

Двухмерная минеральная плотность кости у женщин в различные возрастные периоды

И.С. Захаров

ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», Российская Федерация

В работе представлены региональные особенности двухмерной минеральной плотности поясничных позвонков и проксимального отдела бедренной кости у женщин Кемеровской области (Россия). В исследование было включено 1504 женщины, проживающих в Кемеровской области.

Пик костной массы у женщин Кузбасса соответствует возрасту 20-29 лет, после чего отмечается снижение показателей минеральной плотности кости (МПК). МПК поясничного отдела позвоночника достоверно уменьшается после 50-летнего возраста. Костная масса проксимального отдела бедренной кости достоверно снижается с возраста 40-49 лет. При сравнении МПК поясничных позвонков женщин Кемеровской области с базой данных американской популяции белых женщин (NHANES III) отмечались достоверные отличия показателей с возраста 30-39 лет. При сравнительной оценке МПК бедренной кости значимое отличие возникало после 50-летнего возраста.

Учитывая, что популяционные показатели минеральной плотности кости у жителей Кемеровской области имеют региональные особенности, полученные результаты должны быть использованы для расчёта Z-критерия.

Ключевые слова: остеопороз, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, популяционные показатели минеральной плотности кости

Актуальность. Одним из наиболее распространённых заболеваний современной цивилизации является остеопороз. В Российской Федерации не менее 34 млн. человек имеют риск остеопоротических переломов [1]. Известно, что распространённость данной патологии у женщин существенно выше, чем у мужчин. По данным Камиловой М.Я. (2012), в Таджикистане остеопороз имеется у 32,1% женщин постменопаузального возраста [2].

В диагностике остеопороза используются как лучевые методы (рентгеновская денситометрия, количественная компьютерная томография, костная ультрасонометрия) [3], так и не лучевые (лабораторное определение маркеров образования и резорбции костной ткани) [4]. Из методов лучевой диагностики наибольшее распространение получила двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (dual-energy X-ray absorptiometry – DXA), определяющая двухмерную минеральную плотность кости (МПК).

На основании рекомендаций Международного общества клинической денситометрии у женщин для оценки МПК используются не абсолютные величины, а относительные значения, зависящие от

возраста обследуемой. Z-критерий (используемый до 50-летнего возраста) характеризует количество стандартных отклонений (SD) от среднего уровня (M) минеральной плотности костной ткани для женщин данной возрастной группы. Если Z-критерий находится выше -2 SD, считается, что минеральная плотность кости соответствует возрастной норме. T-критерий даёт оценку костной массы у обследуемых с 50 лет и старше. Он представляет количество стандартных отклонений от средних пиковых значений минеральной плотности кости молодых женщин. Заключение о низкой костной плотности (остеопении) делается, если T-критерий располагается от -1 SD до $-2,4$ SD. Остеопороз соответствует значениям T-критерия $-2,5$ SD и ниже. Согласно международным рекомендациям T-критерий необходимо рассчитывать на основании базы данных NHANES III, сформированной для популяции США [5]. В то же время, вычисление Z-критерия нужно проводить на основе популяционной базы данных минеральной плотности кости для конкретного региона [6].

В возникновении остеопоротических изменений немаловажное значение имеют региональные аспекты (климато-географическое положение, экологическое



состояние окружающей среды, этнические особенности) [7]. На территории Кемеровской области сосредоточено более 5000 промышленных объектов. В Кузбассе отмечается высокий уровень различных заболеваний, в том числе и костной системы [8,9]. В связи с этим, оценка уровня костной массы у женщин Кемеровской области в различных возрастных группах представляет актуальность, а сформированная популяционная база данных минеральной плотности кости здоровых женщин позволит повысить точность диагностики остеопоротических изменений.

Цель исследования. На основании анализа результатов двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии оценить уровень минеральной плотности кости у женщин Кемеровской области в различные возрастные периоды.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 1504 женщины европеоидной расы, проживающие в Кемеровской области. Авторами были соблюдены этические нормы в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Критерии включения: длительность проживания женщины в Кемеровской области от 10 лет и более; отсутствие патологии, приводящей к формированию остеопороза; согласие женщины на проведение костной денситометрии.

Критерии исключения: длительность проживания в Кузбассе менее 10 лет; приём гормональных контрацептивов, использование заместительной гормональной терапии; курение; заболевания, способствующие формированию вторичного остеопороза; приём лекарственных средств, приводящих к развитию остеопороза; отсутствие согласия женщины на проведение исследования.

Исследование минеральной плотности кости проводилось денситометрической системой Lunar-DPX-NT. Осуществлялось сканирование первого-четвёртого поясничных позвонков и проксимального отдела бедренной кости.

Были выделены следующие возрастные группы: 16-19 лет (n=74), 20-29 лет (n=178), 30-39 лет (n=244), 40-49 лет (n=301), 50-59 лет (n=275), 60-69 лет (n=207), 70-79 лет (n=123), 80 лет и старше (n=102).

Показатели МПК в базе данных NHANES III представлены для денситометрической системы Hologic. Поэтому, для сравнения минеральной плотности кости жительниц Кемеровской области с базой данных NHANES III была проведена стандартизация [10,11]:

Для поясничных позвонков:
стандартизированная МПК =
 $0,9683 \times (\text{МПК}_{\text{Lunar}} - 1,100) + 1,0436$
стандартизированная МПК =
 $1,0550 \times (\text{МПК}_{\text{Hologic}} - 0,972) + 1,0436$

Для проксимального отдела бедренной кости:
стандартизированная МПК = $0,939 \times \text{МПК}_{\text{Lunar}} - 0,023$
стандартизированная МПК = $1,087 \times \text{МПК}_{\text{Hologic}} + 0,019$

При статистической обработке использовались программы Microsoft Excel и Statistica 6.1. Проводился расчёт средних значений (M) минеральной плотности кости и стандартных отклонений (SD) для женщин каждой возрастной группы.

Результаты и их обсуждение. После проведённого анализа результатов денситометрии были получены следующие данные (табл. 1 и 2).

Пиковые значения костной массы поясничных позвонков у женщин Кемеровской области соответствуют возрастному периоду 20-29 лет, после этого отмечается снижение показателей минеральной плотности кости. Скорость потери костной массы в различных возрастных группах неодинакова.

ТАБЛИЦА 1. ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТИ L₁-L₄ У ЖЕНЩИН КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Возраст	16-19 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70-79 лет	80 лет и старше
M	1,126	1,177	1,174	1,144	1,083	1,040	0,989	0,980
SD	0,166	0,177	0,176	0,180	0,185	0,184	0,186	0,187

Далее приведена динамика снижения минеральной плотности кости по десятилетним промежуткам: в 30-39 лет относительно предыдущего возрастного периода снижение минеральной плотности составило $0,003 \text{ г/см}^2$ ($p>0,05$), в 40-49 лет МПК снижается ещё на $0,030 \text{ г/см}^2$ ($p>0,05$), в 50-59 лет – на $0,061 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$), в 60-69 лет – на $0,043 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$), в 70-79 лет – на $0,051 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$) и после 80-ти летнего возраста – на $0,009 \text{ г/см}^2$ ($p>0,05$).

Таким образом, после наступления пика костной массы в поясничном отделе позвоночника отмечается десятилетняя стабильность показателей МПК, затем с возраста 40-49 лет – незначительное уменьшение показателей. Значимое снижение минеральной плотности кости возникает после 50-летнего возраста.

Максимальные пиковые значения минеральной плотности проксимального отдела бедренной кости у женщин Кузбасса приходятся на возраст 20-29 лет, начиная уменьшаться в период 30-39 лет на $0,016 \text{ г/см}^2$ ($p>0,05$) относительно 20-29-летнего возраста, в 40-49 лет МПК снижается ещё на $0,041 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$),

в 50-59 лет – на $0,066 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$), в 60-69 лет – на $0,047 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$), в 70-79 лет – на $0,066 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$) и после 80-летнего возраста – на $0,069 \text{ г/см}^2$ ($p<0,05$). В результате приведённых данных видно, что костная масса проксимального отдела бедренной кости достоверно снижается, уже начиная с возраста 40-49 лет.

На рисунках 1 и 2 приведена сравнительная оценка средних показателей минеральной плотности поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости жительниц Кемеровской области с показателями МПК белых американских женщин (NHANES III).

Начиная с возрастной группы 30-39 лет ($p=0,02$), наблюдались достоверно более низкие цифры средних значений минеральной плотности кости поясничных позвонков у женщин Кемеровской области по сравнению с американской популяцией. При сравнительной оценке минеральной плотности бедренной кости достоверное отличие возникало после 50-летнего возраста ($p=0,03$).

ТАБЛИЦА 2. ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ЖЕНЩИН КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Возраст	16-19 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70-79 лет	80 лет и старше
M	1,122	1,124	1,108	1,067	1,001	0,954	0,888	0,819
SD	0,139	0,131	0,143	0,139	0,153	0,141	0,137	0,133

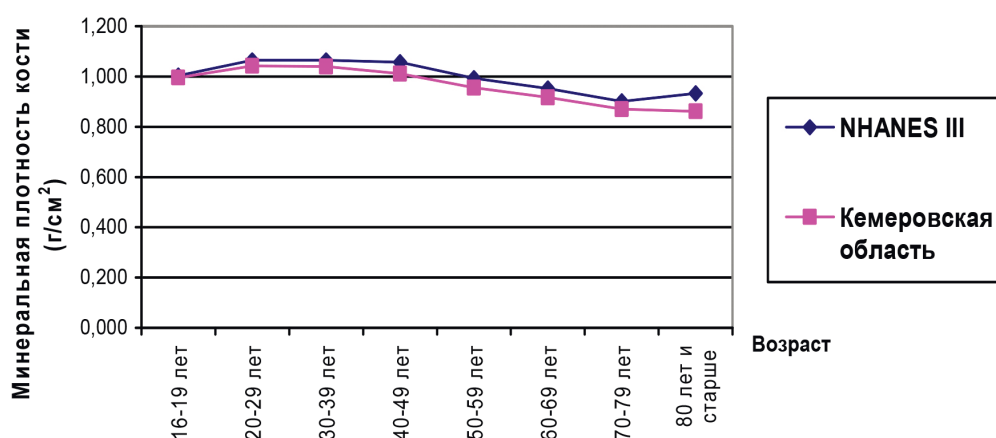


РИС. 1. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МПК ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ L₁-L₄ У ЖЕНЩИН КУЗБАССА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ NHANES III (СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА)

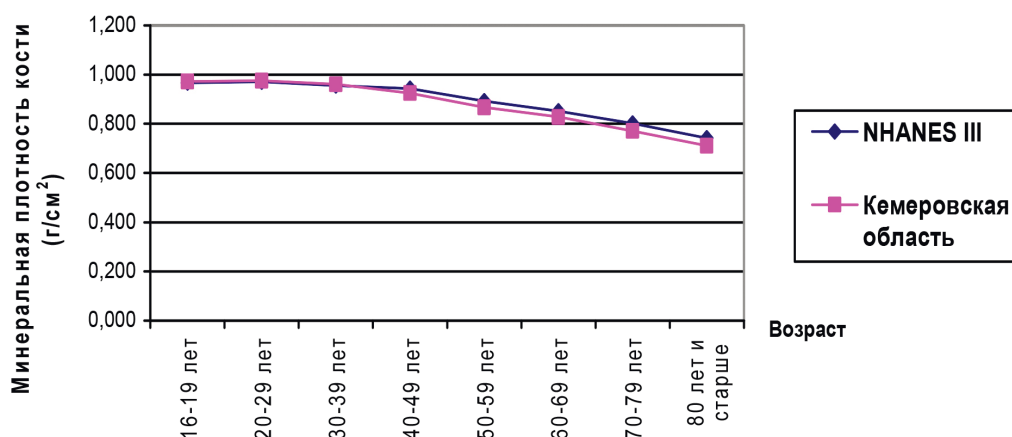


РИС. 2. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МПК ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ЖЕНЩИН КУЗБАССА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ NHANES III (СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА)

Таким образом, на основании проведённого исследования было выявлено, что в возрасте 20-29 лет, при достижении пиковых значений МПК, не наблюдалось достоверных отличий от показателей базы данных белых американских женщин. Этот факт позволяет проводить расчёт Т-критерия для женщин Кемеровской области, согласно рекомендациям Международного общества клинической денситометрии, на основании референтных значений NHANES III. В то же время, с увеличением возраста была выявлена достоверная разница между значениями МПК женщин Кузбасса и показателями NHANES III. В связи с этим, популяционные данные МПК жительниц Кемеровской области имеют региональные особенности, а полученные результаты должны быть использованы для расчёта Z-критерия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесняк О.М. Аудит состояния проблемы остеопороза в Российской Федерации / О.М.Лесняк // Профилактическая медицина. - 2011. - № 2. - С. 7-10
2. Камилова М.Я. Нарушения минерализации костной ткани у жительниц Таджикистана: региональные особенности, диагностика, лечение и профилактика: автореф. ... дис. д-ра мед. наук / М.Я. Камилова. - С-Пб. - 2008. - 40с.
3. Остеопороз / под ред. Лесняк О.М., Беневоленской Л.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2009. - 272с.
4. Захаров И.С. Биохимические маркёры в диагностике нарушений ремоделирования костной ткани при остеопорозе / И.С.Захаров, Г.И.Колпинский, Г.А.Ушакова, Г.В.Вавин // Вестник Авиценны. - 2013. - № 4. - С. 119-123.
5. Lumbar spine and proximal femur bone mineral density, bone mineral content, and bone area: United States, 2005-2008. Data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). - Washington, DC, DHHS Publication № (PHS) 2012-1601. - Series 11. № 251. - 141 p.
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. Kaptoge S. Geographic and other determinants of BMD change in European men and women at the hip and spine. A population-based study from the Network in Europe for Male Osteoporosis (NEMO) / S.Kaptoge [et al.] // Bone. - 2007. - Vol. 40 (3). - P. 662-673.
8. Оценка риска для здоровья населения в промышленных центрах Кузбасса / Л.А.Глебова, Е.В.Коськина, А.В.Бачина, Ю.С.Чухров // Санитарный врач. - 2013. - № 7. - С. 61-63.
9. Парамонова Е.С. Эколого-гигиенические проблемы Кемеровской области / Е.С.Парамонова, Е.В.Коськина, Л.А.Глебова // Охрана окружающей среды и природопользование. - 2013. - № 2. - С. 42-45.
10. Hui S.L. Universal standardization of bone density measurements: a method with optimal properties for calibration among several instruments / S.L.Hui [et al.] // J. Bone Miner Res. - 1997(12):1463-1470.
11. Lu Y. Standardization of bone mineral density at femoral neck, trochanter and Ward's triangle / Y.Lu, T.Fuerst, S.Hui, H.K.Genant // Osteoporos Int. - 2001(12): 438-444.



Summary

Two-dimensional bone mineral density in women at different ages

I.S. Zakharov

SBEI HPE «Kemerovo State Medical Academy», The Russian Federation

The paper presents the regional peculiarities of the two-dimensional mineral density of lumbar vertebrae and proximal femur in women from Kemerovo region (Russia). The study included 1504 women living in the Kemerovo region.

Bone mass peak in women from Kuzbass corresponds to the age of 20-29 years, after which decrease bone mineral density (BMD) is noted. Lumbar spine BMD was significantly reduced after the age of 50. Bone mass of the proximal femur was significantly reduced from the age of 40-49 years. When comparing lumbar spine BMD women of Kemerovo region with the database of the American population of white women (NHANES III) significant differences in performance at the age of 30-39 years observed. When evaluating of femoral BMD significant difference occurred after the age of 50.

Given that the population indices of bone mineral density in women of the Kemerovo region have regional features, the results should be used to calculate Z-test.

Key words: osteoporosis, dual-energy X-ray absorptiometry, population indices of bone mineral density

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Захаров Игорь Сергеевич – доцент кафедры акушерства и гинекологии №1 ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия»;
Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а
E-mail: isza@mail.ru