

УДК 616.37:616.7:616-08

DOI: 10.22141/2224-0721.8.80.2016.89536

КИРИЛЮК М.Л.¹, АТАНОВА Я.О.², ДОГОТАР В.Б.¹¹ Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ, Україна² Клініка сімейної медицини «Здравиця», м. Київ, Україна

СТАН МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТОК У ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНИХ ЖІНОК РІЗНОГО ВІКУ, ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2-го ТИПУ

Резюме. Актуальність. Актуальність порушення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) у постменопаузальних жінок обумовлена високим ризиком виникнення остеопоротичних переломів, особливо на тлі коморбідної патології. **Мета дослідження:** оцінка впливу цукрового діабету (ЦД) 2-го типу на стан мінеральної щільності кісток у жінок різного віку в постменопаузальному періоді залежно від тривалості ЦД та виду цукрознижувальної терапії. **Матеріали і методи.** Мінеральну щільність кісток було досліджено у 38 постменопаузальних пацієнток із ЦД 2-го типу (середній вік — $64,36 \pm 1,95$ року, середня тривалість ЦД — $10,68 \pm 1,88$ року, середній рівень глікованого гемоглобіну — $9,02 \pm 0,29$ %). Для оцінки стану МЩКТ використовували двоенергетичну рентгенівську абсорбціометрію (Dual-energy X-ray Absorptiometry — DXA). Мінеральну щільність кісток оцінювали за допомогою T-критерію. **Результати.** Показано, що з віком у постменопаузальних жінок без діабету МЩКТ, що оцінюється за T-критерієм, закономірно зменшується в усіх зонах дослідження. Так, T-критерій на рівні поперекового відділу хребта (L_1-L_4) у жінок 50–59 років становив $-0,24 \pm 0,02$, що відповідає остеопенії. У жінок 60–69 років T-критерій — $-2,20 \pm 0,22$, що відповідає остеопорозу. Виявлено, що вікові зміни середніх значень T-критерію за ЦД 2-го типу менш негативні, ніж у групі контролю, проте порівняно з контролем гірші показники денситометричної щільності кісток лише на рівні L_1-L_4 у віці ≤ 60 років — $-0,71 \pm 0,09$ vs $-0,24 \pm 0,02$ ($P < 0,001$). **Висновки.** З віком у постменопаузальних жінок із ЦД 2-го типу та без діабету МЩКТ, що оцінюється за T-критерієм, зменшується в усіх зонах дослідження. Виявлено, що у постменопаузальних жінок, хворих на ЦД 2-го типу, гірші показники денситометричної щільності кісток (за T-критерієм) на рівні L_1-L_4 у віці ≤ 60 років. При збільшенні тривалості ЦД 2-го типу понад 10 років зменшується денситометрична щільність шийки стегнової кістки, а в поперековому відділі хребта зміни МЩКТ за T-критерієм мають протилежний характер. Інсулінотерапія не призводить до поліпшення МЩКТ стегнових кісток за T-критерієм, але позитивний ефект інсулінотерапії на МЩКТ поширюється на поперековий відділ хребта.

Ключові слова: мінеральна щільність кісткової тканини; цукровий діабет 2-го типу; постменопауза

Вступ

Актуальність порушення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) у постменопаузальних жінок обумовлена високим ризиком виникнення остеопоротичних переломів, особливо на тлі коморбідної патології (цукровий діабет (ЦД), тиреотоксикоз, синдром Кушинга тощо). Літературні дані відносно стану МЩКТ за ЦД мають суперечливий характер. Так, якщо у хворих на ЦД

1-го типу, особливо на пізніх стадіях, доведено зниження МЩКТ, то за ЦД 2-го типу виявлено її підвищення, зниження, а також відсутність змін [9, 10, 18, 20]. У метааналізі наглядних досліджень відзначається зв'язок суперечливих результатів із відмінностями в дизайні, вибірками хворих та наявністю ускладнень ЦД [7]. Власними попередніми дослідженнями встановлено, що рівень іонізованого кальцію не може бути головним маркером

© «Міжнародний ендокринологічний журнал», 2016

© Видавець Заславський О.Ю., 2016

© «International Journal of Endocrinology», 2016

© Publisher Zaslavsky O.Yu., 2016

Для кореспонденції: Кирилук М.Л., Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, Кловський узвіз, 13а, м. Київ, 01021, Україна; e-mail: kmlazar@ukr.net

For correspondence: M. Kyryliuk, Ukrainian Research and Practice Center of Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of Health Ministry of Ukraine, Klovsky uzviz, 13a, Kyiv, 01021, Ukraine; e-mail: kmlazar@ukr.net

стану фосфорно-кальцієвого обміну та МЩКТ у жінок постменопаузального віку, хворих на ЦД 1-го та 2-го типів, за умов відсутності тяжкої хронічної ниркової недостатності [4]. Показано, що ЦД 2-го типу призводить до зниження рівня гормональної активності кісткової тканини в жінок у постменопаузі [3], а взаємозв'язок концентрації вмісту продуктів деградації колагену типу 1 з тривалістю ЦД 2-го типу та індексом маси тіла (ІМТ) пацієнток має характер складної поліноміальної залежності. При цьому постменопаузальні жінки з ожирінням II і III ступенів із незадовільним контролем ЦД 2-го типу перебувають у групі ризику щодо підвищення кісткової резорбції [1], що вказує на необхідність подальшого дослідження МЩКТ за ЦД 2-го типу із використанням кісткової денситометрії.

Мета дослідження. Оцінка впливу цукрового діабету 2-го типу на стан мінеральної щільності кісток у жінок різного віку в постменопаузальному періоді залежно від тривалості діабету та виду цукрознижувальної терапії.

Матеріали та методи

Мінеральну щільність кісток було досліджено у 38 постменопаузальних пацієнток із ЦД 2-го типу (середній вік — $64,36 \pm 1,95$ року, середня тривалість ЦД — $10,68 \pm 1,88$ року, середній рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c) — $9,02 \pm 0,29$ %). У групі контролю обстежено 27 практично здорових постменопаузальних жінок (середній вік становив $59,62 \pm 2,59$ року). Пероральна цукрознижувальна терапія (ПЦЗТ) включала в себе прийом глімепіриду (4 мг/добу), гліклазиду (60–120 мг/добу) на тлі метформіну (1000–2000 мг/добу), а середньодобова доза інсуліну становила $44,3 \pm 5,5$ Од/добу (мін — 12 Од/добу, max — 70 Од/добу).

Для оцінки стану МЩКТ використовували двоенергетичну рентгенівську абсорбціометрію (Dual-energy X-ray Absorptiometry — DXA), яку проводили на кістковому денситометрі Prodigy™ Primo компанії GE Medical system LUNAR, США, що зазвичай використовується в діагностиці остеопорозу [14]. МЩКТ оцінювали за допомогою Т-критерію.

Обстеження та лікування хворих на ЦД 2-го типу проводили згідно з Уніфікованим клінічним протоколом первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги «Цукровий діабет 2-го типу» (Наказ МОЗ України № 1118 від 21.12.2012).

Критеріями включення у дослідження були відсутність органопатологічних та дисфункціональних станів, що призводять до остеопорозу (захворювання прищитоподібних залоз, гіпотиреоз, тиреотоксикоз, синдром Кушинга, захворювання шлунково-кишкового тракту, крові, нервової системи, ревматологічні та аутоімунні захворювання, прийом медикаментів (кортикостероїди, імунодепресанти, антиконвульсанти, А₁-умісні антациди, тиреоїдні гормони (супресивна доза), барбітурати, інгібітори протонної помпи, інгібітори зворотного захвату серотоніну), інші стани та захворювання); добровільна інформована згода жінки на участь у дослідженні.

Критеріями виключення були наявність ЦД 1-го типу, гострі інфекційні захворювання, онкологічні захворювання (у тому числі в анамнезі), декомпенсація коморбідної патології, психічні розлади.

Дослідження виконано відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації перегляду 2008 року в Сеулі, Наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 та Наказу МОЗ України № 355 (z0825-02) від 25.09.2002.

Результати досліджень обробляли за допомогою методів варіаційної статистики із використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel 2003 і Statistica 6.0. Вірогідність різниць Р оцінювали за критерієм t Стьюдента. Результати досліджень визнавали вірогідними у випадках, коли значення Р не перебільшувало 0,05.

Результати

Значення МЩКТ за Т-критерієм по зонах дослідження у постменопаузальних жінок із ЦД 2-го типу залежно від віку наведені в табл. 1. Показано, що з віком у жінок із ЦД 2-го типу і в контрольній групі абсолютні значення Т-критерію вірогідно зменшуються як у поперековому відділі хребта, так і в обох стегнових кістках, переходячи за ЦД 2-го типу із категорії норми в категорію остеопенії

Таблиця 1. Величини Т-критерію по зонах дослідження у постменопаузальних жінок із цукровим діабетом 2-го типу залежно від віку ($M \pm m$)

Група	Т-критерій		
	L_1-L_4	Ліва стегнова кістка	Права стегнова кістка
ЦД 2-го типу Вік \leq 60 років N = 9	$-0,71 \pm -0,09$ $P_2 < 0,001$ $P_3 < 0,001$	$0,77 \pm 0,09$ $P_2 < 0,001$ $P_3 < 0,001$	$0,64 \pm 0,07$ $P_2 < 0,001$ $P_3 < 0,001$
ЦД 2-го типу Вік $>$ 60 років N = 22	$-1,09 \pm -0,05$ $P_4 < 0,001$	$-0,50 \pm -0,02$ $P_4 < 0,001$	$-0,59 \pm -0,03$ $P_4 < 0,001$
Контроль Вік \leq 60 років N = 14	$-0,24 \pm -0,02$ $P_4 < 0,001$	$-0,038 \pm -0,002$ $P_4 < 0,001$	$-0,038 \pm -0,002$ $P_4 < 0,001$
Контроль Вік $>$ 60 років N = 11	$-2,20 \pm -0,22$	$-1,05 \pm -0,10$	$-1,05 \pm -0,10$

Примітки: тут і у табл. 2, 3: Р — вірогідність різниці; N — кількість хворих; L_1-L_4 — відділ хребта.

на рівні L_1-L_4 , а в контролі — з рівня норми до категорії остеопорозу (без переломів) на рівні L_1-L_4 та з рівня норми до категорії остеопенії в обох стегнових кістках.

При порівнянні міжгрупових відмінностей стану МЩКТ за Т-критерієм виявлено, що його абсолютні значення за ЦД 2-го типу вірогідно менші (у межах норми) на рівні L_1-L_4 та вірогідно більші (у межах норми) в обох стегнових кістках у віці ≤ 60 років порівняно із контролем, а також вірогідно більші на рівні L_1-L_4 (остеопенія — за ЦД, остеопороз — у контролі) та в обох стегнових кістках (норма — за діабету, остеопенія — у контролі) у віці > 60 років порівняно із групою постменопаузальних жінок без ЦД 2-го типу.

Значення МЩКТ за Т-критерієм по зонах дослідження залежно від тривалості ЦД 2-го типу наведені в табл. 2. Показано, що зі збільшенням стажу діабету у постменопаузальних жінок Т-критерій вірогідно зменшується в обох стегнових кістках, але в межах норми. Виявлено, що при тривалості ЦД 2-го типу ≤ 10 років Т-критерій на рівні L_1-L_4 вірогідно менший та відповідає остеопенії, у той час як при тривалості ЦД 2-го типу понад 10 років він відповідає нормі.

Значення Т-критерію по зонах дослідження залежно від виду цукрознижувальної терапії наведені в табл. 3. Показано, що величина Т-критерію вірогідно нижча на рівні проксимального відділу стегнової кістки та вірогідно вища на рівні L_1-L_4 у постменопаузальних жінок, які отримують інсулінотерапію, порівняно із жінками, які отримують ПЦЗП.

Обговорення

Результати роботи показали, що з віком у постменопаузальних жінок без діабету МЩКТ, що оцінюється за Т-критерієм, закономірно зменшується в усіх зонах дослідження, що відповідає даним літератури [6]. Так, Т-критерій на рівні поперекового відділу хребта (L_1-L_4) у жінок 50–59 років становив $-0,19 \pm 0,12$, у власних дослідженнях — $-0,24 \pm -0,02$, що відповідає остеопенії

в обох вибірках. У жінок 60–69 років Т-критерій становив $-1,57 \pm 0,75$, у власних дослідженнях — $-2,20 \pm -0,22$, що відповідає остеопорозу в обох вибірках [2]. Тобто власні контрольні денситометричні дослідження МЩКТ повністю відповідають вітчизняним даним.

Як показали результати роботи, вікові зміни середніх значень Т-критерію за ЦД 2-го типу менш негативні, ніж у групі контролю. Виявлено, що у постменопаузальних жінок, хворих на ЦД 2-го типу, порівняно з контролем гірші показники денситометричної щільності кісток (за Т-критерієм) лише на рівні L_1-L_4 у віці ≤ 60 років ($-0,71 \pm -0,09$ vs $-0,24 \pm -0,02$) ($P < 0,001$). Попереднє системне вивчення літератури в цій галузі показало, що люди, хворі на ЦД 2-го типу, мають вищу кісткову мінеральну щільність за даними DXA, ніж ті, хто не хворіє на ЦД [8]. Хоча більшість досліджень показали вищу місцеву кісткову мінеральну щільність, було знайдено певні розбіжності в результатах досліджень.

За даними літератури, встановлена більш висока МЩКТ у хворих на ЦД 2-го типу: в ділянці стегна — на 11 % ($p < 0,001$), у хребті — на 8 % ($p = 0,03$) порівняно з контролем, але у хворих старше від 75 років ($n = 74$) [16]. Було виявлено незначне підвищення МЩКТ у 28 жінок із ЦД 2-го типу (середній вік — 59 років) порівняно з 207 здоровими жінками [12]. З іншого боку, М. Соса та співавт. за допомогою DXA та кількісної комп'ютерної томографії у 47 жінок похилого віку із ЦД 2-го типу не виявили змін МЩКТ [13]. Аналогічні дані щодо МЩКТ (з поправкою на ІМТ) за ЦД 2-го типу були отримані Г. Хемпсон [10].

Виявлено, що при збільшенні тривалості ЦД 2-го типу понад 10 років у постменопаузальних жінок статистично значущо зменшується денситометрична щільність шийки стегнової кістки, в поперековому відділі хребта зміни МЩКТ за Т-критерієм мають протилежний характер. В японському дослідженні 2005 року, що налічувало 145 пацієнтів із ЦД 2-го типу та 95 здорових осіб, однакових за віком та статтю, було показано, що МЩКТ та Z-критерій у дистальному відділі променевої кістки за ЦД були значно

Таблиця 2. Величини Т-критерію по зонах дослідження у постменопаузальних жінок залежно від тривалості цукрового діабету 2-го типу ($M \pm m$)

Група	Т-критерій		
	L_1-L_4	Ліва стегнова кістка	Права стегнова кістка
ЦД 2-го типу Стаж ≤ 10 років N = 11	$-1,52 \pm -0,14$ $P_2 < 0,001$	$0,34 \pm 0,03$ $P_2 < 0,001$	$0,009 \pm 0,001$ $P_2 < 0,001$
ЦД 2-го типу Стаж > 10 років N = 18	$-0,76 \pm 0,04$	$-0,37 \pm -0,02$	$-0,36 \pm -0,02$

Таблиця 3. Величини Т-критерію по зонах дослідження у постменопаузальних жінок із цукровим діабетом 2-го типу залежно від виду цукрознижувальної терапії ($M \pm m$)

Група	Т-критерій		
	L_1-L_4	Ліва стегнова кістка	Права стегнова кістка
Інсулінотерапія (n = 8)	$-0,23 \pm -0,03$ $P_2 < 0,001$	$-0,45 \pm -0,06$ $P_2 < 0,001$	$-0,39 \pm 0,05$ $P_2 < 0,001$
ПЦЗП (n = 22)	$-1,29 \pm -0,06$	$-0,01 \pm -0,00$	$-0,16 \pm -0,01$

нижчі; також МЩКТ цього відділу кістки в осіб обох статей та в шийці стегна в осіб жіночої статі від'ємно корелювала із середнім рівнем HbA_{1c} (який вимірювався протягом попередніх двох років) [15]. Автором був зроблений висновок про вибірккову втрату кортикального шару кістки за ЦД 2-го типу, а також про важливість задовільного метаболічного контролю.

Лікування ЦД 2-го типу включає дієту та зміни у способі життя, приймання ПЦЗП та/або інсулінотерапію. Отримані результати вказують на те, що інсулінотерапія не призводить до суттєвого поліпшення МЩКТ стегнових кісток за Т-критерієм, що відображає в абсолютних значеннях денситометричну щільність кісткової тканини. Але позитивний ефект інсулінотерапії поширюється на поперековий відділ хребта, де Т-критерії вірогідно вищий ($1,29 \pm 0,06$ vs $-0,23 \pm 0,03$) ($P < 0,001$). Певною мірою ці результати співвідносяться із повідомленням про значно більшу кісткову масу променевих кісток у 79 пацієнток в постменопаузі, більшість з яких (68 %) отримували лікування інсуліном, порівняно з 59 жінками контрольної групи [17].

За даними літератури, переконливі результати щодо як прямого, так і опосередкованого різнопланового впливу інсуліну на кістку отримані в дослідженні ALSPAC (American Society for Bone and Mineral Research) [19], на тлі гіперінсулінемії (як способу компенсувати низьку резистентність) у хворих на ЦД 2-го типу знижується не тільки кісткова резорбція, але й остеосинтез [5]. Проте це не стосується постменопаузальних жінок із ЦД 2-го типу.

С. Adil та співавт. (2015) досліджували вплив ПЦЗП (48 пацієнтів) чи інсулінотерапії (8 пацієнтів) на МЩКТ у хворих на ЦД 2-го типу (середній вік пацієнтів становив $59,31 \pm 8,17$ року, середня тривалість захворювання — $11,42 \pm 2,82$ року). Жодна значуща кореляція не була виявлена при порівнянні виду цукрознижуючої терапії (ПЦЗП vs інсулінотерапія) на МЩКТ за Т-критерієм у хворих на ЦД 2-го типу ($-0,6 \pm 1,1$ vs $-0,8 \pm 1,7$, $P > 0,050$ у поперековому відділі; $-0,2 \pm 1,1$ vs $-0,1 \pm 1,2$, $P > 0,050$ на рівні стегна) [11].

В цілому результати роботи поширюють існуючі наукові дані про ЦД 2-го типу та МЩКТ у постменопаузі. Місцева мінеральна щільність кісток, виміряна за допомогою ДХА, дає двовимірну картину стану кісток, наступні дослідження впливу ЦД 2-го типу на МЩКТ повинні бути проведені з використанням більш розвинутих технологій візуалізації, щоб простежити цей вплив саме на мікроструктурному рівні та пояснити окремі виявлені розбіжності стану МЩКТ за ЦД 2-го типу.

Висновки

1. З віком у постменопаузальних жінок із ЦД 2-го типу та без діабету МЩКТ, що оцінюється за Т-критерієм, зменшується в усіх зонах дослідження. Виявлено, що у постменопаузальних жінок, хворих на ЦД 2-го типу, гірші показники денситометричної щільності кісток (за Т-критерієм) на рівні L_1-L_4 у віці ≤ 60 років.

2. При збільшенні тривалості ЦД 2-го типу понад 10 років зменшується денситометрична щільність шийки стегнової кістки, а в поперековому відділі хребта зміни МЩКТ за Т-критерієм мають протилежний характер.

3. Інсулінотерапія не призводить до поліпшення МЩКТ стегнових кісток за Т-критерієм, але позитивний ефект інсулінотерапії на МЩКТ поширюється на поперековий відділ хребта.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготованні даної статті.

Список літератури

1. Атанова Я.О. Вплив цукрового діабету 2-го типу на стан кісткового метаболізму у жінок в період постменопаузи [Текст] / Я.О. Атанова, М.Л. Кирилюк // *Здоров'я жінчини*. — 2016. — № 3(109). — С. 115-119.
2. Вайда В.М. Мінеральна щільність кісткової тканини хребта у жінок різного віку [Текст] / В.М. Вайда // *Літопис травматології та ортопедії*. — 2011. — № 1-2. — С. 244-245.
3. Кирилюк М.Л. Стан гормональної функції кісткової тканини в постменопаузі за цукрового діабету 2 типу [Текст] / М.Л. Кирилюк, Я.О. Атанова // *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. — 2016. — № 2(54). — С. 62-67.
4. Кирилюк М.Л. Фосфорно-кальцієвий обмін у постменопаузальних жінок із цукровим діабетом: вплив типу та тривалості хвороби, терміну менопаузи та маси тіла [Текст] / М.Л. Кирилюк, Я.О. Атанова, О.Е. Третяк // *Міжнародний ендокринологічний журнал*. — 2016. — № 1(73). — С. 87-91.
5. Мкртумян А.М. Современные возможности решения проблемы остеопороза у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа [Текст] / А.М. Мкртумян // *Эффективная фармакотерапия*. — 2014. — № 53. — С. 70-76.
6. Мусиенко А.С. Мінеральна щільність кісткової тканини та показники FRAX у жінок в постменопаузальному періоді [Текст] / А.С. Мусиенко // *Боль. Суставы. Позвоночник*. — 2012. — № 1(5).
7. Association between bone mineral density and type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies / L. Ma [et al.] // *Eur. J. Epidemiol.* — 2012. — Vol. 27. — P. 319-332.
8. Bone health and type 2 diabetes mellitus: a systematic review / E. Gorman [et al.] // *Physiother. Can.* — 2011. — Vol. 63(1). — P. 8-20.
9. Bone mineral density and its determinants in diabetes: the Fremantle Diabetes Study / V. Rakic, W.A. Davis, S.A. Chubb, F.M. Islam [et al.] // *Diabetologia*. — 2006. — Vol. 49, № 5. — P. 863-871.
10. Bone mineral density, collagen type I alpha 1 genotypes and bone turnover in premenopausal women with diabetes mellitus / G. Hampson [et al.] // *Diabetologia*. — 1998. — Vol. 41. — P. 1314-1320.
11. Bone mineral density evaluation of patients with type 2 diabetes mellitus / C. Adil [et al.] // *J. Phys. Ther. Sci.* — 2015. — Vol. 27(1). — P. 179-182.
12. Bone mineral density in women with type II diabetes mellitus / R.S. Weinstock [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* — 1989. — Vol. 4. — P. 97-101.
13. Bone mineral metabolism is normal in non-insulin-dependent diabetes mellitus / M. Sosa [et al.] // *J. Diabetes Complications*. — 1996. — Vol. 10. — P. 201-205.
14. Brown J.P. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada / J.P. Brown, R.G. Josse // *Can. Med. Assoc. J.* — 2002. — Vol. 167(Suppl. 10). — S. 1-34.
15. Decreased bone mineral density at the distal radius, but not at the lumbar spine or the femoral neck, in Japanese type 2 diabetic patients / T. Majima, Y. Komatsu, T. Yamada, Y. Koike [et al.] // *Osteoporos. Int.* — 2005. — Vol. 16. — P. 907-913.

16. Increased bone density and decreased bone turnover, but no evident alteration of fracture susceptibility in elderly women with diabetes mellitus / P. Gerdhem [et al.] // *Osteoporos. Int.* — 2005. — Vol. 16. — P. 1506-1512.

17. Johnston C.C. Jr. Bone mass and sex steroid concentrations in postmenopausal Caucasian diabetics / C.C. Johnston Jr, S.L. Hui, C. Longcope // *Metabolism.* — 1985. — Vol. 34. — P. 544-550.

18. Prevalence and predictors of osteopenia and osteoporosis in postmenopausal Chinese women with type 2 diabetes / Y. Zhou

[et al.] // *J. Diabetes Res. Clin. Pract.* — 2010. — Vol. 90. — P. 261-269.

19. The association between insulin levels and cortical bone: findings from a cross-sectional analysis of pQCT parameters in adolescents / A. Sayers, D.A. Lawlor, N. Sattar, J.H. Tobias // *Journal of Bone and Mineral Research.* — 2012. — Vol. 27, № 3. — P. 610-618.

20. Vestergaard P. Discrepancies in bone mineral density and fracture risk in patients with type 1 and type 2 diabetes: a meta-analysis / P. Vestergaard // *Osteoporos. Int.* — 2007. — Vol. 18. — P. 427-444.

Отримано 15.12.2016 ■

Кирилюк М.Л.¹, Атанова Я.А.², Доготарь В.Б.¹

¹Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МЗ України, г. Київ, Україна

²Клініка сімейної медицини «Здравица», г. Київ, Україна

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТЕЙ У ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНЫХ ЖЕНЩИН РАЗНОГО ВОЗРАСТА, БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-го ТИПА

Резюме. *Актуальность.* Актуальность нарушения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у постменопаузальных женщин обусловлена высоким риском возникновения остеопоротических переломов, особенно на фоне коморбидной патологии. *Цель исследования:* оценка влияния сахарного диабета (СД) 2-го типа на состояние минеральной плотности костей у женщин разного возраста в постменопаузальном периоде в зависимости от длительности СД и вида сахароснижающей терапии. *Материалы и методы.* Минеральная плотность костей была исследована у 38 постменопаузальных пациенток с СД 2-го типа (средний возраст — 64,36 ± 1,95 года, средняя длительность СД — 10,68 ± 1,88 года, средний уровень гликированного гемоглобина — 9,02 ± 0,29 %). Для оценки состояния МПКТ использовали двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (Dual-energy X-ray Absorptiometry — DXA). Минеральную плотность костей оценивали с помощью Т-критерия. *Результаты.* Показано, что с возрастом у постменопаузальных женщин без диабета МПКТ, которая оценивается по Т-критерию, закономерно уменьшается во всех зонах исследования. Так, Т-критерий на уровне поясничного отдела позвоночника (L₁–L₄) у женщин 50–59 лет составил –0,24 ± 0,02, что соответствует

остеопении. У женщин 60–69 лет Т-критерий — –2,20 ± –0,22, что соответствует остеопорозу. Выявлено, что возрастные изменения средних значений Т-критерия при СД 2-го типа менее негативные, чем в группе контроля, однако по сравнению с контролем хуже показатели денситометрической плотности костей на уровне L₁–L₄ в возрасте ≤ 60 лет — –0,71 ± –0,09 vs –0,24 ± 0,02 (P < 0,001). *Выводы.* С возрастом у постменопаузальных женщин с СД 2-го типа и без диабета МПКТ, оцениваемая по Т-критерию, уменьшается во всех зонах исследования. Выявлено, что у постменопаузальных женщин, больных СД 2-го типа, худшие показатели денситометрической плотности костей (по Т-критерию) на уровне L₁–L₄ в возрасте ≤ 60 лет. При увеличении продолжительности СД 2-го типа более 10 лет уменьшается денситометрическая плотность шейки бедренной кости, а в поясничном отделе позвоночника изменения МПКТ по Т-критерию носят противоположный характер. Инсулинотерапия не приводит к улучшению МПКТ бедренных костей по Т-критерию, но положительный эффект инсулинотерапии на МПКТ распространяется на поясничный отдел позвоночника.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани; сахарный диабет 2-го типа; постменопауза

M.L. Kyryliuk¹, Ya.O. Atanova², V.B. Dohotar¹

¹Ukrainian Scientific and Practical Center of Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Clinic of Family Medicine «Zdravitsya», Kyiv, Ukraine

THE STATE OF BONE MINERAL DENSITY IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Abstract. *Background.* The problem of impairment of bone mineral density (BMD) in postmenopausal women is relevant due to a high risk of osteoporotic fractures, especially against the comorbid pathology. The aim of the study was to assess the impact of diabetes mellitus (DM) type 2 on the bone mineral density in postmenopausal women of different age depending on DM duration and type of anti-glycemic treatment. *Materials and methods.* BMD was studied in 38 postmenopausal patients with DM type 2 (average age 64.36 ± 1.95 years old, average duration of DM type 2 10.68 ± 1.88 years, average glycated hemoglobin 9.02 ± 0.29 %). BMD state was measured by dual energy X-ray absorptiometry. BMD was estimated using T-criteria. *Results.* Postmenopausal women without DM were found to have decreases BMD with aging by T-criteria. T-criteria of lumbar spine L₁–L₄ I women aged 50–59 years old was –0.24 ± –0.22 that confirms osteopenia. In women aged 60–69 years old T-criteria

was –2.20 ± –0.22 that confirms osteoporosis. The age changes of average values of T-criteria in DM type 2 were found to be less negative compared with a control group, but worse densitometric parameters on L₁–L₄ level at the age ≤ 60 years old (–0.71 ± –0.09 vs –0.24 ± –0.02 (P < 0.001)). *Conclusion.* BMD in postmenopausal women with DB type 2 and without DM assessed by T-criteria decreased in all regions with aging. Postmenopausal women with DB type 2 had worse densitometric parameters by T-criteria on L₁–L₄ level at the age ≤ 60 years old. With increasing DB duration over 10 years densitometric density of femoral neck reduces, and lumbar spine BMD by T-criteria are inverse. Insulin therapy does not improve femoral BMD by T-criteria, however positive effect of insulin therapy improves state of lumbar spine.

Keywords: bone mineral density; type 2 diabetes mellitus; postmenopause