

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЛУЧЕВОЙ СЕМИОТИКИ ОСТЕОПОРОЗА

*И.С. Захаров – к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии №1¹

Г.И. Колпинский – д.м.н., профессор кафедры луч. диагностики, луч. терапии и онкологии, главный врач^{1,2}

¹ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» МЗ РФ
650029 Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22 а

²МБУЗ «Клинический консультативно-диагностический центр»
650066 Россия, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 53/1

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- минеральная плотность кости
- количественная компьютерная томография
- семиотика остеопороза

РЕЗЮМЕ:

Цель исследования: определить уровень билатеральной асимметрии минеральной плотности трабекулярной и кортикальной кости поясничных позвонков у женщин в качестве дополнительного диагностического критерия остеопороза по данным количественной компьютерной томографии.

Материалы и методы: в исследование было включено 210 женщин, постменопаузального периода, которым проводилась остеоденситометрия методом количественной компьютерной томографии. Оценивалась суммарная МПК тел II–IV поясничных позвонков (отдельно для трабекулярной и кортикальной кости), а так же индексы билатеральной асимметрии МПК – отношение наибольшей МПК одной половины позвонка к МПК другой половины.

Результаты: с увеличением возраста обследованных отмечается рост значений индекса билатеральной асимметрии минеральной плотности поясничных позвонков как для трабекулярной, так и для кортикальной кости. Уменьшение костной массы поясничных позвонков ассоциировано с нарастанием билатеральной асимметрии МПК. Корреляция между МПК и индексами билатеральной асимметрии составила для трабекулярной кости $r = -0,52$ ($p=0,001$), для кортикальной кости $r = -0,47$ ($p=0,001$).

Заключение: показатель билатеральной асимметрии минеральной плотности кости тел позвонков может служить дополнительным диагностическим критерием остеопороза при проведении остеоденситометрии методом количественной компьютерной томографии у женщин постменопаузального периода.

ADDITIONAL ASPECTS OF RADIOLOGICAL SEMIOTICS OF OSTEOPOROSIS

*Zakharov I.S. – MD, PhD¹

Kolpinskiy G.I. – MD, PhD, professor^{1,2}

¹Kemerovo State Medical Academy

22a, Voroshilov Str., Kemerovo, Russian Federation, 650029

²Clinical Consultative and Diagnostic Centre

53/1, October Prospect, Kemerovo, Russian Federation 650066

KEY-WORDS:

- bone mineral density
- quantitative computed tomography
- semiotics osteoporosis

ABSTRACT:

Aim: was to determine the level of bilateral asymmetry of mineral density of trabecular and cortical bones in lumbar spine in women as an additional diagnostic criterion for osteoporosis, using quantitative computed tomography.

Material and methods: the study included 210 women, postmenopausal, who underwent bone densitometry by quantitative computed tomography. Estimated total body BMD II–IV of the lumbar vertebrae (separately for trabecular and cortical bone), as well as bilateral asymmetry indices BMD – BMD ratio of the largest one-half of the vertebral BMD to the other half.

Results: with increasing age of the surveyed, noted the growth of bilateral asymmetry index values mineral density of the lumbar vertebrae for both trabecular and cortical bones. Decrease in bone mass of the lumbar vertebrae is associated with an increase in bilateral asymmetry of the BMD. The correlation between the BMD and bilateral asymmetry indices for trabecular bone was $r = -0.52$ ($p=0.001$) for cortical bone $r = 0.47$ ($p=0.001$).

Conclusion: the index of bilateral asymmetry in bone mineral density of the vertebral bodies can serve as an additional diagnostic criterion for osteoporosis during bone densitometry by quantitative computed tomography in postmenopausal women.

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Захаров Игорь Сергеевич (Zakharov Igor), e-mail: isza@mail.ru

Введение

Медицинское и социальное значение остеопороза в последнее время значительно возросло. Согласно прогнозу Международного фонда остеопороза (International Osteoporosis Foundation, IOF) в ближайшие годы количество остеопоротических переломов может возрасти на 23% [1].

Среди переломов, возникающих на фоне данной патологии, по локализации преобладают отделы бедренной кости, предплечья и позвоночника. Одним из ключевых предикторов низкоэнергетических переломов является снижение минеральной плотности кости (МПК) [2–4]. Для определения уровня МПК используются методы костной денситометрии: двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, ДРА (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) и количественная компьютерная томография, ККТ (quantitative computed tomography, QCT) [5, 6]. Согласно ряду исследований, ККТ имеет некоторые преимущества по сравнению с ДРА [7–10]: ККТ–денситометрия способна проводить раздельную оценку МПК трабекулярной (губчатой) и кортикальной (компактной) кости и осуществлять расчет МПК на единицу объема [11]. Кроме того, точность рентгеновской денситометрии снижается у пациентов с дистрофическими инволюционными процессами костей [12]. В литературе представлены работы, посвященные изучению вероятности возникновения переломов на основании определения минеральной плотности трабекулярной кости [8,9]. Однако прочность кости во многом определяется ее кортикальной (компактной) частью [13].

Встречаются исследования, свидетельствующие о неравномерном распределении МПК в теле позвонка как возможном предикторе перелома [14]. Определены пороговые уровни МПК переднего, среднего и заднего отделов тел позвонков, при которых возникает высокая вероятность переломов. Наряду с этим, представляет интерес изучение билатеральной асимметрии МПК позвонка.

Цель исследования – используя количественную компьютерную томографию определить уровень билатеральной асимметрии минеральной плотности трабекулярной и кортикальной кости поясничных позвонков у женщин в качестве дополнительного диагностического критерия остеопороза.

Материалы и методы

В представленное исследование было включено 210 женщин, постменопаузального периода, которым проводилась остеоденситометрия методом количественной компьютерной томографии. По возрасту обследованные были распределены следующим образом: 50–59 лет (n=73), 60–69 лет (n=58), 70–79 лет (n=53), 80 лет и старше (n=26).

При проведении костной денситометрии использовался компьютерный томограф Somatom Emotion (Siemens, Германия) с применением режима «Osteo». Единицы измерения: mgCa-Na/ml или мг/см³. Оценивалась суммарная МПК тел II–IV поясничных позвонков (трабекулярная и кортикальная части), а также индексы билатеральной асимметрии МПК – отношение наибольшей МПК одной половины позвонка к МПК другой половины. Учитывался наибольший показатель асимметрии. Индекс билатеральной асимметрии вычислялся отдельно для трабекулярной и кортикальной кости позвонков.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 6.1. Метод Колмогорова-Смирнова определял нормальность распределения эмпирических показателей. Для описания качественных признаков рассчитывались процентные доли и стандартные ошибки долей. Количественные показатели, учитывая нормальное распределение, описывались с использованием средних арифметических значений (M) и их стандартных отклонений (SD). Сила связи между показателями МПК и индексами билатеральной асимметрии МПК определялась корреляционным методом – рассчитывался коэффициент корреляции. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости принимался равным 0,05 (p=0,05).

Результаты и обсуждение

Проведение ККТ–денситометрии у 28,1±3,1% женщин общей выборки выявило остеопороз, у 44,8±3,4% – остеопению и у 27,1±3,1% минеральная плотность кости находилась в пределах нормы. В возрастных

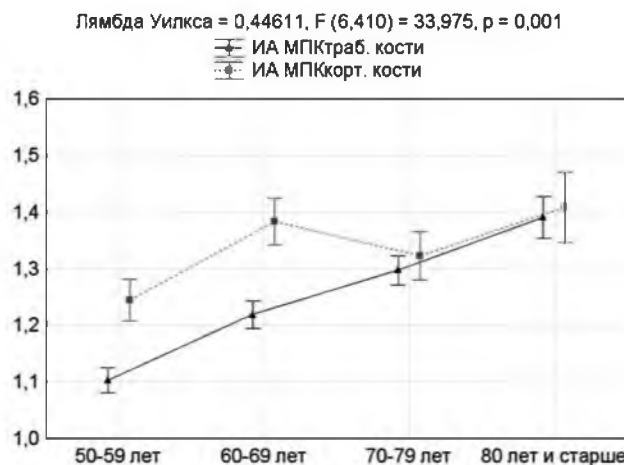


Рис. 1. Дисперсионный анализ возрастной динамики индексов билатеральной асимметрии минеральной плотности трабекулярной и кортикальной кости поясничных позвонков.

группах данное соотношение имело следующее распределение: у женщин 50–59 лет остеопороз диагностировался у 20,5±4,7%, остеопения – у 57,5±5,7%; в группе 60–69 лет – у 44,8±6,5% и 41,4±6,5%, в группе 70–79 лет – у 58,5±6,8% и 35,8±6,6%, у женщин старше 80 лет – у 76,9±8,3% и 23,1±8,3% соответственно. При оценке индексов билатеральной асимметрии минеральной плотности трабекулярной и кортикальной кости в зависимости от возраста были получены следующие результаты (табл. 1). На основании проведенного дисперсионного анализа,

представленного на рисунке 1, видно, что с увеличением возраста отмечается статистически значимый рост показателей индексов билатеральной асимметрии МПК как для трабекулярной, так и для кортикальной кости поясничных позвонков. Оценка корреляции между показателями МПК и ИА МПК в общей выборке показала статистически значимую отрицательную связь умеренной силы (рис. 2, 3). При изучении связи в различных возрастных группах, увеличение возраста вело к усилению корреляции между изучаемыми показателями (табл. 2, 3).

Таблица 1. Значения индексов билатеральной асимметрии минеральной плотности кости (ИА МПК – индекс билатеральной асимметрии минеральной плотности кости)

Возраст, лет	50–59	60–69	70–79	80 и старше
ИА МПК трабекулярной кости (M±SD)	1,10±0,05	1,22±0,09	1,30±0,12	1,39±0,12
ИА МПК кортикальной кости (M±SD)	1,24±0,13	1,38±0,2	1,32±0,16	1,41±0,11

Таблица 2. Показатели корреляции (r) между МПК и индексами билатеральной асимметрии трабекулярной кости поясничных позвонков у женщин различных возрастных групп

Возраст, лет	50–59	60–69	70–79	80 и старше
Показатели	Индекс билатеральной асимметрии МПК трабекулярной кости			
МПК трабекулярной кости	r = - 0,33	r = - 0,40	r = - 0,41	r = - 0,48
Уровень значимости, p	0,004	0,002	0,002	0,01

Таблица 3. Показатели корреляции (r) между МПК и индексами билатеральной асимметрии кортикальной кости поясничных позвонков у женщин различных возрастных групп

Возраст, лет	50–59	60–69	70–79	80 и старше
Показатели	Индекс билатеральной асимметрии МПК кортикальной кости			
МПК кортикальной кости	r = - 0,35	r = - 0,45	r = - 0,50	r = - 0,52
Уровень значимости, p	0,002	0,001	0,001	0,006

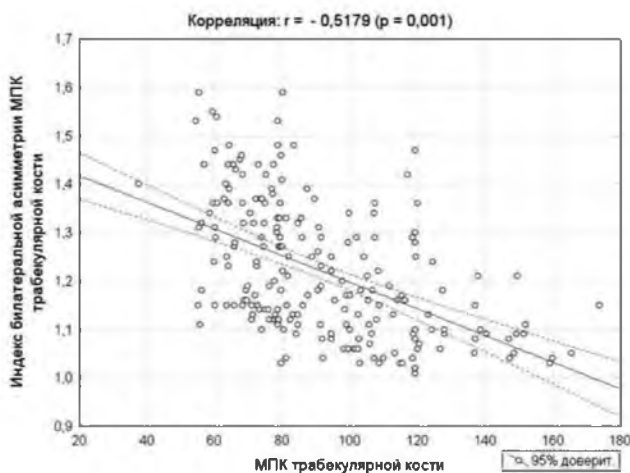


Рис. 2. Корреляция между индексом билатеральной асимметрии МПК и МПК трабекулярной кости.

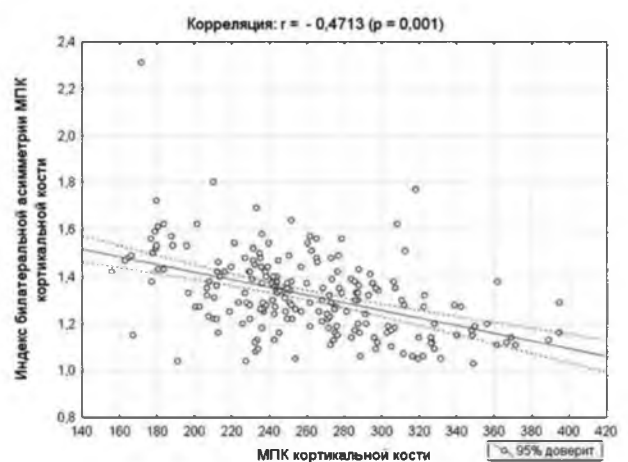


Рис. 3. Корреляция между индексом билатеральной асимметрии МПК и МПК кортикальной кости.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении билатеральной асимметрии минеральной плотности кости при снижении костной массы поясничных позвонков.

Выводы

1. При оценке минеральной плотности кости у женщин в постменопаузе методом количественной компьютерной томографии с увеличением возраста отмечается рост значений индекса билатеральной асимметрии как

для трабекулярной, так и для кортикальной кости поясничных позвонков.

2. Уменьшение костной массы поясничных позвонков ассоциировано с увеличением билатеральной асимметрии минеральной плотности кости.

Таким образом, показатель билатеральной асимметрии минеральной плотности кости тел позвонков может служить дополнительным диагностическим критерием остеопороза при проведении остеоденситометрии методом количественной компьютерной томографии у женщин постменопаузального периода. ■

Список литературы/References

1. Hernlund E., Svedbom A., Ivergard M. et al. Osteoporosis in the European Union: Medical Management, Epidemiology and Economic Burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch. Osteoporos.* 2013; 8: 136.

2. Marshall D., Johnell O., Wedel H. Metaanalysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *Br. Med. J.* 1996; 312: 1254–1259.

3. Nguyen T., Sambrook P., Kelly P. et al. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *BMJ.* 1993; 307: 1111–1115.

4. Siris E.S. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *Journal of the American Medical Association.* 2001; 286 (22): 2815–2822.

5. ACR–SPR–SSR practice parameter for the performance of quantitative computed tomography (QCT) bone densitometry. Available at: <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/QCT.pdf> Res. 32–2013, Amended 2014 (Res. 39).

6. These are the Official Positions of the ISCD as updated in 2013. Available at: <http://www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult> (accessed April 24, 2014).

7. Захаров И.С., Колпинский Г.И., Шкарабуров А.С., Попова О.П. Количественная компьютерная томография и двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия в диагностике постменопаузального остеопороза. *Диагностическая и интервенционная радиология.* 2015; 10 (2):19–22.

Zakharov I.S., Kolpinskiy G.I., Shkaraburov A.S., Popova O.P. Kolichestvennaja komp'yuternaja tomografija i dvuhjenergeticheskaja rentgenovskaja absorbcionometrija v diagnostike postmenopauzal'nogo osteoporoz. [Quantitative computed tomography and dual-energy X-ray absorptiometry in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis]. *Diagnosticheskaja i intervencionnaja radiologija.* 2015; 10 (2):19–22. [In Russ].

8. Bansal S.C., Khandelwal N., Rai D.V. et al. Comparison between the QCT and the DEXA scanners in the evaluation of BMD in the lumbar spine. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2011; 5 (4): 694–699.

9. Bauer J.S., Virmani S., Mueller D.K. Quantitative CT to assess BMD as a diagnostic tool for osteoporosis and related fractures. *Medica Mundi.* 2010; 54 (2): 31–37.

10. Li N., Li X.M., Xu L. et al. Comparison of QCT and DXA: osteoporosis detection rates in post-menopausal women. *International Journal of Endocrinology.* 2013; March 27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23606843>.

11. Захаров И.С., Колпинский Г.И., Шкарабуров А.С. и др. Оценка минеральной плотности кости у женщин различных возрастных групп методом количественной компьютерной томографии. Сборник материалов 3-й международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы современной науки в 21 веке». Махачкала. 2013; 151–153.

Zaharov I.S., Kolpinskiy G.I., Shkaraburov A.S. i dr. Ocenka mineral'noj plotnosti kosti u zhenshin razlichnyh vozrastnyh grupp metodom kolichestvennoj komp'yuternoj tomografii. [Evaluation of bone mineral density in women of various age groups by quantitative computed tomography]. *Sbornik materialov 3-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: «Aktual'nye problemy sovremennoj nauki*

v 21 veke». [Collection of 3-rd International Scientific-Practical Conference: Actual problems of modern science in the 21st century.]. Mahachkala. 2013; 151–153 [In Russ].

12. Дьячкова Г.В., Реутов А.И., Эйдлина Е.М. и др. Возможности и преимущества количественной компьютерной томографии в выявлении остеопороза позвоночника. *Радиология – практика*. 2006; 4: 32–36.

D'jachkova G.V., Reutov A.I., Jejdlina E.M. i dr. Vozmozhnosti i preimushhestva kolichestvennoj komp'yuternoj tomografii v vyjavlenii osteoporozha pozvonochnika. [Features and Benefits quantitative computed tomography in the detection of osteoporosis of the spine.]. *Radiologija – praktika*. 2006; 4: 32–36 [In Russ].

13. Руководство по остеопорозу. Под ред. Беневоленской Л.И. М.: БИНОМ. 2003; 524.

Rukovodstvo po osteoporozu. [Guidelines for osteoporosis]. Pod red. Benevolenskoj L.I. M.: BINOM. 2003; 524 [In Russ].

14. Эйдлина Е.М., Дьячкова Г.В., Дьячков К.А. Современная лучевая диагностика патологических переломов позвоночника на фоне остеопороза. *Гений ортопедии*. 2012; 2: 38–43.

Jejdlina E.M., D'jachkova G.V., D'jachkov K.A. Sovremennaja luchevoj diagnostika patologicheskix perelomov pozvonochnika na fone osteoporozha [Modern radiation diagnosis of pathological vertebral fractures by osteoporosis]. *Genij ortopedii*. 2012; 2: 38–43 [In Russ].