

УДК 617.547-001-06:[616.71-007.234+616.71-001.5]-07(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872018345-49>

## Частота остеопорозу та переломів у пацієнтів із травмою хребта і спинного мозку

М. А. Бистрицька

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

*An increase in the life expectancy of patients with spine and spinal cord injuries leads to an increased risk of late complications, such as osteoporosis and fractures due to low-energy trauma. Objective: to determine the incidence of osteoporosis and fractures in individuals with spine and spinal cord injuries. Methods: 137 patients with spine and spinal cord injuries (90 men and 47 women) were examined with duration of the post-traumatic period from 3 months up to 38 years with complete transverse spinal cord injury and 137 individuals in the comparison control group. The bone mineral density was determined. Results: in patients with spine and spinal cord injuries and duration of the post-traumatic period less than 5 years, osteoporosis was detected in 40.6 % of cases, and in the comparison group normal bone mineral density was recorded (DI: 28.4–51.1;  $\chi^2 = 37.4$ ;  $p < 0.0001$ ). With an increase in the post-traumatic period for more than 5 years, osteoporosis or low bone mineral density has been revealed (in women of reproductive age and men younger than 50 years). In the comparison group, osteoporosis was not diagnosed, and a low bone mineral density was detected in 10 persons (3 men, 7 women). Among patients with spine and spinal cord injuries, the fracture rate was 18.2 % — 25 (10 men, 15 women). The average duration of the post-traumatic period at the time of the fracture was  $(9.7 \pm 7.8)$  years. In the comparison group, fractures were significantly less common in 2 (1.5 %) patients ( $\chi^2 = 21.4$ ;  $p < 0.0001$ ; DI: 10.0–24.0). A significantly greater prevalence of fractures was observed in patients with spinal cord injury at the level of the lumbar spine (39.3 %) than cervical and thoracic — 11.1 % ( $\chi^2 = 5.4$ ;  $p < 0.05$ ; DI: 3.1–37.1) and 13.7 % ( $\chi^2 = 4.2$ ;  $p < 0.05$ ; DI: 0.8–34.7) respectively. The incidence of fractures increased with increasing duration of the post-traumatic period. Conclusions: the high incidence of osteoporosis and fractures in individuals with spine and spinal cord injuries causes specific preventive and curative measures to improve their bone tissue. Key words: osteoporosis, fracture, paraplegia, tetraplegia, spine trauma, spinal cord trauma.*

*Увеличение продолжительности жизни больных с травмами позвоночника и спинного мозга (ТПСМ) приводит к повышению риска поздних осложнений, к которым относят остеопороз и переломы вследствие низкоэнергетической травмы. Цель: определить частоту остеопороза и переломов у лиц с ТПСМ. Методы: обследовано 137 пациентов с ТПСМ (90 мужчин и 47 женщин) с длительностью посттравматического периода от 3 мес. до 38 лет с полным поперечным повреждением спинного мозга и 137 лиц группы сравнения. Определяли минеральную плотность костной ткани (МПКТ). Результаты: у больных с ТПСМ и длительностью периода после травмы менее 5 лет остеопороз выявлен в 40,6 % случаев, а в группе сравнения зарегистрирована нормальная МПКТ, (ДИ: 28,4–51,1;  $\chi^2 = 37,4$ ;  $p < 0,0001$ ). С увеличением посттравматического периода более 5 лет выявлен остеопороз или низкая МПКТ (у женщин репродуктивного возраста и мужчин моложе 50 лет). У лиц группы сравнения остеопороз не диагностирован, а низкая МПКТ обнаружена у 10 человек (3 мужчин, 7 женщин). Среди пациентов с ТПСМ частота переломов составила 18,2 % — 25 человек (10 мужчин, 15 женщин). Средняя продолжительность посттравматического периода на момент перелома —  $(9,7 \pm 7,8)$  лет. В группе сравнения переломы встречались достоверно реже — у 2 (1,5 %) пациентов ( $\chi^2 = 21,4$ ;  $p < 0,0001$ ; ДИ: 10,0–24,0). Достоверно большая распространенность переломов наблюдалась у больных с повреждением спинного мозга на уровне поясничного отдела позвоночника (39,3 %), чем шейного и грудного — 11,1 % ( $\chi^2 = 5,4$ ;  $p < 0,05$ ; ДИ: 3,1–37,1) и 13,7 % ( $\chi^2 = 4,2$ ;  $p < 0,05$ ; ДИ: 0,8–34,7) соответственно. Частота переломов возрастала с увеличением продолжительности посттравматического периода. Выводы: высокая частота остеопороза и переломов у лиц с ТПСМ обуславливает необходимость проведения специфических профилактических и лечебных мероприятий по улучшению у них состояния костной ткани. Ключевые слова: остеопороз, перелом, параплегия, тетраплегия, травма позвоночника и спинного мозга.*

**Ключові слова:** остеопороз, перелом, параплегія, тетраплегія, травма хребта і спинного мозку

## Вступ

Поширеність травм хребта і спинного мозку (ТХСМ) суттєво відрізняється в різних країнах і дослідженнях різних років. Найбільшу частоту ТХСМ виявлено в США (40,1 на млн населення), Естонії (35,4 і 39,7 на млн населення) та Японії (39,4 на млн населення). Найменші показники в Європі були зареєстровані в Данії (9,2 на млн), Нідерландах (12,1 на млн), Туреччині (12,7 на млн), Ірландії (13,1 на млн) [1]. Подібні відмінності можуть бути обумовлені як різною методологією проведення досліджень, так і регіональними соціальними та медичними особливостями. В Україні щорічна захворюваність на ТХСМ за даними 2001 року становить 2 000–3 000 осіб [2], тобто від 41,3 до 61,9 випадків на млн населення, як у країнах із найвищими показниками частоти цих травм. У разі травмування шийного відділу хребта у 87 % хворих ушкоджується спинний мозок, 76 % постраждалих стають інвалідами I–II груп, що переводить проблему в категорію соціальних [2]. Пізніших досліджень щодо епідеміології ТХСМ в Україні не знайдено.

Через те, що більше ніж половина нових випадків ТХСМ виникають в осіб молодших за 30 років, а очікувана тривалість життя пацієнтів зростає до більш ніж 30 років після травми, підвищилась у популяції кількість хворих із тетра- та параплегіями [3].

Збільшення тривалості життя цих пацієнтів призводить до підвищення чисельності пізніх ускладнень ТХСМ, до яких належить остеопороз — метаболічне захворювання скелета, що характеризується зменшенням кісткової маси, порушенням мікроархітектури кістки з подальшим зростанням її крихкості та ризику переломів. За даними літератури, частота остеопорозу й остеопенії у хворих із ТХСМ варіює від 32 [4] до 82 % [5]. Такий розкид показників обумовлений включенням у дослідження пацієнтів різного віку, із різним ступенем ушкодження спинного мозку та тривалістю посттравматичного періоду.

*Мета дослідження:* визначення частоти остеопорозу та переломів в осіб із пара- та тетраплегією внаслідок травми хребта і спинного мозку.

## Матеріал і методи

У співпраці з асоціацією інвалідів-спінальників зібрано інформацію про переломи та проведено обстеження кісткової тканини у 137 пацієнтів із ТХСМ (90 чоловіків і 47 жінок) із тривалістю посттравматичного періоду від 3 міс. до 38 років, рівнем ушкодження від C<sub>IV</sub> до L<sub>I</sub> (45 хворих

із травмами на рівні шийного відділу хребта, 61 — грудного, 31 — поперекового), повним поперечним ушкодженням спинного мозку (AIS A-B). Також обстежено 137 осіб відповідного віку та статі без неврологічної патології, захворювань і станів із доведеним впливом на кісткову тканину, які склали групу порівняння (таблиця). Обов'язковим критерієм включення в дослідження була наявність добровільної інформованої згоди. Дослідження схвалене комісією з питань етики клінічного відділу ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН» (протокол № 5 від 19.12.2011).

Пацієнтів розподілено на дві підгрупи залежно від тривалості посттравматичного періоду: I — від 3 міс. до 5 років; II — понад 5 років.

У пацієнтів підгрупи I основної та групи порівняння мінеральну щільність кісткової тканини (МЩКТ) визначали за допомогою двофотонної рентгенівської абсорбціометрії (ДРА) на приладі «Prodigy, GENC Lunar». Інтерпретацію показників ДРА проводили згідно з рекомендаціями Міжнародного товариства клінічної денситометрії (International society for clinical densitometry). Для жінок репродуктивного віку та чоловіків молодших за 50 років оцінювання проводили за Z-критерієм на рівні поперекового відділу хребта, проксимального відділу стегнової кістки або шийки стегнової кістки (найнижчий показник). Значення Z-критерію понад -2 вважали в межах вікової норми, менше ніж -2 — нижчим за референтні значення для відповідного віку, а МЩКТ класифікували як низьку.

У пацієнтів підгрупи II основної та групи порівняння стан кісткової тканини визначали методом ультразвукової (УЗ) денситометрії, а п'яркової кістки за допомогою кількісного кісткового ультрасонометра Sahara (Hologic, США). Під час проведення УЗ-денситометрії оцінювали: швидкість поширення ультразвуку через кістку (ШПУ, м/с); широкосмугове ослаблення ультразвукового сигналу (ШОУ, дБ/МГц); індекс міцності кісткової тканини (ІМТ, %), який розраховується комп'ютером на підставі показників ШПУ та ШОУ, екстрапольовану мінеральну щільність кісткової тканини п'яркової кістки; T-критерій (відмінність ІМТ пацієнта від показника умовно здорових дорослих осіб віком 20 років, відображена в середньоквадратичних відхиленнях); Z-критерій (відмінність індексу міцності кісткової тканини пацієнта від показника умовно здорових дорослих осіб того ж віку, відображена в середньоквадратичних відхиленнях).

Таблиця

## Клінічна характеристика обстежених хворих

Показник	Група пацієнтів				p	
	порівняння, n = 137		основна, n = 137			
	Підгрупа I					
Стать	чоловіча, n = 52	жіноча, n = 12	чоловіча, n = 52	жіноча, n = 12	чоловіча	жіноча
Вік, роки	29,5 ± 8,7	36,9 ± 8,7	29,5 ± 8,6	37,1 ± 8,6	0,9	1,0
Зріст, см	176,4 ± 9,2	162,9 ± 5,4	178,4 ± 6,6	167,5 ± 5,6	0,1	0,06
Маса, кг	70,1 ± 9,2	59,7 ± 12,6	69,9 ± 9,4	59,7 ± 12,4	0,9	0,9
ІМТ, кг/см <sup>2</sup>	22,5 ± 3,0	22,4 ± 4,3	22,0 ± 2,8	21,5 ± 5,6	0,3	0,7
Вік травми, роки	—	—	27,4 ± 8,2	33,3 ± 7,8	—	—
Тривалість посттравматичного періоду, роки	—	—	2,2 ± 1,4	3,8 ± 2,2	—	—
Рівень травми, хребці	—	—	C <sub>IV-VII</sub> = 33 Th <sub>II-XII</sub> = 16 L <sub>I</sub> = 3	C <sub>VI</sub> = 3 Th <sub>VI-XII</sub> = 4 L <sub>I</sub> = 5	—	—
Підгрупа II						
Стать	чоловіча, n = 38	жіноча, n = 35	чоловіча, n = 38	жіноча, n = 35	чоловіча	жіноча
Вік, роки	39,9 ± 12,6	46,7 ± 12,0	40,1 ± 12,2	41,3 ± 11,3	0,91	0,06
Зріст, см	177,1 ± 4,9	163,2 ± 5,4	178,6 ± 7,2	164,1 ± 5,6	0,48	0,52
Маса, кг	71,9 ± 10,2	62,3 ± 9,6	72,9 ± 9,1	59,2 ± 5,7	0,51	0,11
ІМТ, кг/см <sup>2</sup>	22,6 ± 3,1	23,2 ± 3,8	22,9 ± 2,9	22,1 ± 2,2	0,77	0,01
Вік травми, роки	—	—	23,6 ± 7,5	26,5 ± 8,3	—	—
Тривалість посттравматичного періоду, роки	—	—	16,5 ± 11,4	14,9 ± 6,6	—	—
Рівень травми, хребці	—	—	C <sub>IV-VI</sub> = 8 Th <sub>II-XII</sub> = 19 L <sub>I</sub> = 11	C <sub>VI</sub> = 1 Th <sub>IV-XII</sub> = 22 L <sub>I</sub> = 12	—	—

Стан кісткової тканини для чоловіків старших за 50 років і жінок у постменопаузальному періоді оцінювали за T-критерієм, для жінок репродуктивного віку та чоловіків молодших за 50 років — Z-критерієм. Значення T-критерію більше ніж -1 оцінювали як норму, у межах від -1 до -2,5 — як остеопенію, менше ніж -2,5 — остеопороз. Значення Z-критерію більше ніж -2 вважали в межах вікової норми, менше ніж -2 — нижчим за референтні значення для відповідного віку.

Із урахуванням наявності в анамнезі ТХСМ і відсутності інших чинників ризику розвитку остеопорозу пацієнтам молодого віку зі значенням Z-критерію менше ніж -2 встановлювали діагноз остеопороз, індукований ТХСМ.

Статистичний аналіз проводили зі застосуванням програм Statistica 10 та MEDCALC. Різницю показників між групами встановлювали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу ANOVA. Відмінності розподілу вибірок оцінювали за допомогою критерію  $\chi^2$  тест. Результати

подані як середні величини ( $\pm$  SD). Різницю показників вважали вірогідною за  $p < 0,05$ .

## Результати та їх обговорення

У пацієнтів підгрупи I низьку МЩКТ за даними ДРА (Z-критерій  $\leq -2$  на рівні поперекового відділу хребта, шийки або проксимального відділу стегнової кістки) не зареєстровано в осіб групи порівняння, а серед пацієнтів із ТХСМ діагностовано у 26 (40,6 %) (ДІ: 28,4–51,1),  $\chi^2 = 37,4$ ;  $p < 0,0001$ ). Частота остеопорозу в жінок і чоловіків із ТХСМ не відрізнялась (33,3 і 42,3 %,  $p > 0,05$ ). Серед обстежених пацієнтів підгрупи I не було чоловіків старших за 50 років чи жінок у постменопаузальному періоді.

Серед хворих підгрупи II за результатами УЗ-денситометрії остеопороз (T-критерій  $\leq -2,5$ ) зареєстровано у всіх 12 жінок постменопаузального періоду та всіх 13 чоловіків старших за 50 років, а низьку МЩКТ (Z-критерій  $\leq -2,0$ ) — у всіх жінок репродуктивного віку ( $n = 23$ ) та в чоловіків

молодших за 50 років ( $n = 25$ ). У жодного пацієнта з травмою хребта і спинного мозку не виявлено нормальних показників структурно-функціонального стану кісткової тканини. В обстежених осіб групи порівняння остеопороз не зафіксовано, низьку МЩКТ визначено в 10 осіб (3 чоловіки, 7 жінок), усіх жінок у постменопаузальному періоді, 2 чоловіків старших за 50 років.

Порівняння частоти остеопорозу між підгрупами не проводили через застосування різних методик оцінювання стану кісткової тканини.

Серед обстежених пацієнтів із ТХСМ переломи зареєстровано у 25 хворих (10 чоловіків і 15 жінок): 15 — стегнової кістки, 9 — кісток гомілки, 1 — плеснових кісток. Частота переломів становила 18,2 %. Середня тривалість посттравматичного періоду на момент виникнення перелому дорівнювала ( $9,7 \pm 7,8$ ) року. У пацієнтів групи порівняння переломи траплялися вірогідно рідше — у 2 жінок у постменопаузальному періоді (дистального відділу кісток передпліччя), що склало 1,5 % ( $\chi^2 = 21,4$ ;  $p < 0,0001$ ; (ДІ: 10,0–24,0)).

У пацієнтів підгрупи I (64 особи, із них 12 жінок і 52 чоловіки) переломи зареєстровано у 2 осіб (шийки стегнової кістки в жінки віком 48 років із повним поперечним ушкодженням спинного мозку на рівні Th<sub>VIII</sub>; проксимального відділу стегнової кістки в пацієнта 21 року з повним ушкодженням спинного мозку на рівні C<sub>V</sub>), що дорівнювало 3,1 %. Серед хворих підгрупи II переломи зареєстровано у 23 (31,5 %).

Із тривалістю посттравматичного періоду 5–10 років (27 пацієнтів, 15 чоловіків і 12 жінок) переломи виявлено в 6 осіб (по 3 жінок і чоловіків), частота переломів — 22 %, із них 3 — стегнової кістки, 2 — кісток гомілки, 1 — плеснових.

Із тривалістю посттравматичного періоду 10–20 років обстежено 22 пацієнти (14 чоловіків, 8 жінок), про переломи повідомили 6 (27 %), із них у 3 (2 чоловіки та жінка) — стегнової кістки, у 3 (2 жінки та чоловік) — кісток гомілки.

Серед 14 пацієнтів (8 чоловіків, 6 жінок) із тривалістю ТХСМ 20–30 років, переломи зафіксовано в 4 (28,5 %): стегнової кістки — у 2 жінок, кісток гомілки — у жінки та чоловіка.

Із тривалістю ТХСМ понад 30 років опитано 10 пацієнтів (6 жінок, 4 чоловіки), переломи зафіксовано у 8 (80 %), у 5 (3 жінки, 2 чоловіки) — стегнової кістки, у 3 (2 жінки та чоловік) — кісток гомілки.

Серед обстежених пацієнтів у жінок переломи було зареєстровано вірогідно частіше, ніж у чо-

ловіків — 34,1 та 11,1 %, відповідно ( $\chi^2 = 10,5$ ;  $p < 0,05$ ; (ДІ: 8,6–38,1)).

Хворі з переломами після ТХСМ 4 особи (16 %) мали травму на рівні шийного відділу хребта, 8 (32 %) — грудного, 13 (52 %) пацієнтів — поперекового. У результаті аналізу впливу рівня ушкодження спинного мозку виявлено, що достовірно більша поширеність переломів спостерігалася в осіб із його травмою на рівні поперекового відділу хребта (39,3 %), порівняно з ушкодженням на рівні шийного та грудного відділів (11,1 % ( $\chi^2 = 5,4$ ;  $p < 0,05$ ; (ДІ: 3,1–37,1)) та 13,7 % ( $\chi^2 = 4,2$ ;  $p < 0,05$ ; (ДІ: 0,8–34,7), відповідно).

Згідно з дослідженнями американських учених, у хворих із ТХСМ ризик переломів був у 5–6 разів вищий, ніж у працездатних осіб аналогічного віку, а поширеність переломів досягла 40 % [6]. Частота переломів у наших пацієнтів була нижчою, ніж наведена в літературі [6, 7], що обумовлено їхніми особливостями. Хворих обстежено під час заходів асоціації інвалідів-спінальників, таких як активна реабілітація, спортивні змагання тощо. Тобто в дослідження не включено пацієнтів, які не здатні пересуватись за допомогою візку, а також тих, хто втратив цю здатність внаслідок остеопоротичних переломів.

Локалізація переломів в обстежених пацієнтів не відрізнялась від даних літератури, зокрема у 24 (96 %) осіб були уражені стегнові та гомілкові кістки [8]. Крім 2 пацієнтів із тривалістю посттравматичного періоду до 5 років із переломами проксимального відділу та шийки стегнової кістки, в інших випадках були уражені дистальний відділ стегнової та проксимальний гомілкової кісток.

Показано, що частота переломів підвищується зі збільшенням тривалості посттравматичного періоду приблизно з 1 % протягом першого року після травми до 4,6 % — у разі спостереження 20–29 років, середній період до виникнення першого перелому становив 8,5 роки [3]. У нашому дослідженні показники виникнення переломів виявилися вищими в осіб із тривалістю посттравматичного періоду 29–30 і понад 30 років і становили 28,5 і 80 % відповідно. Такі відмінності обумовлені багатьма чинниками, зокрема, відсутністю інформованості щодо можливості розвитку остеопорозу та переломів і необхідності проведення профілактики.

Відповідно до результатів дослідження швейцарських фахівців у структурі переломів у пацієнтів із повним ушкодженням спинного мозку переломи стегнової кістки займають 60,9 %, кісток гомілки та стопи — 39,1 %. Один перелом

реєструється у 65,4 % хворих, повторні — в 34,6 % [8]. Ми отримали аналогічні результати: частота переломів стегнової кістки становила 60 %, кісток гомілки — 36 %.

Жоден із пацієнтів із переломами після ТХСМ попередньо не був обстежений для виявлення остеопорозу та не отримував остеотропну терапію. Подібна ситуація спостерігається й в інших країнах. У дослідженні іспанських колег лише 20 % хворих із низькоенергетичними переломами після ТХСМ отримували остеотропну терапію [7].

За даними літератури частота переломів більша в пацієнтів із повним ушкодженням спинного мозку, ніж із частковим, а також в осіб із пареплегією порівняно з тетраплегією, що зумовлено вищим рівнем фізичних можливостей і більшою мобільністю за відсутності осьового навантаження на скелет [7, 8]. За результатами нашого дослідження, найбільшу частоту переломів виявлено у хворих з ушкодженням спинного мозку на рівні поперекового відділу хребта (L<sub>1</sub>).

## Висновки

Висока частота остеопорозу та переломів в осіб із ТХСМ обумовлює необхідність привертання уваги клініцистів до проблеми та проведення специфічних профілактичних і лікувальних заходів щодо покращення стану кісткової тканини в цієї категорії осіб.

**Конфлікт інтересів.** Автор декларує відсутність конфлікту інтересів.

Автор висловлює подяку Українській асоціації остеопорозу (президент проф. Поворознюк В. В.)

та Асоціації інвалідів-спінальників України (керівник Марусевич І. М.) за надану можливість виконати дослідження.

## Список літератури

1. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury / A. Singh, L. Tetreault, S. Kalsi-Ryan [et al.] // *Clinical Epidemiology*. — 2014. — Vol. 6. — P. 309–319. — DOI: 10.2147/CLEP.S68889.
2. Слинко Е. І. Ургентна нейрохірургічна допомога при ускладненій хребетно-спинномозковій травмі на Україні (програмна доповідь) / Е. І. Слинко // *Український нейрохірургічний журнал*. — 2005. — № 3. — С. 63–74.
3. Bryson J. E. Bisphosphonate use in acute and chronic spinal cord injury: a systematic review / J. E. Bryson, M. L. Gourlay // *The Journal of Spinal Cord Medicine*. — 2009. — Vol. 32 (3). — P. 215–225.
4. Bone mass in individuals with chronic spinal cord injury: associations with activity-based therapy, neurologic and functional status, a retrospective study / E. R. Hammond, H. M. Metcalf, J. W. McDonald, C. L. Sadowsky // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. — 2014. — Vol. 95 (12). — P. 2342–2349. — DOI: 10.1016/j.apmr.2014.07.395.
5. Dual-energy X-ray absorptiometry and fracture prediction in patients with spinal cord injuries and disorders / L. Abderhalden, F. M. Weaver, M. Bethel [et al.] // *Osteoporosis International*. — 2017. — Vol. 28 (3). — P. 925–934. — DOI: 10.1007/s00198-016-3841-y.
6. Troy K. Measurement of bone: diagnosis of sci-induced osteoporosis and fracture risk prediction / K. Troy, L. Morse // *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*. — 2015. — Vol. 21 (4). — P. 267–274. — DOI: 10.1310/sci2104-267.
7. Incidence of skeletal fractures after traumatic spinal cord injury: a 10-year follow-up study / L. Gifre, J. Vidal, J. Carrasco [et al.] // *Clinical Rehabilitation*. — 2014. — Vol. 28 (4). — P. 361–369. — DOI: 10.1177/0269215513501905.
8. Long-bone fractures in persons with spinal cord injury / A. Frotzler, B. Cheikh-Sarraf, M. Pourtehrani [et al.] // *Spinal Cord*. — 2015. — Vol. 53 (9). — P. 701–704. — DOI: 10.1038/sc.2015.74.

Стаття надійшла до редакції 23.07.2018

## FREQUENCY OF OSTEOPOROSIS AND FRACTURES IN PATIENTS WITH SPINE AND SPINAL CORD INJURIES

M. A. Bystrytska

SI «D. F. Chebotarev Institute of Gerontology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

✉ Maryna Bystrytska, PhD in Traumatology and Orthopaedics: miroslava\_br@ukr.net