являлся фактором риска для развития дефицита витамина D, что согласуется данными исследования, проведенного в г. Екатеринбурге [13].

\* e-mail: radiknur@list.ru

Нормальные значения 25(OH)D были выявлены лишь у 18% исследуемых (в городе – 30%, в сельской местности – 2%). У 43% лиц был отмечен лёгкий дефицит витамина D (в городе – 59%, в селе – 24%), у 33% – умеренный дефицит витамина D (в городе – 11%, в селе – 60%), а у 6% обследованных – тяжёлый дефицит витамина D (в городе – 0, в селе – 14%) (табл. 2). В целом частота умеренного и тяжёлого дефицита в сельской местности оказалась значительно выше (74%), чем в городе (11%). Полученные нами результаты, свидетельствующие о более низких уровнях витамина D у жителей сельской местности по сравнению с городскими, требуют дальнейших исследований. По данным Lips P. и соавт., риск развития дефицита витамина D выше в городах, чем в деревнях [3]. По половой принадлежности дефицит

витамина D наблюдался у 84% обследованных женщин (74% у городских и 98 у сельских жителей) и у 79% мужчин (64% у городских и 97% у сельских жителей).

Проведённый анализ зависимости уровня 25(OH)D от возраста обследованных показал наличие значимых различий между возрастными группами старше 60 лет (табл. 3). Была установлена отрицательная корреляционная зависимость между уровнем витамина D и возрастом пациентов ( $r=-0,356$ ,  $p<0,001$ ) (рис. 2).

Средний уровень ПТГ составил  $57,13\pm 2,32$  пг/мл (в городе –  $61,63\pm 3,32$  пг/мл селе –  $51,55\pm 3,08$  пг/мл) и находился в пределах нормальных значений. При этом различия уровня ПТГ городских и сельских жителей по результатам двухвыборочного Т-теста были статистически значимы. В возрастной категории 80 лет и старше отмечалось повышение среднего уровня ПТГ до 76,1 пг/мл. Известно, что дефицит конечного метаболита витамина D – 1,25(OH)2D приводит к повышению ПТГ по принципу обратной связи [4, 13, 23].

В данном исследовании была обнаружена отрицательная корреляционная связь между уровнями витамина D и ПТГ ( $r=-0,313$ ,  $p<0,001$ ) (рис. 3).

Обобщая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. В Республике Башкортостан, расположенной в географически неблагоприятных (из-за низкой инсоляции) условиях северной широты, в старших возрастных группах широко распространены случаи гиповитаминоза D.

2. Дефицит витамина D более распространён в сельской местности (98%), чем в городе (70%). В городской популяции преобладал лёгкий дефицит (59%), в сельской местности – умеренный дефицит витамина D (60%). Более низкие показатели витамина D в сельской местности, чем в городе, требуют дальнейших исследований для объяснения полученных результатов.

3. Развитие дефицита витамина D у лиц старше 50 лет не зависит от пола.

4. Установлена отрицательная корреляционная зависимость между уровнем витамина D и возрастом пациентов ( $r=-0,356$ ,  $p<0,001$ ) и между уровнями витамина D и ПТГ ( $r=-0,313$ ,  $p<0,001$ ).

Учитывая, что витамин D рассматривается как фактор риска многих заболеваний, высокая частота и выраженность дефицита витамина D у жителей Республики Башкортостан обосновывают необходимость его повсеместного исследования для планирования профилактических и лечебных мероприятий и широкого назначения витамина D в старших возрастных группах.

## SUMMARY

**Objectives.** To study the vitamin D levels in the period of minimal sun exposure in individuals older than 50 years residing in the Republic of Bashkortostan.

**Materials and methods.** In the period of low insolation (March) in 188 people (68 men and 120 women) aged over 50 years (mean age  $66,1\pm 0,75$  years) residing in the city (Ufa) and rural areas of the Republic of Bashkortostan we investigated the levels of 25 (OH) D and parathyroid hormone (PTH) by the indirect ELISA. Level of 25 (OH) D 25–50 nmol/l were considered as mild vitamin D deficiency; 12,5–25 nmol/l – as mod-

**Таблица 1.**  
Демографическая характеристика концентраций витамина D и паратиреоидного гормона у обследованных городского и сельского населения Республики Башкортостан

	Городское население			Сельское население			Всего (город+село) N=188
	Муж. N=36	Жен. N=68	Всего N=104	Муж. N=32	Жен. N=52	Всего N=84	
Возраст, лет, среднее	63,92 ±1,62	67,10 ±1,24	66,00 ±0,99	67,14 ±2,05	65,83 ±1,4	66,23 ±1,14	66,10 ±0,75
25(OH)D, нмоль/л, среднее	46,63 ±3,27	41,81 ±1,70	43,48 ±1,59	23,04 ±1,83	20,27 ±1,31	21,25 ±1,06	33,55 ±1,28
ПТГ, пг/мл	59,14 ±6,00	62,95 ±3,99	61,63 ±3,32	53,10 ±6,21	51,12 ±3,47	51,55 ±3,08	57,13 ±2,32

**Таблица 2.**  
Распределение различных стадий дефицита витамина D среди обследованного населения в зависимости от пола и места жительства

	Норма	Дефицит							
		Лёгкий		Умеренный		Тяжёлый			
		Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.		
Город N=104 (муж. – 36, жен. – 68)	13 (36%)	18 (26%)	19 (53%)	42 (62%)	4 (11%)	8 (12%)	0	0	
	31 (30%)		61 (59%)		12 (11%)		0		
					(12) 11%				
				73 (70%)					
Село N=84 (муж. – 30, жен. – 54)	Аскинский район (муж. – 7, жен. – 13)	0	1 (8%)	2 (29%)	3 (23%)	5 (71%)	7 (54%)	0	2 (15%)
		1 (5%)		5 (25%)		12 (60%)		2 (10%)	
Бурзянский район (муж. – 6, жен. – 14)	Илишевский район (муж. – 11, жен. – 13)	1 (17%)	0	0	3 (22%)	2 (33%)	9 (64%)	3 (50%)	2 (14%)
		1 (5%)		3 (15%)		11 (55%)		5 (25%)	
Кугарчинский район (муж. – 6, жен. – 14)	Всего	0	0	1 (9%)	1 (8%)	10 (91%)	8 (62%)	0	4 (30%)
		0		2 (8%)		18 (75%)		4 (17%)	
Всего (город+село) N=188 (муж. – 66, жен. – 122)		1 (3%)	1 (2%)	8 (27%)	12 (22%)	18 (60%)	32 (59%)	3 (10%)	9 (17%)
		2 (2%)		20 (24%)		50 (60%)		12 (14%)	
						62 (74%)			
				82 (98%)					
Всего (город+село) N=188 (муж. – 66, жен. – 122)		14 (21%)	19 (16%)	27 (41%)	54 (44%)	22 (33%)	40 (33%)	3 (5%)	9 (7%)
		33 (18%)		81 (43%)		62 (33%)		12 (6%)	
						74 (39%)			
				155 (82%)					

Таблица 3.  
Показатели уровня витамина D и паратгормона в зависимости от возраста обследованных

Возраст	Количество обследованных	Возраст, лет	Уровень 25(OH) D (нмоль/л)	Уровень паратгормона (пг/мл)
50–59	61	54,3	36,2	45,3
60–69	47	64,4	38,3	54,8
70–79	56	73,1	32,4	63,8
80 и старше	24	83,2	20,1	76,1
В среднем	188	66,1	33,5	57,1

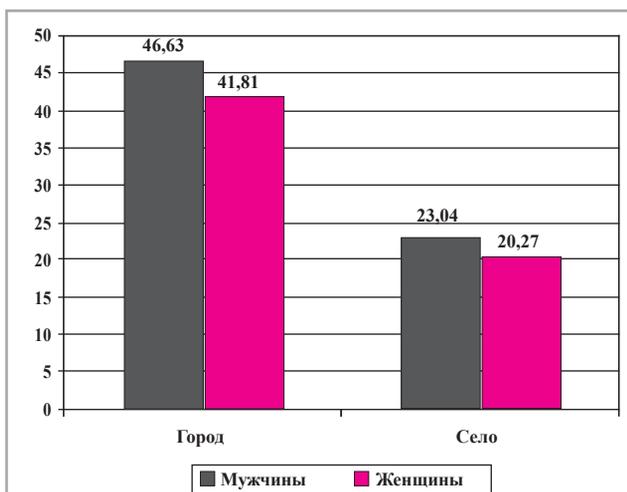


Рис. 1. Уровень витамина D в зависимости от пола и места жительства

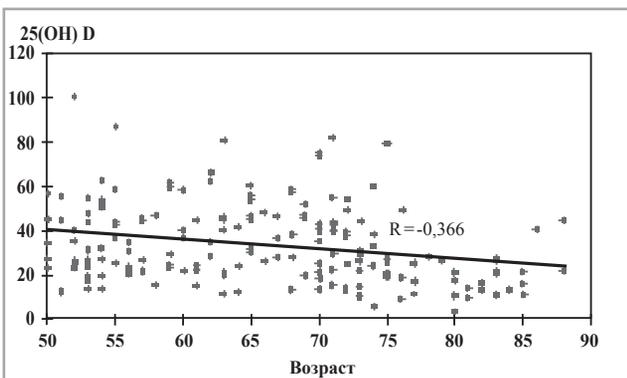


Рис. 2. Корреляция между 25(OH)D и возрастом

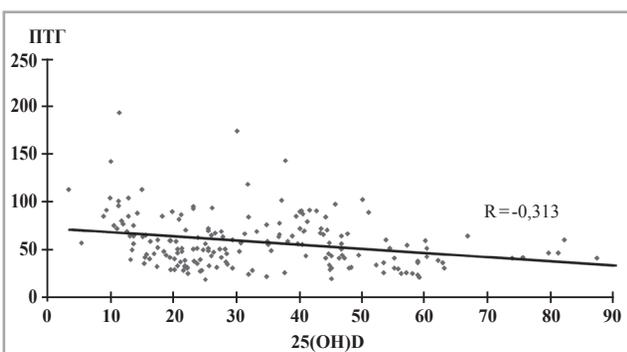


Рис. 3. Корреляция между уровнем 25 (OH)D и ПТГ

erate deficiency, and levels below 12.5 nmol/l – as a severe vitamin D deficiency.

**Results.** The average level of 25 (OH) D was  $33,55 \pm 1,28$  nmol/l; in urban area  $43,48 \pm 1,59$  nmol/l; in rural area  $21,25 \pm 1,06$  nmol/l;  $36,29 \pm 2,43$  nmol/l in men;  $32,28 \pm 1,47$  nmol/l in women. The levels of vitamin D in the urban population were twice as high as in rural areas. A statistically significant difference by gender in terms of the levels of vitamin D was not found. We saw normal levels of vitamin D only in 18% of subjects (in the city – 30%, in the rural areas – 2%), 43% of people had a mild vitamin D deficiency (in the city – 59%, in rural areas – 24%), 33% – a moderate deficiency of vitamin D (in the city – 11%, in the rural areas – 60%), and 6% of the patients had a severe vitamin D deficiency (in the city – 0%, in rural areas – 14%). Moderate to severe vitamin D deficiency in rural areas was significantly more prevalent (74%) than in urban (11%). Gender was not found to be a risk factor for the development of vitamin D deficit in people over 50 years. There was a negative correlation between vitamin D levels and patient age ( $r = -0,356$ ,  $p < 0,001$ ) and between levels of vitamin D and PTH ( $r = -0,313$ ,  $p < 0,001$ ).

**Keywords:** vitamin D, parathyroid hormone.

### ЛИТЕРАТУРА

- Meyer H.E., Henriksen C., Falch J.A., Pedersen J.L., Tverdal A. Risk factors for hip fracture in a high incidence area: a case-control study from Oslo, Norway // Osteoporos. Int. – 1995. – 5. – P. 239–246.
- Cummings S.R., Browner W.S., Bauer D., et al. Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group // N. Engl. J. Med. – 1998. – 339. – P. 733–738.
- Lips P. Vitamin D deficiency and osteoporosis: the role of vitamin D deficiency and treatment with vitamin D and analogues in the prevention of osteoporosis-related fractures // European J. of Clin. Investigation. – 1996. – 26. – P. 436–442.
- Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications // Endocrine Reviews. – 2001. – 22(4). – P. 477–501.
- Масаси Кабаяси. Предотвращение возникновения карциномы толстого кишечника с помощью витамина D и кальция // Витамин-Витамин. – 1988. – Т. 62. – №9. – С. 533.
- Walters M.R. Newly identified actions of the vitamin D endocrine system // Endocr. Rev. – 1992. – 13. – P. 719–764.
- Zipitis C.S., Akobeng A.K. Vitamin D supplementation in early childhood and meta-analysis and risk of type I diabetes: a systematic review // Arch. Dis. Child. – 2008. – Vol. 93. – P. 512–517.
- Pearce S.H.S., Cheetham T.D. Diagnosis and management of vitamin D deficiency // Br. Med. J. – 2010. – Vol. 340. – P. 142–147.
- Christine N., Dao et al. Low Vitamin D among HIV-Infected Adults: Prevalence of and Risk Factors for Low Vitamin D Levels in a Cohort of HIV-Infected Adults and Comparison to Prevalence among Adults in the US General Population // Clin. Infect. Dis. – 2011. – 52(3). – P. 396–405.
- Holick M.F. Vitamin D and the skin: Photobiology, physiology and therapeutic efficacy // Bone Miner. Res. – 1990. – Vol 7. – Amsterdam: Elsevier – P. 313–366.
- Parfitt F.V., Gallagher J.C., Heaney R.P., et al. Vitamin D and bone health in the elderly // Am. J. Clin. Nutr. – 1982. – 36. – P. 1014–1031.
- McKenna M. Differences in vitamin D status between countries in young adults and elderly // Am. J. Med. – 1992. – 93. – P. 69–77.
- Бахтиярова С.А., Лесняк О.М. Дефицит витамина D среди пожилых людей // Общая врачебная практика. – 2004. – №1. – С. 26–32.
- Торопова Н.В. Эпидемиология, первичная профилактика и лечение постменопаузального остеопороза в условиях поликлиники: Дис. ... д-ра мед. наук. – Москва. – 2007. – 225 с.
- 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. 2–5.
- Каронова Т.Л., Мамина И.А., Коноплянникова Е.В., Ктышева Н.С., Галкина О.В., Буданова М.В., Гринева Е.Н. Уровень витамина D3 и паратиреоидного гормона у женщин пре- и перименопаузального возраста // Остеопороз и остеопатии. – 2010. – №1. – Тезисы IV Российского конгресса по остеопорозу. – Санкт-Петербург, 26–29 сентября 2010 г. – С. 36.
- Шилин Д.Е., Осипова Т.А., Костина Л.В., Адамьян Л.В. Дефицит витамина D в Москве – межсезонный фактор риска остеопороза и падений «без пола и возраста» // Остеопороз и остеопатии. – 2010. – №1. – Тезисы IV Российского конгресса по остеопорозу. – Санкт-Петербург, 26–29 сентября 2010 г. – С. 37.
- Pun K.K., Wong F.N.W., Wang C. et al. Vitamin D status among patients with fractured neck of femur in Hong Kong. // Bone. – 1990. – 11. – С. 365–368.
- Шилин Д.Е. Витамин-гормон D в клинике XXI века: плейотропные эффекты и лабораторная оценка (Лекция) // Клиническая лабораторная диагностика. – 2010. – № 12. – С. 1–8.
- Chapuy M.C., Arlot M.E., Duboeuf F. et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women // J. N. Engl. Med. – 1992. – 327. – P. 1637–1642.
- Zhao X.H. Nutritional situation of Beijing residents // J. Trop. Med. Pub. Health. – 1992. – 23 (suppl. 3). – P. 65–68.
- Khaw K.T., Scragg R., Murphy S. Single-dose cholecalciferol suppresses the winter increase in parathyroid hormone concentrations in healthy older men and women: a randomized trial // Am. J. Clin. Nutr. – 1994. – 59. – P. 1040–1044.
- Janssen H.C., Samson M.M., Verhaar H.J. Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people // Am. J. Clin. Nutr. – 2002. – Vol. 75. – 4. – P. 611–615.