

## РІВЕНЬ 25(OH) ВІТАМІНУ D У ДОРΟΣЛОГО НАСЕЛЕННЯ РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Поворознюк В.В.<sup>1</sup>, Балацька Н.І.<sup>1</sup>, Климовицький Ф.В.<sup>2</sup>, Синенький О.В.<sup>3</sup>, Муц В.Я.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ДУ «Інститут геронтології імені акад. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України»,  
<sup>2</sup>Донецький державний медичний університет імені Максима Горького,  
<sup>3</sup>Львівська обласна клінічна лікарня

**Резюме.** Проведені епідеміологічні дослідження встановили, що лише 4,6% жителів України мають 25(OH) вітамін D (25(OH)D) в межах норми, у 13,6% відзначено недостатність, а у 81,8% – дефіцит вітаміну D. Достовірно вищі показники 25(OH)D реєструються в молоді 20-29 рр. у порівнянні із обстеженими іншими віковими групами ( $p < 0,01-0,001$ ). Віковий чинник не впливав на рівень 25(OH)D. Встановлено достовірний негативний зв'язок між 25(OH) D та паратгормоном ( $r = -0,16$ ,  $p < 0,00001$ ). У 11,9% обстежених рівень паратгормону був вище норми, причому, в 92,5 % випадків носив характер вторинного гіперпаратиреозу. Встановлено, що вірогідно вищі показники 25(OH)D у жителів південних областей України ( $p < 0,0001$ ). А також, відзначено, що достовірно вищий рівень 25(OH)D реєструється влітку, особливо в серпні.

**Ключові слова:** дефіцит вітаміну D, паратгормон, населення України.

**Вступ.** Дефіцит вітаміну D поширений в усіх країнах світу [1-3]. За оцінками, зробленими згідно останньої класифікації, в США, Канаді та країнах Європи від 20 до 100 % жінок і чоловіків літнього віку, які живуть вдома (не в будинках для літніх людей), мають дефіцит вітаміну D [4-6]. Ризик дефіциту і недостатності вітаміну D в усьому світі однаково високий для дітей і дорослих молодого і середнього віку. Територія України розташована в декількох географічних широтах, тому синтез холекальциферолу в різних регіонах України може відрізнятися. Крайня північна точка України знаходиться на державному кордоні біля с. Гремяч Чернігівської області (52°22' північної широти). Крайня південна точка розташована на мисі Сарич в Автономній Республіці Крим (44°23' північної широти). Крайня західна точка припадає на м. Чоп у Закарпатській області, на кордоні з Угорщиною та Словаччиною (48°05' північної широти). Крайня східна точка фіксується на кордоні із Росією на околиці с. Червона Зірка Міловського району Луганської області (49°15' північної широти). Протяжність території між крайніми точками з півночі на південь складає 893 км, а із заходу на схід – 1316 км.

Тому з метою вивчення частоти дефіциту вітаміну D серед населення України було проведено комплексне обстежен-

ня жителів різних регіонів країни згідно основних принципів епідеміологічного дослідження. Для визначення впливу вікового фактору та сезону на рівень 25(OH) D проводилося дослідження даного показника в різних вікових групах та за різної пори року.

**Матеріали та методи.** Обстежено 1575 жителів України віком 20-95 років. Переважну більшість склали жінки (86,3%). Середній вік останніх склав - (58,61±0,37) років, чоловіків - (54,93±1,09) років ( $p < 0,001$ ). Розподіл пацієнтів за віком та регіоном проживання представлено в таблиці 1 та 2.

Серед обстежених переважали особи старше 50 років. Слід зазначити, що середній вік серед пацієнтів склав (58,1±0,35) років, проте достовірно відрізнявся у жителів південного регіону, які були наймолодшими (41,5±2,49) років у порівнянні з оглянутими мешканцями західних та східних областей ((53,7,3±0,95) та (54,7±0,80) років відповідно) та північних і центральних областей (61,7,4±0,52 та 63,9±0,63) років відповідно), останні були найстаршими ( $p < 0,0001$ ).

Усім обстеженим досліджували рівень 25(OH) вітаміну D<sub>3</sub> (25(OH)D) та паратгормону (ПГ) у сироватці крові. Слід зауважити, що в дане дослідження включали лише тих пацієнтів, які не приймали препаратів кальцію та вітаміну D. Рівень 25(OH)D<sub>3</sub> відображає як утворення вітаміну D у шкірі,

Таблиця 1. Розподіл пацієнтів за віком

Вікові групи, роки	Кількість обстежених	%
20-29	70	4,4
30-39	115	7,4
40-49	182	11,6
50-59	411	26,1
60-69	427	27,1
70-79	308	23,4
80 і старше	62	3,9

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів згідно регіону проживання

Регіон	Кількість обстежених	%
захід	209	13,3
схід	227	14,4
північ	842	53,5
південь	50	3,2
центр	247	15,6

так і його надходження з їжею, у зв'язку з чим може використовуватися як маркер концентрації вітаміну D у сироватці крові [7].

Дослідження 25(ОН)D та ПГ проводили за допомогою електрохемілюмінесцентного методу на аналізаторі Eleksys 2010 (Roche Diagnostics, Німеччина) тест-системами sobas. Даний метод на сьогодні є найбільш чутливим та дозволяє вимірювати концентрацію досліджуваної речовини в широкому діапазоні із високою точністю.

Оцінку вітамін-D статусу здійснювали відповідно до останньої класифікації [7], згідно якої дефіцит вітаміну D (ДВД) встановлюється при вмісті 25(ОН)D у сироватці крові нижче 50 нмоль/л, недостатність вітаміну D діагностується при рівнях 25(ОН)D між 75 та 50 нмоль/л. Концентрація 25(ОН)D у межах 75-150 нмоль/л вважається в межах норми.

**Результати та їх обговорення.** Проведене дослідження показало, що лише 4,6%

жителів України мали 25(ОН)D у межах норми, у 13,6% відзначено недостатність, а у 81,8% - ДВД. Слід зазначити, що тяжка форма ДВД (діагностується при показнику 25(ОН)D нижче 25 нмоль/л) зустрічалася в 37,3% людей, а в 12,2% вміст 25(ОН)D знаходився нижче рівня, який може дослідити апарат (рис. 1).

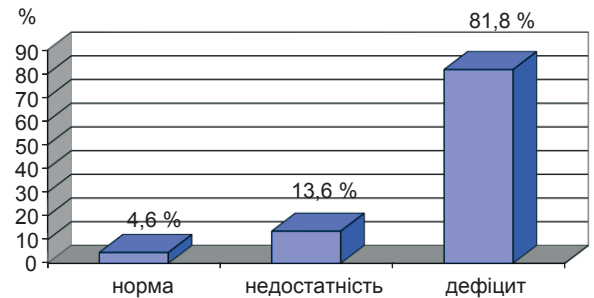


Рис. 1. Частота дефіциту та недостатності вітаміну D серед обстежених.

У 1235 пацієнтів досліджували вміст ПГ у сироватці крові, з них 147 (11,9%) жителів мали рівень ПГ вище норми, причому в 92,5% випадків на тлі ДВД (рис. 2), який носив характер вторинного гіперпаратиреозу [8].

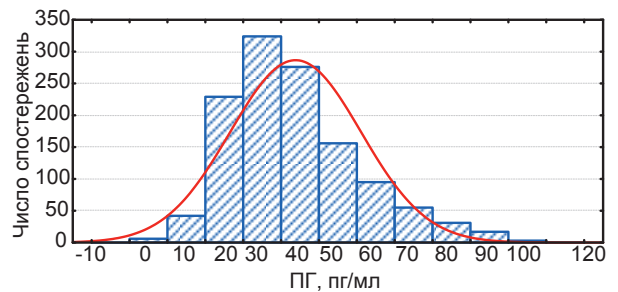


Рис. 2. Розподіл пацієнтів за рівнем ПГ.

Аналіз показників 25(ОН)D та ПГ у кожній віковій групі (табл. 3) встановив, що достовірно вищі рівні 25(ОН)D були в пацієн-

Таблиця 3. Рівень 25(ОН) вітаміну D та ПГ у обстежених пацієнтів залежно від віку (M±m)

Вікові групи	n	Вік	25(ОН)D	ПГ
20-29 рр.	70	24,89±0,31	45,03±3,80	38,09±2,35
30-39 рр.	115	35,06±0,28	31,85±1,74***	39,56±1,83
40-49 рр.	182	45,18±0,21	31,65±1,37***	40,52±1,22
50-59 рр.	411	54,83±0,14	35,92±1,08**	42,18±0,84
60-69 рр.	427	64,16±0,13	33,73±0,92***	46,16±0,97#**
70-80 рр.	308	72,87±0,14	34,97±1,22**	46,16±1,29#**
80 і старше	62	83,15±0,38	29,17±2,26***	47,59±2,74#**
Вся група	1575	58,11±0,35	34,49±0,53	43,54±0,49

Примітки: \* достовірна різниця  $p < 0,05$ ; \*\* достовірна різниця  $p < 0,001$ ; \*\*\* - достовірна різниця  $p < 0,0001$ , #- достовірність у порівнянні з віковими групами 20-29 років.

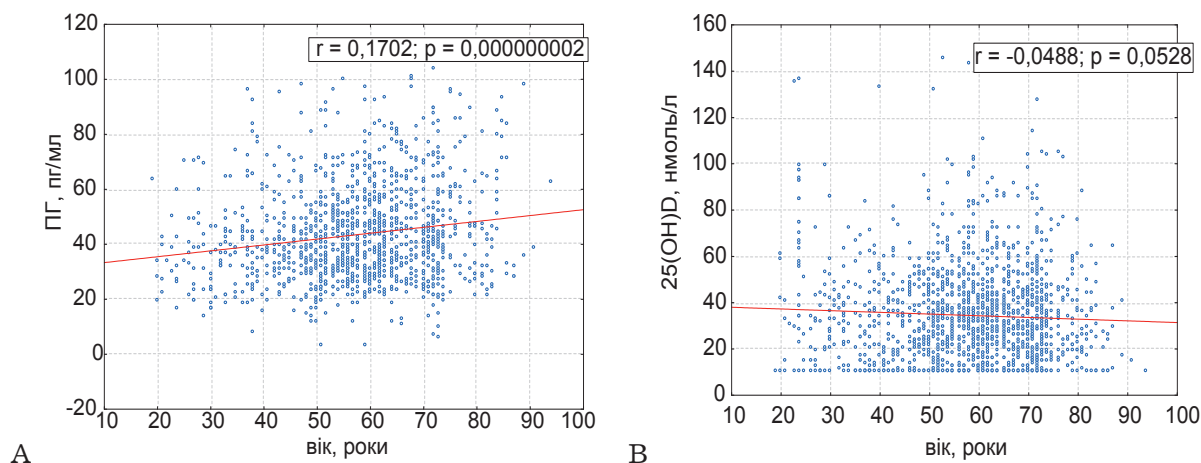


Рис. 3. Зв'язок показників ПГ (А) та 25(ОН)D (В) із віком.

тів 20-29 рр. у порівнянні з обстеженими інших вікових груп ( $p < 0,01-0,001$ ). Із віком 25(ОН)D лише мав тенденцію до зниження.

При проведенні кореляційного аналізу відзначено, що ПГ має слабкий позитивний достовірний кореляційний зв'язок із віком та достовірно відрізнявся у людей 60 років і старше проти жителів 20-49 років ( $p < 0,001$ ). Рівень 25(ОН)D із віком лише мав тенденцію до зниження (рис. 3).

Оскільки синтез вітаміну D залежить від географічної широти, проводилися епідеміологічні дослідження даного показника в різних географічних регіонах країни. Вибірка населення південних областей була найменшою та склала 50 пацієнтів. Результати дослідження 25(ОН)D та ПГ представлено в таблиці 4.

При порівнянні показників 25(ОН)D та ПГ у регіонах обстеження було встановлено, що 25(ОН)D був достовірно вищим у південному регіоні ( $p < 0,0001$ ). У жителів інших областей достовірної різниці 25(ОН)D не було. ПГ вірогідно відрізнявся лише у жителів північного регіону порівняно із західним ( $p < 0,05$ ).

Було вивчено вплив сезонного фактору на середні показники 25(ОН)D. Дані представлені на рис. 4.

Достовірно вищі показники 25(ОН)D відзначено в літню пору року ( $40,11 \pm 0,99$  нмоль/л, а саме в серпні ( $p < 0,00001$ ). Проте, звертає увагу рівень 25(ОН)D у листопаді, який є достовірно вищим у порівнянні з лютим, березнем ( $p < 0,0001$ ) та квітнем ( $p < 0,005$ ) (рис. 5).

Проведений аналіз показників 25(ОН)D та ПГ встановив негативний достовірний зв'язок між 25(ОН)D та ПГ (рис. 6). Із зростанням дефіциту вітаміну D зростає рівень ПГ, тобто виникає вторинний гіперпаратиреоз, який веде до підвищеної резорбції кісткової тканини.

Проведені дослідження в Україні встановили високу частоту дефіциту вітаміну D. Для співставлення наших результатів було використано декілька міжнародних досліджень. Зокрема, MORE (international Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation study), яке проводилося в 25 країнах світу в жінок старше 65 років із системним остеопорозом [9]. У дослідженні чітко від-

Таблиця 4. Рівень 25(ОН)D та ПГ у обстежених пацієнтів залежно від регіону проживання

Регіон	n	вік, роки	25(ОН) D, нмоль/л	ПГ, пг/мл
захід	209	$53,73 \pm 0,94^{345***}$	$31,54 \pm 1,22$	$40,27 \pm 1,11$
схід	227	$54,67 \pm 0,80^{345***}$	$32,32 \pm 1,07$	$42,24 \pm 1,16$
північ	638	$61,43 \pm 0,52^{124***}$	$34,51 \pm 0,89$	$44,82 \pm 0,75^{1*}$
південь	50	$41,50 \pm 2,49^{1235***}$	$53,64 \pm 4,60^{1235***}$	$41,81 \pm 2,45$
центр	247	$63,97 \pm 0,63^{124***}$	$36,18 \pm 1,08$	$44,82 \pm 2,00$
всього	1371	$58,87 \pm 0,37$	$34,69 \pm 0,56$	$43,45 \pm 0,53$

Примітки: \* – достовірність різниці  $p < 0,05$ ; \*\*\* – достовірність різниці  $p < 0,0001$ ; 1 – захід, 2 – схід, 3 – північ, 4 – південь, 5 – центр.

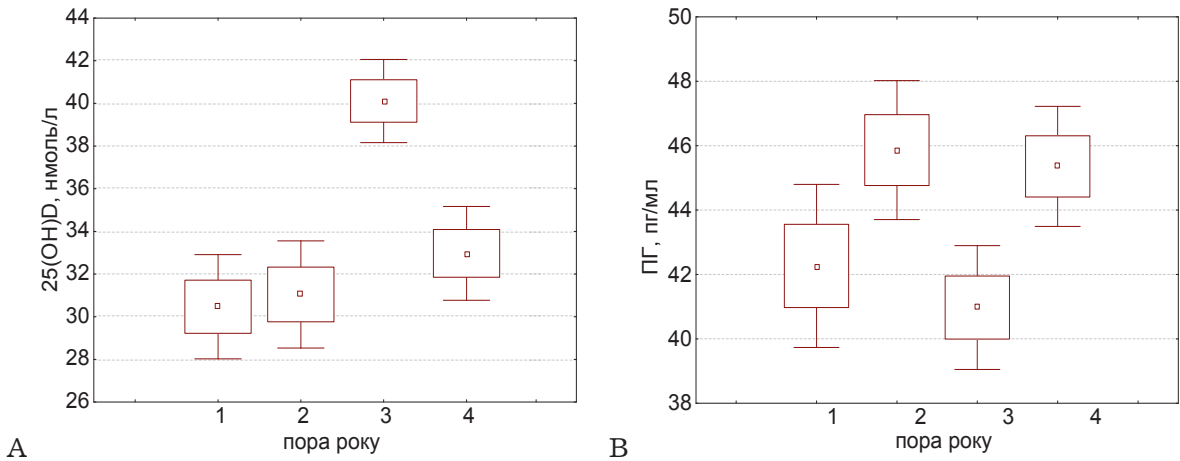


Рис. 4. Рівень 25(OH) (А) та ПГ (В) в сироватці крові залежно від пори року.  
Примітка: 1 - зима, 2 - весна, 3 - літо, 4 - осінь.

значено вплив сезонного фактору на показники 25(OH)D, що також спостерігається і в наших результатах. Середній показник 25(OH)D склав 55,2 нмоль/л, що є набагато вищим, ніж у наших пацієток даного віку, проте слід зазначити, що в дослідженні MORE всі пацієтки приймали препарати кальцію з вітаміном D до моменту лабораторного дослідження сироватки крові, а в наших спостереженнях таких суб'єктів виключали. Наступним великим дослідженням частоти дефіциту вітаміну D є SENECA study (Survey in Europe on Nutrition and the Elderly: a Concerted Action) [10]. У даному спостереженні зразки крові брали лише в зимові місяці та лише в пацієнтів старше 65 років, які не приймали препаратів із вітаміном D. Середній рівень 25(OH)D у даному дослідженні склав 33 нмоль/л, а в наших пацієнтів 30,4 нмоль/л, тобто, дещо нижче, ніж у жителів Європи. Проте дану різницю можна обґрунтувати тим, що в дослідженні SENECA брали участь, в основному, жителі південної та центральної Європи.

В дослідженні польських учених частота ДВД є подібною до наших досліджень та складає в постменопаузальних жінок 83,2% [11]. У більшості досліджень відзначають достовірний зв'язок між рівнем 25(OH)D та віком обстежених [12-13]. У наших результатах даної залежності не виявлено, що на нашу думку обумовлено високою частотою ДВД в усіх вікових групах.

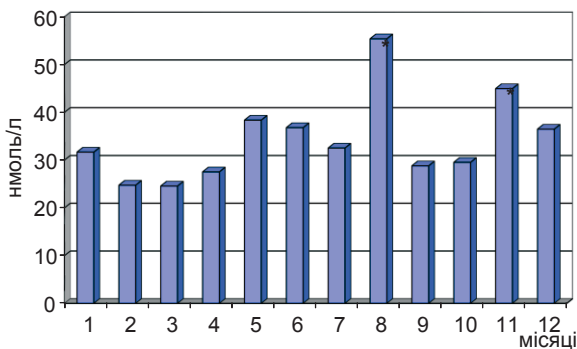


Рис. 5. Рівень 25(OH)D залежно від місяця року.

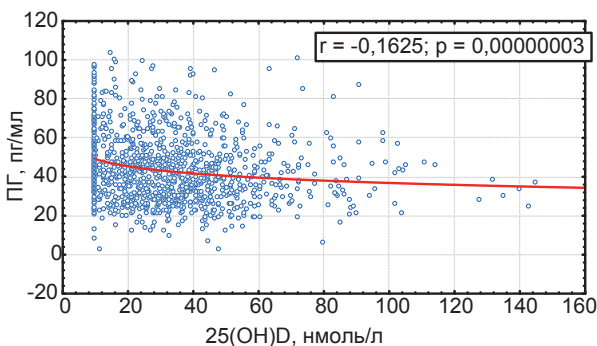


Рис. 6. Зв'язок 25(OH)D та ПГ в обстежених пацієнтів.

**Висновки.**

1. Проведені дослідження встановили, що лише 4,6% жителів України мають 25(OH)D у межах норми, у 13,6% відзначено недостатність, а у 81,8% - дефіцит вітаміну D.

2. Встановлено негативний достовірний зв'язок між 25(OH)D та паратгормоном ( $r = -0,16$   $p < 0,00001$ ), тобто зі зростан-

ням дефіциту вітаміну D зростає рівень паратгормону.

3. В 11,9% обстежених рівень паратгормону був вище норми, причому, в 92,5% випадків носив характер вторинного гіперпаратиреозу.

4. Достовірно вищі показники 25(OH)D реєструвалися в молоді 20-29 рр. у порівнянні з обстеженими іншими віковими групами ( $p < 0,01-0,001$ ). Рівень паратгормону зростає із віком ( $r = 0,17$ ,  $p < 0,0001$ ) та достовірно відрізнявся в людей старше 60 років ( $p < 0,05$ ).

5. Проведені дослідження виявили, що вірогідно вищі показники 25(OH)D у жителів південних областей України ( $p < 0,0001$ ). А також, відзначено, що влітку, особливо в серпні місяці, середні показники 25(OH)D є найвищими ( $p < 0,00001$ ).

### Література

1. Holick M.F. Vitamin D deficiency / M.F. Holick // *N Engl J Med.* – 2007. – Vol. 357. – P. 266–281.
2. Marwaha K. Vitamin D and bone mineral density status of healthy schoolchildren in northern India / K. Marwaha, N. Tandon, D. Reddy // *Am J Clin Nutr.* – 2005. – Vol. 82. – P. 477–482.
3. Thacher T.D. Nutritional rickets around the world: causes and future directions / T.D. Thacher, P.R. Fischer, M.A. Strand, J.M. Pettifor // *Ann Trop Paediatr.* – 2006. – Vol. 26. – P.1–16.
4. Chapuy M.C. Healthy elderly French women living at home have secondary hyperparathyroidism and high bone turnover in winter: EPIDOS Study Group / M.C. Chapuy, A.M. Schott, P. Garnero et al. // *J Clin Endocrinol Metab.* – 1996. – Vol. 81. – P. 1129–1133.
5. Lips P. The prevalence of vitamin D inadequacy among women with osteoporosis: an international

- epidemiological investigation / P. Lips, D. Hosking, K. Lippuner, J.M. Norquist et al. // *J Intern Med.* – 2006. – Vol. 260. – P. 245–254.
6. Bodnar L.M. High prevalence of vitamin D insufficiency in black and white pregnant women residing in the northern United States and their neonates / L.M. Bodnar, H.N. Simhan, R.W. Powers et al. // *J Nutr.* – 2007. – Vol. 137. – P. 447–452.
7. Holick M.F. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline / M.F. Holick, N.C. Binkley, H.A. Bischoff-Ferrari et al. // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2011. – Vol. 96 (7). – P. 1911–193.
8. Lips P. Vitamin D Deficiency and Secondary Hyperparathyroidism in the Elderly: Consequences for Bone Loss and Fractures and Therapeutic Implications / P. Lips // *Endocrine Reviews.* – 2001. – Vol. 22. – P. 477–501.
9. Lips P. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial / P. Lips, T. Duong, A. Oleksik et al. // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2001. – Vol. 86. – P. 1212–1221.
10. van der Wielen R.P. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe / R.P. van der Wielen, M.R. Lowik, H. van den Berg // *Lancet.* – 1995. – Vol. 346. – P. 207–210.
11. Napiorkowska L. Prevalence of low serum vitamin D concentration in an urban population of elderly women in Poland / L. Napiorkowska, T. Budlewski, W. Jakubas et al. // *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej.* – 2009. – 119 (11). – P. 699–702.
12. Andersen R. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status / R. Andersen, C. Molgaard, L. Skoygaard et al. // *Eur J Clin Nutr.* – 2005. – Vol. 59. – P. 533–541.
13. Nakamura K. Age related decrease in serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in the frail elderly: a longitudinal study / K. Nakamura, T. Nishiwaki, K. Ueno et al. // *J Bone Miner Metab.* – 2007. – Vol. 25. – P. 232–236.

## УРОВЕНЬ 25(OH)ВИТАМИНА D У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

Поворознюк В.В., Балацкая Н.И., Климовицкий Ф.В., Сыненко Е.В., Муц В.Я.

**Резюме.** Проведенные эпидемиологические исследования установили, что лишь 4,6% жителей Украины имеют уровень 25(OH)витамина D (25(OH)D) в пределах нормы, у 13,6% отмечено недостаточность, а у 81,8% – дефицит витамина D. Достоверно высокие показатели 25(OH)D регистрируются у молодых лиц 20-29 лет по сравнению с обследованными других возрастных групп ( $p < 0,01-0,001$ ). Уровень паратгормона увеличивался с возрастом и достоверно изменялся в старших возрастных группах ( $p < 0,05$ ). Возрастной фактор не влиял на уровень 25(OH)D. Установлена достоверная отрицательная связь между 25(OH)D и паратгормоном ( $r = -0,16$ ,  $p < 0,00001$ ). У 11,9% обследованных уровень паратгормона был выше нормы, причем, в 92,5% случаев носил характер вторичного гиперпаратиреоза.

Установлено, что достоверно выше показатели 25(OH)D у жителей южных областей Украины ( $p < 0,0001$ ). А также отмечено, что уровень 25 (OH) D достоверно выше летом, особенно в августе.

**Ключевые слова:** дефицит витамина D, паратгормон, население Украины.

## 25(OH)VITAMIN D LEVEL AMONG THE ADULT POPULATION OF DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE

Povoroznyuk V.V., Balatska N.I., Klymovytsky F.V., Sinenky O.V., Muts V.J.

**Summary.** Epidemiological research has found that only 4,6% of residents of Ukraine have 25(OH) vitamin D (25(OH)D) in the normal range, 13,6% observed demonstrated insufficiency, and 81,8% - vitamin D deficiency. Significantly high 25(OH)D level was recorded among young people 20-29 years compared with other age groups ( $p < 0,01-0,001$ ). PTH levels increased with age and was significantly higher in elderly patients ( $p < 0,05$ ). The age factor didn't influence 25 (OH) D level. It was found significant negative correlation between 25(OH)D and PTH ( $r = -0,16$   $p < 0,00001$ ). The abnormal PTH level was registered in 11,9% of patients, and in 92,5% cases had the character of secondary hyperparathyroidism.

It was found significantly higher 25(OH)D level among residents of the southern regions of Ukraine ( $p < 0,0001$ ). Also it was noted that significantly higher amount 25(OH)D was recorded in the summer, especially in August.

*Key words:* vitamin D, parathyroid hormone, population of Ukraine.