

# КОЛИЧЕСТВЕННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ И ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ АБСОРБЦИОМЕТРИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ОСТЕОПОРОЗА

\*И.С. Захаров – к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии №1<sup>1</sup>

Г.И. Колпинский – д.м.н., профессор кафедры луч. диагностики, луч. терапии и онкологии, главный врач<sup>1,2</sup>

А.С. Шкарабуров – врач рентгенолог<sup>2</sup>

О.П. Попова – врач рентгенолог<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия» МЗ РФ

650029 Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22 а

<sup>2</sup>МБУЗ «Клинический консультативно-диагностический центр».

650066 Россия, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 53-1

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- остеопороз
- количественная компьютерная томография
- двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия
- популяционные показатели минеральной плотности кости

## РЕЗЮМЕ:

**Целью** настоящего исследования явилось сопоставление результатов костной денситометрии, проведенной методами количественной компьютерной томографии (QCT) и двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) у женщин постменопаузального периода.

**Материалы и методы:** в исследование были включены 210 женщин, находящихся в постменопаузальном периоде. Все пациентки были разделены на четыре возрастные группы: 50–59 лет, 60–69 лет, 70–79 лет, 80 лет и старше.

Всем пациенткам проводили денситометрию поясничного отдела позвоночника методами QCT и DXA в интервале 1–2 недели.

**Результаты:** при оценке минеральной плотности кости методами QCT и DXA в возрастной группе 50–59 лет не было выявлено значимых отличий в результатах денситометрии. При проведении QCT остеопороз был выявлен у 20,5%, при DXA – у 15,1% обследованных. У женщин в возрасте 60 лет и старше частота выявления остеопороза методом QCT была выше, чем при DXA. Оценка корреляции показателей QCT и DXA, во всех четырех группах показала положительную связь умеренной силы, которая с увеличением возраста уменьшалась (I группа:  $r=0,68$ ,  $p=0,001$ ; II группа:  $r=0,57$ ,  $p=0,001$ ; III группа  $r=0,40$ ,  $p=0,003$ ; IV группа  $r=0,40$ ,  $p=0,04$ ).

**Заключение:** после 60-летнего возраста, частота выявления остеопороза методом количественной компьютерной томографии выше по сравнению с двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией.

## QUANTITATIVE COMPUTED TOMOGRAPHY AND DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY IN THE DIAGNOSIS OF POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS

\*Zakharov I.S. – MD, PhD<sup>1</sup>

Kolpinskiy G.I. – MD, PhD, professor<sup>1,2</sup>

Shkaraburov A.S. – MD<sup>2</sup>

Popova O.P. – MD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kemerovo State Medical Academy

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

<sup>2</sup>Clinical Consultative and Diagnostic Centre

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

## KEY-WORDS:

- osteoporosis
- quantitative computed tomography
- dual-energy X-ray absorptiometry
- population indices of bone mineral density

## ABSTRACT:

**Aim:** was to compare results of bone densitometry techniques, conducted by quantitative computed tomography (QCT) and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) in postmenopausal women.

**Material and methods:** the study included 210 women in postmenopausal period, who were divided by age into four groups: 50–59 years, 60–69 years, 70–79 years, 80 years and older. All patients underwent densitometry of the lumbar spine by quantitative computed tomography and dual-energy X-ray absorptiometry in the range of 1–2 weeks.

**Results:** in the evaluation of bone mineral density by methods of QCT and DXA in the age group 50–59 years, there were no significant differences in results of densitometry. During of QCT, osteoporosis was diagnosed in 20.5%, during DXA – 15.1% of patients. Since the age of 60 years and older – incidence of osteoporosis by QCT was higher than in the DXA. Evaluation of correlation indicators QCT and DXA, in all four groups showed a positive association of moderate strength, which decreases with increasing age (I group:  $r=0.68$ ,  $p=0.001$ ; II group:  $r=0.57$ ,  $p=0.001$ ; III group:  $r=0.40$ ,  $p=0.003$ ; IV group:  $r=0.40$ ,  $p=0.04$ ).

**Conclusion:** after 60 years, the incidence of osteoporosis, shown by quantitative computed tomography is higher in comparison with dual-energy X-ray absorptiometry.

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

## Введение

Остеопороз, являясь одним из наиболее распространенных неинфекционных метаболических заболеваний, неотвратимо приводит к тяжелым негативным медицинским, социальным и экономическим последствиям. У женщин данная патология во многом связана с гормональными изменениями, обусловленными менопаузой [1, 2]. Диагностическим критерием остеопоротических изменений является уровень минеральной плотности кости (МПК), который определяется лучевыми методами – двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) и количественной компьютерной томографией (quantitative computed tomography, QCT).

При двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии исследуют двумерную суммарную минеральную плотность трабекулярной и кортикальной кости, выраженную в г/см<sup>2</sup>. QCT проводит оценку истинных трёхмерных показателей МПК, исследует трабекулярную и кортикальную часть кости по отдельности. Важной особенностью при QCT является минимальное влияние наложений окружающих тканей, а также дегенеративных инволюционных процессов костей на качество результата денситометрии. Неоспоримыми преимуществами DXA являются меньшие финансовые затраты и лучевая нагрузка при обследовании пациента. Исследования, включающие сравнительную оценку диагностической ценности QCT и DXA в выявлении остеопороза, немногочисленны [3–5], а вопрос о преимуществах того или иного метода остается открытым. Учитывая, что наиболее активно снижение минеральной плотности кости у женщин наступает после 50 летнего рубежа [6], сравнение результатов различных методов лучевой диагностики в оценке минеральной плотности кости у женщин в постменопаузальном периоде представляет актуальность.

Цель исследования – сопоставить результаты костной денситометрии, проведенной методами количественной компьютерной томографии и двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией у женщин постменопаузального периода.

## Материал и методы

Работа проводилась в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. №266. Проводимая работа была одобрена этическим комитетом ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России.

В исследование было включено 210 женщин, находящихся в постменопаузальном периоде. Для достиже-

ния поставленной цели обследуемым проводилась денситометрия поясничного отдела позвоночника методами количественной компьютерной томографии и двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии в интервале 1-2 недели. Женщины в зависимости от возраста были разделены на четыре группы: I группа (50–59 лет, n=73), II группа (60–69 лет, n=58), III группа (70–79 лет, n=53), IV группа (80 лет и старше, n=26). Количественную компьютерную томографию проводили на компьютерном томографе Somatom Emotion (Siemens, Германия) с применением режима «Osteo».

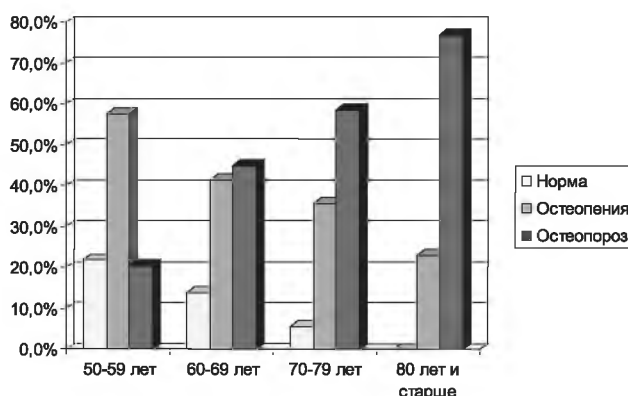


Рис. 1. Структура результатов количественной компьютерной томографии у женщин в постменопаузе

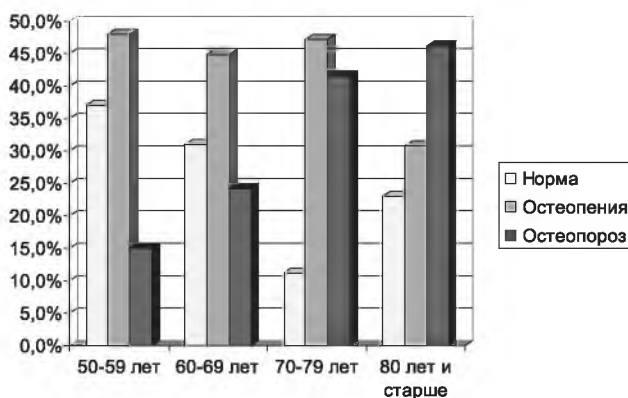


Рис. 2. Структура результатов двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии у женщин в постменопаузе

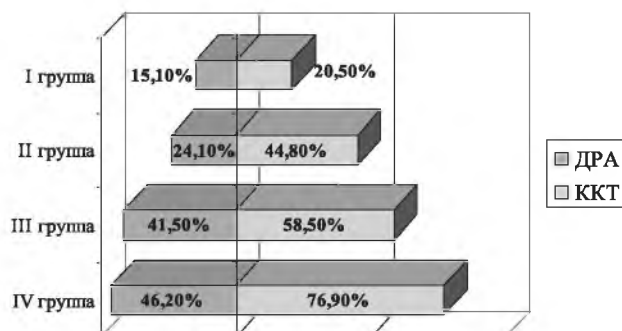


Рис. 3. Сравнение количества выявленных случаев остеопороза при DXA и QCT в различных возрастных группах.

Единицы измерения: мг Са-На/мл (миллиграммы кальция гидроксиапатита/миллилитр). Для ДРА использовался костный денситометр Lunar-DPX-NT (GE Healthcare, Великобритания). Единицы измерения: г/см<sup>2</sup>. Областью интереса были второй-четвертый поясничные позвонки.

Согласно международным рекомендациям, при QCT-денситометрии, необходимо оценивать минеральную плотность трабекулярной кости [7]:

- норма – МПК более 120 мг/см<sup>3</sup>;
- остеопения – МПК находится в диапазоне 80–120 мг/см<sup>3</sup>;
- остеопороз – МПК находится ниже уровня 80 мг/см<sup>3</sup>.

При проведении DXA уровень минеральной плотности кости оценивался с использованием Т-критерия, который представляет количество стандартных отклонений от средних пиковых значений МПК молодых женщин. Если Т-критерий находится в пределах от 1 до 2,4 – говорят об остеопении, при Т-критерии 2,5 и ниже – об остеопорозе [8].

Для статистического анализа применялась программа

Statistica 6.1. Методом Колмогорова-Смирнова оценивалась нормальность распределения эмпирических показателей. Для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости признака проводился расчёт критерия  $\phi^*$ -углового преобразования Фишера. Сила связи между полученными результатами QCT и DXA определялась корреляционным методом – рассчитывался коэффициент корреляции. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости принимался равным 0,05 ( $p=0,05$ ).

## Результаты и обсуждение

В ходе исследования при проведении QCT у женщин различных возрастных групп были получены следующие результаты: в I группе остеопороз диагностирован у 20,5%, остеопения – у 57,5% женщин; во II группе – у 44,8% и 41,4%, в III группе – у 58,5% и 35,8%, в IV группе – у 76,9% и 23,1% соответственно (рис. 1). Методом DXA в I возрастной группе остеопороз отмечался у 15,1%, остеопения – у 47,9% обследованных; во II группе – у 24,1% и 44,8%, в III группе – у 41,5%

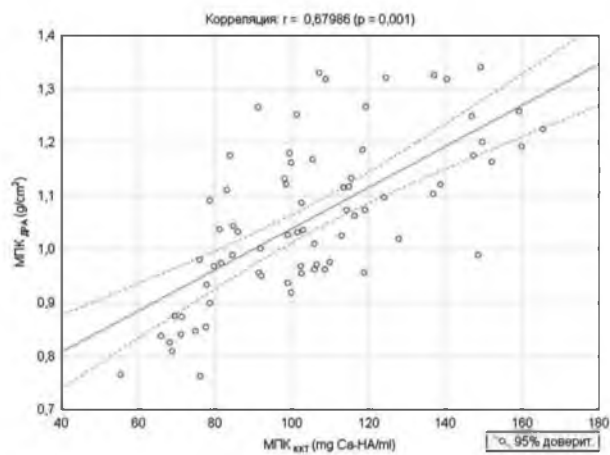


Рис. 4. Корреляция показателей минеральной плотности кости при проведении QCT и DXA в I группе.

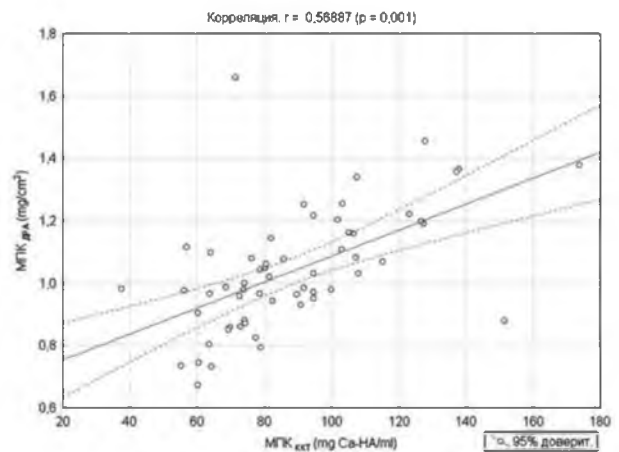


Рис. 5. Корреляция показателей минеральной плотности кости при проведении QCT и DXA во II группе.

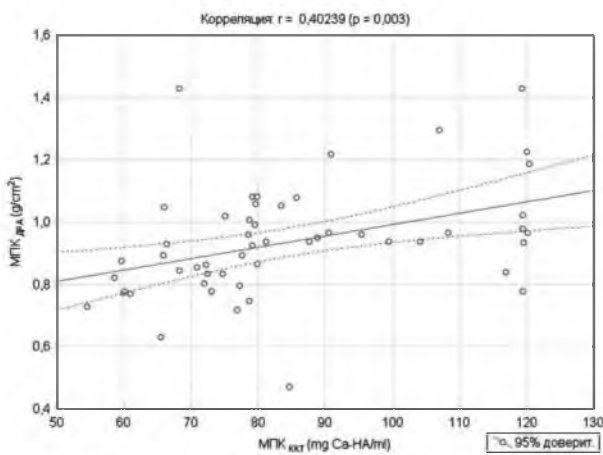


Рис. 6. Корреляция показателей минеральной плотности кости при проведении QCT и DXA в III группе.

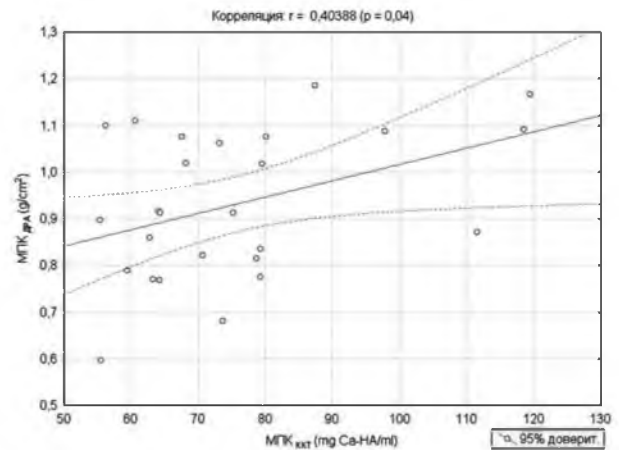


Рис. 7. Корреляция показателей минеральной плотности кости при проведении QCT и DXA в IV группе.

Таблица 1.

**Сравнительная оценка коэффициентов корреляции различных возрастных групп**

I группа (r=0,68)	II группа (r=0,57)	III группа (r=0,4)	IV группа (r=0,4)
p=0,001	p=0,001	p=0,003	p=0,04

и 47,2%, в IV группе 46,2% и 30,8% соответственно (рис. 2).

При сравнительной оценке результатов QCT и DXA в первой группе не было выявлено отличий в количестве случаев выявленного остеопороза, начиная со II группы результаты QCT и DXA значимо отличались. Различия, представленных на рисунке 3 показателей, имели следующие уровни значимости: в I группе p=0,1, во II группе p=0,001, в III группе p=0,03, в IV группе p=0,01.

При оценке корреляции между результатами количественной компьютерной томографии и двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией наблюдалась положительная связь умеренной силы во всех возрастных группах. С увеличением возраста отмечалась тенденция к уменьшению силы связи (рис. 4–7). При сравнении коэффициентов корреляции различных возрастных групп выявлено, что между показателями I и III и I и IV группами отмечалось значимое различие (табл. 1).

Данное обстоятельство можно связать с возрастными инволюционными дегенеративными процессами позвоночника, вследствие чего, происходит завыше-

ние значений минеральной плотности кости при проведении двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.

**Выводы**

1. При исследовании минеральной плотности кости у женщин в постменопаузе методами QCT и DXA в возрастной группе 50–59 лет не было выявлено значимых отличий в результатах денситометрии.
2. Начиная с возраста 60 лет и старше частота выявления остеопороза методом QCT была выше, чем при DXA.
3. Была определена положительная связь умеренной силы между результатами QCT и DXA, которая уменьшалась с увеличением возраста, при этом значимая разница отмечалась с 70 лет.
4. На основании проведенного исследования можно сделать заключение, что после 60 летнего возраста частота выявления остеопороза методом количественной компьютерной томографии выше по сравнению с двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией. ■

**Список литературы/References**

1. Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. Киев. 2004; 512. Povoroznjuk V.V., Grigor'eva N.V. Menopause and musculoskeletal system. Kiev. 2004; 512 [In Russ].

2. Сметник В.П. Медицина климактерия. Ярославль: ООО «Издательство Литера». 2006; 848. Smetnik V.P. Medicine menopause. Jaroslavl: Izdatel'stvo Litera. 2006; 848 [In Russ].

3. Bansal S.C., Khandelwal N., Rai D.V., Sen R., Bhadda S.K., Sharma K.A., Goswami N. Comparison between the QCT and the DEXA scanners in the evaluation of BMD in the lumbar spine. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2011 August, V. 5 (4): 694–699.

4. Pickhardt P.J., Lee L.J., del Rio A.M., Lauder T., Bruce R.J., Summers R.M., Pooler B.D., Binkley N. Simultaneous screening for osteoporosis at CT colonography: bone mineral density assessment using MDCT attenuation techniques compared with the DXA reference standard. *J. Bone Miner. Res.* 2011; 26 (9): 2194–203.

5. Yu. W., Glüer C.C., Grampp S., Jergas M., Fuerst T., Wu C.Y., Genant H.K. Spinal Bone Mineral Assessment

in Postmenopausal Women: A Comparison Between Dual X-ray Absorptiometry and Quantitative Computed Tomography. *Osteoporos Int.* 1995; 5 (6): 433–9.

6. Захаров И.С., Колпинский Г.И., Ушакова Г.А., Ушаков А.В., Ван Вай-Чен, Мигаль О.В., Архарова О.М. Распространенность остеопенического синдрома у женщин в постменопаузе. Медицина в Кузбассе. 2014; XIII (3): 32–36. Zakharov I.S., Kolpinskiy G.I., Ushakova G.A., Ushakov A.V., Van Vaj-Chen, Migal' O.V., Arharova O.M. Prevalence of osteopenic syndrome in postmenopausal women. *Medicina v Kuzbasse*. 2014; XIII (3): 32–36 [In Russ].

7. 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).

8. 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).