

Поворознюк В.В., Бистрицька М.А., Кошель Н.М.

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

Остеопороз у пацієнтів, які перенесли мозковий інсульт

Резюме. Актуальність. Мозковий інсульт (МІ) та остеопороз — вік-залежна патологія, що вражає переважно осіб літнього віку. **Метою дослідження** було вивчення особливостей мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) в пацієнтів, які перенесли МІ. **Матеріали та методи.** Було обстежено 84 пацієнти, які перенесли інсульт, та 125 осіб відповідного віку та статі без неврологічної патології, які становили групу порівняння. Індекс активності у повсякденному житті визначали за індексом Бартел. Стан МЩКТ визначали за допомогою двохфотонної рентгенівської абсорбціометрії. **Результати.** У пацієнтів, які перенесли МІ, частота остеопорозу була вірогідно вищою, ніж у осіб групи порівняння (16,7 й 4,0 % відповідно). МЩКТ у жінок після інсульту була вірогідно нижче на рівні всіх обстежених ділянок, у чоловіків відмінності зареєстровані на рівні дистального відділу кісток передпліччя та всього скелету. Зі збільшенням тривалості постінсультного періоду у чоловіків було зареєстровано зменшення МЩКТ на рівні шийки стегнової кістки ($F = 3,12$; $p = 0,038$) та дистального відділу кісток передпліччя ($F = 3,26$; $p = 0,034$), у жінок — на рівні всіх обстежених ділянок. Зареєстровано кореляційні зв'язки між індексом Бартел та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта ($r = 0,37$, $p < 0,05$), шийки та проксимального відділу стегнової кістки ($r = 0,30$, $p < 0,05$ та $r = 0,26$, $p < 0,05$ відповідно), на рівні верхніх, нижніх кінцівок ($r = 0,27$, $p < 0,05$, $r = 0,32$, $p < 0,05$ відповідно), а також на рівні всього скелету та дистального відділу променевої кістки ($r = 0,33$, $p < 0,05$, $r = 0,38$, $p < 0,05$ відповідно). Створена модель прогнозування розвитку остеопорозу у пацієнтів, які перенесли МІ, з включенням показників маси тіла, тривалості постінсультного періоду та суми балів за індексом Бартел. **Висновки.** Результати нашого дослідження показують, що МІ є фактором ризику розвитку остеопорозу. Ступінь втрати кісткової маси залежить від функціонального дефіциту, тривалості постінсультного періоду і має гендерні особливості.

Ключові слова: остеопороз; мінеральна щільність кісткової тканини; індекс Бартел; мозковий інсульт

Вступ

Інсульт і системний остеопороз є актуальними вік-асоційованими захворюваннями, пов'язаними з високим ризиком інвалідності, власною поширеністю, факторами ризику та клінічними ознаками [1–4]. Гостре порушення мозкового кровообігу може статися в будь-якому віці, але частіше до нього схильні особи старших вікових груп, і половина з усіх інсультів відбувається в осіб віком старше 70 років [3, 5]. Таким чином, це група населення з уже підвищеним ризиком остеопорозу та переломів. З середини 1990-х років у хворих після інсульту проводились різноманітні поперечні та лонгітудинальні дослідження. Ці дослідження підтвердили, що для таких пацієнтів остеопороз та його ускладнення (переломи внаслідок низькоенергетичної

травми) є актуальною проблемою, більша втрата кісткової тканини відбувається переважно на паретичній стороні, залежить від тяжкості неврологічного дефіциту, тривалості постінсультного періоду тощо. У пацієнтів, які перенесли інсульт, ризик переломів стегнової кістки в 2–4 рази вище, ніж в популяції [7]. Вживання і відновлення рухової функції після перелому стегнової кістки були вірогідно гіршими у постінсультних пацієнтів порівняно з тими, хто не переніс інсульт.

У пацієнтів, які перенесли інсульт, мінеральна щільність кісткової тканини (МЩКТ) нижче, ніж в популяції [8–10], але коли і наскільки розвивається це зниження, залишається дискусійним. Існують дані, що МЩКТ жінок, які щойно перенесли інсульт, була на 8 % нижче, ніж МЩКТ контролю [4]. В ін-

шому дослідженні зареєстроване зниження МЩКТ шийки стегнової кістки паретичної кінцівки через 11,3 тижня (у середньому) після інсульту, на 4,6 % (у середньому) порівняно з кістками інтактної сторони [11]. Детермінант втрати кісткової маси після інсульту досить багато: тривалість знерухомленості [7], тяжкість геміплегії [12], тривалість менопаузи у жінок [13], а також низька маса тіла в доінсультний період і пізня вертикалізація (пізніше 2 місяців після інсульту) [14, 15]. Після інсульту поєднується ліжковий режим з загальним розвантаженням скелету з глибоким місцевим розвантаженням уражених кінцівок внаслідок неврологічного дефіциту. Мозковий інсульт (МІ) — це стан, що розвивається на певному підґрунті. До факторів ризику мозкового інсульту відносять гіпертонічну хворобу, атеросклероз, цукровий діабет, куріння, зловживання алкоголем тощо, і деякі з них також впливають на кісткову тканину [2, 5]. Отже, остеопороз у пацієнтів, які перенесли інсульт, має поліетіологічний генез, проте роль окремих факторів на сьогодні не визначена.

Метою дослідження стало вивчення особливостей МЩКТ у пацієнтів, які перенесли МІ.

Матеріали та методи

У відділі клінічної фізіології та патології опорно-рухового апарату ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова» було проведено обстеження кісткової тканини у 84 пацієнтів (40 чоловіків та 44 жінки), які перенесли МІ. Група порівняння була сформована зі 125 пацієнтів (60 чоловіків і 65 жінок), які звернулись в Український науково-медичний центр проблем остеопорозу, без неврологічної патології. Пацієнти були стандартизовані за віком та масою тіла (табл. 1).

В дослідження включали чоловіків старше від 50 років та жінок у постменопаузальному періоді з діагнозом МІ, підтвердженим методами нейровізуалізації (комп'ютерна або магнітно-резонансна томографія), з руховими порушеннями різного ступеня, з тривалістю постінсультного періоду від 2 місяців до 10 років.

Середня тривалість постінсультного періоду не відрізнялася у чоловіків і жінок і становила $1,86 \pm 0,29$ року та $1,66 \pm 0,28$ року ($t = 0,43$, $p = 0,67$)

відповідно. У чоловіків і жінок переважав ішемічний тип інсульту (відповідно 93,2 та 72,5 %, $p < 0,05$). Тяжкість парезу була встановлена за шкалою інсульту NIH [16]. Помірний, середній та тяжкий ступінь парезу спостерігався у 27,5, 45,0 і 27,5 % чоловіків та 27,3, 47,7 і 25,0 % жінок. Обов'язковою умовою включення в дослідження була наявність добровільної інформованої згоди на участь пацієнта. В дослідження не включали хворих з наявними в анамнезі чи на момент включення в дослідження будь-якими захворюваннями з доведеним впливом на кісткову тканину та осіб, які приймають будь-які фармацевтичні засоби з подібним впливом, із соматичною патологією у декомпенсованому стані та з вираженою спастичністю, яка заважає проведенню та оцінці результатів двофотонної рентгенівської абсорбціометрії (ДРА).

Мінеральну щільність кісткової тканини, показники знежиреної та жирової маси визначали за допомогою двофотонної рентгенівської абсорбціометрії на приладі Prodigy (GENC Lunar, Мадісон, США, 2005). Обстежували наступні ділянки скелету: поперековий відділ хребта (L1–L4), проксимальний відділ стегнової кістки, шийку стегнової кістки, дистальний відділ кісток передпліччя та весь скелет. При проведенні ДРА визначали МЩКТ (г/см^2), Т-показник, Z-показник. Інтерпретацію даних рентгенівської денситометрії проводили згідно з рекомендаціями Міжнародного товариства клінічної денситометрії (International society for clinical densitometry) [17]. Оцінку МЩКТ у чоловіків старше 50 років та жінок у постменопаузальному періоді проводили за значенням Т-показника на рівні поперекового відділу хребта, проксимального відділу стегнової кістки або шийки стегнової кістки (найнижчий показник). Значення Т-показника $< -2,5$ відповідає остеопорозу, в межах $> -2,5$ і < -1 — низькій мінеральній щільності кісткової тканини (остеопенії), > -1 відповідає нормальній мінеральній щільності кісткової тканини. Серед показників тілобудови оцінювали жирову масу та знежирену масу всього тіла й апендикулярну знежирену (знежирена маса кінцівок).

Статистичний аналіз проводили із застосуванням програм Statistica 10, MEDCALC. Нормальність розподілу визначали за критерієм Шапіро — Уїл-

Таблиця 1. Клінічна характеристика обстежених хворих із МІ та осіб групи порівняння

Показник	Основна група (n = 84)		Група порівняння (n = 125)		P	
	Чоловіки (n = 40)	Жінки (n = 44)	Чоловіки (n = 60)	Жінки (n = 65)	Ч	Ж
Вік, роки	$64,5 \pm 9,1$	$66,6 \pm 9,6$	$64,7 \pm 5,9$	$65,6 \pm 5,3$	0,84	0,43
Зріст, см	$1,74 \pm 0,06$	$1,60 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,06$	$1,62 \pm 0,06$	0,77	0,32
Маса, кг	$84,3 \pm 13,2$	$76,7 \pm 16,5$	$85,4 \pm 12,7$	$81,5 \pm 12,8$	0,68	0,10
ІМТ, кг/см^2	$27,8 \pm 4,4$	$29,6 \pm 5,8$	$28,3 \pm 4,2$	$31,0 \pm 4,6$	0,57	0,17

Примітка: дані наведені у вигляді $M \pm SD$. Вірогідність відмінностей визначалась за допомогою критерію Стюдента для незалежних вибірок.

ка. Різницю показників між групами та підгрупами встановлювали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу ANOVA, критерію Стьюдента для незалежних вибірок та критерію Манна — Уїтні. Зв'язки між показниками визначали із застосуванням лінійної регресії, кореляції Спірмена при непараметричному розподілі, множинної логістичної регресії, ROC-аналізу. Відмінності розподілу вибірок оцінювали за допомогою критерію χ^2 . Результати подані як $M \pm SD$. Різницю показників вважали вірогідною при $p < 0,05$.

Результати

У пацієнтів, які перенесли інсульт, частота остеопорозу була вірогідно вищою, ніж в групі порівняння, і становила 16,7 та 4,0 % відповідно ($\chi^2 = 9,7$; 95% довірчий інтервал 4,5–22,4; $p = 0,002$). При розподілі за статтю остеопороз реєструвався у 20,5 % жінок та 12,5 % чоловіків. Мінеральна щільність кісткової тканини у жінок основної групи була вірогідно нижчою, ніж у осіб групи порівняння, на рівні всіх обстежених ділянок: весь скелет (відповідно $1,07 \pm 0,12$ та $1,18 \pm 0,09$ г/см², $p < 0,001$), поперековий відділ хребта (відповідно $1,07 \pm 0,20$ та $1,19 \pm 0,18$ г/см², $p < 0,001$), шийка стегнової кістки (відповідно $0,84 \pm 0,14$ і $0,99 \pm 0,19$ г/см², $p < 0,001$), дистальний відділ кісток передпліччя (відповідно $0,72 \pm 0,14$ і $0,82 \pm 0,12$ г/см², $p < 0,001$). Аналіз показників МЩКТ у чоловіків залежно від наявності інсульту продемонстрував вірогідні відмінності тільки на рівні дистального відділу кісток передпліччя (відповідно $0,94 \pm 0,10$ і $0,98 \pm 0,08$ г/см², $p < 0,001$) та всього скелету (відповідно $1,21 \pm 0,11$ та $1,26 \pm 0,08$ г/см², $p < 0,001$).

При порівнянні МЩКТ паретичних та інтактних кінцівок отримано, що відмінності між ними у чоловіків з МІ були більшими порівняно з жінками з МІ. Майже всі показники МЩКТ у чоловіків, які перенесли МІ, були вірогідно нижчими на паретичній стороні порівняно з показниками інтактною стороною тіла: на рівні шийки стегнової кістки (відповідно $0,916 \pm 0,172$ і $0,964 \pm 0,162$ г/см², $p < 0,001$), проксимального відділу стегнової кістки (відповідно $1,012 \pm 0,169$ та $1,064 \pm 0,160$ г/см², $p < 0,001$), верхніх кінцівок (відповідно $0,911 \pm 0,149$ і $0,975 \pm 0,121$ г/см², $p < 0,001$) та всього скелета (відповідно $1,194 \pm 0,115$ та $1,217 \pm 0,117$ г/см², $p < 0,001$). У жінок відрізнялись тільки показники МЩКТ на рівні шийки (відповідно $0,823 \pm 0,142$ та $0,852 \pm 0,126$ г/см², $p < 0,001$) та проксимального відділу стегнової кістки (відповідно $0,905 \pm 0,155$ та $0,923 \pm 0,152$ г/см², $p < 0,001$).

При вивченні впливу віку на показники МЩКТ у чоловіків групи порівняння зареєстровано лише зв'язок малої сили між МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта та віком ($r = 0,27$, $p < 0,05$). Зв'язків МЩКТ іншої локалізації та віку не отримано. При цьому зі збільшенням віку МЩКТ поперекового відділу хребта збільшувалась, що свідчить більшою мірою про наростання дегенеративних змін поперекового

відділу хребта, ніж про збільшення щільності кісткової тканини. У чоловіків із МІ корелятивні зв'язки середньої сили між віком та МЩКТ зареєстровані на рівні всього скелету ($r = -0,36$, $p < 0,05$) та шийки стегнової кістки ($r = -0,36$, $p < 0,05$). У жінок групи порівняння отримано корелятивні зв'язки між віком та МЩКТ на рівні проксимального відділу стегнової кістки ($r = -0,26$, $p < 0,05$), всього скелета ($r = -0,35$, $p < 0,05$) та дистального відділу кісток передпліччя ($r = -0,40$, $p < 0,05$). У жінок, які перенесли МІ, зв'язки між віком та МЩКТ зареєстровані для МЩКТ на рівні всіх обстежених ділянок, але сила зв'язків віку та МЩКТ на рівні всього скелета та кісток дистального відділу передпліччя була вірогідно сильнішою, ніж в групі порівняння. Отже, зі збільшенням віку у пацієнтів, які перенесли МІ, МЩКТ зменшується інтенсивніше, ніж в осіб груп порівняння.

Аналіз впливу індексу маси тіла (ІМТ) на МЩКТ показав відсутність зв'язків у чоловіків обох груп та зв'язки помірної сили між ІМТ та МЩКТ різної локалізації у жінок обох груп, але сила зв'язку ІМТ й МЩКТ на рівні проксимального відділу стегнової кістки була більшою у жінок, які перенесли МІ (відповідно $r = 0,29$ та $r = 0,67$, $p < 0,05$).

Аналіз параметрів МЩКТ залежно від типу інсульту (ішемічного або геморагічного) не виявив суттєвих відмінностей ні у жінок, ні у чоловіків. Не було також виявлено відмінностей залежно від локалізації інсульту — право- чи лівопівкульний.

З метою вивчення впливу тривалості постінсультного періоду на МЩКТ пацієнти із МІ були розподілені на 4 підгрупи: 1-ша — тривалість до 6 місяців, 2-га — від 6 до 12 місяців, 3-тя — 12–24 місяці, 4-та — більше 24 місяців. У чоловіків було зареєстровано зменшення МЩКТ зі збільшенням тривалості посттравматичного періоду на рівні шийки стегнової кістки ($F = 3,12$; $p = 0,038$), верхніх кінцівок ($F = 4,17$; $p = 0,012$) та дистального відділу кісток передпліччя ($F = 3,26$; $p = 0,034$). У чоловіків показники МЩКТ верхніх кінцівок 3-ї та 4-ї групи були вірогідно нижчими, ніж відповідні показники 1-ї та 2-ї групи, а МЩКТ шийки стегнової кістки була вірогідно нижчою тільки в 4-й групі, з тривалістю посттравматичного періоду більше 2 років. На відміну від вищенаведеного, більшість показників МЩКТ у жінок зменшувались з тривалістю посттравматичного періоду. Дисперсійний аналіз (ANOVA) показав вплив тривалості постінсультного періоду на показники МЩКТ всіх обстежених ділянок у жінок із МІ (поперековий відділ хребта: $F = 5,88$, $p = 0,002$; шийка стегнової кістки: $F = 6,98$, $p = 0,0008$; проксимальний відділ стегнової кістки: $F = 3,78$, $p = 0,02$; верхні кінцівки: $F = 8,05$; $p = 0,0003$; нижні кінцівки: $F = 3,70$; $p = 0,02$; МЩКТ всього скелету: $F = 4,44$; $p = 0,009$). Оцінка з використанням тесту Шеффе не показала істотних відмінностей між першими двома групами (тривалість періоду після інсульту менше 6 місяців та 6–12 місяців) для всіх вимірюваних показників МЩКТ. Проте показники МЩКТ верхніх кінцівок у жінок 3-ї та 4-ї групи були вірогідно ниж-

чими порівняно з аналогічними показниками 2-ї групи, тоді як показники МЩКТ проксимального відділу стегнової кістки та нижніх кінцівок були вірогідно нижчими лише у жінок 4-ї групи порівняно з тими ж показниками 2-ї групи. На нашу думку, це обумовлено більшим вмістом у вказаних ділянках компактної кісткової тканини, в якій зміни відбуваються пізніше, ніж у трабекулярній.

При дослідженні впливу рухових порушень пацієнти були розділені на групи згідно з тяжкістю парезу, проте нами не отримано вірогідних відмінностей між показниками МЩКТ в підгрупах пацієнтів із різною тяжкістю парезу. Проте літературні дані свідчать зворотне [18]. Але в нашому дослідженні пацієнти з різним ступенем парезу не були стандартизовані за віком, масою тіла та тривалістю постінсультного періоду. На наступному етапі визначали залежність МЩКТ від функціонального неврологічного дефіциту, визначеного згідно з індексом Бартел. Зареєстровано кореляційні зв'язки (застосовано кореляцію Спірмена для непараметричного розподілу) між індексом Бартел та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта ($r = 0,37$, $p < 0,05$), шийки та проксимального відділу стегнової кістки ($r = 0,30$, $p < 0,05$ та $r = 0,26$, $p < 0,05$ відповідно), на рівні верхніх, нижніх кінцівок ($r = 0,27$, $p < 0,05$, $r = 0,32$, $p < 0,05$ відповідно), а також на рівні всього скелета та дистального відділу променевої кістки ($r = 0,33$, $p < 0,05$, $r = 0,38$, $p < 0,05$ відповідно).

При вивченні зв'язків між показниками мозкової гемодинаміки та МЩКТ у пацієнтів всієї групи не отримано зв'язків між показниками МЩКТ та товщиною комплексу інтима-медіа (КІМ). Проте у пацієнтів із наявними бляшками МЩКТ була вірогідно гіршою на рівні шийки та поперекового відділу хребта, хоча група пацієнтів із бляшками була вірогідно старшою.

При дослідженні зв'язків між товщиною КІМ сонних артерій серед чоловіків із МІ не отримано вірогідних зв'язків, а у жінок отримані вірогідні зв'язки середньої сили між товщиною КІМ та МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта ($r = -0,44$, $p < 0,05$), проксимального відділу стегнової кістки ($r = -0,4$, $p < 0,05$), верхніх ($r = -0,47$, $p < 0,05$), нижніх кінцівок ($r = -0,58$, $p < 0,05$), всього скелета ($r = -0,62$, $p < 0,05$) та кісток дистального відділу передпліччя ($r = -0,55$, $p < 0,05$).

Отримані результати пояснюють гендерні особливості відмінностей показників МЩКТ у пацієнтів із МІ. Відмінності між паретичною та непаретичною кінцівками у жінок виражені меншою мірою, ніж у чоловіків, що, на нашу думку, пояснюється зниженням МЩКТ у жінок в доінсультний період.

Багатофакторність остеопорозу у вказаних пацієнтів ускладнює виділення ролі окремого компонента. Зміни кісткової тканини розвиваються з часом, тому має значення не тільки тяжкість змін після МІ, але й тривалість постінсультного періоду. Також має значення стан кісткової тканини на момент виник-

нення інсульту, який обумовлений статтю, віком, індексом маси тіла та наявністю інших факторів, що впливають на кісткову тканину, зокрема атеросклеротичні зміни.

Враховуючи все вищенаведене, нами була застосована множинна логістична регресія з метою визначення ймовірності розвитку остеопорозу у пацієнтів із МІ. Вибір логістичної регресії обумовив дихотомічний поділ залежної змінної (наявність чи відсутність остеопорозу) та непараметричний розподіл незалежних показників. Згідно з результатами власних досліджень, в первинну модель були включені наступні показники: стать, вік, зріст, маса тіла, ІМТ, індекс Бартел, тривалість постінсультного періоду та ступінь парезу м'язів нижніх кінцівок, визначений за 5-бальною шкалою. Отримана модель мала значну прогностичну силу ($\chi^2 = 25,6$, $p < 0,0006$, площа під кривою (AUROC) = 0,867) і передбачала остеопороз з точністю 50 %, а відсутність остеопорозу з набагато більшою точністю — 89 %. Після виключення малоінформативних показників у моделі залишились три показники: маса тіла, тривалість постінсультного періоду та сума балів за індексом Бартел.

Модель, представлена рівнянням бінарної логістичної регресії, визначає структуру факторів, що зумовлюють розвиток остеопорозу у пацієнтів, які перенесли МІ, та має наступний вигляд:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}},$$

де p — ймовірність розвитку остеопорозу, e — експонента, основа натуральних логарифмів; $y = -0,07 \times$ маса тіла (кг) $- 0,05 \times$ індекс Бартел (бали) $- 0,5 \times$ тривалість постінсультного періоду (роки) $+ 5,59$.

Модель має добре прогностичне значення — 86,9 % ($\chi^2 = 22,3$, $p = 0,0001$, AUROC = 0,849), 36 % — для остеопорозу та 97 % — для його відсутності.

Обговорення

Вивчення змін кісткової тканини у пацієнтів, які перенесли МІ, триває вже близько 50 років й продовжує цікавити дослідників. Згідно з існуючими даними наукової літератури, відомо, що МЩКТ у пацієнтів, які перенесли МІ, нижча, ніж в осіб групи порівняння, й більш виражена втрата відбувається на паретичній стороні [1, 3, 18, 19]. Згідно з результатами наших досліджень, втрата кісткової тканини після інсульту мала гендерні особливості, зокрема у жінок втрата виражена більшою мірою, проте різниця між паретичними та інтактними кінцівками менша, а у чоловіків, навпаки, втрата розвивається переважно у паретичних кінцівках.

Ще один важливий чинник втрати кісткової тканини [1, 19, 20] — тривалість постінсультного періоду. Втрата кісткової маси починається відразу після пошкодження головного мозку і поступово зростає протягом 3–4 місяців. Потім втрата кістки прогресує із меншою швидкістю до кінця першого року після

інсульту. Після цього темпи втрати кісткової маси зменшуються і досягають стабільного стану триваючої втрати кісткової тканини з наступним підвищенням ризиком переломів. Згідно з результатами наших досліджень, втрата кісткової маси була вірогідно більшою у пацієнтів з більшою тривалістю постінсультного періоду (більше 1 року) та вираженим функціональним дефіцитом (згідно з індексом Бартел). Крім того, виявлені вірогідні зв'язки помірної сили між товщиною КІМ та показниками МЩКТ різної локалізації у жінок, незалежно від віку та антропометричних показників, що співпадає з даними літератури [21–23].

Висновки

Результати нашого дослідження показують, що МІ є фактором ризику розвитку остеопорозу. Ступінь втрати кісткової маси залежить від функціонального дефіциту, тривалості постінсультного періоду і має гендерні особливості.

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

Список літератури

1. Carda S. Osteoporosis after Stroke: A Review of the Causes and Potential Treatments / S. Carda, C. Cisari, M. Invernizzi, M. Bevilacqua // *Cerebrovasc. Dis.* — 2009. — Vol. 28. — P. 191-200. — <https://doi.org/10.1159/000226578>.
2. Мищенко Т.С. Епидемиологія цереброваскулярних захворювань і організація допомоги больним з мозговим інсультом в Україні / Т.С. Мищенко // *Український вісник психоневрології* — 2017. — Т. 25, № 1. — С. 22-24.
3. Schnitzer T.J. Bone mineral density in patients with stroke: relationship with motor impairment and functional mobility / T.J. Schnitzer, R.L. Harvey, S.H. Nack, P. Supanwanid, L. Maskala-Streff, E. Roth // *Top. Stroke Rehabil.* — 2012. — Vol. 19(5). — P. 436-43. doi: 10.1310/tsr1905-436.
4. Jorgensen L. Bone mineral density in acute stroke patients: low bone mineral density may predict first stroke in women / L. Jorgensen, T. Engstad, B.K. Jacobsen // *Stroke.* — 2001. — Vol. 32. — P. 47-51.
5. Cawthon P.M. Gender Differences in Osteoporosis and Fractures / P.M. Cawthon // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2011. — Vol. 469. — P. 1900-1905.
6. Kapral M.K. Risk of fractures after stroke: Results from the Ontario stroke registry / M.K. Kapral, J. Fang, S.M. Alibhai, P. Cram, A.M. Cheung, L.K. Casaubon et al. // *Neurology.* — 2017. — Vol. 88. — P. 57-64. doi: 10.1212/WNL.0000000000003457.
7. Girijala R.L. Sex differences in stroke: Review of current knowledge and evidence / R.L. Girijala, F. Sohrabji, R.L. Bush // *Vasc. Med.* — 2017. — 22. — P. 135-145.
8. Ahnstedt H. The Importance of Considering Sex Differences in Translational Stroke Research / H. Ahnstedt, L.D. McCullough, M.J. Cipolla // *Transl. Stroke Res.* — 2016. — Vol. 7. — P. 261-273.
9. Boling E.P. Gender and osteoporosis: similarities and sex-specific differences / Boling E.P. // *J. Gen. Specif. Med.* — 2001. — 4. — P. 36-43.
10. Lee S. Low bone mineral density is associated with poor clinical outcome in acute ischemic stroke / S. Lee, A. Cho, K. Butcher, T. Kim, S. Ryu, Y. Kim // *Int. J. Stroke.* — 2011. — 8. — P. 188-191.
11. Huo K. Impact and risk factors of post-stroke bone fracture / K. Huo, S.I. Hashim, K.L. Yong, H. Su, Q.M. Qu // *World J. Exp. Med.* — 2016. — 6(1). — P. 1-8. doi: 10.5493/wjem.v6.i1.1.
12. Sato Y. Development of osteopenia in the hemiplegic finger in patients with stroke / Y. Sato, H. Maruoka, Y. Honda, T. Asoh, Y. Fujimatsu, K. Oizumi // *Eur. Neurol.* — 1996. — 36. — P. 278-283.
13. Sato Y. Effect of immobilization on vitamin D status and bone mass in chronically hospitalized disabled stroke patients / Y. Sato, H. Kuno, T. Asoh, Y. Honda, K. Oizumi // *Age Ageing.* — 1999. — 28. — P. 265-269.
14. Jorgensen L. Ambulatory level and asymmetrical weight bearing after stroke affects bone loss in the upper and lower part of the femoral neck differently: bone adaptation after decreased mechanical loading / L. Jorgensen, N.J. Crabtree, J. Reeve, B.K. Jacobsen // *Bone.* — 2000. — 27. — P. 701-707.
15. NIH Stroke Scale. — https://stroke.nih.gov/documents/NIH_Stroke_Scale.pdf/. Accessed June 30, 2018.
16. Official Positions 2015 ISCD (Adult & Pediatric). — <https://iscd.app.box.com/v/OP-ISCD-2015-Adult/>. Accessed June 30, 2018.
17. Kim H.D. Change of Bone Mineral Density and Relationship to Clinical Parameters in Male Stroke Patients / H.D. Kim, S.H. Kim, D.K. Kim, H.J. Jeong, Y.J. Sim, G.C. Kim // *Annals of Rehabilitation Medicine.* — 2016. — Vol. 40(6). — P. 981-988. — <http://doi.org/10.5535/arm.2016.40.6.981>.
18. Beaupre G.S. Bone-density changes after stroke / G.S. Beaupre, H.L. Lew // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* — 2006. — Vol. 85. — P. 464-472.
19. Lazoura O. Bone mineral density alterations in upper and lower extremities 12 months after stroke measured by peripheral quantitative computed tomography and DXA / O. Lazoura, N. Groumas, E. Antoniadou et al. // *J. Clin. Dentitom.* — 2008. — Vol. 11. — P. 511-517.
20. Bagger Y.Z. Radiographic measure of aorta calcification is a sitespecific predictor of bone loss and fracture risk at the hip / Y.Z. Bagger, L.B. Tanko // *J. Intern. Med.* — 2006. — Vol. 259. — P. 598-605.
21. Bagger Y.Z. Link between cardiovascular disease and osteoporosis in postmenopausal women: serum lipids or atherosclerosis perse? / Y.Z. Bagger, H.B. Rasmussen, P. Alexandersen et al. // *Osteoporosis Int.* — 2007. — Vol. 18. — P. 505-512.
22. Нішкумай О.І. Кальцифікація судин, атеросклероз і остеопороз: чи є взаємозв'язок? / О.І. Нішкумай // *Серце і судини.* — 2016. — № 1. — С. 107-112.

Отримано 10.11.2018 ■

Поворознюк В.В., Быстрицкая М.А., Кошель Н.М.

ГУ «Институт геронтологии имени Д.Ф. Чеботарева НАМН Украины», г. Киев, Украина

Остеопороз у пациентов, перенесших мозговой инсульт

Резюме. Актуальность. Мозговой инсульт (МИ) и остеопороз — возрастзависимая патология, которая поражает преимущественно лиц пожилого возраста. **Целью исследования** было изучение особенностей минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у пациентов, перенесших МИ. **Материалы и методы.** Было обследовано 84 пациента, перенесших инсульт, и 125 человек соответствующего возраста и пола без неврологической патологии, которые составили группу сравнения. Активность в повседневной жизни определяли по индексу Бартел. Состояние МПКТ определяли с помощью двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии. **Результаты.** У пациентов, перенесших МИ, частота остеопороза была достоверно выше, чем у лиц группы сравнения (16,7 и 4,0 % соответственно). МПКТ у женщин после инсульта была достоверно ниже на уровне всех обследованных участков, у мужчин различия зарегистрированы на уровне дистального отдела костей предплечья и всего скелета. С увеличением продолжительности постинсультного периода у мужчин было зарегистрировано уменьшение МПКТ на уровне шейки бедренной кости ($F = 3,12; p = 0,038$)

и дистального отдела костей предплечья ($F = 3,26; p = 0,034$), у женщин — на уровне всех обследованных участков. Зарегистрированы корреляционные связи между индексом Бартел и МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника ($r = 0,37, p < 0,05$), шейки и проксимального отдела бедренной кости ($r = 0,30, p < 0,05$ и $r = 0,26, p < 0,05$ соответственно), на уровне верхних, нижних конечностей ($r = 0,27, p < 0,05, r = 0,32, p < 0,05$ соответственно), а также на уровне всего скелета и дистального отдела лучевой кости ($r = 0,33, p < 0,05, r = 0,38, p < 0,05$ соответственно). Создана модель прогнозирования развития остеопороза у пациентов, перенесших МИ, с включением показателей массы тела, длительности постинсультного периода и суммы баллов по индексу Бартел. **Выводы.** Результаты нашего исследования показывают, что МИ является фактором риска развития остеопороза. Степень потери костной массы зависит от функционального дефицита, продолжительности постинсультного периода и имеет половые особенности. **Ключевые слова:** остеопороз; мозговой инсульт; минеральная плотность костной ткани; индекс Бартел

V.V. Povoroznyuk, M.A. Bystrytska, N.M. Koshel

State Institution "D.F. Chebotarev Institute of Gerontology of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Osteoporosis in stroke patients

Abstract. Background. Stroke and osteoporosis are age-dependent pathologies that affect elderly people mostly. The purpose of the study was to evaluate the features of bone mineral density (BMD) in stroke patients. **Materials and methods.** We examined 84 stroke patients and 124 persons of the corresponding age and sex without neurological pathology, who made up the comparison group. The activities of daily living were determined by the Barthel index. **Results.** The frequency of osteoporosis was significantly higher in stroke patients than in the comparison group (16.7 versus 4.0 %). BMD in stroke women was significantly lower at all levels, in men differences are recorded at the level of radius 33% and total body. With an increase in the length of the post-stroke period, men had a decrease in BMD at the level of the femoral neck ($F = 3.12; p = 0.038$) and radius 33% ($F = 3.26; p = 0.034$), in women — at the level of all surveyed sites. Correlations

were recorded between the Barthel index and BMD at the level of the lumbar spine ($r = 0.37, p < 0.05$), femoral neck and proximal femur ($r = 0.30, p < 0.05$ and $r = 0.26, p < 0.05$), at the level of the upper and lower extremities ($r = 0.27, p < 0.05, r = 0.32, p < 0.05$), as well as at the total body and radius 33% ($r = 0.33, p < 0.05, r = 0.38, p < 0.05$). A model has been created for predicting the development of osteoporosis in stroke patients, taking into account the parameters of body mass, the duration of the post-stroke period and the total Barthel index. **Conclusions.** The results of our study show that stroke is a risk factor for the development of osteoporosis. The degree of bone loss depends on the functional deficit, the duration of the post-stroke period, and has gender features.

Keywords: osteoporosis; bone mineral density; Barthel index; stroke