

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N14.](#)

Текущий раздел: **Лучевая диагностика**

Оценка минеральной плотности кости у женщин различных возрастных групп с учётом региональных особенностей

Захаров И.С.¹, Колпинский Г.И.^{1,2}

¹ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Кемерово.

²МБУЗ «Клинический консультативно-диагностический центр», г. Кемерово

Полный текст статьи в PDF: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/zakharov_v14.pdf

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/zakharov_v14.htm

Статья опубликована 25 декабря 2014 года.

Контактная информация:

Захаров Игорь Сергеевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии №1, ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России.

Рабочий адрес: ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Ворошилова, д. 22а, 650029, Кемерово, Российская Федерация.

Колпинский Глеб Иванович – доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и онкологии, ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» Минздрава России, главный врач МБУЗ «Клинический консультативно-диагностический центр», г. Кемерово.

Рабочий адрес: МБУЗ «Клинический консультативно-диагностический центр», пр. Октябрьский, д. 53, корп. 1, 650066, г. Кемерово, Российская Федерация.

Контактное лицо: Захаров Игорь Сергеевич, E-mail: isza@mail.ru

Резюме

Цель исследования. Провести оценку минеральной плотности кости у женщин различных возрастных групп с учётом региональных особенностей.

Материалы и методы. В исследование вошли 1504 женщины, проживающие в Кемеровской области, которым проводилась двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия поясничных позвонков денситометрической системой Lunar. Обследуемые были распределены на 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). После получения

результатов рентгеновской денситометрии и оценки нормальности распределений эмпирических показателей вычислялись средние значения (M) минеральной плотности кости и стандартные отклонения (SD) для каждой возрастной группы.

Результаты. Полученные результаты исследования свидетельствуют о региональных особенностях минеральной плотности кости у женщин Кемеровской области. Была сформирована популяционная база данных для различных возрастных периодов, а также разработана компьютерная программа «Standart LS». Особенностью программы для ЭВМ является возможность стандартизации полученных показателей минеральной плотности кости с учётом типа денситометрической системы (Lunar, Hologic или Norland). Выходными данными при проведении компьютерного анализа являются показатели Z-критериев в зависимости от возрастной группы. Разработанная база данных и прикладная программа для ЭВМ позволят проводить оценку костной массы с учётом региональных особенностей.

Ключевые слова: минеральная плотность кости, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, остеопороз.

Evaluation of bone mineral density in women of different age groups, taking into account regional specificities

¹Zakharov I.S., ^{1,2}Kolpinskiy G.I.

¹Kemerovo State Medical Academy

²Clinical Consultative and Diagnostic Centre, Kemerovo

Zakharov Igor Sergeevich – candidate of medical sciences, docent, Department of obstetrics and gynecology N1, Kemerovo State Medical Academy, Russian Federation.

Business address: Kemerovo State Medical Academy, Voroshilov Str., 22a, 650029, Kemerovo, Russian Federation.

Kolpinskiy Gleb Ivanovich – doctor of medicine, professor, Department of radiation diagnosis, radiotherapy and oncology, Kemerovo State Medical Academy, Russian Federation Chief Physician, Clinical Consultative and Diagnostic Centre, Kemerovo.

Business address: Clinical Consultative and Diagnostic Centre, October Prospect, 53/1, 650066, Kemerovo, Russian Federation.

Contact: Zakharov Igor Sergeevich, E-mail: isza@mail.ru

Summary

Aims. To assess bone mineral density in women of different age groups, taking into account regional peculiarities.

Materials and methods. The study included 1504 women living in the Kemerovo region, who underwent dual-energy Lunar X-ray absorptiometry of the lumbar vertebrae densitometric system. The women were

divided into the following age groups: 16-19 years (n = 74) 20-29 (n = 178), 30-39 (n = 244), 40-49 (n = 301) 50-59 (n = 275), 60-69 (n = 207), aged 70-79 years (n = 123), 80 years old and older (n = 102). After receiving the results of X-ray densitometry and evaluation of the normal distribution of the empirical indicators calculates the average value (M) of bone mineral density and standard deviations (SD) for each age group.

Results. The obtained results indicate regional characteristics of bone mineral density in women of Kemerovo region. The population database was formed for different age periods, as well as the computer program «Standart LS». A feature of the computer program is the ability to standardize the indicators of bone mineral density based on the type of densitometric system (Lunar, Hologic or Norland). The output data during the computer analysis was Z-score depending on the age group. The developed database and the computer program help to measure bone mass, taking into account regional peculiarities.

Keywords: *bone mineral density, dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), osteoporosis.*

Оглавление:

Введение

Цель исследования

Материалы и методы

Результаты исследования и обсуждение

Выводы

Список литературы

Введение

Среди неинфекционных заболеваний остеопороз по своей медицинской и социальной значимости занимает одно из ведущих мест в связи с высокой распространённостью и тяжёстью возникающих осложнений (Hernlund et al., 2013). В Российской Федерации не менее четверти населения страдают данной патологией (Лесняк, 2011). В силу анатомических и физиологических особенностей остеопороз возникает чаще у женщин, чем у мужчин. При этом, после наступления менопаузы с увеличением возраста распространённость остеопении и остеопороза увеличивается (Захаров и др., 2014).

Доминирующую роль в выявлении остеопоротических изменений играют лучевые методы, одним из которых является двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (dual-energy X-ray absorbtometry – DXA). Метод DXA позволяет определять двухпространственную минеральную плотность кости (МПК). Общепринятым считается тот факт, что риск низкоэнергетических переломов, то есть переломов, возникающих при минимальном физическом воздействии, зависит в значительной мере от уровня минеральной плотности костной ткани, поэтому метод определения уровня МПК кости является «золотым

стандартом» диагностики остеопороза. К преимуществам DXA относится достаточно высокая диагностическая точность метода, относительная доступность исследования, невысокая лучевая нагрузка.

На основании рекомендаций Международного общества клинической денситометрии (Bain, et al., 2008), при проведении двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии, заключение необходимо делать согласно рассчитанным T- и Z-критериям (T-score, Z-score), а не абсолютным показателям минеральной плотности кости. Вычисления осуществляются на основании референтной базы данных, заложенной в денситометрическую систему фирмой-производителем.

У женщин, находящихся в возрасте 50-ти лет и старше используется T-критерий, представляющий количество стандартных отклонений (SD) от пиковых значений минеральной плотности кости молодых женщин. У лиц до 50-ти лет нашёл применение Z-критерий, выражающийся в количестве стандартных отклонений от среднего показателя минеральной плотности кости женщин аналогичного возраста. Если заложенные в денситометрическую систему значения референтной базы отличаются от популяционных показателей конкретного региона, возникает снижение диагностической точности. Z-критерий, значения которого находятся выше $-2,0$, свидетельствует о нормальном уровне минеральной плотности кости. Если Z-критерий соответствует $-2,0$ или ниже – показатели минеральной плотности кости находятся ниже ожидаемого для соответствующего возраста.

В настоящее время для оценки результатов денситометрии рекомендуется использовать значения базы данных Национального обзорного исследования по здоровью и питанию (Looker et al., 2012). Указанная база данных была сформирована согласно исследованию американской популяции, в результате чего, точность выходных данных, при оценке минеральной плотности кости у лиц других популяций без учёта региональных особенностей, снижается. В связи с этим, в 2013 году Международное общество клинической денситометрии (2013 ISCD, 2013) предложило при проведении денситометрического исследования пациентам, находящимся в возрасте до 50-ти лет, использовать референтные значения, разработанные для конкретного региона и популяции, однако во многих регионах такие референтные базы данных отсутствуют. Показатели здоровья в различных областях России, в силу климато-географических и экологических особенностей, неодинаковы. Так, Кемеровская область отличается высокой распространённостью ряда заболеваний, в том числе заболеваний костной системы (Глебова и др., 2013; Парамонова и др., 2013). В связи с этим, изучение показателей минеральной плотности кости у женщин Кемеровской области, находящихся в различных возрастных

группах, позволит сформировать популяционную базу данных, учитывающую региональные особенности.

Цель исследования

Провести оценку минеральной плотности кости у женщин различных возрастных групп с учётом региональных особенностей.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели осуществлялась денситометрия поясничных позвонков методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. В исследование вошли 1504 женщины европеоидной расы, проживающие в Кемеровской области.

Работа проводилась в согласии с этическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003г. № 266. Исследование одобрено этическим комитетом ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России.

До начала исследования были определены критерии включения: европеоидная раса; длительность проживания в Кемеровской области 10 лет и более; согласие женщины на проведение костной денситометрии и обработку персональных данных.

При отборе обследуемых исключались женщины, имеющие патологию, приводящую к формированию вторичного остеопороза, принимающие лекарственные препараты, приводящие к формированию остеопороза, а также женщины, использующие гормональные контрацептивы и заместительную гормональную терапию. Отсутствие согласия на проведение исследования относилось к критериям исключения.

Исследование минеральной плотности кости осуществлялось денситометрической системой Lunar-DPX-NT. Приоритетной областью рентгеновской денситометрии являются позвонки, в которых преобладает трабекулярная кость. Метаболизм трабекулярной кости является более активным по сравнению с кортикальной костью. В связи с этим, с целью выявления наиболее ранних остеопоротических изменений рекомендуется проводить исследование поясничного отдела позвоночника. При денситометрии оценивается МПК двух или более поясничных позвонков. Зонами интереса могут быть: L₁-L₂, L₁-L₃, L₁-L₄, L₂-L₃, L₂-L₄, L₃-L₄. Однако, несмотря на широкий выбор области исследования, как правило, используются только результаты оценки второго-четвёртого (L₂-L₄) или первого-четвёртого (L₁-L₄) позвонков. В представленной работе определялась МПК первого-четвёртого поясничных позвонков.

Разделение групп имело следующую возрастную градацию: 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).

Статистическая обработка проводилась с использованием программ Statistica 6.1. Применялись методы описательной статистики. Для оценки нормальности распределений эмпирических показателей использовался метод Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости равным 0.05 ($p=0.05$). Проводилось вычисление среднего значения (M) минеральной плотности кости и стандартного отклонения (SD) для каждой возрастной группы.

Результаты исследования и обсуждение

При проведении двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии у женщин различных возрастных групп были получены следующие данные.

Таблица 1. Показатели минеральной плотности кости первого-четвёртого поясничных позвонков (L₁-L₄) у женщин Кемеровской области (Lunar DXA Systems)

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

В практической деятельности помимо денситометрической системы Lunar широко используются аппараты Hologic и Norland. Однако известно, что, при проведении оценки минеральной плотности кости, показатели различных денситометров отличаются друг от друга. В связи с этим необходима унификация результатов, позволяющая проводить исследование и интерпретацию полученных результатов независимо от производителя оборудования.

После получения популяционных показателей был сделан перерасчёт и стандартизация значений минеральной плотности кости для денситометров Hologic и Norland. Вычисления осуществлялись на основании существующих формул (Hui et al., 1997; Zhang et al., 2014).

Были получены следующие результаты.

Таблица 2. Показатели минеральной плотности кости первого-четвёртого поясничных позвонков (L₁-L₄) у женщин Кемеровской области (Hologic DXA Systems)

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
М	0.996	1.043	1,040	1.012	0.956	0.917	0.870	0.862
SD	0.115	0.125	0.124	0.128	0.132	0.131	0.133	0.134

Таблица 3. Показатели минеральной плотности кости первого-четвёртого поясничных позвонков (L₁-L₄) у женщин Кемеровской области (Norland DXA Systems)

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
М	0.992	1.051	1.042	1.018	0.956	0.911	0.862	0.857
SD	0.129	0.138	0.139	0.137	0.140	0.143	0.146	0.143

На основании полученных результатов была сформирована популяционная база данных показателей минеральной плотности кости для женщин Кемеровской области различных возрастных групп. В свою очередь, разработанная база данных легла в основу прикладной программы для ЭВМ «Standart LS» (Рисунок 1). Данная программа позволяет проводить стандартизацию и оценку показателей МПК в зависимости от используемой денситометрической системы. После проведённых расчётов программа выдаёт значения Z-критериев, учитывая региональные особенности.

Рисунок 1. Внешний вид программы «Standart LS».

Популяционные значения минеральной плотности кости женщин Кемеровской области были сопоставлены с показателями базы данных NHANES (таблица 4). Учитывая, что значения базы данных NHANES III, представленные в литературе, разработаны для денситометра Hologic, сравнение проводилось именно в этой системе оценки.

Таблица 4. Сравнение показателей МПК поясничных позвонков для женщин Кемеровской области и референтных показателей базы данных NHANES (Looker et al., 2012)

Возраст	16-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 лет и
	лет	лет	лет	лет	лет	лет	лет	старше
Среднее значение МПК L ₁ – L ₄ (NHANES)	1.004	1.064	1.065	1.056	0.993	0.952	0.902	0.932
Среднее значение МПК L ₁ – L ₄ у женщин Кузбасса	0.996	1.043	1.040	1.012	0.956	0.917	0.870	0.862
	p=0.5	p=0.06	p=0.02	p=0.001	p=0.001	p=0.007	p=0.07	p=0.001

Начиная с возрастной группы 30-ти лет средние значения минеральной плотности кости поясничных позвонков (L₁-L₄) у женщин Кемеровской области имели значимые отличия от базы данных NHANES.

Выводы

Полученные результаты исследования свидетельствуют о региональных особенностях минеральной плотности кости у женщин Кемеровской области. Была сформирована популяционная база данных и разработана прикладная программа для ЭВМ «Standart LS», позволяющая оценивать уровень костной массы у женщин различных возрастных групп в зависимости от типа денситометрической системы, которой проводилось исследование. Результаты проведённой работы позволят оценивать показатели минеральной плотности кости у женщин Кемеровской области с учётом региональных особенностей.

Список литературы

1. Глебова Л.А., Коськина Е.В., Бачина А.В., Чухров Ю.С. Оценка риска для здоровья населения в промышленных центрах Кузбасса. // Санитарный врач, 2013. №7. С.61-63.
2. Захаров И.С., Колтинский Г.И., Ушакова Г.А. и др. Распространённость остеопенического синдрома у женщин в постменопаузе. // Медицина в Кузбассе. 2014. Т.13. №3. С. 32-36.
3. Лесняк О.М. Аудит состояния проблемы остеопороза в Российской Федерации // Профилактическая медицина. 2011. №2. С. 7-10.
4. Парамонова Е.С., Коськина Е.В., Глебова Л.А. Эколого-гигиенические проблемы Кемеровской области. // Охрана окружающей среды и природопользование. 2013. №2. С.42-45.
5. 2013 ISCD Official Positions – Adult. // ISCD. 2013. URL: <http://www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult/>. (01/10/2014)
6. Baim S., Binkley N., Bilezikian J. P., et al. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2007 ISCD Position Development Conference // Journal of Clinical Densitometry: Assessment of Skeletal Health. 2008. Vol.11. №1. P. 75-91.
7. 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. Vol.8. N.1-2. P.136. doi: 10.1007/s11657-013-0136-1. Epub 2013 Oct 11. Review.

8. *Hui SL, Gao S, Zhou XH et. al.* Universal standardization of bone density measurements: a method with optimal properties for calibration among several instruments. // *J Bone Miner Res.* 1997. Vol. 12 P.1463–1470.
9. *Looker AC, Borrud LG, Hughes JP, et al.* Lumbar spine and proximal femur bone mineral density, bone mineral content, and bone area: United States, 2005–2008. *National // Vital Health Stat.* 2012. Vol.251. P. 1-132.
10. *Zhang Z-Q., Ho S. C., Chen Z-Q. et. al.* Reference values of bone mineral density and prevalence of osteoporosis in Chinese adults // *Osteoporos Int.*, 2014; Vol.25. N.2. P. 497-507.

ISSN 1999-7264

© Вестник РНЦРР Минздрава России

© Российский научный центр рентгено радиологии Минздрава России