

УДК 616.728.2-616.088.6

ПОВОРОЗНИЮК В.В., ДЗЕРОВИЧ Н.І., МУСИЄНКО А.С.

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

НОРМАТИВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НА РІВНІ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА В УКРАЇНСЬКИХ ЖІНОК РІЗНОГО ВІКУ

Резюме. Метою дослідження було оцінити показники якості трабекулярної кісткової тканини (TBS) і мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) на рівні поперекового відділу хребта в українських практично здорових жінок різного віку. На базі Українського науково-медичного центру проблем остеопорозу обстежено 497 практично здорових жінок віком від 20 до 89 років, які були розподілені на сім груп за десятиріччями. У дослідження не включали жінок із мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта та шийки стегнової кістки зі значенням Z-критерія за межами ± 2 SD, із ранньою менопаузою (до 45 років), із ожирінням (індекс маси тіла > 30 кг/м²), з наявністю захворювань, що впливають на метаболізм кісткової тканини. МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) оцінювали за допомогою приладу двохенергетичної рентгенівської денситометрії (Prodigy, GE Lunar, Мадісон, США). Показник TBS (L1–L4) визначали за допомогою методики TBS iNspire (MedImaps, Pessac, Франція). У результаті проведеного дослідження встановлено, що максимальні значення показника TBS (L1–L4) та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) визначені у жінок вікової групи 30–39 років. Вірогідно нижчий показник TBS (L1–L4) порівняно з жінками вікової групи 30–39 років встановлено у вікових групах 50–59, 60–69, 70–79 та 80–89 років, МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) — у вікових групах 40–49, 50–59, 60–69, 70–79 та 80–89 років. Зниження показника TBS (L1–L4) вірогідно збільшувалось з віком — від $-3,11$ % у віковій групі 40–49 років до $-18,68$ % — у віковій групі 80–89 років. Найбільш низькі показники МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) спостерігались у віковій групі обстежених жінок 40–49 років — $-16,97$ %. При цьому у віковій групі 80–89 років показник МЩКТ становив $-9,50$ %. Виявлені зміни МЩКТ обумовлені розвитком дегенеративно-дистрофічних змін на рівні хребта з віком. Таким чином, вагомість детермінант, що визначають міцність кісткової тканини, є відмінною у різних вікових періодах. Отримані нами результати підтверджують незалежність показника TBS у визначенні структурно-функціонального стану кісткової тканини та ризику остеопоротичних переломів. Встановлено негативний регресійний зв'язок між тривалістю постменопаузального періоду жінки та показником TBS. При проведенні регресійного аналізу між показниками якості та мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) у загальній групі виявлено вірогідний позитивний зв'язок ($p = 0,0001$). При вивченні регресійного зв'язку у різних вікових групах вірогідна залежність виявлена тільки в обстежених жінок вікової групи 30–39 років. Враховуючи отримані нами результати, вважаємо, що при оцінці структурно-функціонального стану кісткової тканини та визначенні ризику переломів у кожний віковий період має бути індивідуальний підхід до пацієнта.

Ключові слова: якість трабекулярної кісткової тканини, мінеральна щільність кісткової тканини, вік, жінки.

Адреса для листування з авторами:

Україна, м. Київ, Оболонський район,

Вишгородська вулиця, 67

ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України»

E-mail: okfpodac@ukr.net

© Поворознюк В.В., Дзерович Н.І., Мусієнко А.С., 2015

© «Травма», 2015

© Заславський О.Ю., 2015

Вступ

Протягом останніх років значна увага вчених світу приділяється проблемі остеопорозу. Актуальність проблеми пов'язана з високою частотою розвитку його тяжких ускладнень: низькоенергетичних переломів кісток, у тому числі компресійних переломів тіл хребців, переломів дистального відділу кісток передпліччя, шийки стегнової кістки та ін., що призводить до підвищеної інвалідизації та летальності [1, 2].

Найбільш складною є діагностика остеопорозу на перших стадіях захворювання, бо у більшості випадків першою клінічною ознакою захворювання є низькоенергетичний перелом. У зв'язку з цим останніми роками з'являється все більше нових діагностичних методів, що допомагають визначити групи ризику і ранню втрату кісткової тканини у різних груп населення [1].

Стан кісткової тканини залежить від багатьох факторів: мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ), її метаболізму, мінералізації, макрогеометрії, мікроархітектури трабекулярної кісткової тканини, мікропереломів та ін. Однією з основних детермінант міцності кісткової тканини і ризику переломів є МЩКТ, за рахунок якої, за даними літератури, забезпечується 70–75 % міцності кістки [5]. Золотий стандарт визначення МЩКТ — двофотонна рентгеновська абсорбціометрія (ДРА). Тим не менш використання даної методики у клінічній практиці має ряд обмежень. Одним з основних є значна зона «перекриття» в осіб, у яких розвиваються переломи та у яких не виникають. Наступне обмеження використання показника МЩКТ — диспропорційна оцінка кортикального шару кістки залежно від обстежуваної ділянки за допомогою ДРА і, відповідно, відмінності обміну кісткової тканини в досліджуваних зонах. Значимим обмеженням використання МЩКТ є також те, що вірогідні зміни показника під впливом лікування або віку можна оцінити після тривалого часу (зазвичай років). Обмін у трабекулярній кістковій тканині відбувається значно швидше (у 8 разів вище порівняно з кортикальною). У зв'язку з цим при оцінюванні мікроархітектури трабекулярної кістки збільшується точність і чутливість оцінки якості кісткової тканини і ризику переломів у клінічній практиці. Таким чином, на сьогодні розвиваються нові неінвазивні візуалізуючі технології в діагностиці порушень структурно-функціонального стану кісткової тканини та визначенні ризику переломів [1, 5].

У 2006 році компанією Med-Imaps (м. Бордо, Франція) запатентована нова методика TBS Insight для оцінки показника якості трабекулярної кісткової тканини (trabecular bone score — TBS). 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 та амплітуді щільності пікселів рентгеновського зображення (<http://www.med-imaps.com>). Метод надає глобальну оцінку якості кісткової

тканини. Важливість методики полягає у її відтворюваності та дискримінаційній здатності, чутливості показника до змін при захворюванні або при лікуванні, а також у впливі на оцінку ризику остеопоротичних переломів [5, 8].

У ряді досліджень доведено, що вік має вірогідний вплив на варіабельність показника TBS [4, 5, 9–12]. У дослідженні С. Simonelli та співавт. встановлено, що показник TBS (L1–L4) залежав від віку та знизився на 16,0 % у вікових групах від 45 до 90 років. Щорічна втрата показника TBS збільшилась у групі віком понад 65 років (від –0,004 до –0,006). У перехресному дослідженні, проведеному у канадському містечку Манітоба, було виявлено паралельно схоже відхилення показників МЩКТ і TBS з віком у 29 407 обстежених жінок віком понад 50 років. R. el Hage та співавт. показали негативну кореляцію між показником TBS (L2–L4) та віком ($r = -0,39$, $p < 0,001$) у 4907 ліванських жінок віком від 20 до 90 років [5].

Відомо, що наявність дегенеративно-дистрофічних захворювань хребта, частота яких зростає з віком, може давати хибні результати МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта у людей старших вікових груп, тому в даному випадку для оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини враховуються показники на рівні проксимального відділу та шийки стегнової кістки. На підставі вищезазначеного рядом спеціалістів було проведено оцінку показника TBS (L1–L4) у людей старших вікових груп та визначено залежність показника від наявності дегенеративно-дистрофічних захворювань хребта [5].

R. Dufour і співавт. дослідили вплив остеоартриту хребта на TBS у 390 жінок віком 50–88,5 року у перехресному дослідженні. Пацієнти були розподілені на групи залежно від наявності остеоартриту на рівні поперекового відділу хребта (L4 тіла хребця) відповідно до критеріїв Міжнародного товариства з клінічної денситометрії. В результаті аналізу тіл хребців L1–L3 не було виявлено вірогідних відмінностей МЩКТ і TBS. На рівні L4 тіла хребця МЩКТ вірогідно була вищою (19,0 %) порівняно з контролем, тоді як вірогідних відмінностей показника TBS (–3,2 % в основній групі проти контрольної, $p > 0,05$) не було встановлено. Хоча було виявлено вірогідну кореляцію між тяжкістю остеоартриту та МЩКТ ($r = 0,503$; $p < 0,001$), зв'язку з показником TBS не було підтверджено ($r = -0,067$; $p = 0,426$). Дані результати показують, що наявність остеоартриту хребта та його тяжкість мають незначний вплив на показник TBS та вірогідний — на МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта [5, 6].

Враховуючи вищезазначене, важливим є проведення досліджень, спрямованих на визначення детермінант, що визначають міцність кісткової тканини та ризик виникнення остеопоротичних переломів.

Метою дослідження було оцінити показники якості трабекулярної кісткової тканини та мінеральної щільності кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта в українських практично здорових жінок різного віку.

Матеріали та методи дослідження

На базі Українського науково-медичного центру проблем остеопорузу обстежено 497 практично здорових жінок віком від 20 до 87 років (середній вік — $58,09 \pm 14,35$ року, середній зріст — $162,32 \pm 6,60$ см, середня маса тіла — $65,57 \pm 8,94$ кг, середній індекс маси тіла (ІМТ) — $24,73 \pm 2,63$ кг/м²), які були розподілені на сім груп за десятиріччями: 20–29 років (n = 31), 30–39 років (n = 34), 40–49 років (n = 39), 50–59 років (n = 130), 60–69 років (n = 149), 70–79 років (n = 98), 80–89 років (n = 16).

У дослідження не включали жінок із мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта та шийки стегнової кістки зі значенням Z-критерія за межами ± 2 SD, із ранньою менопаузою (до 45 років), із ожирінням (ІМТ > 30 кг/м²), з наявністю захворювань, що впливають на метаболізм кісткової тканини.

МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) оцінювали за допомогою приладу двоенергетичної рентгенівської денситометрії (Prodigy, GE Lunar, Мадісон, США). Показник TBS (L1–L4) визначали за допомогою методики TBS iNsight (Med-Imaps, Pessac, Франція).

Статистичний аналіз проводили за допомогою програми Statistica 6.0. Результати наведені як середні величини (\pm SD). Використовували кореляційний, регресійний і однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA з поправкою Шеффе. Показник $p < 0,05$ визначався як вірогідний.

Результати

Антропометрична характеристика обстежених жінок різного віку наведена в табл. 1.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що максимальні значення показника TBS (L1–L4) та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) визначені у жінок вікової групи 30–39 років. Вірогідно нижчий показник TBS (L1–L4) порівняно з жінками вікової групи 30–39 років встановлено у вікових групах 50–59 ($p < 0,001$), 60–69 ($p < 0,001$), 70–79 ($p < 0,001$) та 80–89 ($p < 0,001$) років, МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) — у вікових групах 40–49 ($p < 0,001$), 50–59 ($p < 0,001$), 60–69 ($p < 0,001$), 70–79 ($p < 0,001$) та 80–89 ($p = 0,03$) років (рис. 1, 2).

Таблиця 1. Антропометрична характеристика обстежених українських жінок різного віку

Вікова група	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89	F	p
N	31	34	39	130	149	98	16		
Середній вік (роки)	$25,03 \pm 2,15$	$34,21 \pm 2,96$	$45,87 \pm 2,65$	$54,55 \pm 2,74$	$63,95 \pm 2,99$	$73,62 \pm 2,42$	$81,88 \pm 1,86$	–	–
Середня маса (кг)	$57,13 \pm 8,439$	$62,74 \pm 8,14$	$66,10 \pm 9,27$	$67,94 \pm 8,83$	$67,05 \pm 8,49$	$64,31 \pm 8,04$	$61,31 \pm 8,61$	9,15	< 0,001
Середній зріст (см)	$166,95 \pm 6,51$	$165,59 \pm 5,97$	$164,15 \pm 5,74$	$163,93 \pm 5,96$	$161,45 \pm 6,17$	$159,02 \pm 6,60$	$157,19 \pm 5,05$	13,68	< 0,001
Індекс маси тіла (кг/м ²)	$20,45 \pm 2,39$	$22,86 \pm 2,58$	$24,47 \pm 2,75$	$25,26 \pm 2,86$	$25,68 \pm 2,61$	$25,42 \pm 2,71$	$24,73 \pm 2,63$	20,57	< 0,001

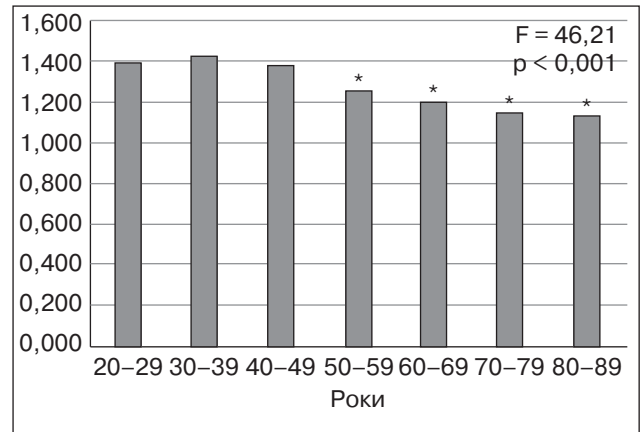


Рисунок 1. Показник якості трабекулярної кісткової тканини (TBS (L1–L4)) у жінок різного віку

Примітка: * — вірогідні відмінності показника порівняно з показником у жінок вікової групи 30–39 років.

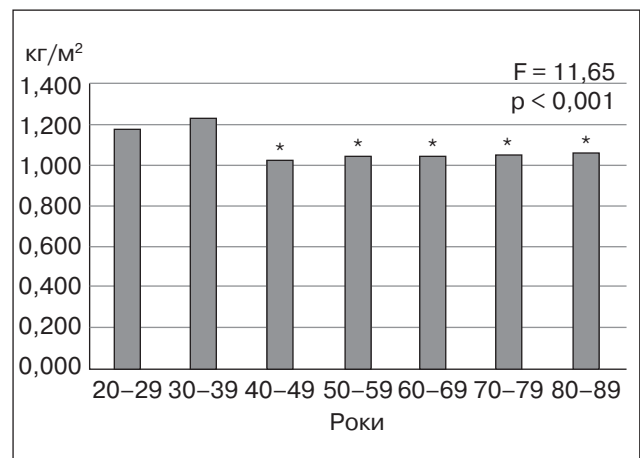


Рисунок 2. Показник мінеральної щільності кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) у жінок різного віку

Примітка: * — вірогідні відмінності показника порівняно з показником у жінок вікової групи 30–39 років.

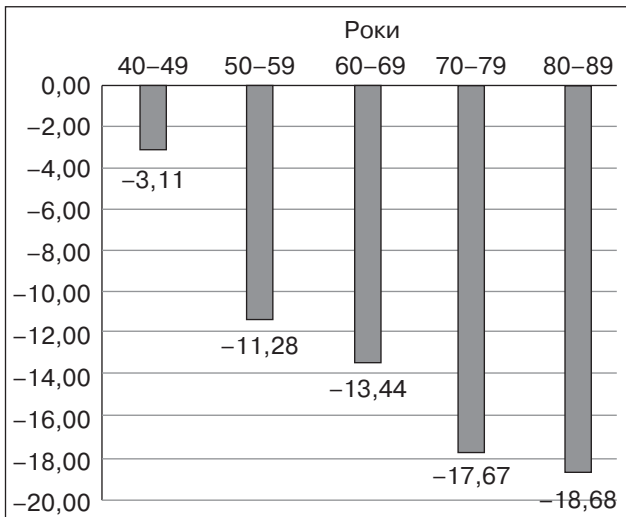


Рисунок 3. Вікові відмінності (%) показника якості трабекулярної кісткової тканини (TBS (L1-L4)) у жінок різного віку порівняно з жінками 30-39 років

При вивченні вікових відмінностей показників якості та мінеральної щільності кісткової тканини порівняно з даними жінок вікової групи 30-39 років визначені суперечливі результати. Зниження показника TBS (L1-L4) вірогідно збільшувалось з віком — від -3,11 % у віковій групі 40-49 років до -18,68 % — у віковій групі 80-89 років (рис. 3). Найбільш низькі показники МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) спостерігались у віковій групі обстежених жінок віком 40-49 років — -16,97 %. При цьому у віковій групі 80-89 років показник МЩКТ становив -9,50 % (рис. 4).

Встановлено вірогідний негативний регресійний зв'язок між тривалістю постменопаузального періоду

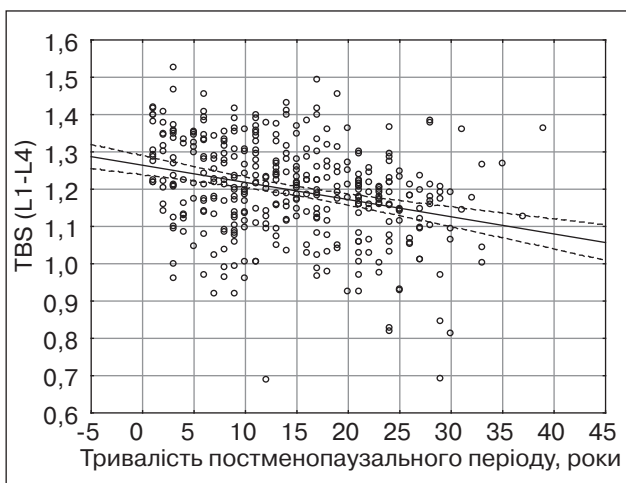


Рисунок 5. Регресійний зв'язок між тривалістю постменопаузального періоду та показником TBS (L1-L4) у практично здорових жінок
Примітка: рівняння лінійної регресії: $TBS (L1-L4) = 1,264 - 0,005 \times \text{тривалість постменопаузального періоду, роки}$; $r = -0,296$; $t = -5,950$; $p < 0,001$.

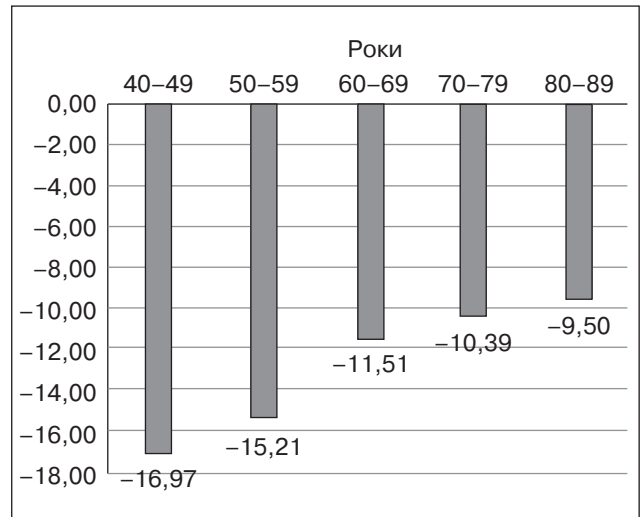


Рисунок 4. Вікові відмінності (%) показника мінеральної щільності кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) у жінок різного віку порівняно з жінками 30-39 років

жінки та показником TBS, який описано рівнянням лінійної регресії (рис. 5).

При цьому вірогідного зв'язку між тривалістю постменопаузального періоду та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) у практично здорових жінок не було встановлено (рис. 6).

При проведенні регресійного аналізу між показниками якості та мінеральної щільності кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) у загальній групі виявлено вірогідний позитивний зв'язок ($r = 0,172$; $t = 3,881$; $p = 0,0001$). Проте при вивченні регресійного зв'язку у різних вікових групах вірогідна залежність виявлена тіль-

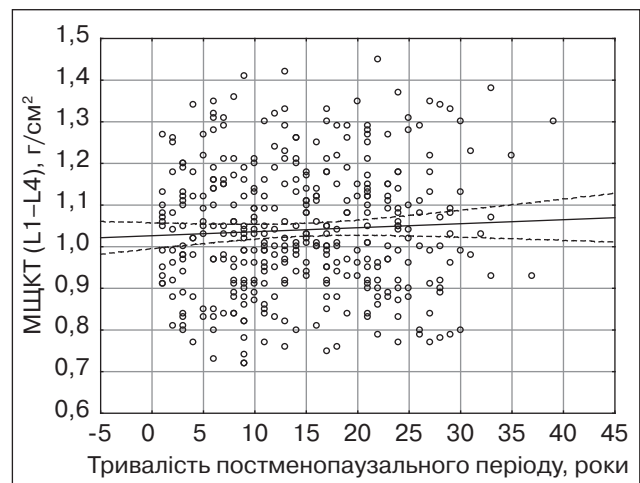


Рисунок 6. Регресійний зв'язок між тривалістю постменопаузального періоду та показником МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) у практично здорових жінок
Примітка: рівняння лінійної регресії: $МЩКТ (L1-L4) = 1,026 + 0,001 \times \text{тривалість постменопаузального періоду, роки}$; $r = -0,053$; $t = 1,018$; $p = 0,309$.

ки у обстежених жінок вікової групи 30–39 років (рис. 7).

Обговорення

Результати даного дослідження підтвердили дані літератури щодо вірогідного впливу віку на варіабельність показників TBS та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) [4, 5, 8, 9, 11, 12]. Так, у дослідженні С. Simonelli та співавт. встановлено, що показник TBS (L1–L4) знизився на 16,0 % у вікових групах від 45 до 90 років [12]. У практично здорових українських жінок даний показник становив 18,68 % у вікових групах від 30 до 89 років.

При порівнянні з даними жінок вікової групи 30–39 років встановлений протилежний напрямок

змін показників TBS та МЩКТ (L1–L4) з віком: на фоні хибного зростання показників МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта з віком при проведенні ДРА якість кісткової тканини вірогідно зменшується. Виявлені зміни МЩКТ пояснюємо розвитком дегенеративно-дистрофічних змін на рівні хребта з віком [6].

При вивченні регресійного зв'язку між показниками TBS та МЩКТ (L1–L4) у різних вікових групах вірогідна залежність виявлена тільки в обстежених жінок вікової групи 30–39 років — встановлений нами віковий період максимальних значень показників TBS та МЩКТ (L1–L4).

Таким чином, вагомість детермінант, що визначають міцність кісткової тканини, є відмінною у різних

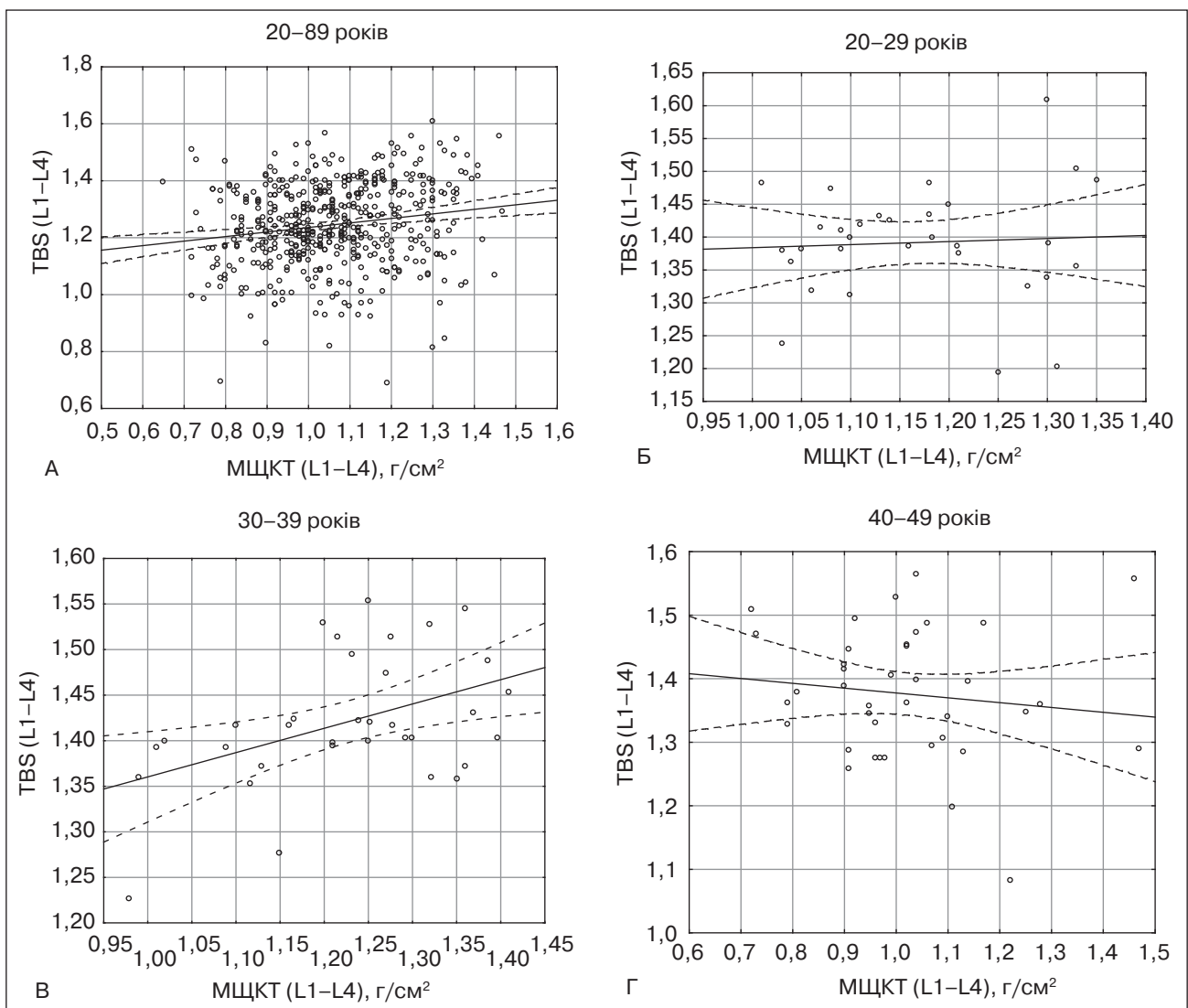


Рисунок 7. Регресійний зв'язок між показниками TBS (L1–L4) та мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1–L4) у жінок різного віку. Рівняння лінійної регресії:

- А:** $TBS (L1-L4) = 1,077 + 0,159 \times \text{МЩКТ} (L1-L4), \text{ г/см}^2; r = 0,172; t = 3,881; p = 0,0001;$
Б: $TBS (L1-L4) = 1,338 + 0,047 \times \text{МЩКТ} (L1-L4), \text{ г/см}^2; r = 0,057; t = 0,307; p = 0,761;$
В: $TBS (L1-L4) = 1,094 + 0,267 \times \text{МЩКТ} (L1-L4), \text{ г/см}^2; r = 0,442; t = 2,791; p = 0,009;$
Г: $TBS (L1-L4) = 1,454 + 0,076 \times \text{МЩКТ} (L1-L4), \text{ г/см}^2; r = -0,124; t = -0,764; p = 0,450;$

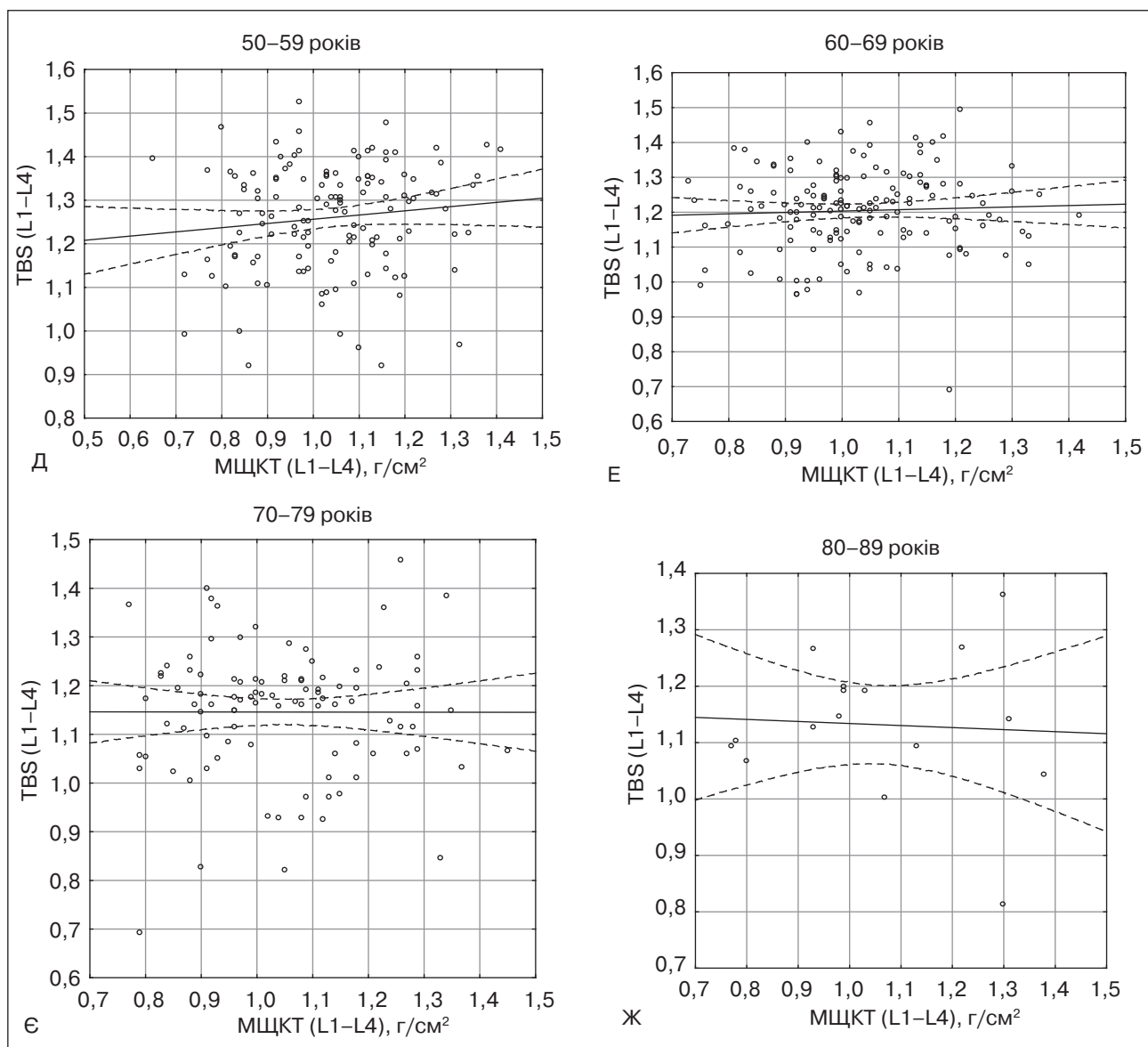


Рисунок 7 (закінчення). Регресійний зв'язок між показниками TBS (L1-L4) та мінеральною щільністю кісткової тканини на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4) у жінок різного віку.

Рівняння лінійної регресії:

Д: $TBS (L1-L4) = 1,160 + 0,969 \times MЦКТ (L1-L4), г/см^2; r = 0,122; t = 1,386; p = 0,168;$

Е: $TBS (L1-L4) = 1,164 + 0,040 \times MЦКТ (L1-L4), г/см^2; r = 0,046; t = 0,559; p = 0,577;$

Є: $TBS (L1-L4) = 1,147 + 0,001 \times MЦКТ (L1-L4), г/см^2; r = -0,001; t = -0,013; p = 0,990;$

Ж: $TBS (L1-L4) = 1,170 + 0,036 \times MЦКТ (L1-L4), г/см^2; r = -0,057; t = -0,215; p = 0,833.$

вікових періодах жінки. Отримані нами результати підтверджують незалежність показника TBS [5, 12]. Вважаємо, що при оцінці структурно-функціонального стану кісткової тканини та визначенні ризику переломів у кожний віковий період має бути індивідуальний підхід до пацієнта.

Висновок

Вік має вірогідний вплив на варіабельність показників якості та мінеральної щільності кісткової тканини. Максимальні показники TBS та MЦКТ встановлені у віковій групі 30–39 років обстежених практично здорових жінок. Показник якості трабеку-

лярної кісткової тканини є незалежним і має важливу діагностичну цінність в оцінці структурно-функціонального стану кісткової тканини та ризику остеопоротичних переломів.

Список літератури

1. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті): У 3 томах. — К., 2009. — 664 с.
2. Поворознюк В.В., Дзерович Н.И. Качество трабекулярной костной ткани у женщин различного возраста // Боль. Суставы. Позвоночник. — 2011. — № 4. — С. 29-31.

3. Поворознюк В.В., Мусиенко А.С., Дзерович Н.И. Минеральная плотность и качество костной ткани, 10-летний риск остеопоротических переломов у украинских мужчин различного возраста // *Боль. Суставы. Позвоночник.* — 2013. — № 3. — С. 52-55.
4. Barbara C.S., John P.B. Trabecular bone score: perspectives of an imaging technology coming of age // *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* — 2014. — 58/5. — P. 493-503.
5. Cormier C., Lamy O., Poriau S. TBS in routine clinical practice: proposals of use // *Atlas of TBS use.* — 2012. — 16.
6. Dufour R., Winzenrieth R., Heraud A., Hans D., Mehsen N. Generation and validation of a normative, age-specific reference curve for lumbar spine trabecular bone score (TBS) in French women // *Osteoporos. Int.* — 2013. — № 24(11). — P. 2837-46.
7. El Hage R., Khairallah W., Bachour F., Issa M., Eid R., Fayad F. et al. Influence of Age, Morphological Characteristics, and Lumbar Spine Bone Mineral Density on Lumbar Spine Trabecular Bone Score in Lebanese Women // *Clin. Densitom.* — 2013. — № 17(3). — P. 434-435.
8. 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 // *Osteologický bulletin.* — 2011. — 16(3). — P. 70-78.
9. Povoroznyuk V.V., Del Rio L., Di Gregorio S. et al. Is TBS different in healthy european caucasian men and women? Creation of normative spine tbs data for men // *Program and abstract book (ASBMR 2014 Annual Meeting, 12–15 September 2014, Texas, USA).* — 2014. — Poster MO0290.
10. Povoroznyuk V.V., Del Rio L., Di Gregorio S. et al. Is TBS different in healthy european caucasian men and women? Creation of normative spine tbs data for men // *Боль. Суставы. Позвоночник.* — 2014. — № 3. — С. 20-23.
11. Rabier B., Héraud 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.* — 2010. — 46. — P. 176-181.
12. 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.

Отримано 06.01.15 ■

Поворознюк В.В., Дзерович Н.И., Мусиенко А.С.
 ГУ «Институт геронтологии имени Д.Ф. Чеботарева НАМН Украины», г. Киев

НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ НА УРОВНЕ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У УКРАИНСКИХ ЖЕНЩИН РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Резюме. Целью исследования было оценить показатели качества трабекулярной костной ткани (ТБС) и минеральной плотности костной ткани (МПКТ) на уровне поясничного отдела позвоночника у украинских практически здоровых женщин разного возраста. На базе Украинского научно-медицинского центра проблем остеопороза обследовано 497 практически здоровых женщин в возрасте от 20 до 89 лет, которые были разделены на семь групп по десятилетиям. В исследование не включали женщин с минеральной плотностью костной ткани на уровне поясничного отдела позвоночника и шейки бедренной кости со значением Z-критерия за границами ± 2 SD, с ранней менопаузой (до 45 лет), с ожирением (индекс массы тела > 30 кг/м²), с наличием заболеваний, влияющих на метаболизм костной ткани. МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–L4) оценивали с помощью прибора двух-энергетической рентгеновской денситометрии (Prodigy, GE Lunar, Мэдисон, США). Показатель ТБС (L1–L4) определяли с помощью методики TBS iNsight (Med-Imaps, Pessac, Франция). В результате проведенного исследования установлено, что максимальные значения показателя ТБС (L1–L4) и МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–L4) определены у женщин возрастной группы 30–39 лет. Достоверно низкий показатель ТБС (L1–L4) по сравнению с женщинами возрастной группы 30–39 лет установлен в возрастных группах 50–59, 60–69, 70–79 и 80–89 лет, МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–L4) — в возрастных группах 40–49, 50–59, 60–69, 70–79 и 80–89 лет. Снижение показателя ТБС (L1–L4) достоверно увеличивалось с возрастом — от $-3,11$ % в

возрастной группе 40–49 лет до $-18,68$ % — в возрастной группе 80–89 лет. Наиболее низкие показатели МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–L4) наблюдались в возрастной группе обследованных женщин 40–49 лет — $-16,97$ %. При этом в возрастной группе 80–89 лет показатель МПКТ составил $-9,50$ %. Выявленные изменения МПКТ обусловлены развитием дегенеративно-дистрофических изменений на уровне позвоночника с возрастом. Таким образом, значимость детерминант, определяющих прочность костной ткани, является различной в разных возрастных периодах. Полученные нами результаты подтверждают независимость показателя ТБС в определении структурно-функционального состояния костной ткани и риска остеопоротических переломов. Установлена негативная регрессионная связь между продолжительностью постменопаузального периода женщины и показателем ТБС. При проведении регрессионного анализа между показателями качества и минеральной плотности костной ткани на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–L4) в общей группе выявлена вероятная положительная связь ($p = 0,0001$). При изучении регрессионной связи в разных возрастных группах вероятная зависимость выявлена только у обследованных женщин возрастной группы 30–39 лет. Учитывая полученные нами результаты, считаем, что при оценке структурно-функционального состояния костной ткани и определении риска переломов в каждый возрастной период должен быть индивидуальный подход к пациенту.

Ключевые слова: качество трабекулярной костной ткани, минеральная плотность костной ткани, возраст, женщины.

Povorozniuk V.V., Dzerovych N.I., Musiienko A.S.

State Institution «Institute of Gerontology named after D.F. Chebotariov of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

STANDARD INDICATORS OF TRABECULAR BONE SCORE AND BONE MINERAL DENSITY AT THE LUMBAR SPINE IN UKRAINIAN WOMEN OF VARIOUS AGES

Summary. The objective of the study was to assess the indicators of trabecular bone score (TBS) and bone mineral density (BMD) at the lumbar spine in Ukrainian apparently healthy women of various ages. On the basis of Ukrainian scientific and medical center of osteoporosis problems, there were examined 497 apparently healthy women aged 20 to 89 years, who were divided into seven groups by decades. The study didn't include women with bone mineral density at the lumbar spine and femoral neck with value of Z-criterion out of range ± 2 SD, early menopause (45 years), obesity (body mass index > 30 kg/m²), diseases that affect bone metabolism. BMD at the lumbar spine (L1–L4) was assessed using dual-energy X-ray absorptiometry (Prodigy, GE Lunar, Madison, USA). Indicator of TBS (L1–L4) was determined by means of TBS iNsight technique (Med-Imaps, Pessac, France). As a result, the study found that the maximum value of TBS (L1–L4) and BMD at the lumbar spine (L1–L4) were detected in women aged 30–39 years. Significantly lower rate of TBS (L1–L4) compared with women aged 30–39 years has been found in the age groups 50–59, 60–69, 70–79 and 80–89 years, of BMD at the lumbar spine (L1–L4) — in the age groups 40–49, 50–59, 60–69, 70–79 and 80–89 years. Decline in TBS (L1–L4) increased significantly with age — from –3.11 % in the age group 40–49 years

to –18.68 % in the age group 80–89 years. The lowest rates of BMD at the lumbar spine (L1–L4) were observed in surveyed women aged 40–49 years — –16.97 %. At that, in the age group 80–89 years BMD was –9.50 %. Revealed changes in BMD are due to the development of degenerative-dystrophic changes at the spine with age. Thus, the importance of factors that determine bone strength is different in various age periods. Our results confirm the independence of TBS indicator in determining the structural and functional state of bone tissue and risk of osteoporotic fractures. There was found a negative regression relationship between duration of postmenopausal period of a woman and TBS index. When carrying out regression analysis between indicators of trabecular bone score and bone mineral density at the lumbar spine (L1–L4) in the whole group, there was found a probable positive correlation ($p = 0.0001$). When studying regression relationship in different age groups, a probable dependence was found only in women from age group 30–39 years. Given our results, we believe that in evaluating the structural and functional state of bone and determining the risk of fracture in each age period, there must be an individual approach to the patient.

Key words: trabecular bone score, bone mineral density, age, women.