



ПОВОРОЗНЮК В.В., ГРИГОР'ЄВА Н.В., ПОВОРОЗНЮК ВАС.В.
ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України», м. Київ

УЛЬТРАЗВУКОВА ДЕНСИТОМЕТРІЯ В ОЦІНЦІ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ

Вступ

Остеопороз — найбільш поширене системне захворювання скелета, що характеризується зниженням кісткової маси та структурними змінами кісткової тканини, які виражені настільки, що навіть при незначній травмі можуть виникати переломи. Проблема остеопорозу набула особливого значення за останні роки, що зумовлено суттєвим постарінням населення та збільшенням кількості жінок у постменопаузальному періоді.

У багатьох європейських країнах остеопороз є однією з основних проблем охорони здоров'я. Зарубіжні та вітчизняні фахівці вважають, що захворювання вже набуло характеру епідемії. Найголовніше, що відрізняє остеопороз від інших захворювань опорно-рухової системи, — майже повна відсутність клінічних симптомів до моменту виникнення остеопоротичних переломів. Хворі не можуть знати про наявність у них остеопорозу до того часу, поки незначне навантаження, удар чи падіння не спричинять перелом кісток чи деформацію тіла хребця.

Остеопороз зустрічається в будь-якому віці як у чоловіків, так і в жінок. Захворювання вражає переважно жінок старшого віку, що значною мірою зумовлено втратою кісткової маси внаслідок дефіциту естрогенів у постменопаузі. Майже в кожній третій жінки віком старше 65 років спостерігається як мінімум один остеопоротичний перелом кісток. Остеопоротичні переломи істотно впливають на захворюваність та летальність, зокрема, середня тривалість життя внаслідок переломів стегнової кістки зменшується на 12–15 %. Сумарний ризик остеопоротичних переломів у жінок віком 50 років становить 39,7 %, у чоловіків — 13,1 %. Ця оцінка є не зовсім точною, бо включає лише переломи хребців, що були діагностовані. Насправді ж ризик переломів є значно вищим. Для порівняння: ризик розвитку в жінок віком 50 років таких поширених захворювань, як рак молочної залози, становить 9 %, серцево-судинної

патології — 40 %. За даними ВООЗ, кількість ліжко-днів на рік для жінок у постменопаузальному періоді з остеопоротичними переломами проксимального відділу стегнової кістки перевищує даний показник для таких захворювань, як рак молочної залози, гострий інфаркт міокарда, хронічні захворювання легень, цукровий діабет тощо. Дані, викладені вище, свідчать про значну поширеність остеопорозу, у зв'язку з чим надзвичайно важливо діагностувати остеопороз до виникнення перелому. Тому в усьому світі ведеться постійний пошук нових діагностичних технологій для оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини (СФСКТ) та виявлення пацієнтів із груп ризику розвитку остеопорозу та його ускладнень.

Проведені авторами дослідження виконані згідно з планом науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» («Вертебральний больовий синдром при системному остеопорозі в людей старших вікових груп: механізми розвитку, діагностика, профілактика та лікування», шифр 61.09, держреєстрація № 0109U001720).

У даному дослідженні показано, що специфічність показників ультразвукової денситометрії (УЗД) порівняно з показниками різних ділянок вимірювання при використанні двофотонної рентгенівської абсорбціометрії (ДРА) в жінок репродуктивного віку становить 91–94 %, у постменопаузальних жінок — 34–41 %, у чоловіків до 50 років — 86–89 %, старше 50 років — 53–73 %. Комбіноване використання показників УЗД з інструментом FRAX (fracture risk assessment) підвищує рівень чутливості та специфічності показників у

© Поворознюк В.В., Григор'єва Н.В.,
Поворознюк Вас.В., 2013
© «Біль. Суглоби. Хребет», 2013
© Заславський О.Ю., 2013

жінок у постменопаузальному періоді з 38 до 90 % та з 34 до 100 % відповідно. Чутливість та специфічність показників УЗД в комбінації з інструментом FRAX порівняно з показниками різних ділянок вимірювання при використанні ДРА у хворих з остеопоротичними переломами в анамнезі збільшується з 37 до 95 % і з 23 до 60 %, у жінок без переломів — з 36 до 87 % та з 34 до 92 % відповідно.

На основі проведених досліджень авторами створений діагностичний алгоритм оцінки СФСКТ та виділення груп ризику щодо остеопорозу з використанням методу УЗД та інструменту FRAX.

У даній статті автори знайомлять читача з методом УЗД, показаннями щодо його використання, наводять власні дані щодо інформативності, чутливості та специфічності даного методу.

Сучасні напрямки діагностики структурно-функціонального стану кісткової тканини

З метою оцінки СФСКТ й діагностики остеопорозу на даний час використовують різні методи: одно- й двофотонну рентгенівську абсорбціометрію, кількісну комп'ютерну томографію, УЗД, радіограмметрію, антропометричні, морфометричні, гістоморфометричні методи тощо. Крім того, в останні роки для оцінки 10-річного ризику остеопоротичних переломів використовують інструмент FRAX, що дозволяє індивідуально в кожній людині розрахувати 10-річну ймовірність переломів.

Двофотонна рентгенівська абсорбціометрія є золотим стандартом для визначення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) шийки стегнової кістки, хребта й всього скелета. Своєчасна діагностика остеопорозу за допомогою цього методу дозволяє провести ефективні заходи щодо профілактики та лікування захворювання, проте сучасний стан вітчизняної медицини обмежує широке її використання в практичній охороні здоров'я, тому ведеться пошук більш дешевих, але не менш інформативних методів оцінки СФСКТ. До таких методів відносять УЗД.

Для розширення можливостей практичних лікарів у лікуванні хворих з остеопорозом спеціалістами ВООЗ та Міжнародної асоціації остеопорозу створено алгоритм FRAX, що дає змогу розрахувати в людей старше 40 років 10-річний ризик усіх остеопоротичних переломів та переломів стегнової кістки без вимірювання показників МЩКТ, для чого необхідна ДРА. Інструмент FRAX побудований на оцінці клінічних факторів ризику та показниках МЩКТ шийки стегнової кістки (проте їх наявність не обов'язкова). За допомогою комп'ютеризованої програми прораховується 10-річний ризик переломів відповідно до наявних факторів ризику в кожній людині індивідуально.

Слід зазначити, що методи, які використовують у клінічному обстеженні, неідеальні. Завжди залишається ймовірність того, що результати діагностичного дослідження об'єктивно не відображають наявності чи відсутності захворювання. Зазвичай для будь-якого клінічного тесту існує декілька (по-різному точних)

альтернатив. Відмінності в доступності, вартості, безпеці (а також чинники часу й доцільності) обмежують широке застосування тих чи інших методів обстеження. Для кожного захворювання існує золотий стандарт діагностики — найбільш точний діагностичний метод, за допомогою якого можна встановити наявності або відсутності цього захворювання. Як правило, застосування еталонного методу діагностики обмежується його незручностями — від високого ризику ускладнень до вартості.

Чутливість є важливою характеристикою оцінюючих тестів і визначає придатність тесту для оцінки динаміки стану пацієнта. Для розрахунку чутливості тесту можливе застосування різних математичних процедур. Одна з них — розрахунок частки пацієнтів із нормальним і патологічним результатом, яку дійсно правильно діагностовано цим тестом. Терміни «позитивний результат тесту» і «негативний результат тесту» використовують у їх звичайному значенні — для визначення наявності чи відсутності захворювання відповідно. Чутливість — частка позитивних результатів у групі хворих пацієнтів, а специфічність — частка негативних результатів у групі практично здорових пацієнтів.

Місце ультразвукової денситометрії в оцінці структурно-функціонального стану кісткової тканини

Ультразвукова денситометрія — відносно доступний та недорогий метод для оцінки СФСКТ. Згідно з останніми рекомендаціями Міжнародного товариства з клінічної денситометрії, на сьогодні вона є інформативним і безпечним методом скринінгу для виявлення пацієнтів з груп ризику остеопорозу, але не може бути використана для діагностики остеопорозу й оцінки ефективності терапії, що проводиться. УЗД є простим, надійним та недорогим методом для оцінки ризику остеопоротичних переломів у пацієнтів різного віку, а також безпечним та ефективним методом скринінгу СФСКТ у вагітних.

Ультразвукова денситометрія вимірює середню швидкість поширення ультразвуку через кісткову й м'яку тканини. Це зазвичай виконується в ділянці п'яtkової кістки або гомілки. Широка доступність, низька вартість, відсутність іонізуючого випромінювання робить цей метод дослідження привабливим вибором для скринінгу остеопорозу. Важливо відзначити, що Т-показник, із використанням якого діагностують остеопороз, відрізняється залежно від техніки виміру.

Основні переваги УЗД порівняно з іншими методами оцінки стану кісткової тканини:

- оцінка може бути проведена неінвазивним шляхом; пацієнт при цьому не піддається іонізуючому опромінюванню, що збільшує його бажання брати участь у дослідженні;

- апаратура портативна та дешевша порівняно з приладами для рентгенівської денситометрії;

- діагностика може використовуватися в епідеміологічних дослідженнях.

При проведенні УЗД оцінюють такі показники:

1) швидкість поширення ультразвуку через кістку (ШПУ, м/с), що залежить від її щільності та еластичності;

2) широкосмугове ослаблення ультразвукового сигналу (ШОУ, дБ/МГц), що відображає не тільки щільність кісткової тканини, а й кількість, розміри та просторову орієнтацію трабекул;

3) індекс міцності кісткової тканини (ІМКТ, %), що вираховується комп'ютером на підставі показників ШПУ та ШОУ й відображає стан губчастої кісткової тканини пацієнта, який обстежується, порівняно з показниками дорослих людей віком 20 років;

4) передбачувана мінеральна щільність п'яткової кістки;

5) Т-показник, що відображає, на яку частку середнього квадратичного відхилення відрізняється ІМКТ пацієнта, який обстежується, від показника умовно здорових дорослих людей віком 20 років;

6) Z-показник, що відображає, на яку частку середнього квадратичного відхилення відрізняється ІМКТ пацієнта, який обстежується, від показника умовно здорових людей того ж віку.

У жінок у постменопаузальному періоді та в чоловіків старше 50 років остеопороз діагностують за Т-критерієм при зниженні щільності кісткової тканини більше ніж на 2,5 стандартних відхилення від показників умовно здорових 20-річних молодих дорослих людей, а остеопенію — при зниженні щільності кісткової тканини на 1,0–2,4 стандартних відхилення.

Вікові та статеві особливості інформативності ультразвукової денситометрії в діагностиці порушень структурно-функціонального стану кісткової тканини

З метою вивчення інформативності, чутливості та специфічності УЗД в оцінці СФСКТ нами у відділі клінічної фізіології та патології опорно-рухового апарату ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» обстежено 507 пацієнтів із використанням УЗД та ДРА.

Структурно-функціональний стан кісткової тканини оцінено за допомогою двофотонного рентгівівського денситометра Prodigy (GE Medical systems, Lunar, model 8743, 2005) та кількісного кісткового ультрасонометра Sahara (Hologic Inc., model 04874, 2008). 10-річний ризик остеопоротичних переломів розраховували за допомогою питальника FRAX.

Статистичний аналіз проводили з визначенням параметричних та непараметричних критеріїв. При аналізі використовували пакети програм Statistica 6.0, Excel. Відмінності показників вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Аналіз вікових та статевих особливостей показників ДРА та УЗД виявив вірогідні відмінності стану кісткової тканини (норма — остеопенія — остеопороз) залежно від методу, що використовується. Зокрема, в жінок у постменопаузальному періоді при використанні

методу УЗД показники частоти остеопенії були вищими порівняно з даними ДРА (рис. 1).

Також встановлено вірогідні відмінності розподілу показників СФСКТ залежно від ділянки вимірювання. Так, серед жінок з остеопорозом шийки стегнової кістки за даними ДРА остеопороз за результатами УЗД виявлено в 34 %, остеопенію — в 57 %, нормальні показники кісткової тканини — в 9 %. У хворих з остеопорозом стегнової кістки за результатами ДРА за даними УЗД у 51 % виявлено остеопороз, у 46 % — остеопенію та в 3 % — нормальні показники кісткової тканини. У жінок з остеопорозом поперекового відділу хребта за результатами ДРА за даними УЗД остеопороз встановлено в 35 %, остеопенію — в 53 %, нормальні показники кісткової тканини — в 12 % жінок.

Кореляційний зв'язок між показником МЩКТ поперекового відділу хребта та ІМКТ у жінок був вірогідним у всіх вікових групах, а в чоловіків — лише у віковій групі 60–69 років. У чоловіків виявлено вірогідний кореляційний зв'язок між показниками МЩКТ стегнової кістки, її шийки та ІМКТ лише у вікових групах 50–59 та 60–69 років, а в жінок — в усіх вікових групах, окрім групи 40–49 років.

При аналізі взаємозв'язку між показниками ДРА та УЗД в жінок у постменопаузальному періоді отримано вірогідний помірний позитивний кореляційний зв'язок між показником МЩКТ усього скелета та ІМКТ ($r = 0,60$; $p = 0,0001$). Кореляційний зв'язок між показником ІМКТ і МЩКТ шийки стегнової кістки ($r = 0,38$; $p = 0,0001$), стегнової кістки ($r = 0,42$; $p = 0,0001$), поперекового відділу хребта ($r = 0,31$; $p = 0,0002$) та дистального відділу кісток передпліччя ($r = 0,34$; $p = 0,0001$) був слабшим (рис. 2).

Сила кореляційного зв'язку між показниками УЗД та ДРА зменшувалася з тривалістю постменопаузального періоду (табл. 1).

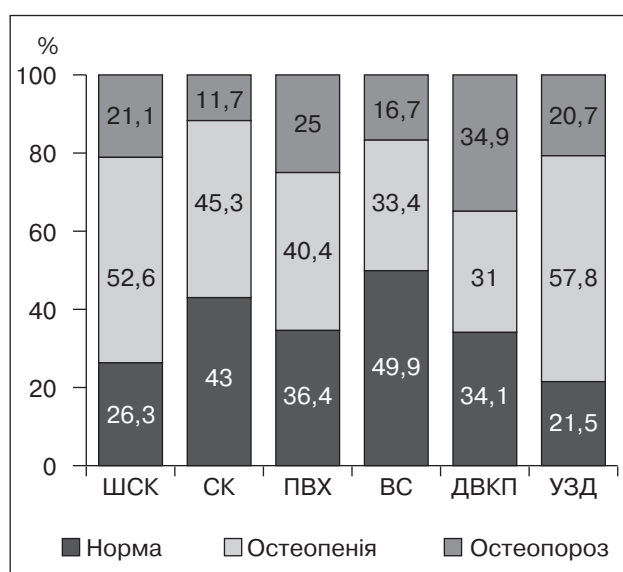


Рисунок 1. Частота остеопорозу за даними ДРА та УЗД:
ШСК — шийка стегнової кістки; СК — стегнова кістка;
ПВХ — поперековий відділ хребта; ВС — весь скелет;
ДВКП — дистальний відділ кісток передпліччя

При аналізі інформативності УЗД у жінок у постменопаузальному періоді встановлено, що чутливість її показників порівняно з показниками ДРА для різних ділянок вимірювання становила від 38 до 63 %, а специфічність — від 34 до 41 % (табл. 2).

Специфічність показників УЗД порівняно з ДРА в жінок репродуктивного віку становила від 91 до 94 %. Подібні показники специфічності отримані й у чоловіків віком до 50 років— від 86 до 89 %. У чоловіків віком 50 років і старше специфічність становила від 53 до 73 % (табл. 3).

Інформативність, чутливість та специфічність ультразвукових показників у хворих з остеопоротичними переломами в анамнезі

З метою визначення інформативності, чутливості й специфічності УЗД в пацієнтів залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі було обстежено 134 жінки та 9 чоловіків із переломами та 275 жінок й 76 чоловіків без переломів. Усі пацієнти були розподілені на чотири групи: жінки репро-

Таблиця 1. Кореляційний зв'язок між показниками МЩКТ та ІМКТ в пацієнток залежно від тривалості постменопаузального періоду

Тривалість постмено- паузи	МЩКТ							
	Шийка стегнової кістки		Стегнова кістка		Весь скелет		Поперековий відділ хребта	
	r	p	r	p	r	p	r	p
До 10 років	0,44	0,0003	0,50	0,0005	0,70	0,0001	0,43	0,0006
10–19 років	0,46	0,0004	0,50	0,0003	0,55	0,0001	0,41	0,0008
20–29 років	0,24	0,02	0,25	0,01	0,53	0,0001	0,14	0,16
Понад 30 років	0,09	0,59	0,19	0,28	0,17	0,33	0,07	0,7

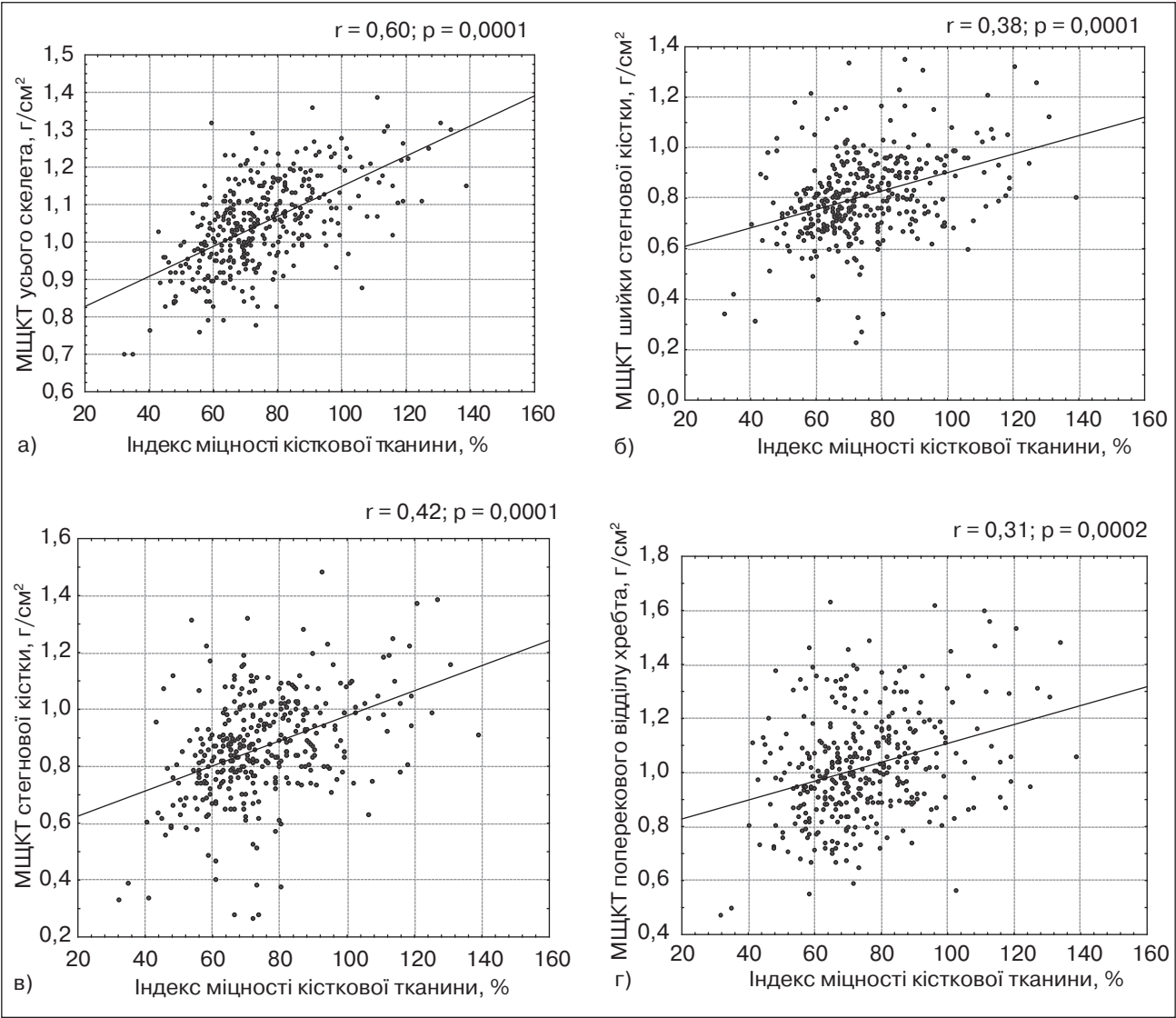


Рисунок 2. Кореляційний зв'язок між ІМКТ та показниками МЩКТ різних регіонів скелета: а) всього скелета; б) шийки стегнової кістки; в) стегнової кістки; г) поперекового відділу хребта

дуктивного віку, молоді чоловіки (віком до 50 років), чоловіки старших вікових груп (50 років і старше) та жінки в постменопаузальному періоді.

У жінок із низькоенергетичними переломами в анамнезі усі показники УЗД були вірогідно нижчи-

Таблиця 2. Чутливість та специфічність показників УЗД порівняно з показниками ДРА в жінок у постменопаузальному періоді

Ділянка порівняння	Показники	
	Чутливість	Специфічність
Весь скелет	56	34
Стегнова кістка	63	34
Шийка стегнової кістки	38	39
Поперековий відділ хребта	45	34
Дистальний відділ кісток передпліччя	41	41

Таблиця 3. Специфічність показників УЗД порівняно з показниками ДРА

Ділянка порівняння	Групи		
	Жінки репродуктивного віку	Чоловіки молодше 50 років	Чоловіки віком 50 років і старше
Весь скелет	91	88	54
Стегнова кістка	94	89	63
Шийка стегнової кістки	91	89	73
Поперековий відділ хребта	94	86	53
Дистальний відділ кісток передпліччя	91	86	57

Таблиця 4. Показники УЗД в пацієнток залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі

Показники	Групи	
	Жінки з переломами	Жінки без переломів
Індекс міцності кісткової тканини	68,90 ± 1,56*	77,70 ± 1,12
Передбачувана мінеральна щільність п'яткової кістки	0,36 ± 0,01*	0,415 ± 0,010
Широкозмугове ослаблення ультразвуку	51,70 ± 1,54*	59,20 ± 1,07
Швидкість поширення ультразвуку	1509,10 ± 1,54*	1522,00 ± 1,78

Примітка: *— вірогідність різниці показника, $p < 0,05$.

Таблиця 5. Кореляційний зв'язок між показниками МЩКТ та ІМКТ в пацієнток у постменопаузальному періоді залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі

Групи	Ділянки вимірювання МЩКТ							
	Шийка стегнової кістки		Стегнова кістка		Весь скелет		Поперековий відділ хребта	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Пацієнти без переломів	0,42	0,0001	0,47	0,0001	0,60	0,0001	0,33	0,0005
Хворі з переломами	0,17	0,06	0,21	0,02	0,50	0,0003	0,16	0,07

ми порівняно з групою жінок без остеопоротичних переломів (табл. 4).

При аналізі взаємозв'язків між показниками ДРА та УЗД у жінок у постменопаузальному періоді з низькоенергетичними переломами в анамнезі отримано вірогідний позитивний помірно виражений кореляційний зв'язок між показниками МЩКТ всього скелета та ІМКТ і слабкий кореляційний зв'язок між показниками МЩКТ стегнової кістки та ІМКТ. Проте не отримано вірогідного кореляційного зв'язку між ІМКТ та МЩКТ шийки стегнової кістки й поперекового відділу хребта на відміну від групи пацієнтів без остеопоротичних переломів (табл. 5).

У групі пацієнток із низькоенергетичними переломами в анамнезі, як і в групі без остеопоротичних переломів, чутливість показників УЗД порівняно з показниками різних ділянок вимірювання ДРА була помірною, а специфічність — низькою (табл. 6).

Чутливість та специфічність ультразвукової денситометрії при поєднанні з інструментом FRAX

Як було зазначено вище, у жінок у постменопаузальному періоді чутливість показників УЗД порівняно з ДРА була помірною й становила від 38 до 63 %, а специфічність — від 34 до 41 %.

Для досягнення більш високих показників чутливості та специфічності було виділено дві групи пацієнтів:

1) група остеопорозу. До неї увійшли всі хворі, які мали остеопороз за даними УЗД п'яткової кістки, та пацієнти, які за даними УЗД мали остеопенію та 10-річний ризик усіх остеопоротичних переломів без урахування МЩКТ шийки стегнової кістки (Fr-1) понад 20 або 10-річний ризик переломів шийки стегнової кістки без урахування МЩКТ шийки стегнової кістки (Fr-2) понад 3;

2) група норми. До неї увійшли всі хворі, які мали нормальні показники МЩКТ за даними УЗД, та пацієнти, які за даними УЗД мали остеопенію та 10-річний ризик усіх остеопоротичних переломів без урахування МЩКТ шийки стегнової кістки менше 20 або 10-річний ризик переломів шийки стегнової кістки без урахування МЩКТ шийки стегнової кістки менше 3.

У результаті даного кроку чутливість та специфічність показників УЗД вірогідно підвищувалася (табл. 7).

При аналізі груп остеопорозу та норми в пацієнток із переломами в анамнезі значно підвищувалася

чутливість показників УЗД, а їх специфічність підвищувалася на всіх ділянках вимірювання, крім поперекового відділу хребта, де вона залишалася без змін.

У групах хворих без низькоенергетичних переломів в анамнезі чутливість та специфічність показни-

ків УЗД порівняно з показниками ДРА підвищувалася на всіх ділянках вимірювання (табл. 8, 9).

У групі чоловіків віком понад 50 років чутливість показників УЗД п'яткової кістки порівняно з показниками ДРА була неінформативною, а специфічність значно підвищувалася в групі норми (табл. 10).

Таблиця 6. Чутливість та специфічність показників УЗД порівняно із показниками ДРА залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі

Ділянка порівняння	Групи			
	Пацієнти з переломами		Пацієнти без переломів	
	Чутливість	Специфічність	Чутливість	Специфічність
Весь скелет	59	37	52	34
Стегнова кістка	60	23	67	36
Шийка стегнової кістки	37	40	41	39
Поперековий відділ хребта	41	33	50	34
Дистальний відділ кісток передпліччя	49	36	36	43

Таблиця 7. Чутливість та специфічність показників УЗД порівняно з показниками ДРА в жінок у постменопаузальному періоді

Ділянка порівняння	Показники					
	ЧВ	ЧВ + Fr-1	ЧВ + Fr-2	СП	СП + Fr-1	СП + Fr-2
Весь скелет	56	79	81	34	91	70
Стегнова кістка	63	90	78	34	100	67
Шийка стегнової кістки	38	71	81	39	87	74
Поперековий відділ хребта	45	72	73	34	83	63
Дистальний відділ кісток передпліччя	41	68	84	41	85	77

Примітки: тут і в табл. 8–10: ЧВ — чутливість методу; ЧВ + Fr-1 — чутливість показника з урахуванням Fr-1-ризик; ЧВ + Fr-2 — чутливість показника з урахуванням Fr-2-ризик; СП — специфічність методу; СП + Fr-1 — специфічність показника з урахуванням Fr-1-ризик; СП + Fr-2 — специфічність показника з урахуванням Fr-2-ризик.

Таблиця 8. Чутливість показників УЗД порівняно з показниками ДРА залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі в жінок у постменопаузальному періоді

Ділянка порівняння	Групи					
	Пацієнти з переломами			Пацієнти без переломів		
	ЧВ	ЧВ + Fr-1	ЧВ + Fr-2	ЧВ	ЧВ + Fr-1	ЧВ + Fr-2
Весь скелет	59	95	100	52	62	81
Стегнова кістка	60	93	100	67	87	100
Шийка стегнової кістки	37	81	96	41	63	89
Поперековий відділ хребта	41	79	88	50	62	77
Дистальний відділ кісток передпліччя	49	87	92	36	55	79

Таблиця 9. Специфічність показників УЗД порівняно з показниками ДРА залежно від наявності низькоенергетичних переломів в анамнезі в жінок у постменопаузальному періоді

Ділянка порівняння	Групи					
	Пацієнти з переломами			Пацієнти без переломів		
	СП	СП + Fr-1	СП + Fr-2	СП	СП + Fr-1	СП + Fr-2
Весь скелет	37	53	47	34	87	75
Стегнова кістка	23	38	31	36	85	73
Шийка стегнової кістки	40	60	60	39	84	76
Поперековий відділ хребта	33	33	33	34	79	68
Дистальний відділ кісток передпліччя	36	50	50	43	92	84

Таблиця 10. Специфічність показників УЗД порівняно з показниками ДРА у чоловіків старше 50 років

Ділянка порівняння	Показники		
	СП	СП + Fr-1	СП + Fr-2
Весь скелет	54	89	77
Стегнова кістка	63	89	81
Шийка стегнової кістки	73	93	87
Поперековий відділ хребта	53	91	79
Дистальний відділ кісток передпліччя	57	90	80

Алгоритм оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини та виділення груп ризику остеопорозу з використанням ультразвукової денситометрії та інструменту FRAX

На основі проведеного дослідження нами розроблено алгоритм оцінки СФСКТ та виділення груп ризику остеопорозу з використанням методу УЗД, а також його поєднання з інструментом FRAX (рис. 3). На першому етапі дослідження проводять УЗД й вираховують 10-річну ймовірність переломів, використовуючи інструмент FRAX. При виявленні нормальних показників стану кісткової тканини або остеопенії за даними УЗД та низької 10-річної ймовірності переломів (10-річна ймовірність усіх остеопоротичних переломів без урахування МШКТ шийки стегнової кістки < 20 або 10-річна ймовірність переломів шийки стегнової кістки без урахування МШКТ шийки стегнової кістки < 3) у пацієнтів молодше 65 років рекомендовано проводити монітування СФСКТ, а в пацієнтів старше 65 років — розпочати комплекс профілактичних заходів щодо остеопорозу. При встановленні діагнозу остеопорозу за результатами УЗД та при низьких показниках 10-річної ймовірності переломів рекомендовано проведення ДРА, на підставі результатів якої приймається рішення про подальшу тактику ведення.

Апробація розробленого алгоритму оцінки СФСКТ у жінок у постменопаузі та чоловіків старше 50 років

довела його високу інформативність, що дозволяє рекомендувати його для впровадження в практику охорони здоров'я.

Запропонований алгоритм дозволяє оптимізувати систему діагностики СФСКТ та виділення груп ризику остеопорозу з використанням комбінації УЗД та інструмента FRAX.

Висновки

Кореляційний зв'язок між показником мінеральної щільності кісткової тканини поперекового відділу хребта та індексом міцності кісткової тканини в жінок є вірогідним у всіх вікових групах, а у чоловіків — лише у віковій групі 60–69 років. У чоловіків виявлено вірогідний кореляційний зв'язок між показниками мінеральної щільності кісткової тканини стегнової кістки, її шийки та індексом міцності кісткової тканини лише у вікових групах 50–59 та 60–69 років, а в жінок — в усіх вікових групах, окрім групи 40–49 років.

Специфічність показників ультразвукової денситометрії порівняно з показниками різних ділянок вимірювання при використанні двофотонної рентгенівської абсорбціометрії в жінок репродуктивного віку становить 91–94 %, у жінок у постменопаузальному періоді — 34–41 %, у чоловіків віком до 50 років — 86–89 %, старше 50 років — 53–73 %.

У жінок у постменопаузальному періоді існують вірогідні відмінності в розподілі показників структурно-функціонального стану кісткової тканини залежно від вибору методу оцінки та ділянки вимірювання. У хворих з остеопорозом на рівні шийки стегнової кістки за даними двофотонної рентгенівської абсорбціометрії остеопороз за результатами ультразвукової денситометрії встановлено в 34 %, остеопенію — в 57 %, нормальні показники кісткової тканини — в 9 % пацієнток. У жінок з остеопорозом поперекового відділу хребта за результатами двофотонної рентгенівської абсорбціометрії остеопороз за даними ультразвукової денситометрії встановлено в 35 %, остеопенію — в 53 %, нормальні показники кісткової тканини — в 12 % жінок. Чутливість показників ультразвукової денситометрії

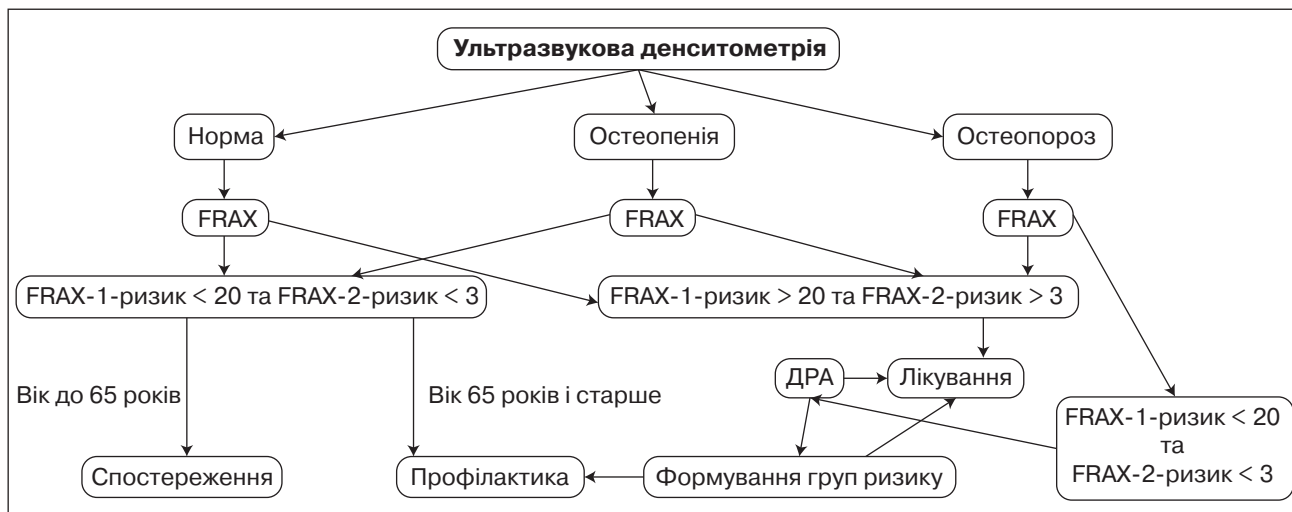


Рисунок 3. Алгоритм оцінки СФСКТ та виділення груп ризику розвитку остеопорозу з використанням методу УЗД

порівняно з показниками різних ділянок вимірювання при використанні двофотонної рентгенівської абсорбціометрії становить 38–63 %.

У постменопаузальних жінок з остеопоротичними переломами в анамнезі показники ультразвукової денситометрії вірогідно нижчі порівняно з пацієнтками без переломів. У жінок без низькоенергетичних переломів в анамнезі виявлені більш сильні кореляційні зв'язки між показниками двофотонної рентгенівської абсорбціометрії та ультразвукової денситометрії. Не виявлено вірогідних відмінностей між показниками чутливості ультразвукової денситометрії в пацієнток залежно від наявності остеопоротичних переломів в анамнезі.

Комбіноване використання показників ультразвукової денситометрії та інструменту FRAX підвищує рівень чутливості та специфічності показни-

ків до 90 та 100 % відповідно. Чутливість та специфічність показників ультразвукової денситометрії в комбінації з інструментом FRAX у хворих з остеопоротичними переломами в анамнезі збільшується до 95 і 60 %, у жінок без переломів — до 87 та 92 % відповідно.

У групі чоловіків віком старше 50 років комбіноване використання показників ультразвукової денситометрії з інструментом FRAX призводить до збільшення їх специфічності порівняно з показниками різних ділянок вимірювання при використанні двофотонної рентгенівської абсорбціометрії — до 100 та 93 % відповідно.

Отримані результати дозволяють рекомендувати ультразвукову денситометрію для оцінки порушень структурно-функціонального стану кісткової тканини та прогнозування ризику переломів.

Список літератури

1. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку: У 3 т. / Поворознюк В. В. — Т. 1. — К.: Експрес, 2009. — 480 с.
2. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку: У 3 т. / Поворознюк В. В. — Т. 2. — К.: Експрес, 2009. — 520 с.
3. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку: У 3 т. / Поворознюк В.В. — Т. 3. — К.: Експрес, 2009. — 664 с.
4. Поворознюк В.В. Роль FRAX в прогнозуванні ризику переломів / Поворознюк В.В., Григор'єва Н.В. // Боль. Су-ставы. Позвоночник. — 2011. — № 2. — С. 19-28.
5. Поворознюк В.В. Сравнительная оценка различных методов диагностики остеопороза у женщин в постменопаузальном периоде / Поворознюк В.В. // Проблемы остеологии. — 2008. — № 3–4. — С. 56-59.
6. Поворознюк В.В. Сучасні принципи діагностики, профілактики та лікування захворювань кістково-м'язової системи в людей різного віку / Поворознюк В.В. — К., 2008. — 276 с.
7. Поворознюк В.В. Порівняльна оцінка різних методів оцінки структурно-функціонального стану кісткової тканини в жінок у постменопаузальному періоді / Поворознюк В.В. // Проблеми остеології. — 2010. — Т. 13, № 1. — С. 40-44.
8. Поворознюк В.В. Ультразвукова денситометрія в оцінці структурно-функціонального стану кісткової тканини в жінок у постменопаузальному періоді: інформаційний лист / Поворознюк В.В., Григор'єва Н.В., Поворознюк В.В. — К., 2010.
9. Albanese C.V. Quantitative ultrasound of the phalanges and DXA of the lumbar spine and proximal femur in evaluating the risk of osteoporotic vertebral fracture in postmenopausal women / Albanese C.V., De Terlizzi F., Passariello R. // Radiol. Med. — 2011. — 116(1). — P. 92-101.
10. Assess the discrimination of Achilles InSight calcaneus quantitative ultrasound device for osteoporosis in Chinese women: Compared with dual energy X-ray absorptiometry measurements / Jin N., Lin S., Zhang Y. [et al.] // Eur. J. Radiol. — 2009. — P. 20.
11. Assessment of Individual Fracture Risk: FRAX and Beyond / Van den Bergh J.P.W., van Geel T.A.C.M., Lems W.F. [et al.] // Curr. Osteoporos. Rep. — 2010. — 8(3). — P. 131-137.
12. Bittar C.K. Utility of quantitative ultrasound of the calcaneus in diagnosing osteoporosis in spinal cord injury patients / Bittar C.K., Cliquet A.Jr., Dos Santos Flöter M. // Am. J. Phys. Med. Rehabil. — 2011. — 90(6). — P. 477-481.
13. Comparison of Quantitative Ultrasound of the Calcaneus With Dual-Energy X-ray Absorptiometry in Hospitalized Orthopaedic Trauma Patients / Collinge C.A., Lebus G., Gardner M.J. [et al.] // J. Orthop. Trauma. — 2010. — 24(3). — P. 176-180.
14. Defining risk thresholds for a 10-year probability of hip fracture model that combines clinical risk factors and quantitative ultrasound: results using the EPSEM cohort / Durosier C., Hans D., Krieg M.A. [et al.] // J. Clin. Densitom. — 2008. — 11(3). — P. 397-403.
15. Hans D. The clinical use of quantitative ultrasound (QUS) in the detection and management of osteoporosis / Hans D., Krieg M.A. // IEEE. Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control. — 2008. — 55(7). — P. 1529-1538.
16. High correlation between quantitative ultrasound and DXA during 7 years of follow-up / Trimpou P., Bosaeus I., Bengtsson B.A. [et al.] // J. Radiol. — 2010. — 73(2). — P. 360-364.
17. Is QUS or DXA better for predicting the 10-year absolute risk of fracture? / Moayyeri A., Kaptoge S., Dalzell N. [et al.] // J. Bone Miner. Res. — 2009. — 24. — P. 1319-25.
18. Kanis J.A., on behalf of the World Health Organization Scientific Group: Assessment of Osteoporosis at the Primary Health-Care Level. Technical report. — University of Sheffield, UK: WHO Collaborating Centre, 2008.
19. Lee H.D. Use of quantitative ultrasound for identifying low bone density in older people / Lee H.D., Hwang H.F., Lin M.R. // J. Ultrasound. Med. — 2010. — 29(7). — P. 1083-1092.
20. Lektrakul S. Quantitative ultrasound capably predicts osteoporosis / Lektrakul S. // J. Med. Assoc. Thai. — 2009. — 92. — P. 42-44.
21. New NOF Guidelines and the WHO Fracture Assessment Tool or FRAX, March 18, 2008. — http://www.rheumatology.org/publications/hotline/03_18_flax.asp.
22. Performance of calcaneus quantitative ultrasound and dual-energy X-ray absorptiometry in the discrimination of prevalent asymptomatic osteoporotic fractures in postmenopausal women / El Maghraoui A., Morjane F., Mounach A. [et al.] // Rheumatol. Int. — 2009. — 29(5). — P. 551-556.
23. Role of quantitative ultrasound to predict fracture among institutionalised older people with a history of fracture / Chen J.S., March L.M., Cumming R.G. [et al.] // Osteoporos. Int. — 2009. — 20(1). — P. 105-112.
24. Silverman S.L. The Utility and Limitations of FRAX: A US Perspective / Silverman S.L., Calderon A.D. // Curr. Osteoporos. Rep. — 2010. — 8(4). — P. 192-197.
25. The role of quantitative ultrasound in predicting osteoporosis defined by dual-energy X-ray absorptiometry in pre- and postmenopausal women / Dane C., Dane B., Cetin A. [et al.] // Climacteric. — 2008. — 11(4). — P. 296-303.
26. Using risk factors and quantitative ultrasound to identify postmenopausal caucasian women at risk of osteoporosis / Minnock E., Cook R., Collins D. [et al.] // J. Clin. Densitom. — 2008. — 11(4). — P. 485-493.

Отримано 16.12.13 ■