

УДК: 616.233-002:611.71:611.018.4

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПЕРИФЕРИЧНОГО СКЕЛЕТА У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ

Масік Н.П.

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Резюме. З метою дослідження клініко-функціональних особливостей порушень структурно-функціонального стану кісткової тканини в пацієнтів із ХОЗЛ залежно від віку, статі, стадії та тяжкості перебігу захворювання, обстежено 696 хворих із загостренням ХОЗЛ середнього віку ($55,4 \pm 14,9$) років; з них 391 чоловік та 305 жінок. 209 жінок (30,03%) перебували в постменопаузальному періоді.

Проводили дослідження структурно-функціонального стану кісткової тканини периферичного скелета за допомогою ультразвукового денситометра.

Встановлено, що в жінок, хворих на ХОЗЛ, втрата кісткової тканини відбувається вже з молодого віку, тоді як у жіночого населення України втрата починається з менопаузального віку, посилюється в постменопаузальному й сенильному періоді. У чоловіків, хворих на ХОЗЛ, достовірна втрата мінерального компонента кісткової тканини починається вже в старших вікових групах, що, очевидно, пов'язано з вищою загальною кістковою масою чоловіків. Встановлено, що зі збільшенням тяжкості ХОЗЛ достовірно зменшуються всі ультразвукові характеристики кісткової тканини й зростає число діагностованого остеопорозу від 10,1% при I стадії ХОЗЛ до 50,0% – при IV стадії ХОЗЛ. Встановлено, що на збільшення кількості випадків остеопенічного синдрому визначальний вплив має перебіг ХОЗЛ, його тяжкість та тривалість. Встановлена залежність розвитку остеопенічного синдрому у хворих на ХОЗЛ від віку пацієнтів, стадії й тяжкості захворювання.

Ключові слова: хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ), структурно-функціональний стан кісткової тканини, остеопенічний синдром, остеопороз.

Вступ

Відомо, що кісткова тканина є мобільною структурою, яка реагує на дію різноманітних чинників як внутрішнього, так і зовнішнього походження. При цьому, реакція кісткової тканини полягає в зміні характеру її перебудови або ремоделювання [1]. У дорослих осіб міцність кісткових трабекул значною мірою залежить від підтримання мікроархітектури кістки, яка характеризується кількістю, товщиною й можливістю з'єднання трабекул. Рівновага між резорбцією кістки та її утворенням значною мірою залежить від кількості, активності й тривалості життя остеокластів і остеобластів. Зниження будь-якого з факторів, що відзначається з віком людини, призводить до дисбалансу між резорбцією, утворенням та зміною маси кістки, що сприяє формуванню остеопорозу (ОП) [3, 4, 24].

З віком, у зв'язку з поступовим зменшенням рухової активності й зниженням рівня стереотипу функціонального навантаження, а відповідно, й проявів гідродинамічних ефектів, у зв'язку з віковими нейро-гормональними змінами й доволі частою патологією серцево-судинної та інших систем, погіршуються умови циркуляції тканин-

ної рідини в лакунарно-каналцевої системі кістки, й умови забезпечення життєдіяльності остеоцитів часто стають критичними [3]. У результаті виникають дистрофічні зміни й некрози кісткової тканини, яка перебудовується й заміщається, що призводить до зниження механічної міцності кістки й загрози переломів. Надмірна втрата кісткової тканини є результатом аномалій у циклі ремоделювання й моделювання кісток. При цьому важливу роль відіграє недостатнє засвоєння кальцію, дефіцит вітаміну D, вторинний гіперпаратиреоз як основні механізми розвитку ОП [12, 13].

У складних процесах регуляції ремоделювання кісткової тканини беруть участь різноманітні цитокіни, в тому числі цитокіни – учасники сигнального шляху RANKL/RANK/остеопротегерин [23]. Причому, в регуляції остеокластогенезу й активації імунної системи беруть участь одні й ті ж цитокіни (інтерлейкіни-1, -6, фактор некрозу пухлин – ФНП- α), а також спільні для клітин обох систем рецептори, фактори транскрипції й сигнальні шляхи [9]. Більшість досліджень показують, що інтерлейкіни-1, -6, -7, ФНП- α , M-CSF і низка інших цитокінів моноцитів/макрофагів

здатні посилювати остеокластогенез і потенціювати резорбцію кісткової тканини [9, 22].

На думку Митника З.М. [8], гіпоксія та ішемія, токсичне ураження печінки знижують елімінацію цитокінів, а підвищена їх концентрація в крові обумовлює системний вплив на весь організм і на ремоделювання кістки зокрема.

Численні дослідження довели зв'язок між системним запаленням і порушенням обміну речовин у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ), у переважній більшості яких спостерігається втрата м'язової, жирової й кісткової ткани [19, 25, 26, 28, 29]. Причому, навіть при стабільному перебігу ХОЗЛ має місце системне запалення, яке супроводжується суттєвим впливом прозапальних цитокінів на метаболізм і процеси регенерації як кісткової, так і м'язової тканини [20]. Остеопороз є одним з основних супутніх захворювань при ХОЗЛ, часто не діагностується й асоціюється з погіршенням стану здоров'я й подальшого прогнозу [21, 27].

Підсумовуючи наведені вище дані, слід наголосити на тому, що результати наукових досліджень стосовно поширеності ОП серед хворих на ХОЗЛ різних вікових груп, його зв'язок з поліморбідними станами, біохімічними маркерами кісткового метаболізму малочисельні, не повною мірою розкривають складну багатфакторну проблему. Виходячи із цього, ми поставили за мету даної роботи дослідити клініко-функціональні особливості порушення структурно-функціонального стану кісткової тканини в пацієнтів із ХОЗЛ залежно від віку, статі, стадії та тяжкості перебігу ХОЗЛ.

Матеріали й методи

Для реалізації поставленої мети було обстежено 696 хворих, які були госпіталізовані до лікарні у зв'язку із загостренням ХОЗЛ. Середній вік обстежених становив $(55,4 \pm 14,9)$ рр. Серед обстежених були 391 чоловік, середній вік яких складав $(54,0 \pm 14,1)$ рр. та 305 жінок, середній вік яких дорівнював $(56,9 \pm 15,8)$ рр. 209 жінок (30,0%) перебували у постменопаузальному періоді.

За віком хворі були розподілені наступним чином: до 44 р. спостерігали 159 осіб (22,8%), 45-59 рр. – 267 (38,3%), 60-74 рр. – 189 осіб (27,1%), 75 р. і старші – 81 особа (11,6%).

За тяжкістю перебігу пацієнти були розподілені на чотири підгрупи: ХОЗЛ I ст. – 192 особи (27,5%), II ст. – 282 особи (40,5%) – III ст. 182 особи (26,1%) та IV ст. – 40 осіб (5,7%). Розподіл

хворих за віком і тяжкістю ХОЗЛ відображено на рис. 1.

Діагноз та стадію встановлено згідно наказу №128 від 19.04.2007 року «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «пульмонологія».

Дослідження структурно-функціонального стану кісткової тканини (СФСКТ) периферичного скелета проводили за допомогою ультразвукового денситометра «SONOST-2000» (Osteo Sys Co. Ltd., Корея). Визначали індекс міцності кісткової тканини (ІМ, %), широкосмугове ослаблення (ШОУ, дБ/МГц), швидкість поширення ультразвуку (ШПУ, м/с), Т- та Z-критерії. Т-критерій відображає відхилення від референтного значення пікової кісткової маси здорових людей молодого віку; Z-критерій – від середнього значення цього показника в контрольній групі відповідного віку. Визначається в SD – величині стандартного відхилення. Значення Т- та Z-критеріїв до (-1) SD розглядали як норму, від (-1 до -2,5) SD – як остеопенію, менше (-2,5) SD – як остеопороз.

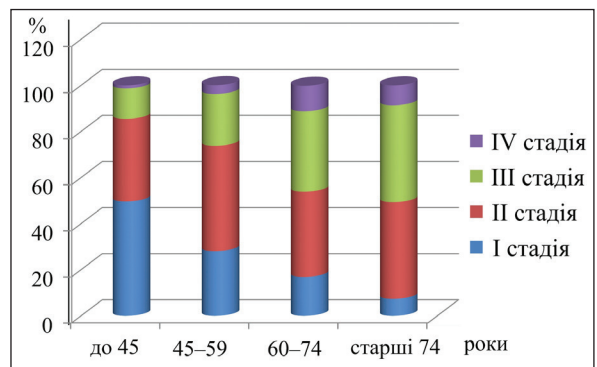


Рис. 1. Розподіл хворих за віком і тяжкістю ХОЗЛ

Статистичну обробку отриманих результатів дослідження здійснювали на основі комп'ютерної програми «Statistica 6.1» (Stat Soft Inc., США) [7].

Результати та обговорення

З метою з'ясування істинної ролі ХОЗЛ у формуванні остеопенічного синдрому було здійснено аналіз ультразвукових характеристик кісткової тканини обстежених хворих на ХОЗЛ у нашому дослідженні порівняно з показниками населення України [14]. Для проведення такого аналізу хворі на ХОЗЛ були розподілені на гендерно-вікові групи. Результати порівняльного аналізу представлені в таблицях 1 і 2.

У жінок, хворих на ХОЗЛ, втрата кісткової тканини відбувається вже з молодого віку (30-39 рр.), тоді як у жіночого населення України втра-

Таблиця 1. Ультразвукові характеристики структурно-функціонального стану кісткової тканини жінок, хворих на ХОЗЛ, порівняно з показниками жіночого населення України ($M \pm m$)

Вік, роки	Показники	Хворі на ХОЗЛ	Контроль	t	p
20-29 (n=7)	ІМ	73,3±7,1	107,0±4,2	-12,54	0,00002
	ШПУ	1532,6±20,3	1584,0±6,4	-6,69	0,0005
	ШОУ	31,0±5,4	126,0±3,4	-46,65	0,00000
30-39 (n=29)	ІМ	82,6±19,3	97,5±3,0	-4,09	0,0004
	ШПУ	1539,4±38,8	1583,0±5,9	-0,9	0,37
	ШОУ	42,5±15,7	111,0±2,6	-23,15	0,00000
40-49 (n=46)	ІМ	79,7±14,9	96,2±1,9	-7,41	0,00000
	ШПУ	1529,4±33,9	1575,0±4,4	-9,06	0,00000
	ШОУ	42,2±12,2	112,0±1,2	-38,33	0,00
50-59 (n=48)	ІМ	75,4±13,2	85,9±1,9	-5,44	0,0000
	ШПУ	1523,3±32,5	1551,0±3,8	-5,83	0,0000
	ШОУ	38,3±9,6	107,0±1,9	-48,94	0,00
60-69 (n=22)	ІМ	67,5±12,7	71,6±2,3	-1,56	0,13
	ШПУ	1505,8±30,4	1517,0±7,2	-1,72	0,09
	ШОУ	33,4±9,4	100,0±2,0	-33,10	0,00000
70-79 (n=8)	ІМ	56,6±11,6	68,1±2,5	-2,61	0,04
	ШПУ	1488,7±31,4	1512,0±6,0	-1,97	0,09
	ШОУ	24,3±8,7	97,0±2,2	-22,18	0,0000

Таблиця 2. Ультразвукові характеристики структурно-функціонального стану кісткової тканини в чоловіків, хворих на ХОЗЛ, порівняно з показниками чоловічого населення України ($M \pm m$)

Вік, роки	Показники	Хворі на ХОЗЛ	Контроль	t	p
20-29 (n=5)	ІМ	98,7±16,2	106,2±4,5	-1,04	0,36
	ШПУ	1559,3±30,2	1602,0±9,8	-2,09	0,10
	ШОУ	60,6±16,7	121,0±5,4	-8,10	0,001
30-39 (n=14)	ІМ	90,3±17,6	96,2±3,2	-1,26	0,23
	ШПУ	1542,4±34,7	1574,0±7,1	-3,41	0,005
	ШОУ	51,8±16,7	113,0±2,6	-13,73	0,00000
40-49 (n=14)	ІМ	86,4±21,8	94,1±2,7	-1,31	0,21
	ШПУ	1549,2±43,1	1565,0±6,4	-1,37	0,19
	ШОУ	44,1±19,0	114,0±1,8	-13,76	0,0000
50-59 (n=16)	ІМ	97,9±22,5	93,8±3,3	0,73	0,48
	ШПУ	1549,2±41,5	1567,0±3,8	-0,25	0,81
	ШОУ	55,3±17,9	112,0±2,4	-12,64	0,0000
60-69 (n=22)	ІМ	79,6±27,4	96,30±3,9	-1,36	0,24
	ШПУ	1563,8±49,6	1571,0±6,7	-1,72	0,1
	ШОУ	41,7±11,4	114,0±3,0	-14,17	0,0001
70-79 (n=5)	ІМ	79,6±27,4	76,2±2,8	0,28	0,79
	ШПУ	1290,3±58,4	1532,0±6,1	-2,09	0,11
	ШОУ	41,4±5,1	101,0±4,8	-11,62	0,0003

та починається з постменопаузального віку (50-59 рр.), посилюється в постменопаузальному й сенільному періодах [13, 14, 15]. Порівняння показників СФСКТ у хворих на ХОЗЛ жінок молодого й постменопаузального віку виявило незначну різницю, що підтверджує факт відсутності провідної дії дисбалансу гормонального статусу жінок, хворих на ХОЗЛ, на СФСКТ (табл. 1). Винятком є ШПУ, яка достовірно відрізняється в групах порівняння жінок ($p < 0,05$). Оскільки

ки ШПУ залежить від еластичності та щільності кістки, отримана достовірна різниця в показниках свідчить про зниження СФСКТ у постменопаузальних жінок уже тоді, коли інші показники стану кісткової тканини ще не змінюються. Отже, можна вважати, що причиною втрати кісткової тканини у хворих жінок є вплив власне захворювання з його хронічним перебігом.

У чоловіків, хворих на ХОЗЛ, відзначено кращі показники СФСКТ порівняно з жінками, що,

очевидно, пов'язано з вищою загальною кістковою масою чоловіків. Цей факт підтверджується результатами дослідження Руденко Э.В. і співавт. [16], які встановили залежність як мінеральної щільності, так і якості кісткової тканини на рівні передпліччя в чоловіків, від рівня розвитку м'язової маси та фізичної активності.

У нашому дослідженні достовірна втрата мінерального компонента кісткової тканини починається вже в старших вікових групах (табл. 2). Натомість, у хворих молодого віку відзначено достовірне зниження показника ШОУ, який характеризує втрату інтенсивності ультразвуку в середовищі його поширення. ШОУ відображає не тільки кісткову щільність, а й дає можливість характеризувати розміри й просторову орієнтацію трабекулярної кісткової тканини [14]. Це дає підставу стверджувати, що найбільш чутливою до дії пошкоджуючих факторів при ХОЗЛ є трабекулярна кістка.

Зі збільшенням віку хворих на ХОЗЛ зменшуються всі параметри СФСКТ (табл. 1, 2). Так, у 75,2% обстежених встановлено достовірне зниження з віком ІМ, Т- та Z-критеріїв. У респондентів старечого віку порівняно з молодими знижується ІМ на 33,8%, ШОУ – на 10,4%, Т-критерій

– у 2,2 рази, Z-критерій – на 25,1%. Порівняльне вивчення Т- і Z-критеріїв свідчить про виявлені порушення, частота та інтенсивність яких залежить від віку пацієнтів із ХОЗЛ (табл. 3).

Встановлено слабкий від'ємний кореляційний зв'язок віку з ІМ ($r=-0,39; p<0,05$) та Т-критерієм ($r=-0,39; p<0,05$), що дає підставу вважати отримані характеристики кісткової тканини наслідком вікових змін. Одержані нами результати узгоджуються з даними Брилякової С.Н. [5], яка, досліджуючи показники СФСКТ у хворих геріатричного профілю, виявила ОП у 51,3%, остеопенію – в 34,1%, нормальну щільність кісткової тканини – в 14,6% обстежених. Автор вважає ОП у старечому віці результатом багатofакторних впливів.

Дослідження СФСКТ у хворих на ХОЗЛ залежно від статі встановило достовірно більшу кількість випадків остеопенії в жінок, хворих на ХОЗЛ, порівняно з чоловіками (табл. 4).

Згідно даних Рибалко Л.М. і співавт. [17], в Україні остеодіфіцитні стани залежно від скелетної локалізації виявляються в 11-24% жінок. У нашому дослідженні остеопенічний синдром діагностовано у 84,1% обстежених менопаузального віку і 77,7% – молодих жінок. Виявле-

Таблиця 3. Показники структурно-функціонального стану кісткової тканини у хворих на ХОЗЛ залежно від віку ($M \pm m$)

Вікові групи	Кількість обстежених	T-критерій (SD)	Z-критерій(SD)
До 45 р.	n=159	-1,09±0,95	-0,80±1,00
45-59 рр.	n=267	-1,27±0,99*	-0,42±0,89*
	p_{1-2}	0,02	0,03
60-74 рр.	n=189	-1,95±0,81*	-0,78±0,69*
	p_{1-3}	0,009	0,01
75 р. і старші	n=81	-2,48±0,67*	-1,03±0,75*
	p_{1-4}	0,01	0,01
Молоді жінки	n=96	-0,83±0,05	-0,74±0,05
Жінки в менопаузі	n=209	-1,65±0,06*	-0,83±0,05*
Молоді чоловіки	n=258	-0,58±1,12	-0,28±1,11
Чоловіки старшого віку	n=133	-1,68±0,88*	-0,80±0,91*

Примітки: * – вірогідні відмінності показників порівняно з хворими молодого віку ($p<0,05$); p_{1-2} – достовірність різниці між групами молодих і зрілих людей; p_{1-3} – достовірність різниці між групами молодих осіб і людей літнього віку; p_{1-4} – достовірність різниці між групами молодих осіб і осіб старечого віку.

Таблиця 4. Частота остеопенії та остеопорозу у хворих на ХОЗЛ

Хворі на ХОЗЛ	Остеопенія (%)	Остеопороз (%)
До 45 р.	62,50	9,09
45-59 рр.	62,58	9,68
60-74 рр.	60,78	23,85
Старші 75 р.	52,94	35,29
Чоловіки	24,04	5,63
Жінки	62,29	18,64

на нами значно більша кількість випадків остеопорозу, вірогідно, є наслідком впливу на метаболізм кісткової тканини, окрім віку, додаткових чинників. Очевидно, така відмінність пов'язана із вираженою активацією системних порушень метаболізму кісткової тканини в жіночому організмі у відповідь на розвиток хронічного запального процесу при ХОЗЛ.

Таким чином, з віком серед хворих на ХОЗЛ, як чоловіків, так і жінок, прогресивно зростає частка пацієнтів зі зниженням СФСКТ і формуванням остеопенії, ОП, що узгоджується з результатами багатьох досліджень [2, 10, 11, 15, 24]. Ми розділяємо думку Федьків С.В. [18] стосовно найбільшої розповсюдженості інволюційного ОП, який характеризується біологічно зумовленою порозністю кістки та поступовою втратою як кортикальної, так і трабекулярної кісткової речовини.

З метою з'ясування впливу хронічного запального процесу й тяжкості ХОЗЛ на ступінь порушення метаболізму кісткової тканини, ми проводили визначення СФСКТ залежно від стадії захворювання. Так, зі збільшенням стадії ХОЗЛ достовірно зменшується ІМ: на 42,9% порівняно з I й IV ст. ХОЗЛ ($p < 0,001$). Зменшується також і ШПУ – від $(1558,3 \pm 22,1)$ до $(1476,0 \pm 16,4)$ м/с ($p < 0,001$). Визначення показника ШОУ встановило достовірне його зниження при порівнянні I й II (на 26,6%), I й III (на 40,4%), I й IV (у 2,96 рази) стадії ХОЗЛ ($p < 0,001$ для всіх груп). Т-критерій

становить у хворих I стадії $(-0,58 \pm 0,09)$ SD, тоді як IV ст. – $(-2,75 \pm 0,07)$ SD ($p < 0,001$). Аналогічну динаміку спостерігали й стосовно показника Z-критерія: від $(-0,07 \pm 0,48)$ до $(-1,48 \pm 0,09)$ SD (табл. 5).

Проведений порівняльний аналіз результатів СФСКТ у хворих на ХОЗЛ I й III, I й IV, II й III та II й IV стадій встановив високий ступінь достовірності показників ($p < 0,01$), що є підтвердженням прогресуючої втрати кісткової тканини з наростанням тяжкості хвороби. Виявлена недостовірна різниця показників СФСКТ між III й IV стадіями ($p > 0,05$ для всіх значень) свідчить про гальмування процесів метаболізму кісткової тканини у хворих із тяжким перебігом захворювання.

Таким чином, проведено дослідження встановило, що зі збільшенням тяжкості ХОЗЛ достовірно зменшуються всі ультразвукові характеристики СФСКТ і зростає число діагностованого остеопорозного синдрому. Так, серед пацієнтів з I ст. ХОЗЛ остеопенію діагностували в 49,3% осіб, ОП – у 10,1%. При II ст. ХОЗЛ остеопенія виявлена в 63,7%, ОП – у 9,9%. У хворих III ст. ХОЗЛ остеопенію зустрічали в 72,5%, ОП – у 22,2%. При IV ст. ХОЗЛ остеопенія виявлена в 27,7% і ОП – у 50,0% обстежених.

Подібні до наших дані отримані Кочетковою Е.А. і співав. [6], які діагностували остеопенію в 51,5% випадків, клінічно виражений ОП – у 16,8%, а тяжкий ОП – у 9,4% хворих з тяжким

Таблиця 5. Показники структурно-функціонального стану кісткової тканини у хворих залежно від стадії ХОЗЛ ($M \pm m$)

Стадія ХОЗЛ	ІМ (%)	ШПУ (м/с)	ШОУ (дБ/МГц)	T-критерій (SD)	Z-критерій (SD)
I стадія (n=79)	95,0±18,5	1558,4±22,2	77,1±0,4	-0,58±0,09	0,07±0,48
II стадія (n=171)	84,1±10,1*	1617,8±12,2	56,6±0,3*	-1,18±0,05*	-0,51±0,04*
p ₁₋₂	0,0003	0,08	0,04	0,0003	0,05
III стадія (n=135)	69,3±11,1*	1513,8±20,1*	45,9±0,3*	-2,01±0,04*	-1,02±0,05*
p ₁₋₃	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	<0,001
p ₂₋₃	<0,001	0,67	0,07	<0,01	<0,001
IV стадія (n=18)	54,2±16,3*	1476,0±16,4*	26,1±0,4*	-2,75±0,07*	-1,48±0,09*
p ₁₋₄	0,0009	0,008	0,001	0,001	0,002
p ₂₋₄	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
p ₃₋₄	0,11	0,26	0,05	0,46	0,13

Примітки: * – вірогідні відмінності показників порівняно з I ст. ($p < 0,05$); p₁₋₂ – достовірність різниці між групами I і II ст. ХОЗЛ; p₁₋₃ – достовірність різниці між групами I і III ст. ХОЗЛ; p₁₋₄ – достовірність різниці між групами I і IV ст. ХОЗЛ; p₂₋₃ – достовірність різниці між групами II і III ст. ХОЗЛ; p₂₋₄ – достовірність різниці між групами II і IV ст. ХОЗЛ; p₃₋₄ – достовірність різниці між групами III і IV ст. ХОЗЛ.

перебігом ХОЗЛ. Автори встановили залежність ступеня зниження мінеральної щільності кісткової тканини від інтенсивності бронхіальної обструкції.

Підтвердженням вищесказаного є встановлення нами кореляційних зв'язків між стадією ХОЗЛ і ІМ ($r=-0,61$; $p<0,05$), ШПУ ($r=-0,43$; $p<0,05$), ШОУ ($r=-0,60$; $p<0,05$), Т-критерієм ($r=-0,60$; $p<0,05$). Оскільки стадія ХОЗЛ перебуває в прямій залежності від тривалості захворювання, проведення кореляційного аналізу в цьому напрямку встановило наявність зв'язків слабкої сили між давністю захворювання і ІМ ($r=-0,31$; $p<0,05$) та Т-критерієм ($r=-0,29$; $p<0,05$). Отримані дані свідчать про те, що на збільшення кількості випадків діагностованого остеопенічного синдрому визначальний вплив має перебіг ХОЗЛ, його тяжкість та тривалість.

Висновки

Встановлена залежність розвитку остеопенічного синдрому від віку хворих на ХОЗЛ. Так, у осіб молодого віку остеопенія й остеопороз діагностовані в 62,5 і 9,1%, зрілого віку – в 62,5 і 9,6%, у літньому віці – в 60,7 і 23,8%, у старечому – в 52,9 і 35,2% відповідно.

У жінок остеопенію діагностували в 3,18, а остеопороз – у 1,32 разів частіше, ніж у чоловіків, хворих на ХОЗЛ.

Діагностовано збільшення частоти остеопорозу та остеопенії зі зростанням тяжкості ХОЗЛ: від 10,1 і 49,3% при I стадії до 50,0 і 27,7% при IV стадії ХОЗЛ.

Встановлені достовірні ($p<0,05$) кореляційні зв'язки між стадією ХОЗЛ та індексом міцності кісткової тканини ($r=-0,61$), швидкістю поширення ультразвуку ($r=-0,43$), широкосмуговим ослабленням ультразвуку ($r=-0,60$), Т-критерієм ($r=-0,60$) свідчать про вагомий вплив стадії, тяжкості й тривалості захворювання на інтенсивність розвитку остеопенічного синдрому.

Автор висловлює щире вдячність доктору медичних наук, керівнику відділу клінічної фізіології та патології опорно-рухового апарату ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» професору Поворознюку Владиславу Володимировичу за сприяння в проведенні аналізу ультразвукових характеристик структурно-функціонального стану кісткової тканини населення України і хворих на ХОЗЛ.

Література

1. Бенгус Л.М., Дедух Н.В., Пошелок Д.М. Ультраструктура губчатой кости молодых и старых крыс в условиях общей легкой гипотермии // Проблемы остеологии. – 2014. – 17, №1. – С. 3-8.
2. Беневоленская Л.И. Руководство по остеопорозу / М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2003. – 524 с.
3. Бруско А.Т. Біологічний закон відповідності кількості та функції кісткової тканини // Укр. морфологічний альманах. – 2008. – 6, №2. – С. 177-178.
4. Бруско А.Т., Гайко Г.В. Функциональная перестройка костей и ее клиническое значение / Луганск, Луганский государственный медицинский университет. – 2005. – 212 с.
5. Брылякова С.Н. Показатели метаболизма костной ткани и системы гемостаза у пациентов пожилого возраста, страдающих инволютивным остеопорозом в сочетании с ишемической болезнью сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Самарский медицинский университет, 2005. – 18 с.
6. Кочеткова Е.А., Волкова М.В., Коцюрбий Е.А. Биохимические маркеры обмена костной ткани и их клиническое значение при хронической обструктивной болезни легких // Pacific Medical Journal. – 2003. – №4. – Р. 64-67.
7. Лабощкий В.В. Управление знаниями (технологии, методы, средства представления, извлечения и измерения знаний) / Мн.: Современ. шк., 2006. – 392 с.
8. Митник З.М. Остеопороз і остеопенічний синдром при хронічних захворюваннях печінки: чинники ризику, механізми розвитку, діагностика, лікування: автореф. дис. д-ра мед. наук / Івано-Франківськ: Б.В., 2003. – 40 с.
9. Поворознюк В.В., Резниченко Н.А., Майлян Э.А. Роль иммунных факторов в патогенезе постменопаузального остеопороза // Проблемы остеологии. – 2013. – 16, №3. – С. 3-7.
10. Поворознюк В.В. Андропауза та остеопороз // Журнал української лікарської еліти. – 2008. – №2. – С. 72-77.
11. Поворознюк В.В., Креслов Е.А. Возрастные особенности костной ткани у мужчин // Проблемы остеологии. – 2006. – 9, додаток. – С. 92-93.
12. Поворознюк В.В., Балацька Н.І., Муц В.Я., Вдовина О.А. Дефіцит та недостатність вітаміну D у жителів України // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – №4. – С. 5-13.
13. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В., Креслов Е.А. и др. Минеральная плотность костной ткани у населения Украины различного возраста и пола // Проблемы остеологии. – 2006. – 9, додаток. – С. 93-94.
14. Поворознюк В.В. Остеопороз у населення України: фактори ризику, клініка, діагностика, профілактика і лікування: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.21. / Український Інститут травматології та ортопедії. – К., 1998. – 48 с.
15. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система / К., 2004. – 512 с.
16. Руденко Э.В., Тябут Т.Д., Буглова А.Е. Индекс массы тела и минеральная плотность костной ткани у мужчин // Проблемы остеологии. – 2006. – 9, №2-3. – С. 112.
17. Рыбалко Л.М., Зяблицев С.В., Синяченко О.В. Содержание гормонов в крови женщин с остеопорозом в пре- и менопаузальном периоде // Медико-социальные проблемы сім'ї. – 2010. – 15, №1. – С. 11-16.
18. Федьків С.В. Рентгенограмметрия в діагностиці вікових змін кісткової тканини // Укр. радіологічний журнал. – 2003. – №11. – С. 21-24.

19. Barnes P.J., Celli B.R. Systemic manifestations and comorbidities of COPD // *Eur. Respir. J.* – 2009. – 33. – P. 1165-1185.
20. Borst B., Gosker H.R., Wesseling G. et al. Low-grade adipose tissue inflammation in patients with mild-to-moderate chronic obstructive pulmonary disease // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2011. – 94. – P. 1504-1512.
21. Fabbri L.M., Luppi F., Beghe B., Rabe K.F. Complex chronic comorbidities of COPD // *Eur. Respir. J.* – 2008. – 31. – P. 204-212.
22. Feng X., McDonald J.M. Disorders of bone remodeling // *Annu. Rev. Pathol.* – 2011. – №6. – P. 121-145.
23. Geusens P., Lems W.F. Osteoimmunology and osteoporosis // *Arthritis Res. Ther.* – 2011. – №5. – P. 242.
24. Kanis J.A., McCloskey E.V., Johansson H. et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women // *Osteoporos Int.* – 2013. – 24. – P. 23-57.
25. Poulain M., Doucet M., Drapeau V. et al. Metabolic and inflammatory profile in obese patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Chron. Respir. Dis.* – 2008. – 5, №1. – P. 35-41.
26. Skyba P., Ukropec J., Pobeha P. et al. Metabolic phenotype and adipose tissue inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Mediators inflammation.* – 2010:173498. – Epub 2010 Dec 21.
27. Soriano J.B., Visick G.T., Muellerova H. et al. Patterns of comorbidities in newly diagnosed COPD and asthma in primary care // *Chest.* – 2005. – 128. – P. 2099-2107.
28. Tkacova R. Systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease: may adipose tissue play a role? Review of the literature and future perspectives // *Mediators inflammation.* – 2010:585989. – Epub 2010 Apr 20.
29. Wagner P.D. Possible mechanisms underlying the development of cachexia in COPD // *Eur. Respir. J.* – 2008. – 31. – P. 492-501.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСТНОЇ ТКАНИ ПЕРИФЕРИЧНОГО СКЕЛЕТА У БОЛЬНИХ ХРОНІЧЕСЬКИМ ОБСТРУКТИВНИМ ЗАБОЛЕВАННЯМ ЛЕГКИХ

Масік Н.П.

Резюме. Цель работы – исследовать нарушения структурно-функционального состояния костной ткани у больных ХОЗЛ в зависимости от возраста и пола больных, стадии и тяжести заболевания.

Материалы и методы. Обследовано 696 больных с обострением ХОЗЛ среднего возраста (55,4±14,9) лет. Из них 391 мужчина и 305 женщин. 209 женщин (30,0%) находились в постменопаузальном периоде.

Проводили исследование структурно-функционального состояния костной ткани периферического скелета с помощью ультразвукового денситометра.

Результаты и обсуждение. Установлено, что у женщин, больных ХОЗЛ, потеря костной ткани происходит уже с молодого возраста, тогда как у женского населения Украины потеря начинается с менопаузального возраста, усиливается в постменопаузальном и сенильном периоде. У мужчин, больных ХОЗЛ, достоверная потеря минерального компонента костной ткани начинается уже в старших возрастных группах, что, очевидно, связано с большей общей костной массой мужчин.

Установлено, что с увеличением тяжести ХОЗЛ достоверно уменьшаются все ультразвуковые характеристики костной ткани и увеличивается доля диагностированного остеопороза: от 10,1% при I ст. до 50,0% – при IV ст. ХОЗЛ. Установлено, что на увеличение количества случаев остеопенического синдрома определяющее влияние имеет течение ХОЗЛ, его тяжесть и продолжительность.

Выводы. Установлена зависимость развития остеопенического синдрома у больных ХОЗЛ от возраста пациентов, стадии и тяжести заболевания.

Ключевые слова: хроническое обструктивное заболевание легких (ХОЗЛ), структурно-функциональное

состояние костной ткани, остеопенический синдром, остеопороз.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE BONE TISSUE OF THE PERIPHERAL SKELETON IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Masik N.P.

Summary. The work objective was to investigate the impairments of the structural and functional condition of the bone tissue in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) depending on the age and sex of the patients, stage and severity of the disease.

Materials and methods. 696 middle-aged (55.4±14.9) patients with COPD exacerbation were examined. Among them there were 391 men and 305 women. 209 women (30.0%) were going through the menopause.

The structural and functional condition of the bone tissue (SFCBT) of the peripheral skeleton was examined using the ultrasound densitometry.

Results. It has been established that in the women with COPD the bone tissue loss begins at a young age already, while in the female population of Ukraine the loss begins from the menopausal age and increases during the postmenopausal and senile period. In the men with COPD the significant loss of the mineral component of the bone tissue begins in the senior age groups already that is probably connected with the larger total bone mass of men.

The analysis of the SFCBT results of the patients with COPD depending on the disease stage has revealed a progressive loss of the bone tissue and increase of the disease severity. It has been established that the increase of the number of cases of the diagnosed osteopenic syndrome is mainly influenced by the COPD clinical course, its severity and duration.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease (COPD), structural and functional condition of the bone tissue, osteopenic syndrome, osteoporosis.