



ПОВОРОЗНИК В.В., ДЗЕРОВИЧ Н.И.
Институт геронтологии НАМН Украины
Украинский научно-медицинский центр проблем остеопороза

КАЧЕСТВО ТРАБЕКУЛЯРНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ У ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ПЕРИОДА

В последние годы наблюдается повышенное внимание ученых мира к проблеме остеопороза. Актуальность проблемы связана с высокой частотой развития его тяжелых осложнений — низкоэнергетических переломов костей, в том числе деформаций тел позвонков, переломов шейки бедренной кости, дистального отдела костей предплечья и др. [1, 2]. Остеопоротические переломы существенно влияют на заболеваемость и летальность. Так, вследствие переломов шейки бедренной кости средняя продолжительность жизни уменьшается на 12–15 % [1–3]. В связи с высокой актуальностью проблемы особенно важным является диагностирование остеопороза до наступления перелома. В данном направлении на сегодняшний день активно работает недавно созданная компания Med-Imaps (г. Бордо, Франция, 2006 г.). В состав компании вошли специалисты по денситометрии и изучению микроархитектуры костной ткани. Основными направлениями деятельности компании являются анализ изображений и разработка программного обеспечения. В 2006 году компанией запатентована новая методика TBS iNsight для ежедневной клинической практики. Пакет программного обеспечения устанавливается на персональных компьютерах остеоденситометров (GE Healthcare — Lunar и Hologic) для оценки микроархитектуры трабекулярной костной ткани на денситометрических изображениях поясничного отдела позвоночника (L1–L4). С помощью отмеченной методики определяется показатель качества трабекулярной костной ткани (TBS (Trabecular Bone Score)). Анализ показателя основан на вариации серых оттенков и амплитуде плотности пикселей рентгеновского изображения (<http://www.med-imaps.com>). Преимущества использования методики TBS следующие: результат легко интерпретируется, нет необходимости в дополнительных обследованиях (10 секунд), возможна ретроспективная оценка денситограмм поясничного отдела позвоночника. Также в исследовании В. Rabieг и соавт. установлено, что при комбинированной оценке минеральной плотно-

сти костной ткани (МПКТ) и показателя TBS у женщин в постменопаузальном периоде увеличивается специфичность (+16,7 %; $p = 0,0037$) и чувствительность (+19,1 %; $p = 0,0526$) диагностики нарушений структурно-функционального состояния костной ткани по сравнению с использованием только анализа МПКТ (61,9 %) [5–7].

Оценка возможностей показателя качества трабекулярной костной ткани проведена на базе Украинского научно-медицинского центра проблем остеопороза. Результаты первых исследований по изучению качества трабекулярной костной ткани, а также показателей жировой и обезжиренной массы у женщин различного возраста представлены в 4-м номере журнала «Боль. Суставы. Позвоночник» [4].

Целью последующего анализа была оценка показателя качества трабекулярной костной ткани (Trabecular Bone Score (TBS)) и МПКТ у женщин различного возраста в зависимости от длительности постменопаузального периода (ПМП).

Материалы и методы

Нами был проведен ретроспективный анализ данных пациенток Украинского научно-медицинского центра проблем остеопороза (2007–2011 гг.) — 122 практически здоровых женщин в возрасте 40–79 лет (средний возраст — $56,2 \pm 0,8$ года; средний рост — $162,6 \pm 0,5$ м; средняя масса — $71,5 \pm 1,3$ кг), которые в зависимости от длительности постменопаузального периода были распределены на группы: 1) с регулярным менструальным циклом (без менопаузы) ($n = 25$), 2) 1–3 года ($n = 26$), 3) 4–6 лет ($n = 12$), 4) 7–9 лет ($n = 18$), 5) 10–12 лет ($n = 8$), 6) 13–15 лет ($n = 4$), 7) 16–18 лет ($n = 5$), 8) более 19 лет постменопаузального периода ($n = 7$). В зависимости от возраста пациентки были распределены на следующие группы: 40–44 лет ($n = 9$), 45–49 лет ($n = 18$), 50–54 лет ($n = 30$), 55–59 лет ($n = 30$), 60–64 лет ($n = 18$), 65–69 лет ($n = 6$), 70–74 лет ($n = 7$) и 75–79 лет ($n = 4$). С целью оценки 10-лет-

него риска переломов бедренной кости и других остеопоротических переломов использовали опросник FRAX (fracture risk assessment tool; <http://www.shef.ac.uk>). Показатель качества трабекулярной костной ткани (TBS (L_1-L_4)), МПКТ на уровне всего скелета, поясничного отдела позвоночника и шейки бедренной кости оценивали с использованием двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии (Prodigy, GE). Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica 6.0. Использовали однофакторный дисперсионный анализ ANOVA с поправкой Шеффе.

Результаты и их обсуждение

Установлено достоверное снижение с возрастом показателя качества трабекулярной костной ткани у женщин (40–44 лет — $1,351 \pm 0,030 \text{ mm}^{-1}$; 45–49 лет — $1,339 \pm 0,030 \text{ mm}^{-1}$; 50–54 лет — $1,306 \pm 0,020 \text{ mm}^{-1}$; 55–59 лет — $1,223 \pm 0,030 \text{ mm}^{-1}$; 60–64 лет — $1,209 \pm 0,050 \text{ mm}^{-1}$; 65–69 лет — $1,152 \pm 0,070 \text{ mm}^{-1}$; 70–74 лет — $1,102 \pm 0,050 \text{ mm}^{-1}$; 75–79 лет — $1,174 \pm 0,090 \text{ mm}^{-1}$; $F = 4,52$; $p = 0,0001$).

Длительность ПМП оказывает достоверное влияние на вариабельность показателей TBS, МПКТ позвоночника и шейки бедренной кости (табл. 1).

Отличия изучаемых показателей в зависимости от длительности ПМП определяли с помощью критерия Шеффе (Scheffe's test). Выявлено достоверное снижение показателя TBS при длительности ПМП более 4 лет (4–6 лет ($p = 0,003$), 7–9 лет ($p = 0,002$), 10–12 лет ($p = 0,002$), 13–15 лет ($p = 0,0003$), 16–18 лет ($p = 0,0003$) и более 19 лет ($p = 0,00002$)) по сравнению с женщинами с регулярным менструальным циклом. Таким образом, показатель TBS тесно связан с гормональными изменениями в организме женщины. МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника достоверно снижалась у женщин при длительности ПМП 7–9 лет ($p = 0,02$), 10–13 лет ($p = 0,003$) и более 19 лет ($p = 0,0001$) (рис. 1, 2).

Таким образом, достоверные изменения качества трабекулярной костной ткани, выявляемые с помощью новой методики TBS iNsignit, наблюдаются у женщин в средневременном ПМП (через 4 года) в отличие от изменений МПКТ, которые определяются у женщин в начале позднего ПМП (через 7 лет).

В зависимости от наличия переломов периферического скелета в анамнезе между обследуемыми группами нами не было установлено достоверных различий показателя TBS: группа А (с переломами) — $1,271 \pm 0,020 \text{ mm}^{-1}$, группа Б (без переломов) — $1,216 \pm 0,030 \text{ mm}^{-1}$, $F = 3,2$, $p = 0,07$), а также в зависимости от длительности ПМП (рис. 3).

На рис. 4 изображены кривые линейной регрессии, отражающие связь между TBS и алгоритмом FRAX с учетом МПКТ (FRAX-1 — 10-летняя вероятность остеопоротических переломов шейки бедренной кости, FRAX-2 — 10-летняя вероятность основных остеопоротических переломов).

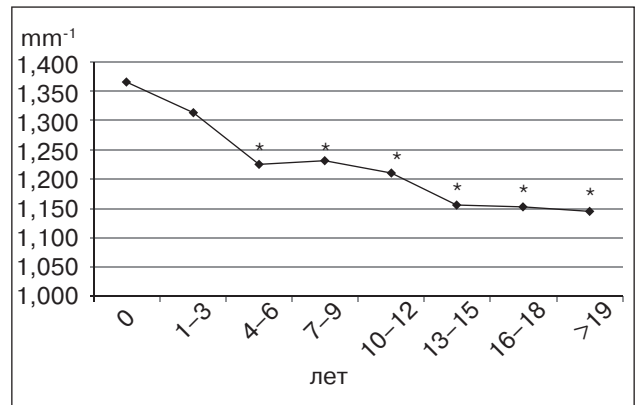


Рисунок 1. Показатель качества трабекулярной костной ткани (TBS) у женщин в зависимости от длительности постменопаузального периода

Примечание: * — $p < 0,05$ по сравнению с показателями женщин с регулярным менструальным циклом.

Таблица 1. Антропометрические характеристики, показатели TBS и МПКТ у женщин в зависимости от длительности постменопаузального периода

	Регулярный менструальный цикл	Длительность ПМП, лет							F	P
		1–3	4–6	7–9	10–12	13–15	16–18	Более 19 лет		
Возраст, лет	$46,32 \pm 0,75$	$53,57 \pm 0,78$	$54,00 \pm 1,29$	$56,17 \pm 0,87$	$60,91 \pm 1,89$	$63,14 \pm 3,31$	$64,38 \pm 1,21$	$71,33 \pm 1,79$	40,36	< 0,000
Рост, см	$163,88 \pm 0,97$	$162,75 \pm 1,37$	$163,46 \pm 1,47$	$163,11 \pm 1,53$	$161,18 \pm 1,81$	$162,71 \pm 1,58$	$162,38 \pm 0,96$	$159,17 \pm 1,45$	0,94	0,481
Масса, кг	$66,22 \pm 2,55$	$74,68 \pm 3,15$	$71,85 \pm 3,25$	$70,78 \pm 3,14$	$73,18 \pm 5,02$	$72,86 \pm 6,57$	$75,13 \pm 4,55$	$70,92 \pm 4,00$	0,78	0,606
Индекс массы тела, у.е.	$0,25 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,01$	1,23	0,291
МПКТ позвоночника (L_1-L_4) (г/см^2)	$1,17 \pm 0,02$	$1,12 \pm 0,04$	$1,05 \pm 0,04$	$1,03 \pm 0,04$	$0,97 \pm 0,05$	$1,05 \pm 0,07$	$1,04 \pm 0,07$	$0,92 \pm 0,05$	3,20	0,004
МПКТ шейки бедренной кости (г/см^2)	$0,95 \pm 0,02$	$0,92 \pm 0,03$	$0,88 \pm 0,04$	$0,84 \pm 0,02$	$0,78 \pm 0,03$	$0,86 \pm 0,06$	$0,90 \pm 0,05$	$0,74 \pm 0,03$	5,41	< 0,000
TBS (L_1-L_4), mm^{-1}	$1,36 \pm 0,02$	$1,31 \pm 0,02$	$1,22 \pm 0,04$	$1,23 \pm 0,03$	$1,21 \pm 0,04$	$1,16 \pm 0,08$	$1,15 \pm 0,06$	$1,15 \pm 0,03$	5,70	< 0,000

Примечание: результаты представлены в виде $M \pm m$.

Заключение

Показатель качества трабекулярной костной ткани достоверно снижается с возрастом. Достоверные изменения показателя TBS наблюдаются у женщин в средневременном ПМП (через 4 года) в отличие от изменений МПКТ, которые определяются у женщин в начале позднего ПМП (через 7 лет). Нами не было установлено достоверных отличий показателя TBS в зависимости от наличия переломов

периферического скелета в анамнезе. Отмечена достоверная корреляционная связь между показателем TBS и алгоритмом FRAX.

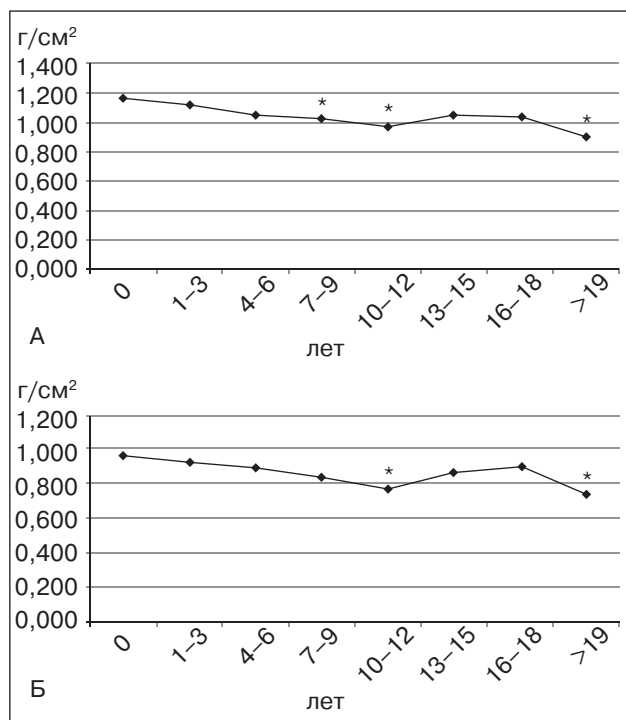


Рисунок 2. Минеральная плотность костной ткани на уровне поясничного отдела позвоночника (А) и шейки бедренной кости (Б) у женщин в зависимости от длительности постменопаузального периода
Примечание: * — $p < 0,05$ по сравнению с показателями у женщин без нарушений менструального цикла.

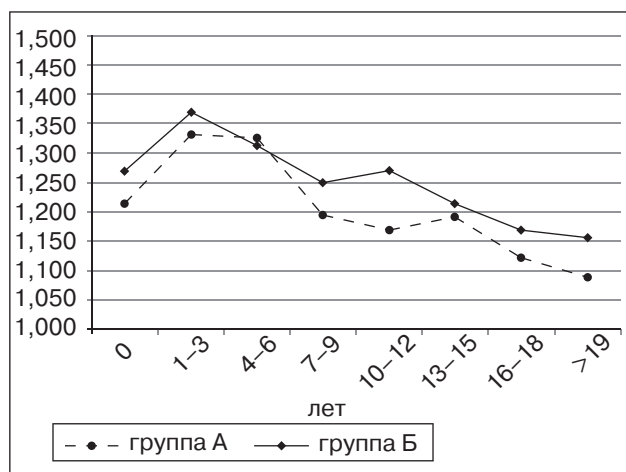


Рисунок 3. Показатель качества трабекулярной костной ткани (TBS) у женщин в зависимости от длительности постменопаузального периода и наличия переломов периферического скелета
Примечание: группа А — женщины с переломами периферического скелета в анамнезе; группа Б — женщины без переломов периферического скелета в анамнезе.

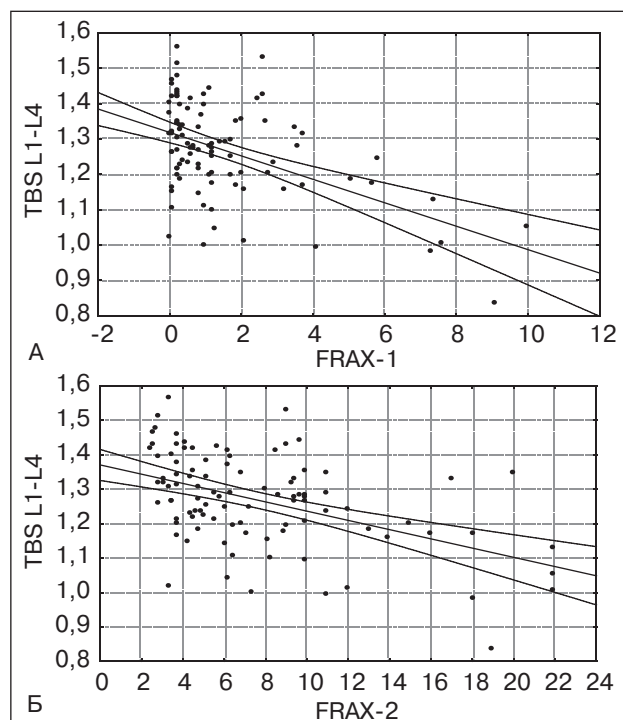


Рисунок 4. Связь между показателем качества трабекулярной костной ткани (TBS) и алгоритмом FRAX
Примечание: уравнения линейной регрессии:
А — $TBS (L1-L4) = 1,318 - 0,033 * FRAX-1$ ($r = -0,48$; $t = 5,32$; $p < 0,00001$); Б — $TBS (L1-L4) = 1,371 - 0,013 * FRAX-2$ ($r = -0,50$; $t = 5,41$; $p < 0,00001$).

Список литературы

1. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. — К., 2004. — 512 с.
2. Корж Н.А., Поворознюк В.В., Дедух Н.В., Зупанец И.А. Остеопороз: клиника, диагностика, профилактика и лечение. — Х.: Золотые страницы, 2002. — 468 с.
3. Поворознюк В.В. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті): У 2 томах. — К., 2004. — С. 480.
4. Поворознюк В.В., Дзерович Н.И. Качество трабекулярной костной ткани у женщин различного возраста // Боль. Суставы. Позвоночник. — 2011. — 4. — С. 29-31.
5. Hans D., Winzenrieth R. Estimation of Bone microarchitecture Pattern from AP spine DXA scans using the Trabecular Bone Score (TBS): An added value in clinical routine for the patient. A short review // Osteologický bulletin. — 2011. — 16 (3). — P. 70-78.
6. Pothuau L., Barthe N., Krieg M.-A. Evaluation of the potential use of trabecular bone score to complement bone mineral density in the diagnosis of osteoporosis: a preliminary spine bmdematched, Case-control study // Journal of Clinical Densitometry: Assessment of Skeletal Health. — 2009. — 12 (2). — P. 170-176.
7. Rabier B., Héraud A., Grand-Lenoir C. et al. A multicentre, retrospective case-control study assessing the role of trabecular bone score (TBS) in menopausal Caucasian women with low areal bone mineral density (BMDa): Analysing the odds of vertebral fracture // Bone. — 46. — 2010. — P. 176-181.
8. Winzenrieth R., Dufour R., Pothuau L. et al. A retrospective case-control study assessing the role of trabecular bone score in postmenopausal caucasian women with osteopenia: analyzing the odds of vertebral fracture // Calcif. Tissue Int. — 2010. — 86. — P. 104-109.

Получено 15.05.12 ■