

УДК 616.34-008.8+616.71-007.234



КОВАЛЕНКО Н.К.,

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, м. Київ



ОГІРЧУК К.С.,



ПОЛТАВСЬКА О.А.

ПОВОРОЗНЮК В.В., ДЗЕРОВИЧ Н.І., ДУБЕЦЬКА Г.С., МУСІЄНКО А.С.

Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України, м. Київ

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ТА МІКРОБІОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА В ЖІНОК У ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ

Резюме. Вивчено склад мікрофлори дистального відділу кишечника 25 жінок віком 50–79 років, здорових і хворих на остеопороз, залежно від їх харчування. Кількісний склад мікрофлори кишечника жінок, хворих на остеопороз, свідчить про наявність дисбактеріозу, зумовленого зниженням вмісту біфідо- та лактобактерій і збільшеним рівнем небажаної мікрофлори. Проаналізовано склад 78 нутрієнтів у раціоні харчування досліджених жінок. Показано, що раціон харчування пацієнток із захворюванням на остеопороз є більш калорійним та збагаченим на есенціальні нутрієнти, ніж раціон здорових жінок. Проаналізовано показники мінеральної щільності кісткової тканини залежно від кількісного складу представників дев'яти груп мікроорганізмів, виділених із вмісту дистального відділу кишечника. Вірогідно встановлено, що зі збільшенням кількості ентерококів у вмісті дистального відділу кишечника спостерігається погіршення структурно-функціонального стану кісткової тканини.

Ключові слова: мікрофлора кишечника, харчування, остеопороз.

Молочнокислі бактерії здавна використовували в приготуванні кисломолочних напоїв. Початок науковому обґрунтуванню їх застосування було покладено відомим вченим, лауреатом Нобелівської премії І.І. Мечниковим, який запропонував для оздоровлення організму людини та продовження активного довголіття мечниківську простоквашу, приготовану з використанням болгарської палички.

У наш час ферментовані молочні продукти з використанням молочнокислих бактерій є невід'ємним компонентом харчування людей різних вікових груп, особливо дітей та людей літнього віку. Для підтримки стану здоров'я людей старшого віку необхідне нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту та його мікробіоценозу, оскільки вікові зміни в організмі погіршують всмоктування в кишечнику есенціальних мікронутрієнтів, що може бути причиною захворювань кістково-м'язової системи, у тому числі остеопорозу [6, 8, 11, 13]. Проблема остеопорозу особливо актуальна в наш час у зв'язку з погіршенням соціально-екологічної ситуації, порушенням раціональ-

ного харчування, що призводить до проявів патології шлунково-кишкового тракту на фоні дисбалансу нормальної мікрофлори (дисбактеріозу).

Відомо, що важливу роль у патогенезі остеопорозу відіграє дефіцит кальцію в фактичному раціоні харчування. При аналізі ролі фактичного харчування в розвитку патології опорно-рухового апарату у людей старших вікових груп встановлено зменшення змісту в добовому раціоні харчування, окрім білків, амінокислот, жирів, ще й мінеральних елементів — кальцію, магнію, фосфору та інших [6, 8]. Крім того, не менш важливу роль відіграє наявність цих нутрієнтів у раціоні харчування людей з патологією кістково-м'язової системи, зокрема остеопорозом [7].

Головною перевагою кисломолочних продуктів є їх властивість надавати організму людини молочнокислі бактерії, які мають пробіотичні властивості, а також їх метаболіти. Молочнокислі бактерії відіграють важливу роль у нормалізації роботи кишечника, його всмоктувальної функції, сприяють абсорбції вітаміну D, кальцію, селену та беруть участь у формуванні імунобіоло-

гічних реакцій організму, сприяють зменшенню проникності судинних, тканинних бар'єрів для токсичних продуктів патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів. Крім того, зменшення вмісту біфідобактерій призводить до порушення всмоктування не тільки кальцію, а й вітаміну D [12]. Однією з найважливіших властивостей мікрофлори кишечника є синтез коротколанцюгових жирних кислот, що утворюються внаслідок анаеробного бродіння сахаридів, доступних для бактерій. Жирні кислоти сприяють зниженню рН, забезпечуючи колонізаційну резистентність, а також беруть участь у регулюванні моторики кишечника. Наприклад, бутират забезпечує енергетичні потреби епітеліальних клітин товстого кишечника, бере участь у процесах всмоктування води, натрію, хлору, кальцію та магнію. Нестача жирних кислот призводить до водно-електролітного дисбалансу в організмі людини та дефіциту кальцію й магнію [1, 9].

Молоко та кисломолочні продукти є важливим джерелом кальцію, магнію та фосфору. Завдяки відносно низьким значенням рН у йогуртах кальцій та магній знаходяться в іонізованому стані, що полегшує їх всмоктування в кишечнику [10].

Метою нашого дослідження було вивчити зв'язок між фактичним харчуванням, мікробіоценозом шлунково-кишкового тракту та захворюваннями кістково-м'язової системи в жінок старшого віку.

Матеріали і методи

Спільно з відділом клінічної фізіології та патології опорно-рухового апарату ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» обстежено 25 пацієнток віком 50–79 років, які перебували в постменопаузальному періоді життя. Усі досліджувані особи проходили загальноклінічне обстеження. Проводили визначення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) методом двоенергетичної рентгенівської абсорбціометрії за допомогою денситометра Prodigy (GE Medical systems, Lunar). Мікробіологічне дослідження фекалій проводили на елективних середовищах методом висіву десятикратних розведень. Для виділення лактобактерій використовували агаризоване середовище MRS [3]. Біфідобактерії виділяли на середовищі MRS з 0,05 % цистеїну в анаеробних умовах із використанням анаеробної системи Gen Box (BioMerieux, Франція) протягом 24–48 годин при 37 °C [4, 5]. Для виявлення *E.coli* та патогенних ентеробактерій відповідні розведення висівали на агаризовані середовища Ендо та вісмутсульфіт-агар. Стафілококи визначали на середовищі № 10, дріжджі висівали на середовище Сабуро. Спорують бактерії визначали шляхом висіву на м'ясо-пептонний агар після прогрівання розведень у фізіологічному розчині на водяній бані при 80 °C протягом 20 хвилин. Посіви інкубували в термостаті за температури 37 °C протягом 24–48 годин, дріжджі — протягом 72 годин при 28 °C. Підсумовували кількість колонієутворюючих одиниць у 1 г фекалій (КУО).

Вивчення стану фактичного харчування проводили за допомогою анкетно-вагового методу протягом 3 днів. Визначали такі показники добового раціону: калорійність, вміст білків і жирів рослинного та тваринного походження, незамінних, замінних амінокислот, вуглеводів, холестерину, тригліцеридів, фосфоліпідів, мінеральних елементів, вітамінів та вітаміноподібних речовин.

Статистичний аналіз проводили, використовуючи пакети програм Excel XP та Statistica 6.0. Відмінності між величинами, що порівнювали, визначали за допомогою F-критерію та вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Отримані результати складу мікрофлори здорових та хворих на остеопороз жінок у постменопаузальному періоді наведені на рис. 1.

У 13 здорових жінок біфідобактерії виявляли у вмісті кишечника в межах $1,0 \cdot 10^6$ – $1,2 \cdot 10^9$ КУО/г, молочнокислі бактерії — $4,6 \cdot 10^5$ – $7,2 \cdot 10^8$ КУО/г (табл. 1). Ентерококи висівалися в межах $1,0 \cdot 10^4$ – $4,0 \cdot 10^8$ КУО/г. Кількість бактерій групи лактозопозитивної кишкової палички (*E.coli lac+*) була в межах $1,4 \cdot 10^4$ – $3,0 \cdot 10^8$ КУО/г.

У досліджених пацієнток виявлялась підвищена кількість споруутворюючих бактерій — $6,0 \cdot 10^3$ – $1,0 \cdot 10^8$ КУО/г. Велика кількість дріжджів реєструвалась у вмісті кишечника всіх досліджених пацієнток ($3,0 \cdot 10^4$ – $6,0 \cdot 10^7$ КУО/г). Крім того, у здорових жінок (табл. 2) кількість патогенних мікроорганізмів *S.aureus* була вище за норму в 38,5 %, а *Salmonella spp.* — у 7,7 % досліджуваних пацієнток.

У групі жінок з остеопорозом (12 осіб) біфідобактерії виявлені у кількості $1,0 \cdot 10^6$ – $1,0 \cdot 10^9$ КУО/г, молочнокислі бактерії висівалися в межах $5,0 \cdot 10^5$ – $4,7 \cdot 10^8$ КУО/г, що відображає нормальні показники. Ці бактерії виявлені у 25 і

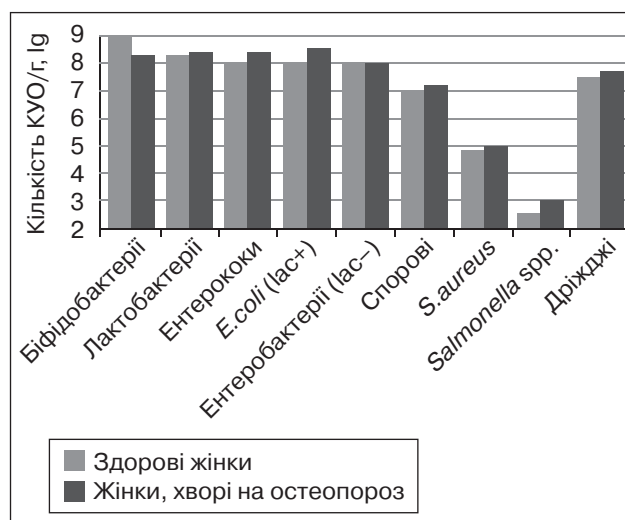


Рисунок 1. Склад мікрофлори здорових та хворих на остеопороз жінок
Примітка: lac+ — лактозопозитивні; lac- — лактозонегативні.

41,7 % жінок відповідно (табл. 2). Ентерококи висівались у жінок з остеопорозом у межах від $6,4 \cdot 10^5$ до $7,4 \cdot 10^8$ КУО/г, нормальна їх кількість виявлена у 50 % досліджених осіб. Кількість представників групи кишкової палички *E.coli* lac+ варіювала від $1,0 \cdot 10^3$ до $9,4 \cdot 10^8$ КУО/г. Підвищена кількість спороутворюючих бактерій виявлена майже в усіх досліджених жінок ($1,0 \cdot 10^3$ – $1,0 \cdot 10^8$ КУО/г). Кількість дріжджів була в межах від $3,0 \cdot 10^5$ до $8,0 \cdot 10^7$ КУО/г, що значно перевищує норму. У 66,7 % пацієнток виявлено *S.aureus*, а *Salmonella* spp. визначено у 16,7 % жінок.

Кількісний склад мікрофлори кишечника хворих на остеопороз жінок свідчить про наявність дисбактеріозу, зумовленого зниженням вмісту основних симбіонтів кишкового мікробіоценозу, тобто біфідо- та лактобактерій, і збільшенням до 50 % рівнем ентерококів. Кількість ентеробактерій із лактозонегативними властивостями також була збільшеною в 33,3 % осіб. Крім того, значно перевищувала норму кількість стафілококів, сальмонел та спороутворюючих бактерій, а також реєструвалось підвищення вмісту дріжджів, що також характерно для дисбактеріозу.

Таким чином, склад мікрофлори дистального відділу кишечника здорових жінок загалом відповідає показникам норми, прийнятої методичними рекомендаціями МОЗ України [2]. Але звертає на себе увагу той факт, що в жінок з остеопорозом

кількість біфідобактерій (у 75 %) і молочнокислих бактерій (у 58,3 %) була нижче за норму, тоді як число спороутворюючих мікроорганізмів, стафілококів та дріжджів значно перевищувало показники норми. Це свідчить про можливий вплив терапевтичних препаратів цільового призначення, що застосовується при остеопорозі.

У зв'язку з вищезазначеним було цікаво проаналізувати склад нутрієнтів у раціоні харчування здорових та хворих на остеопороз жінок. Порівняльні дані складу нутрієнтів, подані в табл. 3, свідчать про те, що хворі на остеопороз особи вживають більш калорійну їжу порівняно зі здоровими ($1489,37 \pm 327,87$ та $1063,09 \pm 50,48$ ккал відповідно).

Аналіз вмісту основних макронутрієнтів у раціоні харчування пацієнток виявив, що здорові жінки споживали меншу кількість білків рослинного походження ($14,65 \pm 0,80$ г — здорові та $24,75 \pm 6,53$ г — хворі пацієнтки) при приблизно однаковому споживанні білків тваринного походження. Такі результати підтверджують раніше визначений зв'язок між збільшенням вмісту в раціоні білків рослинного походження та зниженням індексу міцності кісткової тканини [8].

З іншого боку, отримані дані про вміст жирів суперечать даним [8] про те, що нестача в раціоні харчування жирів рослинного походження негативно впливає на стан кісткової тканини. Згідно з отриманими нами даними, споживання жирів рослин-

Таблиця 1. Кількісний склад мікрофлори кишечника здорових та хворих на остеопороз жінок

Групи мікроорганізмів	Кількість мікроорганізмів в 1 г вмісту кишечника, КУО/г				
	Норма	Здорові жінки (13 осіб)		Жінки, хворі на остеопороз (12 осіб)	
		Min — Max	Середнє	Min — Max	Середнє
Біфідобактерії	10^8 – 10^{10}	$1,0 \cdot 10^6$ – $1,2 \cdot 10^9$	$5,4 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$ – $1,0 \cdot 10^9$	$1,3 \cdot 10^8$
Лактобактерії	10^8 – 10^{10}	$4,6 \cdot 10^5$ – $7,2 \cdot 10^8$	$1,1 \cdot 10^8$	$5,0 \cdot 10^5$ – $4,7 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^8$
Ентерококи	10^5 – 10^6	$1,0 \cdot 10^4$ – $4,0 \cdot 10^8$	$6,2 \cdot 10^7$	$6,4 \cdot 10^5$ – $7,4 \cdot 10^8$	$6 \cdot 10^7$
<i>E.coli</i> lac+	10^7 – 10^8	$1,4 \cdot 10^4$ – $3,0 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^3$ – $9,4 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$
Спорові мікроорганізми	$< 10^5$	$6,0 \cdot 10^3$ – $1,0 \cdot 10^8$	$8,9 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^3$ – $1,0 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^7$
Дріжджі	$< 10^4$	$3,0 \cdot 10^4$ – $6,0 \cdot 10^7$	$1,9 \cdot 10^7$	$3,0 \cdot 10^5$ – $8,0 \cdot 10^7$	$3,1 \cdot 10^7$

Таблиця 2. Процентні показники складу мікрофлори кишечника пацієнток

Групи мікроорганізмів	Здорові			Хворі на остеопороз		
	Відсоток обстежених жінок, у яких кількісний склад мікроорганізмів					
	нижче норми	відповідає нормі	вище норми	нижче норми	відповідає нормі	вище норми
Біфідобактерії	46,2	53,8	0	75	25	0
Молочнокислі бактерії	61,5	38,5	0	58,3	41,7	0
Ентерококи	7,7	53,8	38,5	0	50	50
<i>E.coli</i> (норм.)	76,9	23,1	0	33,3	66,7	0
Ентеробактерії (лактозонегат.)	0	69,2	30,8	0	66,7	33,3
Спорові мікроорганізми	23,1	30,8	46,2	0	16,7	83,3
<i>S.aureus</i>	0	61,5	38,5	0	33,3	66,7
<i>Salmonella</i> spp.	0	92,3	7,7	0	83,3	16,7
Дріжджі	0	30,8	69,2	0	16,7	83,3

ного походження у жінок з остеопорозом значно перевищувало споживання цих нутрієнтів здоровими жінками ($30,04 \pm 24,37$ г та $12,32 \pm 1,16$ г відповідно).

Результати дослідження показали, що раціон харчування пацієнок із остеопорозом є більш багатим на есенціальні нутрієнти, ніж раціон здорових жінок. Це можна пояснити тим, що люди з діагностованим остеопорозом проходять регулярне обстеження й ретельніше дотримуються рекомендацій щодо раціонального харчування. Завдяки збільшеному рівню споживання цією групою пацієнок таких мікроелементів, як магній, фосфор, мар-

ганець та інших, які необхідні для життєздатності нормальної мікрофлори кишечника, кількість молочнокислих та біфідобактерій у них знаходилась на нижній границі норми. Незважаючи на це, у хворих на остеопороз жінок спостерігалось збільшення кількості екзогенної мікрофлори.

У результаті статистичної обробки даних визначено відмінності кількісного складу 9 груп мікроорганізмів — представників кишкового мікробіоценозу товстої кишки залежно від рівня споживання певних нутрієнтів (78 показників складу харчування) дослідженими жінками. Вірогідні відмінності отримані в групах *Bifidobacterium* і *E.coli* (табл. 4).

Таблиця 3. Добова калорійність та вміст нутрієнтів у харчовому раціоні жінок старших вікових груп

Показники	Здорові	Хворі на остеопороз
Калорійність, ккал	1063,09 $\pm$ 50,48	1489,37 $\pm$ 103,68
Білки рослинного походження, г	14,65 $\pm$ 0,80	24,75 $\pm$ 2,07
Білки тваринного походження, г	30,78 $\pm$ 2,22	32,15 $\pm$ 2,16
Жири рослинного походження, г	12,32 $\pm$ 1,16	30,04 $\pm$ 7,71
Жири тваринного походження, г	34,73 $\pm$ 2,05	36,23 $\pm$ 1,86
Холестерин, г	518,13 $\pm$ 63,54	523,60 $\pm$ 87,59
Вуглеводи, г	114,6 $\pm$ 8,11	166,13 $\pm$ 11,59
Вітамін А, мг	0,22 $\pm$ 0,02	0,68 $\pm$ 0,29
Вітамін Е, мг	6,21 $\pm$ 0,55	15,46 $\pm$ 2,56
Вітамін В ₁ , мг	0,61 $\pm$ 0,05	0,89 $\pm$ 0,05
Вітамін В ₆ , мг	1,07 $\pm$ 0,09	1,64 $\pm$ 0,12
Вітамін D, мг	0,88 $\pm$ 0,20	0,87 $\pm$ 0,18
Вітамін С, мг	45,43 $\pm$ 6,30	77,47 $\pm$ 20,25
Біотин, мг	13,39 $\pm$ 1,24	20,46 $\pm$ 4,78
Пантотенова кислота, мг	1,62 $\pm$ 0,15	2,27 $\pm$ 0,34
Холін, мг	137,67 $\pm$ 19,17	160,18 $\pm$ 32,99
Кальцій (Ca), мг	583,33 $\pm$ 68,35	754,81 $\pm$ 100,82
Магній (Mg), мг	198,43 $\pm$ 13,59	326,47 $\pm$ 36,21
Фосфор (P), мг	789,72 $\pm$ 38,20	1184,88 $\pm$ 94,23
Марганець (Mn), мкг	1422,52 $\pm$ 114,10	3406,67 $\pm$ 485,05
Селен (Se), мкг	37,87 $\pm$ 3,46	48,10 $\pm$ 4,81

Таблиця 4. Кількісний склад біфідобактерій та кишкової палички залежно від добового вмісту нутрієнтів у раціоні харчування пацієнок

Нутрієнти	Кількість мікроорганізмів		F	p
	Нижче норми	Відповідає нормі		
Біфідобактерії				
Вуглеводи, г	123,77 ± 9,10	154,21 ± 14,61	3,42	0,08
Моно- і дисахариди, г	34,23 ± 4,24	54,15 ± 8,98	4,68	0,04
Геміцелюлоза, г	4,36 ± 0,42	6,16 ± 1,01	3,22	0,09
Вітамін РР, мг	7,76 ± 0,57	27,12 ± 12,41	3,20	0,09
Залізо, мг	9,91 ± 0,89	30,16 ± 11,95	3,75	0,07
Кобальт, мкг	17,87 ± 2,24	36,38 ± 11,01	3,48	0,08
Хлібні одиниці, од.	10,31 ± 0,76	30,16 ± 11,95	3,61	0,07
E.coli				
Органічні кислоти, мг	2,54 ± 0,27	4,06 ± 0,67	5,28	0,03

Пацієнтки, у яких в складі мікрофлори кількість біфідобактерій була нижче за норму, вживали вірогідно менше моно- і дисахаридів та мали менший показник хлібних одиниць. У жінок, які мали в своєму раціоні харчування менше геміцелюлози, вітаміну РР, заліза та кобальту, також встановлено тенденцію до зменшення кількості біфідобактерій. У жінок із недостатньою кількістю *E.coli*, виділених з кишечника, спостерігався менший рівень споживання органічних кислот. Визначені відмінності у рівні споживання основних нутрієнтів не мали вірогідного впливу на кількісний склад представників інших груп мікроорганізмів — представників нормальної мікрофлори кишечника.

Надалі нами було простежено наявність зв'язку між структурно-функціональним станом кісткової тканини та складом мікрофлори кишечника пацієнток. Було проаналізовано показники МЩКТ на рівні всього скелета, поперекового відділу хребта, проксимального відділу стегнової кістки (шийка стегнової кістки) та передпліччя (ділянка 33 %) залежно від кількісного складу представників 9 груп мікроорганізмів, виділених із вмісту дистального відділу кишечника (вірогідні відмінності представлено в табл. 5). Встановлено, що у жінок зі збільшеною кількістю ентерококів у вмісті кишечника спостерігаються менші показники мінеральної щільності кісткової тканини стегнової кістки ($F = 5,24$, $p = 0,01$) і кісток передпліччя ($F = 9,71$, $p = 0,005$).

Також вірогідно визначено, що МЩКТ на рівні всього скелета не залежить від кількісного складу ентерококів ($F = 4,47$, $p = 0,02$). З табл. 5 видно, що при зростанні кількості дріжджів спостерігається нижча МЩКТ поперекового відділу хребта ($F = 4,50$, $p = 0,04$).

З іншого боку, визначено, що у жінок зі зменшеною кількістю *E.coli* lac+ вірогідно вищі показники МЩКТ на рівні всього скелета ($F = 2,59$, $p = 0,12$), кісток передпліччя (ділянка 33 %, $F = 4,61$, $p = 0,04$) та виявляється тенденція до збільшення МЩКТ на рівні стегнової кістки ($F = 4,13$, $p = 0,05$). А при підвищенні кількості лактозонегативних ентеробактерій показники МЩКТ на рівні всього скелета ($F = 9,74$, $p = 0,005$) і стегнової кістки ($F = 5,45$, $p = 0,03$) є вірогідно вищими та спостерігається тенденція до збільшення МЩКТ на рівні кісток передпліччя ($F = 2,43$, $p = 0,13$).

Таким чином, нами було показано, що склад мікрофлори досліджених пацієнток в основному обумовлений складом їх харчування. Хоча раціон харчування хворих на остеопороз жінок є більш багатим на основні нутрієнти, спостерігається підвищена кількість небажаної мікрофлори, що є показником дисбактеріозу. Крім того, вірогідно визначено, що зі збільшенням кількості ентерококів у вмісті дистального відділу кишечника спостерігається погіршення структурно-функціонального стану кісткової тканини.

Таблиця 5. Структурно-функціональний стан кісткової тканини в жінок залежно від стану мікрофлори кишечника

Мінеральна щільність кісткової тканини	Показники мікрофлори			F	p
	Норма	Вище норми	Нижче норми		
Ентерококи					
Кістки передпліччя (г/см²)	0,52 ± 0,02	0,43 ± 0,02	–	9,71	0,005
Весь скелет (г/см²)	1,01 ± 0,03	1,02 ± 0,03	–	4,47	0,02
Проксимальний відділ стегнової кістки (г/см²)	0,88 ± 0,03	0,76 ± 0,03	–	6,23	0,007
Стегнова кістка (г/см²)	0,98 ± 0,04	0,83 ± 0,04	–	5,24	0,01
E.coli					
Кістки передпліччя (г/см²)	0,56 ± 0,02	–	0,64 ± 0,03	4,61	0,04
Весь скелет (г/см²)	1,03 ± 0,02	–	1,11 ± 0,04	4,13	0,05
Стегнова кістка (г/см²)	0,87 ± 0,04	–	0,97 ± 0,05	2,59	0,12
Ентеробактерії лактозонегативні					
Кістки передпліччя (г/см²)	0,46 ± 0,02	0,52 ± 0,03	–	2,43	0,13
Весь скелет (г/см²)	1,03 ± 0,02	1,16 ± 0,04	–	9,74	0,005
Стегнова кістка (г/см²)	0,88 ± 0,03	1,02 ± 0,06	–	5,45	0,03
S.aureus					
Кістки передпліччя (г/см²)	0,45 ± 0,03	0,51 ± 0,02	–	2,51	0,13
Дріжджі					
Поперековий відділ хребта (г/см²)	1,30 ± 0,08	1,01 ± 0,04	–	4,50	0,04

Список літератури

1. Андруша А.Б., Пасієшвілі Т.М. Роль кальцію у формуванні остеопенії у хворих на хронічний коліт // Сучасна гастроентерологія. — 2009. — 49, № 5. — С. 52-56.
2. Микробиологическая диагностика дисбактериозов: Методические рекомендации / Знаменский В.А., Дегтяр Н.В., Кузьминский С.Н. и др. — К., 1986. — 27 с.
3. Квасников Е.П., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. — М.: Наука, 1975. — 384 с.
4. Коваленко Н.К., Гармашева И.Л., Полтавская О.А., Зелена Л.Б., Олещенко Л.Т., Ливинская Е.П. Особенности состава, пробиотические свойства и идентификация нормофлоры людей старших возрастных групп // Пробл. старения и долголетия. — 2011. — 20(2). — С. 169-176.
5. Коваленко Н.К., Полтавська О.А., Зелена Л.Б. Видовий склад біфідобактерій травного тракту людей різних вікових груп // Мікробіологічний журнал. — 2012. — № 1.
6. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. — К., 2004. — 512 с.

7. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку. — К., 2009. — Т. 3. — С. 468-493.
8. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Питание и костная ткань // Пробл. старения и долголетия. — 2011. — 20, № 2. — С. 148-158.
9. Сорочан О.В., Тропко Л.В., Бойко Т.Й. Порушення біоценозу товстої кишки і метаболічні аспекти його впливу на формування позакишкових проявів хронічних неспецифічних запальних захворювань кишок, зокрема остеопорозу // Гастроентерологія. — 2006. — № 37. — С. 34-37.
10. Heaney R.P., John A. Calcium, Dairy Products and Osteoporosis // Journal of the American College of Nutrition. — 2000. — 19(2). — P. 83-99.
11. Parvez T. Postmenopausal osteoporosis // JK-Practitioner. — 2004. — 11(4). — P. 281-283.
12. O'Toole P.W., Cooney J.C. Probiotic Bacteria Influence the Composition and Function of the Intestinal Microbiota // Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases. — 2008.
13. Woodmansey E.J. Intestinal bacteria and ageing // Journal of Applied Microbiology. — 2007. — 102. — P. 1178-1186.

Отримано 20.04.12 ■

Коваленко Н.К., Огирчук Е.С., Полтавская О.А.
Институт микробиологии и вирусологии
им. Д.К. Заболотного НАН Украины, г. Киев
Поворознюк В.В., Дзерович Н.И., Дубецкая Г.С.,
Мусяненко А.С.
Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарева НАМН
Украины, г. Киев

Структурно-функциональное состояние костной ткани и микробиоценоз кишечника у женщин в постменопаузальном периоде

Резюме. Изучен состав микрофлоры дистального отдела кишечника 25 женщин в возрасте 50–79 лет, здоровых и больных остеопорозом, в зависимости от их питания. Количественный состав микрофлоры кишечника женщин, больных остеопорозом, свидетельствует о наличии дисбактериоза, обусловленного снижением содержания бифидо-и лактобактерий и повышенным уровнем нежелательной микрофлоры. Проанализирован состав 78 нутриентов в рационе питания исследуемых женщин. Показано, что рацион питания женщин, больных остеопорозом, является более калорийным и обогащенным эссенциальными нутриентами, чем рацион здоровых женщин. Проанализированы показатели минеральной плотности костной ткани в зависимости от количественного состава представителей девяти групп микроорганизмов, выделенных из дистального отдела кишечника. Достоверно установлено, что с увеличением количества энтерококков в содержимом дистального отдела кишечника наблюдается ухудшение структурно-функционального состояния костной ткани.

Ключевые слова: микрофлора кишечника, питание, остеопороз.

Kovalenko N.K., Ogirchuk K.S., Poltavskaya O.A.
Institute of Microbiology and Virology named after
D.K. Zabolotny of NAS of Ukraine, Kyiv
Povoroznyuk V.V., Dzerovych N.I., Dubeska G.S.,
Musiienko A.S.
Institute of Gerontology named after D.F. Chebotaryov
of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Structure Functional Condition of Bone Tissue and Intestinal Microbiocenosis in Postmenopausal Women

Summary. The distal intestinal microflora was investigated in 25 women aged from 50–79 years old, health and with osteoporosis, depending on their nutrition. The quantitative representation of intestinal microflora in women with osteoporosis confirms the dysbacteriosis induced by decreased concentration of bifid and lactic bacteria and enhanced concentration of negative microflora. Seventy-eight nutrients in investigated women were analyzed. Food ration of the patients with osteoporosis was found to be more caloric and enriched with essential nutrients in comparison with the food ration of health women. Bone density mass was analyzed depending on the quantitative representation of 9 groups of microorganisms from distal intestine. Enhanced concentration of Enterococcus in distal intestine was significantly associated with worse structure functional condition of bone tissue.

Key words: intestinal microflora, nutrition, osteoporosis.