

УДК:616.728.3-007.248-055.2:612.75

ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ И СТАДИИ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Григорьева Н.В., Крочак С.П.

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

Цель исследования – изучение показателей минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у женщин в зависимости от наличия и стадии остеоартроза коленных суставов (ОАКС). Обследовано 190 женщин (83 без ОАКС, 107 – с ОАКС I-III ст.) в возрасте 40-89 лет. Диагноз ОАКС подтверждали клинко-рентгенологически, состояние костной ткани оценивали с помощью двухфотонной рентгеновской денситометрии (ДРА). Установлено, что показатели МПКТ различных регионов скелета достоверно выше у пациенток с ОАКС по сравнению с соответствующими показателями у здоровых женщин, более выраженные различия наблюдаются в группе пациенток 50-79 лет. Прогрессирование ОАКС связано с увеличением показателей МПКТ всего скелета, в основном за счет увеличения показателей осевого скелета и в меньшей степени – бедренной кости, что может иметь значение при интерпретации данных ДРА.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, остеоартроз коленных суставов, гонартроз, женщины.

В настоящее время в литературе существуют значительные противоречия относительно взаимосвязи между показателями минеральной плотности костной ткани (МПКТ) и развитием остеоартроза коленных суставов (ОАКС) [1, 2, 4, 6, 7, 9]. По данным многочисленных исследований, при гонартрозе наблюдается увеличение показателей МПКТ, более выраженное при прогрессировании заболевания [4, 5, 10]. Ряд авторов отмечают достоверное увеличение МПКТ поясничного отдела позвоночника с развитием ОАКС, другие этой динамики не подтверждают [8, 12]. Результаты некоторых клинических исследований свидетельствуют о существовании обратной связи между развитием ОАКС и остеопороза (ОП). Так, показано, что рентгенологически подтвержденный гонартроз ассоциируется с увеличением МПКТ тел позвонков и проксимального отдела бедренной кости независимо от ожирения, что подтверждает предположение о наличии, кроме антропометрических особенностей и других факторов (в частности, генетической предрасположенности как к развитию ОАКС, так и к высокой МПКТ). Во многих клинических исследованиях, во время проведения которых была обнаружена отрицательная связь между ОАКС и ОП, на формирование патологического процесса влияли ожирение, расовая принадлежность, избыточная физическая активность, то есть факторы, которые тем или иным образом способствуют сохранению массы кости, но при этом увеличивают риск развития ОАКС [9, 11].

Вышесказанное обусловило актуальность выполнения данного исследования, целью которого было изучение показателей МПКТ у женщин старших возрастных групп в зависимости от наличия и стадии гонартроза.

Материалы и методы

Нами обследовано 190 женщин (83 без гонартроза, 107 – с ОАКС I-III ст.) в возрасте 40-89 лет, которые находились под наблюдением в Институте геронтологии им. Д. Ф. Чеботарева НАМН Украины с 2012 по 2014 гг. и были распределены по десятилетиям на следующие возрастные группы: 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 и 80-89 лет. Поскольку в группе 40-49 г. было недостаточно данных для оценки показателей МПКТ у женщин со II и III ст. ОАКС, а в возрастной группе 80-89 лет было недостаточно пациентов без клинко-рентгенологических

проявлений ОАКС, в данных возрастных группах анализ показателей МПКТ проводили лишь в зависимости от наличия, но не от стадии гонартроза.

Диагноз гонартроза подтверждали клинко-рентгенологически по классификации ACR, стадию – по классификации Kellgren-Lawrence. Состояние костной ткани оценивали с помощью двухфотонной рентгеновской денситометрии (ДРА) с оценкой показателей МПКТ, T и Z. Измерение проводили на уровне бедренной кости и ее шейки, поясничного отдела позвоночника, костей предплечья и всего скелета. Статистический анализ проводили с использованием программ Excel-2003 и StatSoft 6,0 путем дисперсионного и корреляционного анализа.

Результаты и обсуждения

При анализе показателей ДРА у женщин 40-49 лет нами не выявлено достоверных различий вариабельности показателей МПКТ и Z в зависимости от наличия ОАКС (табл. 1) как на уровне поясничного отдела позвоночника, так и на уровне бедренной кости и ее шейки, всего скелета и костей предплечья, что свидетельствует об отсутствии существенного влияния ОАКС на показатели МПКТ различных регионов скелета у молодых женщин. В отличие от этого, при анализе показателей МПКТ у женщин в возрасте 50-59 лет установлены достоверные различия показателей МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника, бедренной кости и ее шейки, ультрадистального отдела костей предплечья (КП), всего скелета и отдельно туловища, всего позвоночника и конечностей в зависимости от наличия ОАКС (табл. 1, рис. 1).

При анализе показателей рентгеновской денситометрии в зависимости от наличия и стадии ОАКС у женщин 50-59 лет (табл. 2, рис. 2) нами установлены достоверные различия вариабельности показателей МПКТ поясничного отдела позвоночника в зависимости от наличия и стадии ОАКС ($F=3,34$, $p=0,02$). Так, у пациенток со II стадией ОАКС этот показатель был достоверно выше по сравнению с соответствующим показателем у женщин без гонартроза ($p=0,02$).

У женщин с III ст. ОАКС также выявлена тенденция к более высокому показателю МПКТ поясничного отдела позвоночника, однако достоверных различий не получено (что, очевидно, связано с большей вариабельностью показателя у пациентов с III ст. ОАКС). Кроме того, нами не выявлено до-

стоверных различий данного показателя у пациенток с I ст. гонартроза по сравнению с группой контроля. Показатели МПКТ поясничного отдела позвоночника в группах женщин с I-III ст. ОАКС не имели достоверных различий между собой. Подобные изменения нами также установлены в отношении показателей Т и Z (данные не представлены).

Таблица 1. – Показатели МПКТ у женщин разного возраста в зависимости от наличия гонартроза (г/см²)

Показатели / Группы	Без ОАКС	С ОАКС	F	p
40-49 лет				
Позвоночник (L ₁ -L ₄)	1,13±0,04	1,21±0,05	1,01	0,32
Шейка бедренной кости	-0,48±0,24	-0,05±0,34	0,71	0,41
Бедренная кость	0,98±0,03	1,04±0,04	0,87	0,36
Весь скелет	1,15±0,02	1,17±0,03	0,14	0,71
Дистальный отдел КП (33%)	0,86±0,02	0,90±0,02	1,12	0,30
Позвоночник (L ₁ -L ₄)	1,02±0,02	1,08±0,03	3,35	0,07
50-59 лет				
Шейка бедренной кости	-1,31±0,10	-0,81±0,13	8,99	0,003
Бедренная кость	0,91±0,02	0,99±0,02	7,03	0,009
Весь скелет	1,10±0,01	1,14±0,02	5,26	0,02
Дистальный отдел КП (33%)	0,73±0,05	0,84±0,02	1,26	0,26
Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,99±0,02	1,04±0,02	2,93	0,09
60-69 лет				
Шейка бедренной кости	0,80±0,02	0,83±0,02	1,29	0,26
Бедренная кость	0,86±0,02	0,91±0,02	3,96	0,04
Весь скелет	1,03±0,01	1,08±0,01	8,93	0,003
Дистальный отдел КП (33%)	0,68±0,03	0,77±0,01	6,89	0,01
Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,95±0,02	1,06±0,02	1,43	0,23
70-79 лет				
Шейка бедренной кости	0,74±0,02	0,79±0,01	4,59	0,03
Бедренная кость	0,81±0,02	0,86±0,02	3,14	0,08
Весь скелет	0,97±0,01	1,05±0,01	17,33	0,00006
Дистальный отдел КП (33%)	0,65±0,01	0,65±0,05	0,01	0,90
Позвоночник (L ₁ -L ₄)	1,00±0,04	1,15±0,09	3,31	0,08
80-89 лет				
Шейка бедренной кости	0,79±0,04	0,91±0,10	2,16	0,16
Бедренная кость	0,79±0,03	0,96±0,09	4,58	0,04
Весь скелет	0,96±0,02	1,01±0,06	1,19	0,29
Дистальный отдел КП (33%)	0,59±0,03	0,60±0,06	0,04	0,85

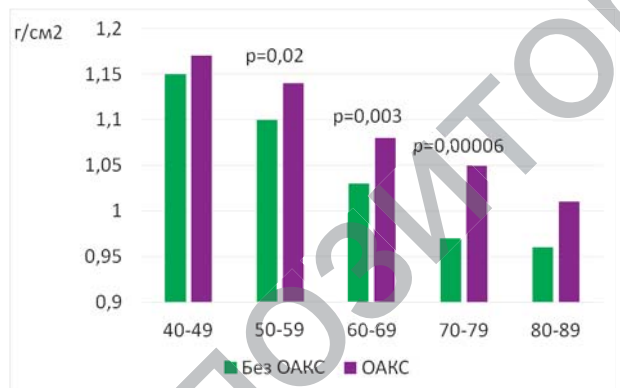


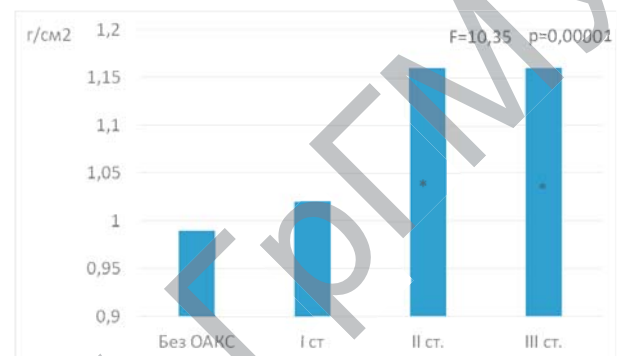
Рисунок 1. – Возрастные особенности показателей МПКТ всего скелета у женщин в зависимости от наличия гонартроза

В данном исследовании нами обнаружены подобные изменения показателей МПКТ на уровне бедренной кости, ее шейки и всего скелета в зависимости от наличия и стадии ОАКС, однако не выявлено подобных различий на уровне костей предплечья.

При анализе показателей ДРА у женщин в возрасте 60-69 лет нами также получены достоверные различия изучаемых показателей в зависимости от наличия ОАКС на уровне бедренной кости, ее шейки, всего скелета и костей предплечья. Однако нами не выявлено достоверных различий вариабельности показателя поясничного отдела позвоночника в зависимости от наличия и стадии гонартроза, хотя у женщин с III ст. ОАКС выявлена тенденция к более высоким показателям МПКТ по

сравнению с показателями группы контроля (табл. 2).

Кроме того, в нашем исследовании выявлены достоверные различия вариабельности показателя МПКТ, Z и T на уровне бедренной кости, ее шейки и всего скелета в зависимости от наличия и стадии ОАКС. Так, показатель МПКТ проксимального отдела бедренной кости у пациенток с I ст. ОАКС был достоверно выше по сравнению с показателями у женщин без ОАКС ($p=0,02$), а у женщин со II ст. гонартроза он был несколько ниже по сравнению с показателями у женщин с I ст. ($p=0,08$). При дальнейшем прогрессировании ОАКС (III ст.) показатель МПКТ проксимального отдела бедренной кости имел тенденцию к повышению (табл. 2).



Примечание: * - достоверные различия с показателями у женщин с I ст. ОАКС ($p<0,05$)

Рисунок 2. – МПКТ всего позвоночника у женщин в возрасте 50-59 лет в зависимости от наличия и стадии ОАКС

При оценке показателей МПКТ костей предплечья у женщин в возрасте 60-69 лет выявлены достоверные различия вариабельности показателя МПКТ и Z 1/3 отдела костей предплечья в зависимости от наличия и стадии гонартроза (соответственно, $F=2,58$, $p=0,06$ и $F=3,05$, $p=0,03$).

При анализе показателей ДРА у женщин в возрасте 70-79 г. в зависимости от наличия и стадии ОАКС нами также обнаружены достоверные различия вариабельности показателя МПКТ поясничного отдела позвоночника ($F=4,21$, $p=0,007$). Так, установлено, что при прогрессировании остеоартроза происходило увеличение показателя МПКТ поясничного отдела позвоночника (табл. 2) и у женщин со II и III ст. ОАКС данный показатель был достоверно выше по сравнению с показателями у женщин без ОАКС ($p=0,04$ и $p=0,07$, соответственно). Также установлены подобные изменения показателей T и Z поясничного отдела позвоночника. В частности, выявлены достоверно более высокий показатель T у пациенток с III ст. ОАКС по сравнению с группой контроля и тенденция к более высокому показателю у женщин с I и II ст. ОАКС. Нами также обнаружены достоверные различия вариабельности показателя МПКТ всего скелета в зависимости от наличия и стадии гонартроза ($F=5,0$, $p=0,003$). У пациенток с II ст. гонартроза показатель МПКТ всего скелета был достоверно выше по сравнению с показателем женщин без гонартроза ($p=0,03$), однако нами не выявлено достоверных различий данного показателя у женщин с I и III ст. ОАКС по сравнению с группой контроля, а также у пациенток с различными стадиями гонартроза между собой.

Однако в настоящем исследовании нами не выявлено достоверных различий вариабельности по-

Таблица 2. – Показатели МПКТ у женщин в зависимости от наличия и стадии гонартроза, г/см²

Показатели / Группы	Без ОАКС	I ст. ОАКС	II ст. ОАКС	III ст. ОАКС	F	p
50-59 лет	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	1,02±0,02	1,01±0,04	1,14±0,04	1,18±0,22	3,34 0,02
	Бедренная кость	0,91±0,02	0,96±0,03	1,01±0,03	0,93±0,09	2,83 0,04
	Весь скелет	1,10±0,01	1,09±0,02	1,18±0,02	1,23±0,04	5,73 0,001
	Кости предплечья	0,57±0,04	0,63±0,02	0,69±0,01	0,62±0,03	1,13 0,33
60-69 лет	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,99±0,02	1,02±0,04	1,02±0,04	1,09±0,04	1,85 0,14
	Бедренная кость	0,86±0,02	0,98±0,04	0,86±0,03	0,92±0,04	3,99 0,009
	Весь скелет	1,03±0,01	1,08±0,02	1,08±0,02	1,10±0,02	3,69 0,01
	Кости предплечья	0,54±0,02	0,59±0,03	0,61±0,02	0,60±0,02	2,35 0,08
70-79 лет	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,95±0,02	1,04±0,04	1,07±0,03	1,06±0,03	4,21 0,007
	Бедренная кость	0,81±0,02	0,86±0,03	0,86±0,03	0,85±0,03	0,92 0,43
	Весь скелет	0,98±0,01	1,06±0,03	1,05±0,02	1,05±0,01	5,00 0,003
	Кости предплечья	0,51±0,01	0,44±0,10	0,56±0,02	0,53±0,02	2,39 0,07

Таблица 3. – Связь между показателями МПКТ и ИМТ у женщин в зависимости от наличия и стадии гонартроза

Группы	Показатели	R	r ²	t	p
Пациентки без ОАКС	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,27	0,07	4,12	0,00001
	Шейка бедренной кости	0,17	0,03	2,50	0,01
	Бедренная кость	0,32	0,10	4,95	0,000001
	Весь скелет	0,35	0,12	5,39	0,0000001
	Ультрадистальный отдел КП	0,36	0,13	5,62	0,0000001
Пациентки с ОАКС	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,21	0,05	2,48	0,01
	Шейка бедренной кости	0,16	0,02	1,81	0,07
	Бедренная кость	0,21	0,05	2,50	0,01
	Весь скелет	0,40	0,16	4,94	0,000002
	Ультрадистальный отдел КП	0,41	0,16	5,06	0,000001
ОАКС I ст.	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,20	0,04	1,25	0,22
	Шейка бедренной кости	0,18	0,03	1,08	0,29
	Бедренная кость	0,28	0,08	1,77	0,08
	Весь скелет	0,44	0,19	2,90	0,006
	Ультрадистальный отдел КП	0,34	0,11	2,16	0,04
ОАКС II ст.	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	0,31	0,10	2,63	0,01
	Шейка бедренной кости	0,28	0,08	2,33	0,02
	Бедренная кость	0,36	0,13	3,09	0,003
	Весь скелет	0,49	0,24	4,52	0,00003
	Ультрадистальный отдел КП	0,51	0,26	4,75	0,00001
ОАКС III ст.	Позвоночник (L ₁ -L ₄)	-0,10	0,01	-0,53	0,60
	Шейка бедренной кости	0,10	0,01	0,50	0,62
	Бедренная кость	0,14	0,02	0,74	0,47
	Весь скелет	0,26	0,07	1,42	0,17
	Ультрадистальный отдел КП	0,38	0,14	2,11	0,04

Литература

1. Алексеева Л.И. Остеоартроз и остеопороз: Руководство по остеопорозу/ под ред. Л. И. Беневоленской. М.: Бином, 2003.-503 с.
2. Казимирко В.К., Коваленко В.Н., Флегонтова В.В. Инволюционный остеоартроз и остеопороз. - Донецк: Заславский А.Ю., 2011. - 721 с.

казателя МПКТ шейки бедренной кости у женщин в зависимости от наличия и стадии ОАКС, но установлены достоверные различия вариабельности показателя Т (F=2,7, p=0,05). Так, у пациенток с III ст. ОАКС показатель Т был достоверно выше по сравнению с показателем у женщин без гонартроза. Кроме того, нами не выявлено достоверных различий данного показателя у пациенток с I и II ст. гонартроза по сравнению с группой контроля, а также у женщин с различными стадиями ОАКС между собой.

В результате анализа показателей ДРА у женщин 70-79 лет нами также не выявлено достоверных различий вариабельности показателей МПКТ, Т и Z проксимального отдела бедренной кости в зависимости от наличия и стадии гонартроза.

При анализе показателей ДРА у женщин в возрасте 80-89 лет (табл. 1) достоверных различий показателей МПКТ, Т и Z в зависимости от наличия и стадии ОАКС нами не выявлено (табл. 1).

Общеизвестно, что избыточная масса тела хотя и является фактором риска ОАКС [1, 3, 4], положительно влияет на показатели МПКТ. Поскольку группы обследованных достоверно различались по показателям индекса массы тела (ИМТ), нами проанализирована возможная связь между показателями ДРА и ИМТ у пациентов с различными стадиями ОАКС. Полученные результаты представлены в табл. 3. Так, установлено, что существует достоверная связь между показателями МПКТ и ИМТ у женщин без гонартроза и у пациентов со II ст. заболевания. У пациентов с I ст. ОАКС эта связь проявлялась на уровне всего скелета и костей предплечья, а у пациентов с III ст. ОАКС – только на уровне костей предплечья.

Выводы

1. Показатели МПКТ различных регионов скелета достоверно выше у пациентов с гонартрозом по сравнению с соответствующими показателями здоровых женщин, более выраженные различия наблюдаются в группах пациенток 50-59, 60-69, 70-79 лет.
2. Прогрессирование остеоартроза коленных суставов связано с увеличением показателей МПКТ всего скелета, в основном за счет увеличения показателей МПКТ осевого скелета и в меньшей степени – бедренной кости, что может иметь значение при интерпретации данных рентгеновской денситометрии.
3. У женщин старших возрастных групп существует достоверная связь между показателями МПКТ и ИМТ как среди пациентов без гонартроза, так и у пациентов с I и II стадиями остеоартроза коленных суставов.

Literatura

1. Alekseeva L.I. Osteoartroz i osteoporoz: Rukovodstvo po osteoporozu/ pod red. L. I. Benevolenskoj. M.: Binom, 2003.-503 s.
2. Kazimirko V.K., Kovalenko V.N., Flegontova V.V. Involyucionnyj osteoartroz i osteoporoz. - Doneck: Zaslavskij A.Yu., 2011. - 721 s.

3. Коваленко В.Н., Борткевич О.П. Остеоартроз. - К.: Морисон, 2005.-592 с.
4. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и заболевания костно-мышечной системы.- К: ВПЦ «Экспрес», 2004.-512 с.
5. Масик О.М., Борткевич О.П. Остеоартроз та мінеральна щільність кісткової тканини // Український ревматологічний журнал.-2004.-16, № 2.-С.21-25.
6. Bergink A., Uitterlinden A.G., Van Leeuwen J.P. et al. Vitamin D status, bonemineraldensity, and the development of radiographic osteoarthritis of the knee: the Rotterdam Study // J. Clin. Rheumatol.-2009.-Vol.15.-P.230-237.
7. Bergink A.P., van der Klift M., Hofman A. et al. Osteoarthritis of the knee is associated with vertebral and nonvertebral fractures in the elderly: the Rotterdam Study // Arthritis Rheum.-2003.-49.-P.648-657.
8. Castaneda S., Roman-Blas J.A., Largo R. et al. Subchondral bone as a key target for osteoarthritis treatment // Biochem. Pharmacol.-2012.-83.-P.315-323.
9. Dequeker J., Aerssens J., Luyten F.P. Osteoarthritis and osteoporosis clinical and research evidence of inverse relationship // Aging Clin. Ex. Res.-2003.-15.-P.426-439.
10. Hardcastle S.A., Dieppe P., Gregson C.L. et al. Prevalence of radiographic hip osteoarthritis is increased in high bone mass // Osteoarthritis Cartilage.-2014.-24.-P.1063.
11. Hochberg M.C., Lethbridge-Cejku M., Tobin J.D. Bone mineral density and osteoarthritis: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging // Osteoarthritis Cartilage.-2004.-12A.-P.45-48.
12. Neogi T. Clinical significance of bone changes in osteoarthritis // Ther. Adv. Musculoskelet.Dis.-2012.-4.-P.259-267.
3. Kovalenko V.N., Bortkevich O.P. Osteoartroz. - K.: Morion, 2005.-592 s.
4. Povoroznyuk V.V., Grigor'eva N.V. Menopauza i zabolevaniya kostno-my'shechnoj sistemy'.- K: VPC «E'kspres», 2004.-512 s.
5. Masik O.M., Bortkevich O.P. Osteoartroz ta mineral'na shhil'nist' kistkovoї tkanini // Ukraїns'kij revmatologichnij zhurnal.-2004.-16, № 2.-S.21-25.
6. Bergink A., Uitterlinden A.G., Van Leeuwen J.P. et al. Vitamin D status, bonemineraldensity, and the development of radiographic osteoarthritis of the knee: the Rotterdam Study // J. Clin. Rheumatol.-2009.-Vol.15.-P.230-237.
7. Bergink A.P., van der Klift M., Hofman A. et al. Osteoarthritis of the knee is associated with vertebral and nonvertebral fractures in the elderly: the Rotterdam Study // Arthritis Rheum.-2003.-49.-P.648-657.
8. Castaneda S., Roman-Blas J.A., Largo R. et al. Subchondral bone as a key target for osteoarthritis treatment // Biochem. Pharmacol.-2012.-83.-P.315-323.
9. Dequeker J., Aerssens J., Luyten F.P. Osteoarthritis and osteoporosis clinical and research evidence of inverse relationship // Aging Clin. Ex. Res.-2003.-15.-P.426-439.
10. Hardcastle S.A., Dieppe P., Gregson C.L. et al. Prevalence of radiographic hip osteoarthritis is increased in high bone mass // Osteoarthritis Cartilage.-2014.-24.-P.1063.
11. Hochberg M.C., Lethbridge-Cejku M., Tobin J.D. Bone mineral density and osteoarthritis: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging // Osteoarthritis Cartilage.-2004.-12A.-P.45-48.
12. Neogi T. Clinical significance of bone changes in osteoarthritis // Ther. Adv. Musculoskelet.Dis.-2012.-4.-P.259-267.

BONE MINERAL DENSITY IN WOMEN DEPENDING ON PRESENCE AND STAGE OF KNEE OSTEOARTHRITIS

Grygorieva N.V., Krochak S.P.

Institute of Gerontology named after D.F. Chebotarev NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine

The purpose of the research was the study of indices of bone mineral density (BMD) in women depending on the presence and stage of knee osteoarthritis (KO). We examined 190 women (83 without KO, 107 with KO I-III stage) aged 40-89 years. The diagnosis OA was confirmed clinically and radiologically, BMD was assessed using two-photon X-ray densitometry (DXA). We established that BMD indices in different regions of skeleton were significantly higher in patients with KO compared with healthy women, more pronounced differences were observed in patients in age group of 50-79 years. The progression of KO was associated with increased BMD indices, mainly due to the increase in the axial skeleton and less in femur, which may be relevant in interpreting the DXA results.

Key words: bone mineral density, osteoarthritis of the knee, gonarthrosis, women

Адрес для корреспонденции: e-mail: Crystal_ng@ukr.net

Поступила 07.05.2015