

Сравнение денситометрической “моментальной оценки позвоночника” и стандартной рентгенографии в диагностике переломов позвонков

*И.А. Скрипникова¹, В.Е. Новиков², О.В. Косматова¹,
Е.А. Поддубская¹, Л.М. Мурашко², В.С. Оганов²*

¹ ФГУ ГНИЦ профилактической медицины Росздрава, Москва

² ГНИЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

Переломы костей – основные клинические проявления или осложнения остеопороза (ОП). Первой причиной переломов в старших возрастных группах является низкая костная масса. В крупных эпидемиологических исследованиях было показано, что до 90% переломов проксимального отдела бедренной кости у пожилых женщин и до 80% таких переломов у пожилых мужчин ассоциированы с ОП [1]. Знания о распространенности переломов позвонков до настоящего времени остаются неполными, что связано с определенными трудностями в их диагностике.

В настоящее время “золотым стандартом” диагностики ОП считается двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА). Стандартными областями исследования в большинстве случаев являются поясничный отдел позвоночника и проксимальный отдел бедра [2]. Была доказана ассоциация низкой костной массы с возрастанием риска переломов костей [3, 4]. Практика денситометрических исследований показывает, что измерение только количественных показателей, к которым относится минеральная плотность кости (МПК), приводит к тому, что в некоторых случаях ОП остается нераспознанным. Например, при равномерной компрессии тел позвонков, из-за уменьшения площади проекции отдела L1–L4, значения МПК могут быть расценены как остеопения [5]. Или при исследовании поясничного отдела позвоночника выявляется остеопения, а в грудном отделе позвоночника, недоступном для измерения МПК, имеются переломы позвонков. Поскольку ДРА обладает меньшей разрешающей способностью при визуализации позвонков в сравнении со стандартной рентгенографией

(СР), таким пациентам следует рекомендовать СР.

Наличие переломов позвонков является важным компонентом в установлении диагноза ОП и мощным фактором риска развития последующих переломов [6, 7]. Заподозрить наличие переломов позвонков можно на основании жалоб пациента на боли в спине и изменения осанки (увеличение грудного кифоза, уменьшение роста). Однако в 50% случаев переломы позвонков развиваются бессимптомно, и для их диагностики необходимы инструментальные исследования [8]. В настоящее время наиболее распространенным и доступным методом визуализации переломов является СР позвоночника в латеральной проекции, которая сопряжена с дополнительными временными, финансовыми затратами и лучевой нагрузкой. Традиционно деформации позвонков определяются с помощью полуколичественного и количественного морфометрического методов [9–11]. Современные модели костных денситометров располагают дополнительной функцией быстрого получения изображения позвоночника (IVA – instant vertebral assessment). При этой технологии используется метод абсорбциометрии в одноэнергетическом режиме, что позволяет выполнить моментальную оценку позвоночника (МОП). В настоящее время существуют единичные сведения о соответствии данных, полученных методом СР и ДРА с использованием сканирования в латеральной проекции и морфометрическим анализом и моментальной оценкой позвоночника [12, 13].

Для того чтобы выяснить возможности МОП в улучшении диагностики асимптоматичных переломов позвонков у больных с ОП

во время скрининга, и было предпринято настоящее исследование. В задачи исследования входило определение чувствительности и оценка диагностических возможностей метода МОП в сравнении с СР, а также полученные данные о характере и частоте деформаций позвонков у данного контингента.

Материал и методы исследования

В исследование были включены 210 женщин в постменопаузальном периоде с установленным согласно критериям ВОЗ диагнозом ОП (табл. 1). Измерение МПК методом ДРА и МОП проводили на денситометре Delphi-W фирмы Hologic. Рентгеновские снимки грудного и поясничного отделов позвоночника в прямой и боковой проекции выполняли на рентгенодиагностической установке Legend CRF фирмы GE medical systems. Качественный анализ рентгеновских снимков и диагностика переломов проведены опытным рентгенологом ФГУ ГНИЦ ПМ Росздрава и подтверждены двумя независимыми экспертами Synarc, поскольку пациенты являлись претендентами на участие в международных клинических исследованиях. Во всех позвонках, где можно было предположить деформацию (заметная разница переднего и заднего размеров тела позвонка или снижение высоты тела по сравнению с вышерасположенным позвонком), нами был проведен морфометрический анализ.

Измерение размеров позвонков (морфометрию) проводили на негатоскопе штангенциркулем с точностью 0,01мм. Для оценки деформаций позвонков применяли полуколичественный метод H. Genant [9]. Переломом считали снижение одной из высот позвонка более чем на 20%. В данном исследовании СР была принята за эталон в диагностике переломов позвонков при определении чувствительности МОП.

МОП выполняется в одноэнергетическом режиме, что позволяет сократить время исследования и уменьшить лучевую нагрузку на пациента. Оператором вручную, так же как на рентгенограмме, расставляются метки по заднему, среднему и переднему размерам высоты тела позвонка, затем автоматически вычисляются соответствующие индексы (в %) и выявляются деформации позвонков (рис. 1).

При работе с программой МОП встречаются те же методические трудности, что и при СР: наложение корня легкого, тень лопатки, нали-

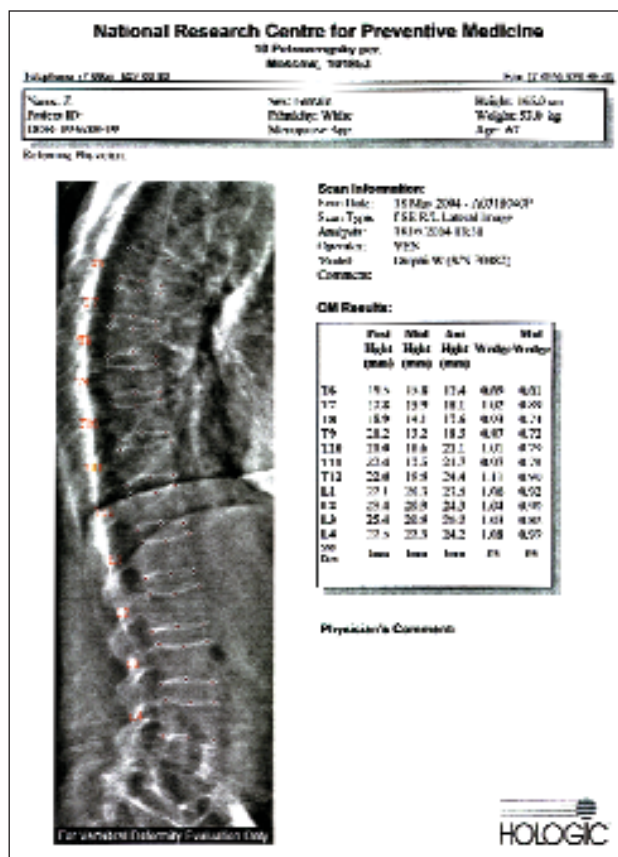


Рис. 1. Результаты моментальной оценки позвоночника.

Таблица 1. Клиническая характеристика группы обследованных

Возраст	66 ± 5 лет
Вес	66 ± 12 кг
Рост	158 ± 5 см
МПК L1-L4	0,656 ± 0,024 г/см ²
T-критерий	<-2,5

чие сколиоза затрудняют измерения. В связи с этим применяют аналогичные приемы их устранения: задержка дыхания, специальные аксессуары при укладке пациента (рис. 2).

При выполнении МОП пациент располагается на правом боку. Под голову подкладывают специальную профилированную подушку, имеющую дополнительное возвышение для согнутой в локте левой руки, что позволяет убрать тень лопатки из области проекции верхних грудных позвонков. Использование дополнительной подкладки под поясницу позволяет расположить поясничные позвонки параллельно поверхности стола.

Сравнивая СР и МОП, обращали внимание на такие обстоятельства, как доступность для

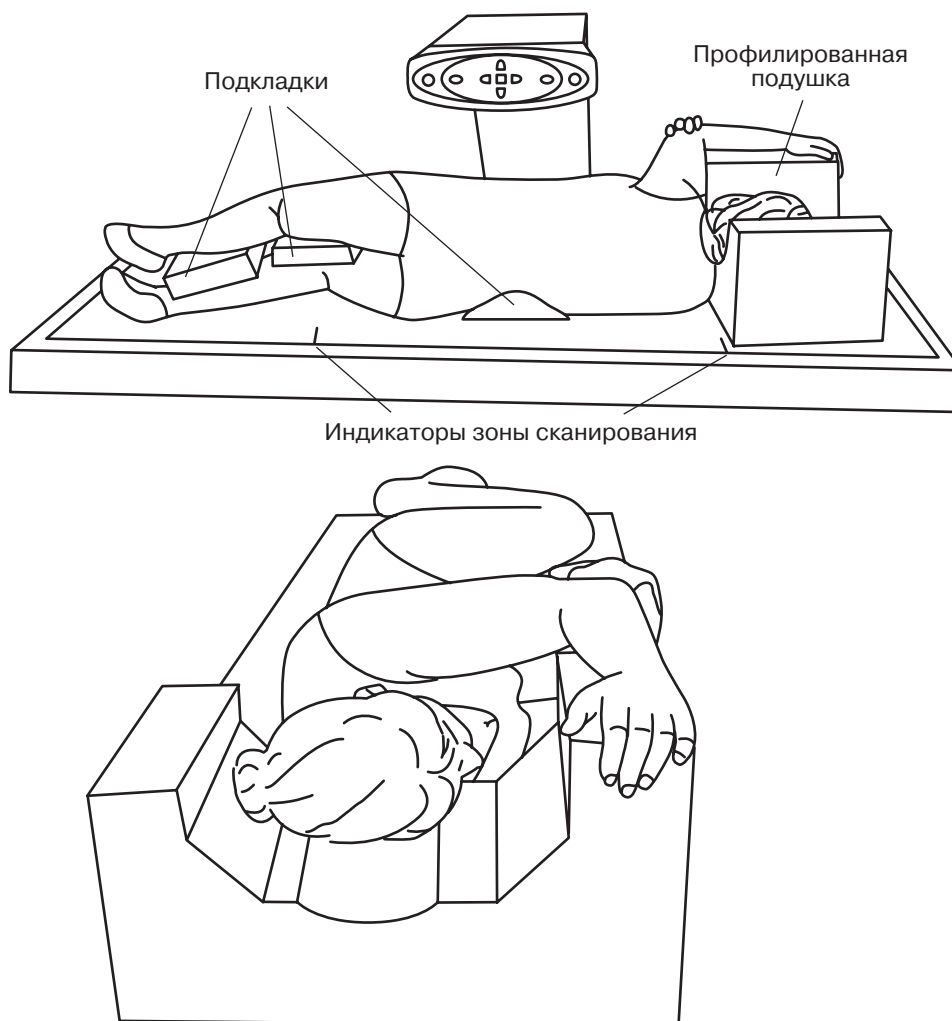


Рис. 2. Позиционирование пациента при выполнении “моментальной оценки позвоночника” (Instant vertebral assessment) на остеоденситометре Delphy Hologic.

измерения той или иной области позвоночника и совпадение количества деформаций позвонков, определяемых двумя методами. Проведен сравнительный анализ данных МОП и СР на соответствие количества деформаций позвонков. Чувствительность МОП определяли как долю (%) положительных результатов в группе с изучаемым признаком, принимая за эталон СР.

Результаты исследования

Полученные данные показывают, что примерно в половине случаев (49% по СР и 47% по МОП) установленный остеопороз у женщин старше 60 лет осложнен деформациями (переломами) позвонков (табл. 2). При этом распределение переломов по отделам позвоночника было неравномерным и имело бимодальный характер. Максимальное число пере-

Таблица 2. Количество деформаций позвонков по данным стандартной рентгенографии и моментальной оценки позвоночника на остеоденситометре

Отдел позвоночника	Стандартная рентгенография	IVA (денситометрия)	Чувствительность IVA, %
Грудной Th5–Th12	136	109	80
Поясничный L1–L4	43	36	83
Всего	179	145	81

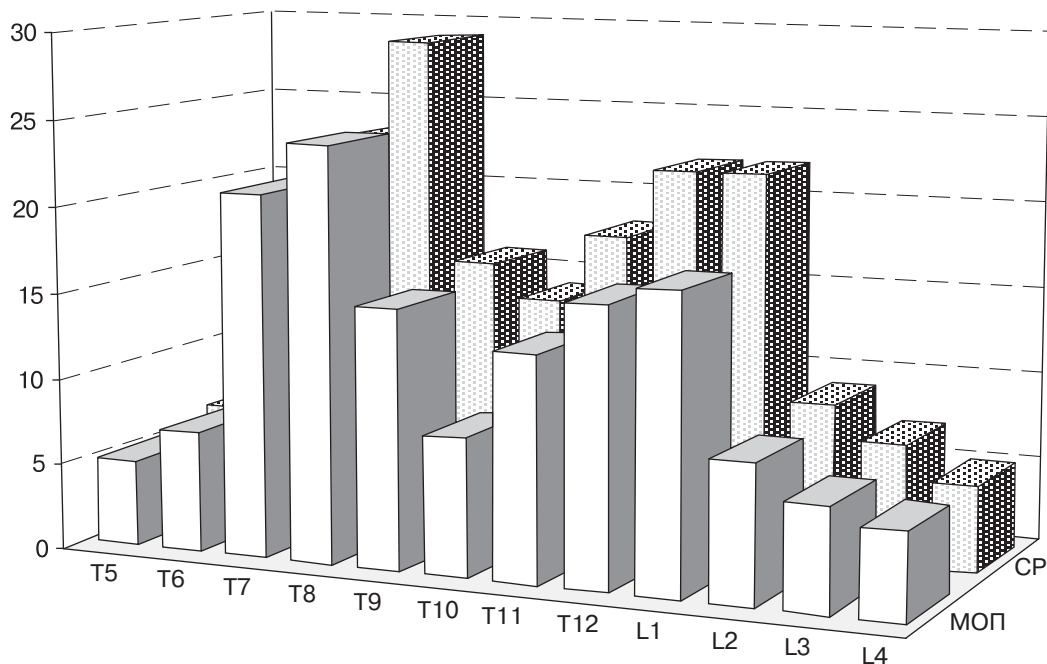


Рис. 3. Количество деформированных позвонков, выявленных методами СР и МОП.

ломов отмечено в среднегрудном отделе (максимум в Th8) и при переходе грудного отдела в поясничный (рис. 3).

Количество выявленных деформаций при МОП по сравнению со СР составило 81%, что и определило чувствительность метода (см. табл. 2). В поясничном отделе отмечено меньше расхождений в диагностике деформаций СР и МОП, чем в грудном, что связано с меньшим влиянием в этой области теней анатомических образований. Характер деформаций позвонков у наших пациентов был весьма однородным: клиновидные со снижением высоты переднего края тела позвонка. Только в 6 позвонках была обнаружена двояковогнутая деформация по типу “рыбьих”, в 2 позвонках – задние клиновидные деформации и в 3 случаях – антеролистез L5.

Если сравнивать два метода по количеству выявленных пациентов с деформациями позвонков, то показатель чувствительности МОП улучшится и составит 92% от СР. Это

связано с тем, что верхнегрудной отдел, представляющий трудности для МОП, не являлся участком преобладающего распространения переломов (рис. 3).

Во время исследования была также оценена степень тяжести деформаций позвонков из расчета, что задне-передний (Р-А) индекс для малых деформаций равнялся 20–25%, умеренных – 25–40% и для тяжелых – свыше 40% [14]. У обследованного контингента из общего количества переломов 64% относились к слабым, 34% – к умеренным и 2% – к тяжелым.

Из 22 случаев кифоза, отмеченных качественным анализом СР, только 14 можно было связать с морфометрически подтвержденными (разница высоты тела позвонка Р-А > 20%) деформациями. МОП также позволяет проводить диагностику сколиоза, обязательно присутствующую в СР. Однако для этого необходимо получение изображения во фронтальной проекции и, следовательно, еще одно сканирование. При этом визуализация верхних

Таблица 3. Количество пациентов с деформациями позвонков по данным стандартной рентгенографии и моментальной оценки позвоночника на остеоденситометре

Отдел позвоночника	Стандартная рентгенография (n = 210)	IVA (денситометрия) (n = 210)
Грудной Th5–Th12	86 (41%)	74 (35%)
Поясничный L1–L4	39 (19%)	32 (15%)
Всего*	103 (49%)	98 (47%)

* Часть пациентов имела деформации одновременно в грудном и поясничном отделах позвоночника.

грудных позвонков часто оказывается неудовлетворительной, и полученная клиническая информация не окупает дополнительных затрат времени. Однако в некоторых случаях для точной диагностики переломов применение двух проекций МОП может быть необходимым.

Применяя при выполнении МОП те же приемы улучшения качества изображения, что и при СР, удалось добиться того, что визуализация грудного отдела, особенно верхних позвонков (выше Th6) была недостаточного качества только в 11% случаев. Вероятно, поэтому программа МОП для Delphi-W и не предусматривает маркировку позвонков выше Th6.

Обсуждение

Преимущества, предоставляемые программным обеспечением денситометров, позволяющим получить изображение позвонка в боковой проекции, были оценены специалистами еще до появления программ типа МОП [15, 16]. Их широкое применение ограничивалось значительными затратами времени для получения качественного изображения, поскольку основным назначением прибора являлось измерение МПК.

Диагностика остеопороза только на основании денситометрического исследования по ряду обстоятельств представляется недостаточной. Если чувствительность денситометрии по Т-критерию по разным данным колеблется от 40 до 70%, то от 26 до 60% случаев остеопороза могут остаться нераспознанными, а 11–18% – расценены как “норма”. В таких случаях дополнение денситометрии МОП позволит существенно улучшить диагностику остеопороза. Так, применение МОП у 482 женщин в постменопаузальном периоде позволило выявить асимптоматические переломы позвонков в 18,3% случаев [13].

В нашем исследовании чувствительность МОП оказалась довольно высокой (81%) и существенно не отличалась от данных других авторов. Так, по данным Rea чувствительность денситометрии в боковой проекции возрастала от 68 до 79% с увеличением тяжести деформаций позвонков. При этом если ограничиться зоной интереса Th7–L4, то чувствительность возрастала до 81,2% [12]. В обследованной группе частота тяжелых и умеренных деформаций позвонков составила 34%.

При проведении подобных исследований важную роль играют человеческий фактор,

умение правильно расставить границы позвонков.

Полученные нами данные денситометрии о МПК в отделе L1–L4, проксимальном эпифизе (Total) и шейке левой бедренной кости не выявили достоверных различий по группам пациентов, имевших и не имевших переломы. Подобное уже было отмечено и в других аналогичных исследованиях [16]. С одной стороны, это объясняется отбором пациентов с установленным остеопорозом по МПК, но с другой – говорит о том, что низкая минеральная плотность не единственная предпосылка к повышенному риску травмы и большое значение имеют качественные характеристики кости.

Практика работы на денситометрах ставит ряд вопросов относительно применения МОП. Прежде всего, каковы показания для выполнения этого исследования? На Согласительной конференции Международного общества по клинической денситометрии в 2005 г. были сформулированы показания для применения МОП:

- предположение, что ее результаты могут повлиять на выбор терапевтического режима;
- клинические симптомы, свидетельствующие о наличии перелома позвонка;
- снижение роста более 2 см у взрослых молодых людей;
- наличие предшествующих переломов (до 50 лет);
- длительная глюкокортикоидная терапия;
- наличие жалоб, свидетельствующих о ранее недокументированных переломах.

МОП предназначена только для оценки переломов позвонков, а не для выявления какой-то другой патологии позвоночника, поскольку низкая разрешающая способность прибора не позволяет визуализировать исследуемый отдел позвоночника так, как это возможно при других методах: СР, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. Поскольку решение о дополнительном исследовании принимается во время посещения кабинета денситометрии, то пока воспользоваться МОП могут только врачи данного учреждения. Ознакомление с результатом МОП непосредственно на мониторе денситометра предоставляет для врача больший интерес, чем бумажная копия, поскольку при этом можно воспользоваться такими возможностями, как увеличение изображения, изменение контрастности, преобразование

“негатив–позитив”. Вероятно, в будущем, по мере усовершенствования программы визуализации, МОП не будет уступать по разрешающей способности СР и будет сертифицирована для диагностики по полученному изображению.

Заключение

Проведенное исследование показало, что в большинстве случаев МОП решает те же диагностические задачи, что и СР. МОП является неинвазивным, легко и быстро выполняемым методом исследования переломов позвонков с достаточной чувствительностью и минимальной лучевой нагрузкой. По размеру области исследования и разрешающей способности МОП несколько уступает СР. По результатам морфометрии различия между методами невелики. Быстрая оценка состояния позвонков денситометрическим методом позволяет уточнить диагноз, определить тяжесть заболевания и выбрать правильную терапевтическую тактику за одно посещение пациента.

Список литературы

1. *Melton L.J.III, Kan S.N., Wahner H.W.* Life-time fracture risk: an approach to hip fracture assessment based on bone mineral and age // *J. Clin. Epidemiol.* 1998. N 41. P. 985–994.
2. Consensus development conference: diagnosis prophylaxis and treatment of osteoporosis // *Am. J. Med.* 1996. V. 90. P. 107–110.
3. *Cummings S.R., Nevitt M.C., Browner W.S. et al.* Risk factors for hip fractures in white women // *N Engl. J. Med.* 1995. N 332. P. 767–773.
4. *Marshall D., Johnell O., Wedel H.* Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fracture // *BMJ.* 1996. N 312. P. 1254–1259.
5. *Новиков В.Е., Оганов В.С., Скрипникова И.А.* Клиническая интерпретация данных остеоденситометрии: Тезисы докл. Российский конгресс по остеопорозу. 20–22 октября. М.: 2003. С. 70.
6. *Ross P.D., Genant H.R., Davis J.W. et al.* Predicting vertebral fracture incidence from prevalent fractures and bone density among non-black, osteoporotic women // *Osteoporosis int.* 1993. N 3. P. 120–126.
7. *Genant H.K., Guglielmi G., Lergas M.* Bone densitometry and osteoporosis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998.
8. *Meunier P.J., Delmas P.D., Eastell R. et al.* Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women: clinical guidelines // *Clin. Ther.* N 21. P. 1025–1044.
9. *Genant H.K., Jergas M., Palermo L. et al.* Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis // *J. Bone Miner. Res.* 1996. N 11. P. 984–996.
10. *Genant H.K., Nevitt M.C., Black D. et al.* Assessment of prevalent vertebral fractures combining visual, semiquantitative and morphometric analyses // *J. Bone Miner. Res.* 1993. N 8. Suppl 1. P. 338.
11. *Genant H.K., Wu C.Y., van Kuijk C. et al.* Vertebral fracture assessment using a semi quantitative technique // *J. Bone Miner. Res.* 1993. N 8. P. 1137–1148.
12. *Rea J.A., Li J., Blake G.M. et al.* Visual assessment of vertebral deformity by X-ray absorptiometry: a highly predictive method to exclude vertebral deformity // *Osteoporosis Int.* 2000. N 11. P. 660–668.
13. *Greenspan S.L., von Stetten E., Emond S.K. et al.* Instant vertebral assessment // *Journal of clinical densitometry.* 2001. V. 4. N 4. P. 373–380.
14. *Eastell R., Cedel S.L., Wahner H.W. et al.* Classification of vertebral fractures. // *J. Bone Miner. Res.* 1991. N 6. P. 207–215.
15. *McClosky R.S., Spector E.V., Eyres T.D. et al.* The assessment of vertebral deformity: a method for use in population studies and clinical trials // *Osteoporosis Int.* 1993. N 3. P. 138–147.
16. *Schousboe J.T., DeBold C.R., Bowles C. et al.* Prevalence of vertebral compression fracture deformity by X-ray absorptiometry of lateral thoracic and lumbar spines in a population referred for bone densitometry // *J. Clin. Densitometry.* 2002. V. 5. P. 239–245.