

## ВЕРТЕБРАЛЬНИЙ БОЛЬОВИЙ СИНДРОМ В ЖІНОК ТА ЧОЛОВІКІВ: ЗВ'ЯЗОК ІЗ ЯКІСТЮ ТРАБЕКУЛЯРНОЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ

**В.В. Поворознюк, Т.В. Орлик, Н.І. Дзерович**

ДУ "Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова" НАМН України" (директор - проф. В.В. Безруков)

Відділ клінічної фізіології та патології опорно-рухового апарату (керівник - проф. В.В. Поворознюк), м. Київ

### Реферат

**Мета.** Вивчити зв'язок вертебрального больового синдрому у жінок та чоловіків із показником якості трабекулярної кісткової тканини.

**Матеріал і методи.** Обстежено 798 осіб віком 30-87 років: 665 жінок та 133 чоловіка. Вертебральний больовий синдром мали 564 (84,8%) жінки та 106 (79,7%) чоловіків. Не мали болю у будь-якому відділі хребта 101 (15,2%) жінка та 27 (20,3%) чоловіків. Наявність та рівень болю у різних відділах хребта оцінювали за 4-х компонентною 10-ти бальною візуально-аналоговою шкалою. Показник якості трабекулярної кісткової тканини (TBS) визначали на з використанням програмного забезпечення "TBS Insight" на двофотонному рентгенівському денситометрі. Статистичний аналіз проводили з використанням пакетів програм "Statistica 6.0".

**Результати й обговорення.** Особи з наявністю ВБС порівняно з групою без болю у спині мали вірогідно гірші показники TBS L1-L4 ( $t=-2,08$ ,  $p=0,04$ ). У жінок з вертебральним больовим синдромом встановлено вірогідно нижчий показник TBS L1-L4 ( $t=-2,76$ ;  $p=0,006$ ), чого не виявлено у чоловіків ( $t=0,06$ ;  $p=0,95$ ) порівняно з особами відповідної статі без болю в спині. У осіб із болем у шийному відділі хребта показник якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 є вірогідно вищим, як серед жінок ( $t=-3,18$ ;  $p=0,002$ ), так й серед чоловіків ( $t=-2,51$ ;  $p=0,02$ ). Наявність болю у шийному відділі хребта вірогідно позитивно корелювала з показником якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 ( $R=0,19$ ;  $p<0,05$ ) тільки у жінок. У осіб із болем у грудному та поперековому відділах хребта показник TBS L1-L4 був меншим порівняно із обстеженими без болю у даних відділах. Причому у жінок з болем як у грудному, так й у поперековому відділах показник якості трабекулярної кісткової тканини був значимо нижчим (відповідно  $t=-2,48$ ;  $p=0,01$  та  $t=-4,28$ ;  $p=0,0002$ ), у чоловіків - вірогідно не відрізнявся. Встановлено значущий негативний кореляційний зв'язок між наявністю та рівнем болю у грудному (біль на момент опитування, середній (типовий), мінімальний та максимальний) та поперековому (біль на момент опитування, максимальний та біль при тривалій ході й нересуванні сходами та вниз) відділах у жінок. У чоловіків значимих зв'язків відзначено не було.

**Висновки.** Зменшення показника якості трабекулярної кісткової тканини у жінок сприяє розвитку больового синдрому у грудному та поперековому відділах хребта та негативно корелює з рівнем болю у зазначених відділах. Наявність болю у грудному та/чи поперековому відділах хребта на тлі зниження показника якості трабекулярної кісткової тканини може слугувати "раннім

маркером" втрати кісткової маси. У чоловіків статистично значимих відмінностей показника якості трабекулярної кісткової тканини та кореляційних зв'язків залежно від наявності больового синдрому не виявлено.

**Ключові слова:** біль в спині, якість трабекулярної кісткової тканини, жінки, чоловіки

### Abstract

## VERTEBRAL PAIN SYNDROME IN WOMEN AND MEN: CORRELATION WITH TRABECULAR BONE SCORE

V.V. POVOROZNUYK, T.V. ORLYK, N.I. DZEROVYCH  
SI "D.F. Chebotarev Institute of Gerontology NAMS Ukraine"

**Aim.** To study the correlation between vertebral pain syndrome and trabecular bone score in women and men.

**Material and Methods.** We have examined 798 people aged 30-87 years: 665 women and 133 men. Vertebral pain syndrome was observed in 564 (84.2%) women and 106 (79.7%) men. 101 (15.2%) women and 27 (20.3%) men did not have vertebral pain syndrome at any sites. The presence and level of pain in different parts of the spine were assessed by 4-component of 10-point visual analogue scale. Trabecular bone score (TBS) was determined by using the software "TBS Insight" on dual X-ray densitometer (GE Lunar, Prodigy). Statistical analysis was performed using software packages "Statistica 6.0".

**Results and Discussion.** The individuals with vertebral pain syndrome have significantly worse TBS (L1-L4) in comparison with those without pain ( $t=-2.08$ ,  $p=0.04$ ). In women with vertebral pain syndrome TBS L1-L4 was significantly lower ( $t=-2.76$ ;  $p=0.006$ ), which is not found in men ( $t=0.06$ ;  $p=0.95$ ) compared with those of the same gender without back pain. In people with pain in the cervical spine TBS L1-L4 is significantly higher among women ( $t=-3.18$ ;  $p=0.002$ ) and men ( $t=-2.51$ ;  $p=0.02$ ). The presence of pain in the neck part of the spine significantly positively correlated with TBS (L1-L4) ( $R=0.19$ ;  $p<0.05$ ) only in women. In individuals with pain in thoracic and lumbar parts of the spine TBS (L1-L4) was lower in comparison with those without pain. Moreover, in women with pain in the thoracic and lumbar spine TBS L1-L4 was significantly lower (respectively  $t=-2.48$ ;  $p=0.01$  and  $t=-4.28$ ;  $p=0.0002$ ), in men - was not significantly different. The significant negative correlation was determined between the presence and level of pain in the thoracic (pain at the time of the survey, the average (the typical), the minimal and maximal) and lumbar (pain at the time of the survey, and maximal pain during prolonged walking and moving up and down stairs) spine in women.

*In men, no significant correlation was found.*

**Conclusions.** *The reducing of trabecular bone score in women contributes to the development of pain in the thoracic and lumbar spine, and negatively correlates with the level of pain in these areas. The presence of pain in the thoracic and/or lumbar spine with lowered trabecular bone score can be an "early marker" of bone loss. Trabecular bone score in men did not significantly differ, and correlation depending on the presence of pain syndrome was not found.*

**Key words:** *back pain, trabecular bone score, women, men*

## Вступ

Остеопороз - поширене системне захворювання скелета, яке характеризується зниженням міцності кісткової тканини, порушенням її мікроархітектури з подальшим збільшенням ризику переломів. У Європі, США та Японії даним захворюванням страждає близько 75 млн. чоловік. Щорічна частота нових остеопоротичних переломів становить близько 9 млн., серед яких 1,6 млн. складають переломи шийки стегнової кістки. Остеопоротичні переломи істотно впливають на захворюваність і летальність. Так, внаслідок переломів стегнової кістки середня тривалість життя зменшується на 12-15% [1, 2, 3].

Найбільш складною є діагностика остеопорозу на перших стадіях захворювання. У зв'язку з цим в останні роки з'являється все більше нових діагностичних методів, які допомагають визначати групи ризику і "ранню" втрату кісткової тканини у різних груп населення.

У 2006 році компанією "Med-Imaps" (м. Бордо, Франція) запатентована нова методика "TBS Insight" для оцінки показника якості трабекулярної кісткової тканини (TBS - trabecular bone score). При оцінці показника не проводиться пряме фізичне вимірювання кісткової мікроархітектури, показник обчислюється за проекцією 3D структури на 2D площині. Аналіз заснований на варіації сірих відтінків і амплітуді щільності пікселів рентгенівського зображення (<http://www.med-imaps.com>). Показник TBS позитивно корелює з параметрами мікроархітектури Parfitt: кількістю петель та середньою кількістю трабекул на одиницю об'єму, незалежно від МЦКТ, та негативно корелює з показником середньої відстані між трабекулами [10]. Пакет програмного забезпечення інсталується на персональних комп'ютерах остеоденситометрів (GE Healthcare-Lunar та Hologic) для оцінки мікроархітектури трабекулярної кісткової тканини на денситометричних зобра-

женнях поперекового відділу хребта (L1-L4) [6].

У ряді досліджень доведено, що вік має вірогідний вплив на варібельність показника TBS [4, 6]. Так, за результатами показника у 619 жінок європеїдної раси у віці 30 років та старше, які проходили обстеження у 3-х географічно віддалених центрах, пацієнтки не мали переломів в анамнезі, не отримували антиостеопоротичних засобів та не мали захворювань, які б якимось чином впливали на метаболізм кісткової тканини. В результаті було встановлено, що показник TBS L1-L4 знизився на 16,0% від 45 до 90 років. Щорічна втрата TBS збільшилась у віковій групі старше 65 років (від -0,004 до -0,006) [3, 6].

У перехресному дослідженні, проведеному у Канадській провінції Манітоба, було виявлено схоже відхилення показників МЦКТ та TBS з віком у 29407 обстежених жінок старше 50 років. Дослідники показали негативний кореляційний зв'язок між TBS (L2-L4) та віком ( $R=-0,39$ ,  $p<0,001$ ) у 4907 ліванських жінок віком від 20 до 90 років [7].

У декількох перехресних дослідженнях встановлено, що TBS має зв'язок з остеопоротичними переломами тіл хребців, шийки стегнової кістки та другої локалізації у жінок у постменопаузальному періоді [5]. У ретроспективному дослідженні, випадок-контроль Pothuaud L. та співавт. обстежено 135 жінок в постменопаузальному періоді з двох центрів, серед яких у 45 були рентгенологічно підтверджені переломи: 20 переломів тіл хребців, 5 переломів шийки стегнової кістки і 20 переломів іншої локалізації. Результати дослідження показали, що у жінок з остеопоротичними переломами будь-якої локалізації в анамнезі спостерігались суттєво нижчі показники TBS порівняно з контрольною групою ( $0,784\pm 0,176$  проти  $0,899\pm 0,177$ ;  $p=0,0005$ ). У жінок з переломами тіл хребців також були виявлені нижчі показники TBS порівняно з контролем ( $0,747\pm 0,140$  проти  $0,908\pm 0,178$ ;  $p=0,0004$ ) [8].

Можливість виявляти осіб з високим ризиком переломів з використанням лише показника TBS доведена у ретроспективному дослідженні випадок-контроль із включенням 429 жінок європеїдної раси в постменопаузальному періоді, серед яких у 158 спостерігались низькоенергетичні переломи. Контрольну групу склали 271 жінки, стандартизованих за віком, без остео-

поротичних переломів в анамнезі. В результаті обстеження пацієнок було виявлено, що 73% переломів спостерігались у жінок без остеопору, при цьому у 72% жінок показник TBS був нижче середнього значення [11].

У дослідженні Rabier B. і співавт. встановлено, що при комбінованій оцінці МЩКТ і показника TBS у жінок в постменопаузальному періоді збільшується специфічність (+16,7%,  $p=0,004$ ) і чутливість (+19,1%,  $p=0,05$ ) діагностики порушень структурно-функціонального стану кісткової тканини, ніж при використанні тільки МЩКТ (61,9%) [9].

Враховуючи серйозне медико-соціальне значення остеопору та його ускладнень, апробація та впровадження нових методів оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини в осіб різного віку та статі у різних клінічних ситуаціях залишаються актуальними. Крім того, на сьогодні у світовій літературі немає даних щодо зв'язків показника TBS з вертебральним больовим синдромом (ВБС), який у багатьох випадках супроводжує зниження показників структурно-функціонального стану кісткової тканини.

Мета - вивчити зв'язок вертебрального больового синдрому в жінок та чоловіків із показником якості трабекулярної кісткової тканини.

### Матеріал і методи

На базі Українського науково-медичного центру проблем остеопору обстежено 798 осіб віком 30-87 років, із них 665 жінок та 133 чоловіка (табл. 1). Серед 798 обстежених ВБС мали 564 (84,2%) жінки та 106 (79,7%) чоловіків, які склали основну групу. Не мали болю у будь-якому відділі хребта 101 (15,2%) жінка та 27 (20,3%) чоловіків, що увійшли в контрольну групу. Наявність болю у шийному відділі ( $n=298$ ) відзначили 35 (13,2%) жінок та 15 (15,6%) чоловіків, у грудному ( $n=798$ ) - 327 (49,2%) жінок та 53 (39,9%) чоловіка, у поперековому ( $n=798$ ) - відповідно 533 (80,2%) та 104 (78,2%).

Наявність та рівень болю у шийному,

грудному та поперековому відділах хребта оцінювали за допомогою 4-х компонентної 10-ти бальної візуально-аналогової шкали (ВАШ), що включала визначення рівня болю на момент опитування (ВАШ-1), середнього (типового, ВАШ-2) мінімального (у найкращі періоди хвороби, ВАШ-3) та максимального (у найгірші періоди хвороби, ВАШ-4) рівня болю у балах від 0 до 10. Показник якості трабекулярної кісткової тканини визначали на рівні поперекового відділу хребта (TBS L1-L4) з використанням програмного забезпечення "TBS Insight" ("Med-Imaps", Бордо, Франція; 2006) на двофотонному рентгенівському денситометрі (Prodigy, GE; 2005).

Статистичний аналіз проводили з використанням пакетів програм "Statistica 6.0". Для перевірки гіпотез про рівність середніх значень змінної двох груп використовували критерій Стьюдента (t) для незалежних вибірок. Результати представлені у вигляді  $M \pm SD$ . Для оцінки зв'язку між змінними використовували непараметричний кореляційний аналіз Спірмана (R). Критичним рівнем значущості при перевірці статистичних гіпотез вважали  $p < 0,05$ .

### Результати й обговорення

На початковому етапі визначалися особливості TBS залежно від наявності ВБС залежно від статі. Встановлено, що особи з наявністю ВБС порівняно з групою без болю у спині мали вірогідно гірші показники TBS L1-L4 ( $1,174 \pm 0,181$  проти  $1,209 \pm 0,160$ ;  $t = -2,08$ ,  $p = 0,04$ ). Причому, у жінок з болем у спині спостерігається вірогідно нижчий показник TBS L1-L4 ( $t = -2,76$ ;  $p = 0,006$ ), чого не виявлено у чоловіків ( $t = 0,06$ ;  $p = 0,95$ ) порівняно з особами відповідної статі без болю в спині (рис. 1).

На наступному етапі вивчалися особливості показника TBS в жінок та чоловіків з ВБС залежно від локалізації болю (у шийному, грудному та/чи поперековому відділах хребта).

В осіб із больовим синдромом у шийному відділі хребта показник TBS L1-L4 є вірогідно вищим порівняно з обстеженими без болю у даному

Таблиця 1

Характеристика обстежених пацієнтів залежно від статі

	Кількість, n	Вік, років	Зріст, см	Маса тіла, кг
Жінки	665	61,1 $\pm$ 11,2	161,1 $\pm$ 6,7	73,3 $\pm$ 13,6
Чоловіки	133	60,0 $\pm$ 12,4	174,5 $\pm$ 6,2	85,4 $\pm$ 14,0

Результати подано у вигляді  $M \pm SD$



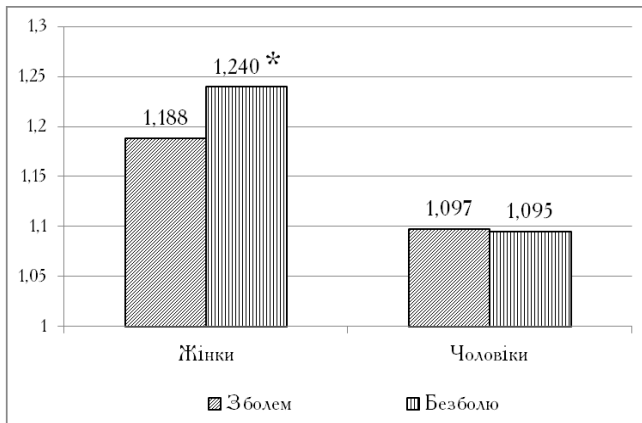


Рис. 1

Показники якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 в жінок та чоловіків залежно від наявності вертебрального болювого синдрому

\* - вірогідні відмінності між особами однієї статі з болем у спині та без болю,  $p < 0,05$

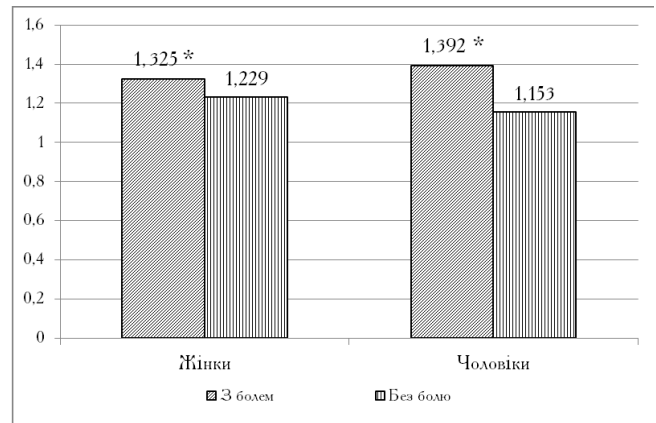


Рис. 2

Показник якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 у жінок й чоловіків залежно від наявності болю у шийному відділі.

\* - вірогідні відмінності між особами однієї статі з болем у спині та без болю,  $p < 0,05$

відділі, як у всій групі у цілому ( $1,334 \pm 0,189$  проти  $1,221 \pm 0,168$ ;  $t = -3,88$ ,  $p = 0,0001$ ), так й окремо серед жінок ( $t = -3,18$ ;  $p = 0,002$ ) і чоловіків ( $t = -2,51$ ;  $p = 0,02$ ) (рис. 2).

Наявність болю у шийному відділі хребта вірогідно позитивно корелювала з показником якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 ( $R = 0,19$ ;  $p < 0,05$ ) тільки у жінок. Рівень болю на момент опитування (ВАШ-1) у шийному відділі хребта вірогідно позитивно корелював з показником TBS, як у жінок ( $R = 0,18$ ;  $p = 0,004$ ), так й у чоловіків ( $R = 0,51$ ;  $p = 0,003$ ).

В осіб із болем у грудному та поперековому відділах хребта показник TBS L1-L4 був меншим порівняно із обстеженими без болю у даних відділах. Однак, якщо у пацієнтів з болем у грудному відділі спостерігалася лише тенденція до

зменшення показника ( $1,168 \pm 0,183$  проти  $1,190 \pm 0,172$ ;  $t = -1,77$ ,  $p = 0,08$ ), то з болем у поперековому - встановлено значимі відмінності ( $1,168 \pm 0,180$  проти  $1,227 \pm 0,162$ ;  $t = -3,79$ ,  $p = 0,0002$ ).

У жінок з болем як у грудному, так й у поперековому відділах показник TBS був значимо нижчим (відповідно  $t = -2,48$ ;  $p = 0,01$  та  $t = -4,28$ ;  $p = 0,0002$ ). У чоловіків TBS L1-L4 вірогідно не відрізнявся залежно від наявності болювого синдрому у грудному та/чи поперековому відділах хребта (відповідно  $t = 0,11$ ;  $p = 0,91$  та  $t = -0,26$ ;  $p = 0,79$ ) (рис. 3).

У жінок наявність ВБС в грудному та поперековому відділах хребта вірогідно негативно корелювали з показником TBS L1-L4 (відповідно,  $R = -0,11$  та  $R = -0,19$ ;  $p < 0,05$ ). Крім того, показник

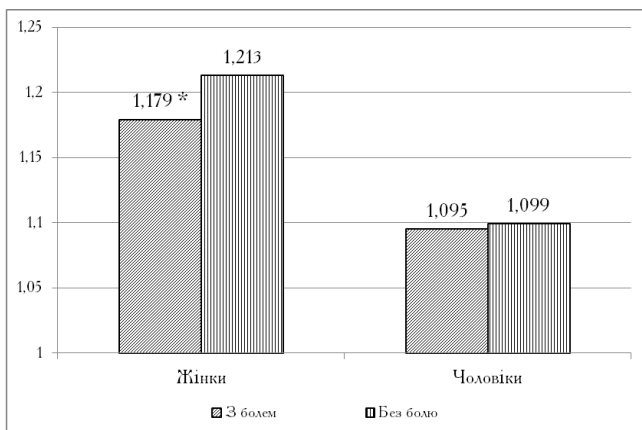
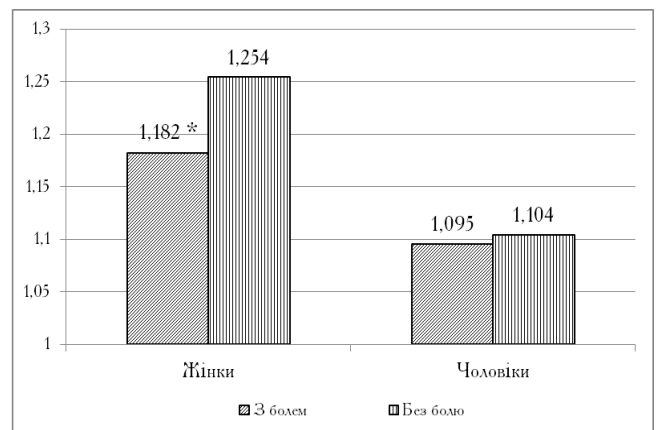


Рис. 3

Показник якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 у жінок та чоловіків залежно від наявності болю у грудному (А) та поперековому (Б) відділах хребта.

\* - вірогідні відмінності між особами однієї статі з болем у спині та без болю,  $p < 0,05$



якості трабекулярної кісткової тканини L1-L4 вірогідно негативно корелював з вираженістю (рівнем) болю у грудному та поперековому відділах хребта ( $p < 0,05$ ): у грудному відділі - з рівнем болю на момент опитування (ВАШ-1,  $R = -0,18$ ), середнім (типовим, ВАШ-2,  $R = -0,12$ ), мінімальним (ВАШ-3,  $R = -0,15$ ) та максимальним (ВАШ-4,  $R = -0,17$ ); у поперековому - з рівнем болю на момент опитування (ВАШ-1,  $R = -0,15$ ), максимальним (ВАШ-4,  $R = -0,11$ ) та болем при пересуванні (при тривалій ході (ВАШ-6,  $R = -0,12$ ) та ході по рівній місцевості (ВАШ-11,  $R = -0,12$ ), болем при пересуванні сходами вгору (ВАШ-9,  $R = -0,15$ ) та вниз (ВАШ-10,  $R = -0,15$ ). На відміну, у чоловіків значимих зв'язків відзначено не було.

### Висновки

Таким чином, зменшення показника якості трабекулярної кісткової тканини у жінок сприяє розвитку вертебрального больового синдрому у грудному та поперековому відділах хребта та негативно корелює з рівнем болю у зазначених відділах. Встановлений зв'язок між показниками вертебрального больового синдрому та TBS L1-L4 може бути обумовлений високим рівнем метаболізму трабекулярної кісткової тканини, який пов'язаний з жіночими статевими гормонами, що певною мірою обумовлює міцнісні характеристики кістки. Наявність болю у грудному та/чи поперековому відділах хребта на тлі зниження показника якості трабекулярної кісткової тканини може слугувати "раннім маркером" втрати кісткової маси та спонукати до додаткового обстеження жінки й застосування профілактичних заходів щодо розвитку остеопенії/остеопорозу.

У чоловіків вірогідних відмінностей показника якості трабекулярної кісткової тканини та кореляційних зв'язків залежно від наявності больового синдрому не виявлено.

В осіб обох статей наявність болю у шийному відділі хребта асоціюється з вищим показником TBS L1-L4, що підтверджується позитивним кореляційним зв'язком між даним показником і рівнем болю у шийному відділі хребта.

### Література

1. Povoroznyuk V.V., Grygorieva N.V. Menopause and

musculoskeletal system - Kyiv.: VPC "Express", 2004. - 512 p. Russian (Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. - К.: ВПЦ "Экспресс", 2004. - 512 с.)

2. Korzh N.A., Povoroznyuk V.V., Dedukh N.V., Zupanets I.A. Osteoporosis: clinical features, diagnosis, prevention and treatment. - Kharkov: Golden Pages, 2002. - 468 p. Russian (Корж Н.А., Поворознюк В.В., Дедух Н.В., Зупанец І.А. Остеопороз: клиника, диагностика, профилактика и лечение. - Х.: Золотые страницы, 2002. - 468 с.)

3. Povorozniuk V.V. Diseases of the musculoskeletal system in people of different ages (selected lectures, reviews, articles). In 4 volumes. - Kyiv: VPC "Express", 2014. Ukrainian (Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті). У 4-х томах. - К.: ВПЦ "Експрес", 2014.)

4. Povoroznyuk V.V., Dzerovych N.I. The quality of trabecular bone in women of different ages // Pain. Joints. Spine. - 2011. - 4. - P. 29-31. Russian (Поворознюк В.В., Дзерович Н.І. Качество трабекулярной костной ткани у женщин различного возраста // Боль. Суставы. Позвоночник. - 2011. - 4. - С. 29-31.)

5. Cormier C., Lamy O., Poriau S. TBS in routine clinical practice: proposals of use // Atlas of TBS use. Edition 2012. - 2012. - 16 p.

6. Hans D., Winzenrieth R. Estimation of bone microarchitecture pattern from AP spine DXA scans using the trabecular bone score (TBS): An added value in clinical routine for the patient. A short review // Osteologick? bulletin. - 2011. - 16 (3). - P. 70-78.

7. Krieg et al. Effects of antiresorptive agents on bone microarchitecture assessed by TBS in women age 50 and older: The Manitoba prospective study // Bone. - 2011. - 48 (2). - S. 217.

8. Pothuau L., Barthe N., Krieg M.-A. Evaluation of the potential use of trabecular bone score to complement bone mineral density in the diagnosis of osteoporosis: a preliminary spine BMD-matched, case-control study // Journal of Clinical Densitometry: Assessment of Skeletal Health. - 2009. - 12 (2). - P. 170-176.

9. Rabier B., Heraud A., Grand-Lenoir C. et al. A multicentre, retrospective case-control study assessing the role of trabecular bone score (TBS) in menopausal Caucasian women with low areal bone mineral density (BMDa): Analysing the odds of vertebral fracture // Bone. - 46. - 2010. - P. 176-181.

10. Silva B.C., Leslie W.D., Resch H. et al. Trabecular bone score: a noninvasive analytical method based upon the DXA image // Journal of Bone and Mineral Research. - 2014. - 29 (3). - P. 518-530.

11. Winzenrieth R., Dufour R., Pothuau L. et al. A retrospective case-control study assessing the role of trabecular bone score in postmenopausal caucasian women with osteopenia: analyzing the odds of vertebral fracture // Calcif. Tissue Int. - 2010. - 86. - P. 104-109.