

Современная лучевая диагностика патологических переломов позвоночника на фоне остеопороза

Е.М. Эйдлина¹, Г.В. Дьячкова², К.А. Дьячков²

Modern radiation diagnosing the spine pathological fractures through osteoporosis

E.M. Eidlina, G.V. Diachkova, K.A. Diachkov

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина» Минздравсоцразвития, г. Екатеринбург (директор – д.м.н. И.Л. Шлыков)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган (директор — д.м.н. А.В. Губин)

Приводятся результаты обследования 162 пациентов с патологическими компрессионными и оскольчатыми переломами позвоночника на фоне остеопороза с применением лучевых методов диагностики: рентгенографии позвоночника, двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДРА), компьютерной томографии (КТ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Описываются характерные виды деформаций тел позвонков в зависимости от наличия или отсутствия травмы позвоночника в анамнезе, признаки стабильных и нестабильных переломов, выявляемые с помощью КТ и МСКТ. Оцениваются данные ДРА, как метода, необходимого при комплексном обследовании пациентов с данной патологией. **Ключевые слова:** остеопороз, переломы позвоночника, рентгенография, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, мультиспиральная компьютерная томография.

The work demonstrates the results of examination of 162 patients with pathological compression and comminuted fractures of the spine associated with osteoporosis. Radiation methods of diagnosis were used as follows: radiography of the spine, dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA), computer tomography (CT) and multispiral computer tomography (MSCT). The characteristic types of vertebral body deformities are described depending on the presence or absence of the case history of the spine injury, as well as the signs of stable and unstable fractures revealed with CT and MSCT. The findings of DEXA as a method required for complex examination of patients with the pathology mentioned are analyzed.

Keywords: osteoporosis, spinal fractures, radiography, dual-energy X-ray absorptiometry, multispiral computer tomography.

ВВЕДЕНИЕ

Социальная значимость остеопороза проявляется его последствиями – переломами позвонков и периферического скелета. Распространенность остеопороза, по данным эпидемиологических исследований, в экономически развитых странах возрастает [8]. Увеличивается количество пациентов с уже перенесенными переломами позвоночника, которые диагностируются на стадии консолидации. Это объясняется тем, что при наличии незначительной травмы или отсутствии травмы в анамнезе, длительному болевому синдрому в спине не придается должного значения, переломы позвонков и остеопороз распознаются на поздних клинических стадиях.

По данным эпидемиологического исследования остеопоротических деформаций позвонков, выявленных рентгено-морфометрическим методом в выборке жителей г. Екатеринбурга старше 50 лет, частота компрессионных переломов тел позвонков составила 7,1 % [3]. Женщины страдают компрессионными переломами в 6,4 раза чаще, чем мужчины [4].

Компрессионные переломы позвонков оказались наиболее изученными с точки зрения их повторного возникновения, поскольку присутствие одного перелома позвонка увеличивает риск появления последующего перелома, по крайней мере, в 4 раза [10]. Наблюдения за больными, перенесшими один компрессионный перелом позвонка, показывают, что у 20 % больных через год возникает повторный перелом позвоночника [10].

Ежегодно на консультативный прием в поликлиники обращается значительное количество пациентов с выявленными при стандартной рентгенографии компрессионными деформациями позвоночника без наличия высокоэнергетической травмы в анамнезе. Присутствие длительного болевого синдрома заставляет этих пациентов обращаться в специализированные учреждения. На первичном этапе диагностики (в не специализированных лечебных учреждениях) характер переломов позвонков у пациентов не был уточнен, все

переломы были расценены как компрессионные. Лишь у небольшой части пациентов при описании рентгенограмм был указан остеопороз позвоночника, но измерение минеральной плотности кости пациентам методом денситометрии не проводили.

Использование возможностей современной диагностической техники (КТ и МСКТ) в уточнении характера переломов позвонков и методов количественного определения плотности кости – двухэнергетической рентгеновской денситометрии дало

возможность оценить тяжесть заболевания и рекомендовать консультации соответствующих специалистов.

Целью данного исследования явилось изучение особенностей патологических переломов позвоночника на фоне остеопороза на основе комплексного применения лучевых методов диагностики: рентгенографии, мультиспиральной компьютерной томографии, двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

162 пациента (150 женщин и 12 мужчин) с исходами компрессионных и оскольчатых переломов позвонков без наличия травмы или на фоне низкодозной энергетической травмы, обследованных в ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» и ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» в 2005-2009 г.

При обращении пациенты имели рентгенограммы грудного и поясничного отделов позвоночника в двух проекциях. В возрастном аспекте распределение было следующим: 40-49 лет – 5 пациентов (3 %), 50-59 лет 47 пациентов (29 %), 60-69 лет 93 пациента (57,5 %), 70-79 лет 17 пациентов (10,5 %).

Учитывая характер переломов, всем пациентам была проведена двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия позвоночника на рентгеновских денситометрах Lunar DPX и Hologic «Discovery».

Оценивали показатель BMD г/см² (bone mineral density – количество кальция на квадратный сантиметр площади позвонка), стандартные отклонения (SD) от пиковых значений (Т-критерий), стандарт-

ные отклонения (SD) от средневозрастных значений (Z-критерий).

Результаты снижения плотности оценивались согласно критериям ВОЗ: одно стандартное отклонение (1SD) соответствовало потерям 10 % костной массы [11]. Показатели нормальной минеральной плотности кости (МПК) находились в интервале от (+2,5) до (-1,0) стандартного отклонения (SD) от пиковых значений МПК. Пониженное содержание минералов в костной ткани (остеопения) определялось в интервале от (-1,0) до (-2,5) SD от пиковых значений. Состояние остеопороза определялось при (-2,5) и более стандартных отклонений от пиковой костной массы [12].

Компьютерная и мультиспиральная компьютерная томография позвоночника проведена 20 пациентам (КТ-сканеры Simens Somatom AP-XP, GE Lihgt Speed VCT, Toshiba Aquilion-32 с обработкой изображений на мультимодальной станции «VITREA»).

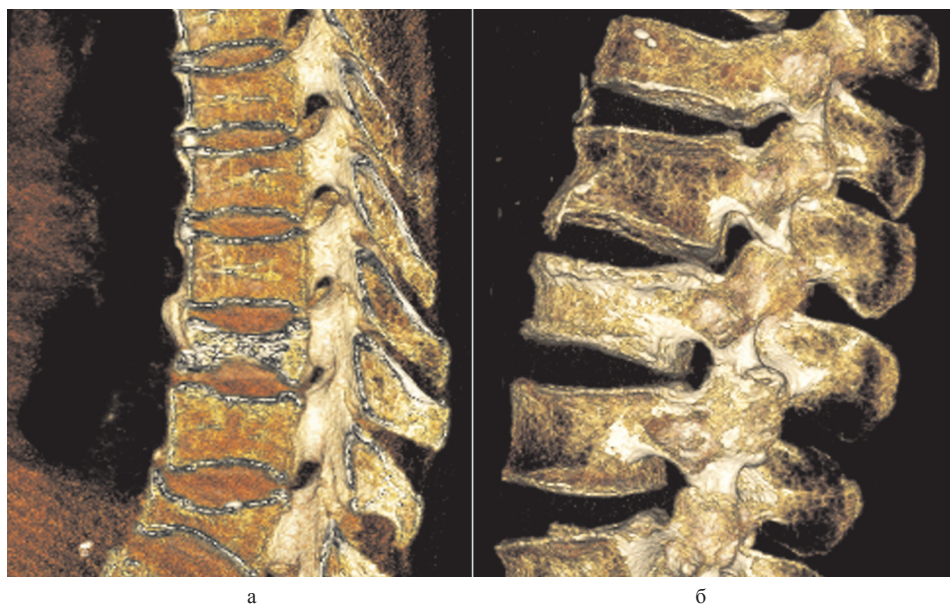


Рис. 1. МСКТ грудного (а) и поясничного (б) отделов позвоночника. Реконструкция на станции «Vitrea» в режиме «3D color». Сагитальный срез с использованием функции «Trim». Больная Б., 59 лет. Множественные компрессионные переломы тел позвонков на фоне остеопороза. Результаты ДРА по L₂₋₄: BMD 0,766г/см², Т-критерий -3,6 SD

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Качественно выполненная стандартная рентгенография позвоночника в двух проекциях, производимая обычно на уровне поликлинического звена, позволяет выявлять компрессионные деформации позвонков.

Деформации тел позвонков, определенные по рентгенограммам, могут отражать отдельный травматический случай или быть результатом медленного структурного ремоделирования тел из-за хро-

нических микропереломов трабекулярной кости, составляющей до 90 % объема тел позвонков [7]. Формирование таких характерных деформаций происходит в более раннем возрасте у пациентов со сниженными параметрами плотности кости.

Наилучшим методом прижизненного количественного определения минералов в кости признана рентгеновская двухэнергетическая денситометрия. Установлено, что на каждое стандартное отклонение минеральной плотности ниже средних нормативных значений МПК риск переломов удваивается [10]. В основных положениях клинических рекомендаций по диагностике, профилактике и лечению остеопороза, разработанных Российской ассоциацией по остеопорозу в 2009 году [6], рентгеновская абсорбциометрия осевого скелета признается наилучшим методом диагностики остеопороза и оценки риска переломов. Клиническими проявлениями остеопороза считаются так называемые «маркерные» переломы – переломы лучевой кости в типичном месте, переломы шейки бедра, компрессионные переломы позвоночника.

По результатам наших исследований Т-критерий соответствовал остеопорозу у 118 пациентов (73 %) с компрессионными переломами. У 34 пациентов (21 %) была выявлена остеопения. Нормальные значения Т-критерия были у 10 пациентов (6 %).

Клинические симптомы проявления переломов позвоночника на фоне остеопороза у большей части пациентов были неспецифичны и поэтому переломы оставались нераспознанными долгое время, о чем свидетельствовала выраженная деформация позвоночника.

Среди 162 пациентов медленное ремоделирование тел позвонков в грудном и поясничном отделе было выявлено у 125 (77,2 %).

При рентгенографическом исследовании грудного отдела позвоночника определялось усиление кифоза различной степени, передняя клиновидная деформация тел позвонков на вершине кифоза – уровень Th7, Th8, Th9, Th10. Клиновидная деформация тел была умеренной, обычно со снижением высоты переднего края до 1/3 размера.

При отсутствии в анамнезе травмы, заболеваний костной системы, связанных со снижением минеральной плотности кости, болезни Шойермана такая деформация была расценена как исход компрессионных переломов позвонков на фоне остеопороза позвоночника.

В поясничном отделе результатом медленного структурного ремоделирования тел позвонков стало выявление деформаций краниальной и каудальной замыкательных пластинок тел по типу двояковогнутой линзы, а также передняя клиновидная деформация тел и компрессионная деформация.

Подобные множественные деформации тел позвонков требуют дифференциальной диагностики в первую очередь с метастазами в позвоночник, так как выявляются, в основном, у лиц пожилого возраста. Как правило, на отдельно выполненных рентгенограммах грудного и поясничного отделов

позвочника из оценки рентгенолога выпадают наиболее часто поражаемые позвонки груднопоясничного перехода.

По нашим наблюдениям, при множественном поражении тел позвонков необходима МСКТ, которая в течение 10-13 секунд дает возможность провести исследование всего позвоночника. При мультипланарной реконструкции на рабочей станции «Vitrea» изображения анализировались с применением опции «BONE CT 1300/325». Определялась степень компрессии позвонка, целостность его замыкательных пластинок и дуг и изучалась костная структура тел позвонков, что позволяло сделать вывод, что клиновидная деформация тела являлась исходом перенесенного оскольчатого перелома с наличием вертебро-медуллярного конфликта (рис. 2).



Рис. 2. МСКТ позвоночника с реконструкцией в режиме МРР. Пациентка Г., 63 года. Двояковогнутая деформация краниальных и каудальных замыкательных пластинок позвонков - множественные компрессионные переломы на фоне остеопороза. Показатели плотности по L_3 - L_4 : BMD 0,696г/см², Т-критерий -3,8 SD

Исход оскольчатых верхних взрывных и «краш» переломов позвонков на фоне остеопороза выявлен по данным рентгенографии у 37 (22,8 %) из 162 пациентов. Все 12 мужчин входили в эту группу. Оскольчатые переломы наиболее часто встречались в области груднопоясничного перехода: L_1 – 21 случай (56,7 %), L_2 – 11 случаев (29,8 %), L_3 – 3 случая (8,1%), L_4 – 2 случая (5,4 %) (рис. 3).

Зона перехода грудного отдела в поясничный, где малоподвижный грудной отдел позвоночника переходит в подвижный поясничный, наиболее часто травмируется при сгибательном механизме травмы (поднятие тяжести, падение с высоты собственного роста), особенно при снижении показателей плотности кости до уровня остеопороза (Т-критерий $\leq -2,5$ SD). Так, все поврежденные верхние поясничные позвонки имели однотипную переднюю клиновидную деформацию тела со снижением высоты переднего отдела более чем на 2/3, формированием в этой зоне кифоза до 40 градусов (рис. 4).



Рис. 3. Прицельная боковая рентгенограмма поясничного отдела позвоночника. Пациент К., 47 лет. «Краш» перелом L_4 позвонка с вертебро-медуллярным конфликтом после низкоэнергетической травмы (поездка в автомобиле). Результаты ДРА по L_{1-3} : BMD 0,711 г/см², Т-критерий -3,0 SD



Рис. 4. Прицельная рентгенограмма груднопоясничного отдела позвоночника. Пациентка Ж., 58 лет. Компрессионные оскольчатые (верхние взрывные) переломы Th_{12} и L_1 позвонков после низкоэнергетической травмы (поднятие тяжести). Результаты ДРА по L_2-L_4 : BMD 0,811 г/см², Т-критерий -2,8 SD

В отличие от них, характер деформации тел L_3 и L_4 был иным, что зависело от более равномерного распределения вектора силы на уровне вершины поясничного лордоза. Тела L_3 и L_4 были уплощены и в переднем, и в заднем отделах. В относительно свежих случаях (низко-энергетическая травма в сроки менее трех-четырех недель) дифференцировались отдельные фрагменты позвонков. На боковых рентгенограммах часто определялась деформация передней стенки позвоночного канала, свидетельствующая о наличии вертебро-медуллярного конфликта. Снижение размеров переднего, среднего и заднего отделов позвонка более чем на 2/3 определяется как компрессионная деформация

и является исходом «краш-переломов» по классификации Н.К. Genant [11]. Переломов L_5 у обследованных 162 пациентов не выявлялось.

КТ и МСКТ была проведена 20 пациентам из 37. Это были пациенты с низкоэнергетической травмой, произошедшей не более 3-х месяцев до обращения, так как эти пациенты являлись перспективными с точки зрения коррекции деформации позвоночника. По результатам КТ и МСКТ при переломах поясничного отдела определялось внедрение пульпозного ядра в тело позвонка с наличием «вакуум-эффекта» и повреждение тела по типу верхнего взрывного оскольчатого перелома. Перелом тела позвонка обычно занимал 1/2 его вертикального размера, каудальная половина тела была интактна. У большинства пациентов имелось небольшое смещение отломков заднего края в позвоночный канал с деформацией его переднего отдела – вертебро-медуллярный конфликт 1-2 степени (рис. 5).



Рис. 5. МСКТ позвоночника. Аксиальный срез на уровне L_4 . Пациентка Г., 63 года. Оскольчатый нестабильный перелом тела и дуги L_4 с вертебро-медуллярным конфликтом 2 степени. Результаты ДРА по L_2-L_4 : BMD 0,671 г/см², Т-критерий 3,8 SD

При данных переломах дуга позвонков была интактна и перелом имел характер стабильного. Этим пациентам даже в отдаленные сроки была произведена транспедикулярная фиксация позвонков, кифоз был устранен, высота тел позвонков заметно увеличилась. Клинически наблюдался регресс болевого синдрома.

При анализе КТ и МСКТ пациентов с «краш»-переломами L_1-L_4 (5 случаев) имелась картина многооскольчатых нестабильных переломов с выраженным снижением высоты тела (более 1/2) с начальными признаками консолидации. Во всех случаях выявлялся перелом дуги позвонков, наиболее часто локализованный в области корня дуги (рис. 6).

Величина смещения отломков заднего края в позвоночный канал была значительной, определялся вертебро-медуллярный конфликт 3-4 степени с полным перекрытием его просвета в части случаев (рис. 7).

У всех пациентов с данным видом травмы показатели плотности кости были снижены до уровня остеопороза, имела место характерная неврологическая симптоматика. Пациентам с данной

патологией было проведено оперативное лечение – транспедикулярная фиксация тел позвонков металлоконструкциями.



Рис. 6. МСКТ грудного отдела позвоночника. Коронарный, сагиттальный и аксиальный срезы. Пациентка Ч., 60 лет. Оскольчатый нестабильный перелом («краш»-перелом) тела и дуги Th12 с вертебро-медуллярным конфликтом 3 степени на фоне остеопороза позвоночника. Результаты ДРА по L2-L4: BMD 0,660г/см2, T-критерий -4,0 SD



Рис. 7. 3D реконструкция грудного отдела позвоночника пациентки Ч., 60 лет на станции «Vitrea» в режиме «3D gray». Сагиттальный срез с использованием функции «Trim». Компрессионная деформация Th12 и разрезание трабекулярной кости соседних позвонков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большое количество пациентов с компрессионными деформациями позвоночника, обращающихся на консультативный прием в поликлиники, говорит о высокой распространенности данного осложнения остеопороза и значимости данной проблемы. Компрессионными деформациями позвоночника страдают не только пожилые люди, но и лица в более молодом возрасте – чаще женщины от 55 лет. Среди наших пациентов женщины составили 92,6 % (150 из 162), но в последние годы остеопороз все чаще выявляется и у мужчин 45-60 лет (12 пациентов в нашем наблюдении).

Необходимо при первичной рентгенографической диагностике на уровне неспециализированных медицинских учреждений определять характер переломов позвонков. При выраженной клиновид-

ности позвонка и подозрении на оскольчатый перелом целесообразно выполнять компьютерную томографию, позволяющую выявить стабильный или нестабильный характер перелома, степень вертебро-медуллярного конфликта. МСКТ имеет большое преимущество в выявлении множественных компрессионных переломов на протяжении всего позвоночного столба, а также позволит дифференцировать патологические переломы на фоне остеопороза от других патологических переломов. Всем пациентам с выявленными на рентгенограммах компрессионными деформациями позвоночника целесообразно проводить двухэнергетическую рентгеновскую денситометрию с соответствующей консультацией специалиста по лечению остеопороза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по остеопорозу / под ред. Л. И. Беневоленской. М.: БИНОМ : Лаб. знаний, 2003. 524 с.
2. Возрастные изменения минеральной плотности костей скелета / Шевцов В.И. [и др.] // Гений ортопедии. 2004. № 1. С. 24-34.
3. Евстигнеева Л. П. Диагностика остеопороза позвоночника (систематический обзор) // Клинист. 2007. № 6. С. 3-10.
4. Михайлов Е. Е., Меньшикова Л. В., Ершова О. Б. Эпидемиология остеопороза и переломов в России // Российский конгресс по остеопорозу: науч. программа и тез. Ярославль: Литера, 2003. С. 44.
5. Морозов С. П., Насникова И. Ю., Силицын В. Е. Мультиспиральная компьютерная томография. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 132 с.
6. Остеопороз: диагностика, профилактика и лечение: клин. рекомендации / под ред. О. М. Лесняк, Л. И. Беневоленской. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 272 с.
7. Франке Ю., Рунге Г. Остеопороз: пер. с нем. М.: Медицина, 1995. 301 с.
8. Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women. A prospective study. Study of Osteoporotic Research Group / D.C. Bauer [et al.] // Arch. Intern. Med. 1997. Vol. 157, No 6. P. 629-634.
9. Dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) / R.B. Mazess [et al.] // NASA Meeting on Immobilization and Bone. San Francisco, 1982. P. 23-29.
10. Brown J.P., Josse R.G. Scientific Advisory Council of the Osteoporosis Society of Canada. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada // CMAJ. 2002. Vol. 167, Suppl. 10. P. S1-S4.
11. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique / H.K. Genant [et al.] // J. Bone Miner. Res. 1993. Vol. 8, No 9. P. 1137-1148.
12. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group // World Health Organ. Tech. Rep Ser. 1994. No 843. P 1-129.

Рукопись поступила 06.12.2010.

Сведения об авторах:

1. Эйлина Елена Марковна – ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина Минздравсоцразвития России», г. Екатеринбург, заведующая рентгеновским отделением, к.м.н.
2. Дьячкова Галина Викторовна – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, руководитель отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики, д.м.н., профессор
3. Дьячков Константин Александрович – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, отдел рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики, старший научный сотрудник, к.м.н.