

ПОВОРОЗНЮК В.В., БАЛАЦЬКА Н.І.

ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України», м. Київ
КЛИМОВИЦЬКИЙ Ф.В.

Донецький національний медичний університет імені Максима Горького
СИНЕНЬКИЙ О.В.

Львівська обласна клінічна лікарня

ФАКТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ, ДЕФІЦИТ ВІТАМІНУ D ТА МІНЕРАЛЬНА ЩІЛЬНІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ В ДОРΟΣЛОГО НАСЕЛЕННЯ РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Резюме. У статті наведено результати одномоментного епідеміологічного дослідження структурно-функціонального стану кісткової тканини, фактичного харчування, рівня 25-ОН вітаміну D₃ в сироватці крові 504 жителів різних регіонів України. Серед обстежених переважали жінки (87,0 %).

Установлено, що кількість основних нутрієнтів у добовому раціоні на 30–40 % менше від рекомендованих норм. Середній рівень вживання кальцію становив 357,4 ± 37,0 мг/добу та 385,9 ± 21,8 мг/добу в Центрі та на Заході країни, а у Східному регіоні — 190,6 ± 19,9 мг/д. Рівень вітаміну D в харчовому раціоні також був вірогідно нижчим порівняно із належними величинами в Центрі, на Заході і Сході (0,6, 0,8 і 0,7 мкг/д відповідно). 0,7 % обстежених мали рівень 25-ОН вітаміну D₃ в межах норми. Дефіцит вітаміну D діагностовано у 85,4 % хворих, 35,5 % пацієнтів мали глибокий дефіцит вітаміну D.

На основі проведеного денситометричного обстеження зареєстровано остеопороз у 8,7 %, остеопенію — у 47,1 % та нормальний структурно-функціональний стан кісткової тканини — у 44,2 % обстежених. Найнижчі показники мінеральної щільності кісткової тканини були виявлені в жителів центрального регіону (остеопороз — у 15,2 % обстежених).

Таким чином, у дорослого населення України спостерігається порушення балансу основних нутрієнтів, недостатнє надходження кальцію та вітаміну D із харчуванням, високий відсоток дефіциту вітаміну D, що може погіршувати перебіг метаболічних захворювань кісток.

Ключові слова: стан фактичного харчування, структурно-функціональний стан кісткової тканини, дефіцит вітаміну D.

Вступ

Численні літературні джерела свідчать, що раціональне харчування є одним із пріоритетних факторів, які впливають на оптимальне функціонування всіх органів та систем, зокрема кістково-м'язової системи [1, 2]. Важливим структурним компонентом кістки є білки, що необхідні для формування її органічного матриксу. Недостатнє вживання протеїнів супроводжується погіршенням кісткоутворення, спричинює недосконалу консолідацію переломів тощо. Достатня кількість білків тваринного походження в харчовому раціоні може зменшити втрату кісткової тканини в людей літнього віку з переломами шийки стегнової кістки, у жінок постменопаузального віку [3, 4]. Жири сприяють всмоктуванню жиророзчинних вітамінів, зокрема вітамінів D та K, а деякі з них є власне джерелами їх постачання, а також значною мірою впливають на адсорбцію кальцію з кишечника. Біологічна роль вуглеводів у метаболізмі кісткової тканини мало вивчена, проте існують дані, що харчові волокна можуть впливати

на мінеральне забезпечення організму, зменшуючи всмоктування кальцію, цинку, заліза.

Серед макроелементів найбільш суттєво впливають на кісткову тканину кальцій, магній, фосфор. До мікроелементів, що безпосередньо впливають на обмін у кістковій тканині, відносять марганець, йод, фтор та інші [5–7].

Основним вітаміном, що регулює обмін кальцію в організмі та активно впливає на стан кісткової тканини, є вітамін D. Він сприяє активному транспорту іонів кальцію та неорганічного фосфору в процесі всмоктування в кишечнику, реабсорбції в ниркових канальцях і мобілізації їх із кісткової тканини, впливає на функціональний стан щитоподібних, статевих залоз, забезпечує кальцифікацію кісткової тканини з правильним формуванням скелета. Вітамін D є важливим для профілактики остеопорозу та розвитку вторинного гіперпаратиреозу [8, 9].

Метою дослідження було вивчення стану фактичного харчування, мінеральної щільності кісткової тканини та частоти дефіциту вітаміну D серед дорослого населення різних регіонів України.

Матеріали та методи дослідження

Проводилися епідеміологічні дослідження в трьох регіонах України: Західному (Львівська область), Східному (Донецька область) та Центральному (Київська, Хмельницька та Вінницька області). Обстежені 504 пацієнти. Переважну більшість становили жінки (90,9 %). Епідеміологічні виїзди проводилися в осінньо-весняний період (із листопада по травень).

Серед обстежених переважали особи віком понад 50 років. Слід зазначити, що середній вік обстежених становив $58,6 \pm 0,7$ року, проте вірогідно відрізнявся в жителів Центрального регіону порівняно з обстеженими Західних та Східних областей ($67,3 \pm 0,7$ року проти $52,7 \pm 1,2$ року та $55,2 \pm 1,3$ року відповідно, $p < 0,0001$).

Визначення структурно-функціонального стану кісткової тканини (СФСКТ) проводилося з використанням методу ультразвукової денситометрії п'яткової кістки нижньої кінцівки апаратом Sahara (Hologic, США). Перевагою застосування даного приладу є портативність, короткий час обстеження та його неіонізуюче випромінювання. Крім того, на відміну від фотонної та рентгенівської денситометрії, він дає якісну оцінку губчастої кісткової тканини (КТ), її архітекtonіки (орієнтації та товщини трабекул). Використання ультразвукової денситометрії п'яткової кістки дає можливість визначити такі параметри [10]:

- швидкість поширення ультразвуку через кістку (ШПУ, м/с), що залежить від її щільності та еластичності;

- широкосмугове ослаблення ультразвуку (ШОУ, дБ/МГц), що відображає не тільки щільність, а й кількість, розміри та просторову орієнтацію трабекул кістки;

- індекс міцності кістки (ІМ, %), що вираховується за допомогою комп'ютера на основі показників ШПУ та ШОУ й відображає стан губчастої КТ обстежуваного відносно категорії дорослих людей віком 20 років.

Стан харчування оцінювали анкетно-опитувальним методом добового відтворення раціонів харчування за останні три дні з використанням муляжів продуктів і страв. Аналіз результатів проводили за допомогою комп'ютерної програми та порівнювали із нормативними даними основних харчових речовин для населення України [11].

Рівень 25-ОН вітаміну D_3 (25(OH)D) у сироватці крові вивчали за допомогою хемілюмінесцентного методу на імуноферментному аналізаторі Elecsys 2010 (Roche Diagnostics, Німеччина) тест-системами cobas.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили з визначенням параметричних та непараметричних критеріїв з використанням пакетів програм Statistica 6.0.

Результати й обговорення

Дослідження стану харчування показало, що пацієнти, незалежно від регіону проживання, вживають

білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та макро- та мікроелементів на 30–40 % менше від добових потреб. Лише в обстежених Східного регіону рівень магнію та хлору відповідав нормам фізіологічних потреб.

Порівняльний аналіз компонентів харчування в добовому раціоні дорослого населення різних регіонів країни засвідчив, що показники вуглеводів та кальцію були суттєво вищими в жителів Центрального регіону порівняно зі Східним, проте рівень β -каротину, вітамінів А, B_6 , С, калію, магнію та хлору є нижчими за такі в обстежених, які проживають на Сході (табл. 1).

Показники вуглеводів, калію та хлору були вірогідно вищими, а вітаміну А нижчими на Заході порівняно з жителями Центрального регіону. Рівні β -каротину, вітамінів А, B_6 , калію, магнію та хлору є нижчими порівняно з жителями Донецької області.

Слід зазначити, що всі обстежені вживали дуже низьку кількість кальцію ($357,4 \pm 37,0$ мг/д та $385,9 \pm 21,8$ мг/д у Центрі та на Заході країни відповідно). У Східному регіоні середній рівень вживання населенням кальцію становить $190,6 \pm 19,9$ мг/д при нормі 1200 мг/д.

Як свідчать дані табл. 1, рівень вітаміну D в харчовому раціоні також був вірогідно нижчим порівняно з належними величинами в Центрі, на Заході і Сході (0,6, 0,8 і 0,7 мкг/д відповідно).

Проведено епідеміологічні дослідження щодо вивчення частоти дефіциту вітаміну D серед населення країни. Аналіз отриманих результатів визначення рівня 25(OH)D у сироватці крові обстежених подано на рис. 1.

Наведені на рис. 1 дані свідчать, що лише 0,7 % обстежених мали рівень 25(OH)D у межах норми. Дефіцит вітаміну D діагностовано у 85,4 % хворих, 35,5 % пацієнтів мали глибокий дефіцит вітаміну D (нижче 25 нмоль/л), а в 7,9 % рівень 25-ОН вітаміну D знаходився нижче від роздільної здатності апарата.

Порівнянням показників 25(OH)D у регіонах обстеження дорослого населення встановлено, що рівень 25(OH)D був вірогідно нижчим у Західних та

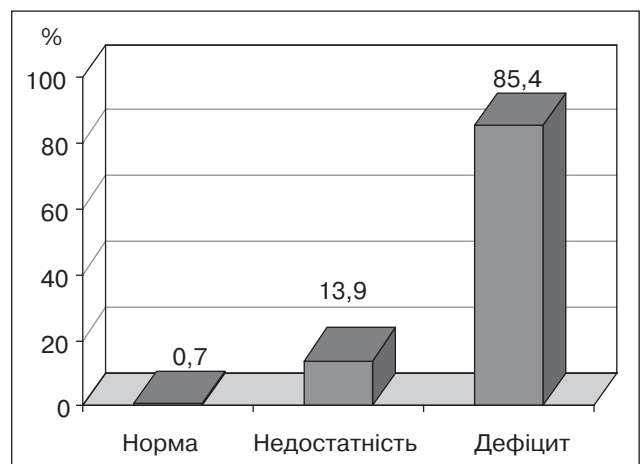


Рисунок 1. Розподіл дорослого населення України за рівнем 25(OH)D у сироватці крові

Таблиця 1. Показники основних нутрієнтів добового раціону дорослого населення України залежно від регіону проживання ($M \pm m$)

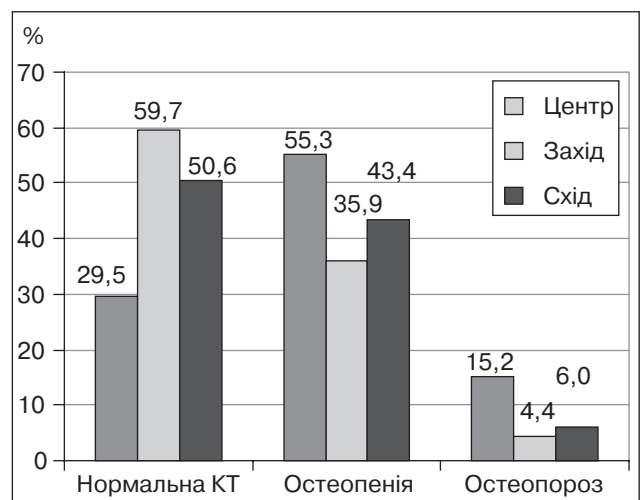
Показник	Центр	Захід	Схід	Вірогідність
Білок, г/д	36,4 ± 1,0	36,6 ± 1,2	37,0 ± 2,3	–
Білки, тваринного походження, г/д	18,1 ± 0,8	18,5 ± 1,0	17,7 ± 2,0	–
Білки, рослинного походження, г/д	18,4 ± 0,6	18,2 ± 0,5	19,3 ± 1,2	–
Жири, г/д	42,2 ± 1,4	43,6 ± 1,7	43,0 ± 2,2	–
Жири, рослинного походження, г/д	30,0 ± 1,3	31,4 ± 1,4	29,7 ± 2,7	–
Жири, тваринного походження, г/д	12,2 ± 0,8	12,3 ± 0,6	13,5 ± 1,6	–
Вуглеводи, г/д	131,8 ± 4,7	151,6 ± 4,3	99,5 ± 6,1	$P_{1-2} < 0,001, P_{1-3} < 0,000$
Вітамін А, мг/д	0,4 ± 0,1	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,1	$P_{1-2} < 0,05$
β-каротин, мг/д	1,4 ± 0,1	1,7 ± 0,1	3,3 ± 1,4	$P_{1-3} < 0,001, P_{2-3} < 0,0001$
Вітамін Е, МО/д	8,7 ± 0,3	8,8 ± 0,3	9,9 ± 1,0	–
Вітамін D, мкг/д	0,6 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,2	–
Вітамін В ₁ , мг/д	0,6 ± 0,0	0,6 ± 0,0	0,6 ± 0,0	–
Вітамін В ₂ , мг/д	0,7 ± 0,0	0,6 ± 0,0	0,7 ± 0,1	–
Вітамін В ₆ , мг/д	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,2 ± 0,1	$P_{1-3} < 0,001, P_{2-3} < 0,0001$
Вітамін В ₁₂ , мг/д	2,7 ± 0,6	1,7 ± 0,3	1,8 ± 0,5	–
Вітамін С, мг/д	48,2 ± 3,9	57,4 ± 4,7	76,6 ± 21,6	$P_{1-3} < 0,01$
Калій, мг/д	1083,6 ± 72,6	1314,9 ± 59,2	1709,4 ± 219,8	$P_{1-3} < 0,001, P_{1-2} < 0,05$
Магній, мг/д	167,4 ± 9,9	202,2 ± 1,8	319,5 ± 35,4 [#]	$P_{1-3} < 0,001, P_{2-3} < 0,001$
Кальцій, мг/д	357,43 ± 7,0	385,9 ± 21,8	190,6 ± 19,9	$P_{1-3} < 0,0001, P_{2-3} < 0,0000$
Фосфор, мг/д	518,4 ± 24,8	559,5 ± 25,0	609,2 ± 43,8	–
Хлор, мг/д	576,2 ± 37,0	709,2 ± 41,1	808,9 ± 74,9 [#]	$P_{1-3} < 0,001, P_{1-2} < 0,05$
Йод, мкг/д	20,1 ± 1,1	21,8 ± 1,4	23,5 ± 1,9	–

Примітка: [#] – показник відповідає нормам добових фізіологічних потреб населення України [11].

Таблиця 2. Рівень 25(ОН)D у сироватці крові в обстежених залежно від віку та регіону проживання ($M \pm m$)

Регіон проживання	Вік, роки	25(ОН)D, нмоль/л
Центр	67,3 ± 0,7	42,0 ± 1,5
Захід	52,7 ± 1,2*	27,3 ± 1,1*
Схід	55,2 ± 1,3*	29,6 ± 1,5*
Середній показник	58,6 ± 0,7	32,3 ± 0,8

Примітка: * – вірогідність порівняно з особами, які проживають у Центральному регіоні ($p < 0,0001$).

**Рисунок 2. Структурно-функціональний стан кісткової тканини обстежених залежно від регіону їх проживання**

Таблиця 3. Показники структурно-функціонального стану кісткової тканини в обстежених залежно від регіону проживання ($M \pm m$)

Показник	Центр	Захід	Схід
Індекс міцності, %	85,9 ± 1,9	86,9 ± 1,8	82,3 ± 3,0
еМЩКТ, г/см ²	0,467 ± 0,012	0,473 ± 0,011	0,444 ± 0,020
ШРУ, м/с	1535,1 ± 2,9	1538,8 ± 2,7	1532,3 ± 5,0
ШОУ, дБ/МГц	66,7 ± 1,8	65,7 ± 1,7	61,0 ± 2,6

Східних регіонах ($p < 0,0001$). Проте середній вік обстежених у цих регіонах також вірогідно відрізнявся ($p < 0,0001$) (табл. 2).

Усім обстеженим було проведено ультразвукову денситометрію. На основі проведеного обстеження зареєстровано остеопороз у 8,7 %, остеопенію — у 47,1 % та нормальний СФСКТ — у 44,2 % обстежених.

Найнижчі показники СФСКТ були виявлені в осіб Центрального регіону (остеопороз — у 15,2 % обстежених). Отримані результати можна пояснити тим, що в цій групі переважали особи віком понад 65 років, тоді як середній вік обстежених у Західному та Східному регіонах був вірогідно нижчим.

Середні показники СФСКТ (ІМ, еМЩКТ, ШРУ та ШОУ) населення вірогідно не відрізнялися (табл. 3).

Таким чином, проведені дослідження дорослого населення в усіх регіонах України показали зниження рівня вживання ними основних нутрієнтів, мікро- та макроелементів, гіпополівітаміноз.

Установлено, що на рівень 25(ОН)D у сироватці крові впливають як географічне положення країни, так і кількість спожитого вітаміну D. Порівняно з країнами, які знаходяться на тій же географічній широті, що й Україна, середній рівень 25(ОН)D коливається від 33,2 нмоль/л (дослідження SENECA, 1995 р.) до 34,75 нмоль/л (L. Napiorkowska та співавт., 2009) [12, 13]. Середній показник 25(ОН)D₃ в Україні, за нашими дослідженнями, становить 32,3 нмоль/мл. Кількість аліментарного вітаміну D є дуже низькою у жителів України, незалежно від регіону проживання (0,6 мкг/д — на Заході, 0,8 мкг/д — у Центрі та 0,7 мкг/д — на Сході країни, норма — 2,5 мкг/д).

Необхідно зазначити, що низький рівень вживання кальцію та вітаміну D є одним із чинників, які ведуть до розвитку остеопенічного синдрому в жителів країни.

Висновок. У дорослого населення України спостерігається порушення балансу основних нутрієнтів, недостатнє надходження кальцію та вітаміну D із харчуванням, високий відсоток дефіциту вітаміну D, що може погіршувати перебіг метаболічних захворювань кісток.

Список літератури

1. Цимбаліста Н.В. Стан фактичного харчування населення та аліментарнообумовлена захворюваність [Текст] / Н.В. Цимбаліста, Н.В. Давиденко // Проблеми харчування. — 2008. — № 1–2. — С. 32–35.
2. Банковська Н.В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації: Автореф. дис... канд. наук: 14.02.01 / Н.В. Банковська; Український науково-дослідний інститут харчування, біотехнології та фармації. — К., 2008. — 32 с.
3. Nieves J.W. Osteoporosis: the role of micronutrients [Текст] / Nieves J.W. // Am. J. Clin. Nutr. — 2005. — Vol. 81. — P. 1232–1239.
4. Поворознюк В.В., Григоров Ю.Г., Григор'єва Н.В. Роль харчування в профілактиці захворювань опорно-рухового апарату [Текст]: Методичні рекомендації. — К., 2005. — 24 с.
5. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті) [Текст] / В.В. Поворознюк: В 3 томах. — Т. 2. — К., 2009. — 520 с.
6. Поворознюк В.В. Питание и костная ткань [Текст] / В.В. Поворознюк, Н.В. Григор'єва // Проблемы старения и долголетия. — 2011. — № 2(20). — С. 148–158.
7. Greine T. Vitamins and minerals for women: recent programs and intervention trials [Текст] / T. Greine // Nutr. Res. Pract. — 2011. — Vol. 5. — P. 3–10.
8. Wimalawansa S.J. Vitamin D in the New Millennium [Текст] / S.J. Wimalawansa // Curr. Osteoporos. Rep. — 2012. — 10(1). — P. 4–15.
9. Bordelon P. Recognition and Management of vitamin D Deficiency [Текст] / P. Bordelon, M.V. Ghetu // American Family Physician. — 2009. — 15(8). — P. 841–846.
10. Остеопороз: епидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение / Под ред. Н.А. Коржа и др. — Х.: Золотые страницы, 2002. — 646 с.
11. Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 272 від 18.11.99 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 2 грудня 1999 р. за № 834/4127.
12. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe [Текст] / Van der Wielen R.P., Lowik M.R., van den Berg H. et al. // Lancet. — 1995. — 346. — P. 207–210.
13. Prevalence of low serum vitamin D concentration in an urban population of elderly women in Poland [Текст] / L. Napiorkowska, T. Budlewski, W. Jakubas-Kwiatkowska, V. Hamzy et al. // Polskie archiwum medycyny wewnętrznej. — 2009. — 119(11). — P. 699–702.

Отримано 24.11.12 □

Поворознюк В.В., Балацкая Н.И.
 ГУ «Институт геронтологии имени Д.Ф. Чеботарева НАМН
 Украины», г. Киев
 Климовицкий Ф.В.
 Донецкий национальный медицинский университет имени
 Максима Горького
 Синенький О.В.
 Львовская областная клиническая больница

ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ, ДЕФИЦИТ ВИТАМИНА D И МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

Резюме. В статье приведены результаты одномоментного эпидемиологического исследования структурно-функционального состояния костной ткани, фактического питания, уровня 25-ОН витамина D₃ в сыворотке крови 504 жителей разных регионов Украины. Среди обследованных преобладали женщины (87,0 %).

Установлено, что количество основных нутриентов в суточном рационе на 30–40 % меньше рекомендуемых норм. Средний уровень потребления кальция составил $357,4 \pm 37,0$ мг/сут и $385,9 \pm 21,8$ мг/сут в Центре и на Западе страны, а в Восточном регионе — $190,6 \pm 19,9$ мг/сут. Уровень витамина D в пищевом рационе также был достоверно ниже по сравнению с надлежащими количеством в Центре, на Западе и Востоке (0,6, 0,8 и 0,7 мкг/с соответственно). 0,7 % обследованных имели уровень 25-ОН витамина D₃ в пределах нормы. Дефицит витамина D диагностирован у 85,4 % больных, 35,5 % пациентов имели глубокий дефицит витамина D.

На основе проведенного денситометрического обследования зарегистрированы остеопороз у 8,7 %, остеопения — у 47,1 % и нормальное структурно-функциональное состояние костной ткани — у 44,2 % обследованных. Самые низкие показатели минеральной плотности костной ткани были обнаружены у жителей Центрального региона (остеопороз — у 15,2 % обследованных).

Таким образом, у взрослого населения Украины наблюдается нарушение баланса основных нутриентов, недостаточное поступление кальция и витамина D с питанием, высокий процент дефицита витамина D, что может ухудшать течение метаболических заболеваний костей.

Ключевые слова: состояние фактического питания, структурно-функциональное состояние костной ткани, дефицит витамина D.

Povoroznyuk V.V., Balatska N.I.
 State Institution «Institute of Gerontology named after D.F. Chebotarev of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv
 Klymovytsky F.V.
 Donetsk National Medical University named after M. Gorky Synenky O.V.
 Lviv Regional Clinical Hospital, Lviv, Ukraine

ACTUAL CONSUMPTION, VITAMIN D DEFICIENCY AND BONE MINERAL DENSITY IN ADULT POPULATION OF DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE

Summary. The paper deals with the results of cross-sectional epidemiological study of the structural and functional state of the bone tissue, the actual consumption, the level of 25-OH vitamin D₃ in blood serum of 504 people from different regions of Ukraine. Most of patients were women (87.0 %).

It is determined that amount of the major nutrients in the daily diet were buy 30–40 % less than the recommended standards. Average calcium intakes was 357.4 ± 37.0 and 385.9 ± 21.8 mg/day in the Center and Western region of the country, and in the Eastern region — 190.6 ± 19.9 mg/day. The levels of vitamin D in the diet was also significantly lower compared with the proper amount in the Center, Western and Eastern regions (0.6, 0.8 and 0.7 mg/day, respectively). 0.7 % of examined patients had normal level of 25-OH vitamin D₃. Vitamin D deficiency was diagnosed in 85.4 % of patients, 35.5 % of patients had a profound vitamin D deficiency.

Densitometry examination revealed osteoporosis in 8.7 %, osteopenia — in 47.1 % and normal structural and functional state of bone tissue — in 44.2 % of patients. Low data of the bone mineral density were found among residents of the Central region (osteoporosis — in 15.2 % of cases).

Thus, the adult population of Ukraine has imbalance of main nutrients, deficiency of calcium and vitamin D intakes, high rates of vitamin D deficiency, which may burden the metabolic bone diseases.

Key words: state of actual consumption, structural and functional state of bone tissue, vitamin D deficiency.