



ОСЛОЖНЕНИЯ ЧРЕСКОЖНОЙ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМАХ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА

Д.С. Астапенков

Челябинская государственная медицинская академия

Цель исследования. Анализ осложнений вертебропластики при патологических переломах позвонков на фоне остеопороза.

Материал и методы. Вертебропластика выполнена 19 женщинам; средний возраст $56,0 \pm 6,5$ лет. Вмешательство проводили под флюороскопическим контролем.

Результаты. Количество клинически значимых осложнений составило 13,6 %, общее число осложнений после вертебропластики — 31,8 %. Зафиксированы следующие осложнения: транзиторное усиление болевого синдрома и повышение температуры тела; острый коронарный синдром; экстравертебральные выходы цемента.

Заключение. Транзиторное усиление болевого синдрома и повышение температуры тела относятся к клинически актуальным осложнениям и характеризуются благоприятной динамикой при симптоматическом лечении. Острый коронарный синдром является редким, но наиболее тяжелым осложнением. Экстравертебральные выходы цемента являются частым, как правило, клинически неактуальным осложнением. Для их предупреждения необходимы предоперационное обследование пациентов методом КТ, тщательное соблюдение техники вмешательства, введение небольших объемов цемента высокой вязкости и преимущественное использование односторонних доступов.

Ключевые слова: переломы позвонков, остеопороз, вертебропластика, осложнения.

COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS VERTEBROPLASTY FOR PATHOLOGIC VERTEBRAL FRACTURE ASSOCIATED WITH OSTEOPOROSIS

D.S. Astapenkov

Objective. To analyze complications of vertebroplasty for pathologic vertebral fractures associated with osteoporosis.

Material and Methods. Vertebroplasty was performed in 19 women with a mean age of 56.0 ± 6.5 years. The intervention was carried out under fluoroscopic control.

Results. The rate of clinically relevant complications was 13.6 %, and total rate of complications was 31.8 %. Complications included transient increase in pain syndrome and fever; acute coronary syndrome; and cement extravasation.

Conclusion. Transient increase in pain syndrome and fever are clinically relevant complications and show favorable dynamics at expectant treatment. Acute coronary syndrome is a rare but most severe complication. Cement extravasation is frequent and clinically irrelevant complication. Their prevention requires preoperative computed tomography evaluation of patients, careful adherence to intervention technique, injection of small volumes of high-viscosity cement, and predominant use of unilateral approaches.

Key Words: vertebral fractures, osteoporosis, vertebroplasty, complications.

Hir. Pozvonoc. 2011;(2):12–18.

Вертебропластика как малоинвазивное вмешательство сегодня занимает заметное место в лечении пациентов с патологическими переломами позвонков на фоне остеопороза, метастазами в позвоночнике, вертебральными гемангиомами. Эффективность этой методики определяется, в первую очередь, достигнутым анальгетическим

эффектом; говорить о существенном влиянии на течение основного заболевания при этом, как правило, не приходится [1].

Накопленный в мировой и отечественной практике опыт показывает, что вертебропластика отнюдь не безопасна, а напротив, способна привести к широкому спектру ослож-

нений [6]. По данным литературы [7], осложнения не только разнообразны, но и часты, возникают не менее чем в четверти случаев. Однако следует отметить, что подавляющее большинство из них не является клинически актуальными, по крайней мере, в ближайшем периоде после вмешательства [1]. В частности, у многих больных

можно обнаружить выходы цемента за пределы тела позвонка: в диски, позвоночный канал, паравертебральные мягкие ткани, вплоть до подкожной клетчатки при преждевременном извлечении пункционной иглы.

Встречаются и осложнения другого рода: не только клинически актуальные, но и угрожающие жизни пациента, требующие оперативного вмешательства или реанимационного пособия. Наибольшие опасения у хирургов вызывает потенциальная возможность распространения цемента в позвоночный канал с компрессией спинного мозга или корешков, что на практике встречается в 1–2% случаев при условии тщательного соблюдения техники операции [6]. Такое осложнение легко диагностируется по клинико-рентгенологической картине, а тактика ведения больного однозначна: оперативное вмешательство, направленное на декомпрессию элементов нервной системы.

Цель исследования — анализ осложнений вертебропластики при патологических переломах позвонков на фоне остеопороза.

Материал и методы

Вертебропластика выполнена 19 пациентам женского пола с патологическими переломами тел позвонков на фоне остеопороза. Средний возраст больных $56,0 \pm 6,5$ лет.

Всем пациентам проводили предоперационное обследование, включавшее оценку интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале и качества жизни по шкале Karnofsky. Рентгенографию позвоночника проводили от четвертого грудного до пятого поясничного позвонка. Поврежденный позвонок оценивали количественно по методике Riggs, полуколичественную оценку — по Kleerker в модификации Herse Nielsen и Genant [2]. Всем больным выполняли денситометрическое обследование (двойную рентгеновскую абсорбциометрию) поясничного отдела позвоночника, преимущественно в прямой проекции, в соответствии с рекомендациями Международного

общества по клинической денситометрии — ISCD. Исследование уровня пиридинолиновых сшивок коллагена в крови проводили по методике β -Cross-Laps ELISA.

Двенадцати пациентам до вмешательства выполнена МРТ, двум — КТ. В 16 случаях оперирован один позвонок, в 3 — вертебропластика проведена на двух уровнях. Таким образом, мы располагаем опытом 22 вмешательств у 19 пациентов в течение двух лет. Вмешательства проводили под флюороскопическим контролем. Использовали наборы PCD с рентгенконтрастными цементами «Simplex P», «Spineplex» и «Mendec Spine».

Результаты и их обсуждение

В рамках настоящего исследования нами зафиксированы следующие осложнения вертебропластики:

- 1) транзиторное усиление болевого синдрома и повышение температуры тела;
- 2) острый коронарный синдром;
- 3) экстравертебральные выходы цемента.

Большинство полученных осложнений не являлось клинически актуальными, то есть регистрировалось исключительно дополнительными методами и не сопровождалось какой-либо симптоматикой. Количество клинически значимых осложнений в наших наблюдениях составило 13,6% (три случая на двадцать две операции), что вполне соответствует данным современной литературы [5, 8], согласно которым этот показатель колеблется от 9,0 до 25,0%. Общее число осложнений после вертебропластики — 31,8% (семь случаев на двадцать две операции), что также соотносится с мнением авторов, учитывающих клинически неактуальные осложнения [3, 4].

Транзиторное усиление болевого синдрома и повышение температуры тела установлены у больной М., 51 года, с патологическим переломом L₂ позвонка на фоне посттравматического остеопороза. Вертебропластику выполняли односторонним заднебоковым доступом.

Интенсивность болевого синдрома до вмешательства составляла 5 баллов по визуально-аналоговой шкале, качество жизни по шкале Karnofsky — 60%. Патологический перелом тела L₂ был единственным, индекс Riggs — 0,85; показанием к операции явился хронический болевой синдром, топически четко связанный с поврежденным уровнем, без достаточного эффекта от консервативного лечения. Полуколичественный индекс Kleerker — 1, индекс Genant — 0,077; Т-критерий при денситометрии (поясничный отдел, боковая проекция) составил -2,8 стандартных отклонения, Z-критерий — -1,8. Общее состояние больной удовлетворительное, выраженной соматической патологии не установлено. Пациентка получала ранее лечение по поводу остеопороза, в качестве основного препарата использовался ибандронат в форме внутривенных инъекций. Вертебропластику выполняли инструментарием PCD. Через 1 ч после операции появились жалобы на интенсивные боли в поясничном отделе позвоночника, не точно соответствующие уровню вмешательства и не четко локализуемые больной. Интенсивность боли по визуально-аналоговой шкале достигала 8 баллов. Через 8 ч после вмешательства дополнительно возникла гипертермия — 38,5°C, не сопровождающаяся воспалительными сдвигами в крови. Боль и гипертермию купировали внутримышечными инъекциями кетопрофена, в течение трех последующих суток температура тела приняла нормальные значения.

По нашему мнению, транзиторное усиление болевого синдрома является следствием раздражения рецепторов кости при введении избыточного количества цемента в процессе вертебропластики. Что касается гипертермической реакции, зафиксированной в данном случае, то в качестве ее основных причин мы склонны представлять следующие основные факторы. Во-первых, цемент сам по себе, как инородный и достаточно агрессивный материал, способен спровоцировать кратковременный подъем

температуры тела. Во-вторых, во время полимеризации происходит экзотермическая реакция с выделением в окружающие ткани большого количества тепла. Термический фактор способен привести к гибели некоторого количества клеточных элементов различных тканей, при этом продукты их распада неминуемо уклоняются в кровоток, оказывают влияние на центр терморегуляции. Еще одной причиной температурной реакции может служить возможное малоизученное на настоящем этапе явление взаимодействия бисфосфонатов и костного цемента *in vivo*. Основания предполагать такое взаимодействие, на наш взгляд, существуют, поскольку гипертермический эффект многих бисфосфонатов является фактом общеизвестным, описан в многочисленных проспективных исследованиях и введен производителем в раздел о побочных эффектах для очень многих препаратов этой группы.

Острый коронарный синдром спровоцирован у больной М., 65 лет, с патологическим переломом L₃ позвонка на фоне постовариоэктомического остеопороза; Т-критерий — 3,2 стандартных отклонения. Вмешательство проводили инструментарием PCD с использованием рентгеноконтрастного цемента «Simplex P». Диагноз перед операцией: постовариоэктомический остеопороз; патологический неосложненный компрессионный перелом тела L₃ позвонка I стадии по Genant; ишемическая болезнь сердца; нестабильная стенокардия 2-го функционального класса.

Основными показаниями к вертебропластике явились болевой синдром, сохранявшийся у больной в течение месяца после падения на ягодицы, и патологический перелом позвонка. Вмешательство выполняли под местной анестезией 1% раствором новокаина (50 мл), доступ к телу третьего поясничного позвонка, левосторонний и заднебоковой, — троакаром 10G по методике Shneck. В процессе введения цемента больная пожаловалась на резкую боль под левой лопаткой (на 25–30 см выше зоны вмешательства

ства), далее последовало угнетение сознания до глубокого сопора, в течение 3–4 с утрачен речевой контакт. Параллельно возникла выраженная одышка с частотой дыхания не менее 60 в мин, дыхание шумное, поверхностное. Гемодинамические расстройства заключались в значительном снижении артериального давления (до 80/60 мм рт. ст.), тахикардии — 120 уд./мин.

Введение цемента было остановлено, троакар извлечен, больная перевернута на спину, начаты реанимационные мероприятия: искусственная вентиляция «рот в рот» и непрямой массаж сердца. Не позднее чем через 2–3 мин анестезиолог выполнил интубацию, инъекцию наркотических анальгетиков. Клиническая картина в совокупности с данными электрокардиографии (подъем сегмента ST) и наличием тропанина в концентрации 0,18 нг/л позволили выставить диагноз «ишемическая болезнь сердца, острый коронарный синдром». Лечебные мероприятия в операционной были дополнены внутривенным введением гепарина 5000 ЕД, затем осуществлен перевод в реанимационное отделение. В течение нескольких часов пребывания в палате интенсивной терапии на фоне проводимого лечения, включавшего непрерывную инфузию гепарина со скоростью 1000 ЕД в час, однократный прием 500 мг аспирина путем разжевывания таблетки, внутривенное медленное введение атиенолола двумя дозами по 5 мг с интервалом по 5 мин, состояние больной значительно улучшилось. Сознание ясное, адекватно, дыхание самостоятельное, экзотубирована без особенностей, гемодинамика стабильная (частота сердечных сокращений 80–90 в мин, артериальное давление 130/80 мм рт. ст.), отрицательной динамики в серии электрокардиограмм не зафиксировано, тропанин в крови не определяется.

Спустя 3 сут больная переведена в отделение, где проведено консервативное лечение по поводу патологического перелома позвонка. Через

10 сут выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.

Для предупреждения подобных осложнений необходимы тщательное предоперационное обследование пациентов с коронарной патологией, проведение качественной премедикации, выполнение вертебропластики под местной анестезией в присутствии анестезиолога с обязательной катетеризацией кубитальной вены для возможного дополнительного внутривенного обезболивания.

Распространение цемента за пределы тела позвонка при вертебропластике является достаточно частым явлением. Считается, что при патологических переломах позвонков на фоне остеопороза истечение цемента вероятно, поскольку в тело позвонка вводится дополнительный объем вещества, который под давлением должен заполнить губчатую структуру кости. Однако даже при остеопорозе костная ткань может оказаться достаточно плотной, заполнение ее цементом будет затруднено. Вследствие этого цементные массы под влиянием высокого давления в инъекционных системах устремляются в различных направлениях: по ходу пункционного канала, через дефекты замыкательной пластинки в диск, в позвоночный канал при дефектах задней покровной пластинки и даже в крупные вены с возможностью развития легочной эмболии. Вероятность нежелательного распространения полимера повышается при снижении его вязкости и наоборот. В клиническом плане многие из подобных истечений цемента не являются клинически актуальными, что позволяет некоторым авторам не считать их осложнениями вообще. Мы не разделяем эту точку зрения, поскольку инородный материал в тканях в любом случае нежелателен и представляет потенциальную опасность для пациента. Считаем целесообразным относить все выходы цемента за пределы тела позвонка при вертебропластике к осложнениям, при этом разделяя их на клинически актуальные и неактуальные.

Клинически неактуальное эпидуральное распространение цемента под заднюю продольную связку зафиксировано у пациентки П., 55 лет, с патологическим переломом L₃ позвонка на фоне вторичного остеопороза. Вертебропластика выполнена из левостороннего транспедикулярного доступа. Показанием к вмешательству явился хронический болевой синдром высокой интенсивности — до 7 баллов по визуально-аналоговой шкале, качество жизни по шкале Karnofsky — 50%, индекс Riggs поврежденного позвонка — 0,78, полуколичественный индекс Kleerkooper — 9, индекс Genant — 0,385; Т-критерий (поясничный отдел, прямая проекция) — -4,9 стандартных отклонения, Z-критерий — -3,7. Вертебропластика выполнена инструментарием «Mendec Spine kit». Процесс введения цемента контролировали на экране ЭОП в режиме реального времени, при этом распространение полимера было вполне благоприятным: в передние и средние отделы тела позвонка. После введения 3,5 мл цемента на мониторе зарегистрировано правильное его расположение, экстравертебральных выходов не зафиксировано, введение прекращено в связи с достаточным количеством введенного вещества. Далее, в течение 10 мин, ожидали полимеризации цемента, периодически поворачивая троакары вокруг своей оси, который затем извлекли без особенностей, наложили шов на кожу. На операционном столе оценили неврологический статус: двигательных, чувствительных и рефлекторных нарушений нет, соответствует предоперационному состоянию. Через сутки на контрольной рентгенограмме выявлено распространение цемента в позвоночный канал. Рентгенограмма пациентки П. представлена на рис. 1, белой стрелкой отмечено эпидуральное положение цемента.

На наш взгляд, эпидуральное истечение цемента произошло уже после его введения, на этапе полимеризации, который не контролировали рентгенологически. Количество введенного вещества оказалось несколь-

ко избыточным, а губчатая кость в теле позвонка достаточно плотной. Повышенное давление в очаге вертебропластики привело к постепенной миграции цемента по транспедикулярному пункционному каналу (черная стрелка на рис. 1). Вероятно, транспедикулярная установка троакара была выполнена неидеально; скорее всего, имелось повреждение внутренней стенки педикулы, через которое часть полимера мигрировала в позвоночный канал, а именно в переднюю камеру эпидурального пространства, под заднюю продольную связку. Малое количество вышедшего цемента не привело к конфликту с элементами нервной системы, что клинически проявилось отсутствием неврологической симптоматики.

Во избежание подобного осложнения, на наш взгляд, следует придерживаться следующих положений:

- 1) необходимо стремиться к точному транспедикулярному проведению инструментария, избегая перфорации стенок педикулы;
- 2) транспедикулярное введение инструментария желательно осуществлять с минимального количества попыток, что позволяет троакару герметично obturировать канал в процессе введения цемента;
- 3) не следует стремиться к введению большого количества цемента, особенно при значительных степенях компрессии позвонков, в большинстве случаев для достижения анальгетического эффекта вполне достаточно 2—3 мл;
- 4) двусторонний транспедикулярный доступ чаще приводит к подобным осложнениям, при этом не обладает доказанным преимуществом в отношении выраженности обезболивающего или какого-либо иного эффекта;
- 5) необходимо контролировать рентгенологически не только этап введения цемента, но и процесс его полимеризации; выполнение 2—3 снимков по мере затвердевания полимера позволяет убедиться в отсутствии или наличии его миграции.

Распространение цемента в паравертебральные мягкие ткани достаточно широко описано в литературе. В наших наблюдениях такое явление также встречалось: именно за счет преимущественного использования транспедикулярного доступа в нескольких случаях зарегистрирована локализация цемента в паравертебральной мускулатуре. Ниже представлено наблюдение клинически неактуального паравертебрального распространения цемента у пациентки Л., 50 лет, с патологическим переломом L₂ позвонка на фоне остеопороза.

Оперативное вмешательство выполнено из левостороннего транспедикулярного доступа инструментарием «Mendec Spine kit». Показанием к вертебропластике явился хронический болевой синдром, оцениваемый до 5 баллов по визуально-аналоговой шкале, качество жизни по шкале Karnofsky — 70%; индекс Riggs поврежденного позвонка — 0,84, полуколичественный индекс Kleerkooper — 1, индекс Genant — 0,077. Переломов других позвонков зафиксировано не было. Т-кри-

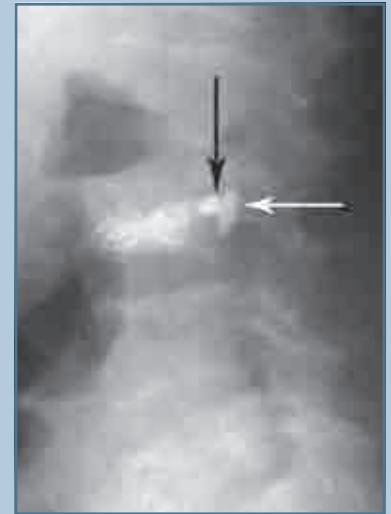


Рис. 1

Рентгенограмма пациентки П., 55 лет, после вертебропластики: эпидуральное клинически неактуальное распространение цемента

терий (поясничный отдел, прямая проекция) — 2,6 стандартных отклонения, Z-критерий — 1,3. У больной проводили дифференциацию диагноза с другими возможными причинами патологического перелома, а именно не исключали метастатическое поражение позвонка из-за специфической картины при МРТ и накопления в теле второго поясничного позвонка радиофармпрепарата по данным сцинтиграфии скелета. По этой причине первым этапом выполнили транспедикулярную биопсию тела позвонка троакаром 10G. Троакар после извлечения из него биоптата установили повторно в уже имеющийся транспедикулярный канал. Процесс введения цемента контролировали на экране ЭОП. После введения 4 мл неожиданно зафиксировали появление цемента в мягких тканях, введение прекратили. Троакар извлекли после полимеризации без особенностей, наложили шов на кожу. На контрольной рентгенограмме определялось положение цемента в паравертебральной мускулатуре в количестве 0,5–1,0 мл. Клинические проявления экстравертебраль-

ного распространения отсутствовали. Эффект вмешательства оценивали как хороший, болевой синдром через сутки — 2 балла по визуально-аналоговой шкале, качество жизни — 80%. Рентгенограмма пациентки Л. представлена на рис. 2, белой стрелкой отмечено паравертебральное положение цемента.

По нашему мнению, паравертебральное распространение цемента в данном случае связано с техническими погрешностями выполнения вертебропластики после транспедикулярной биопсии. Дело в том, что повторная установка троакара диаметром 10G не могла обеспечить его герметичного положения в канале педикулы, поэтому вокруг оставалось некоторое свободное пространство, в которое устремился цемент. Распространение полимера по ходу инструментария осталось незамеченным, поскольку сам троакар экранировал рентгеноконтрастную цементную массу. Была зафиксирована только финальная стадия его накопления на наружной покровной пластинке дуги позвонка и в паравертебральной мускулатуре, что послужило сигналом к прекращению дальнейшего введения.

Нами сформулированы принципы, позволяющие минимизировать подобное распространение цемента:

- 1) транспедикулярная биопсия, предшествующая вертебропластике, должна выполняться инструментарием меньшего диаметра для предотвращения неплотного прилегания троакара к стенкам пункционного педикулярного канала; наиболее рационально использование биопсийного троакара на два размера меньше основного (например, 13G для биопсии и 10G для вертебропластики);
- 2) при невозможности использования троакаров различного размера следует выполнять вертебропластику из противоположного транспедикулярного доступа; однако этот вариант не исключает распространения цемента по свободному контрлатеральному каналу.

Патологические переломы позвонков с высокой степенью компрессии (индекс Riggs менее 0,5), по мнению подавляющего большинства исследователей, являются неблагоприятными для вертебропластики по двум основным причинам. Во-первых, существенно повышается риск нежелательного распространения цемента, даже существует специальный термин — «экстремальная вертебропластика», который красноречиво свидетельствует о степени опасности такой операции. Во-вторых, переломы с высокими степенями компрессии, как правило, характеризуются достаточно высокой плотностью костной ткани из-за компактизации губчатой кости в теле позвонка.

В нашей практике имеется наблюдение за пациенткой Ш., 81 года, с патологическим переломом тела L₁ позвонка на фоне сенильного остеопороза. Перелом сопровождался выраженным болевым синдромом до 10 баллов по визуально-аналоговой шкале, частично купирующимся наркотическими анальгетиками. Качество жизни по шкале Karnofsky — менее 40%, больная нуждалась в непрерывном постороннем уходе. Индекс Riggs поврежденного позвонка — 0,2, что автоматически переводит вертебропластику в разряд экстремальных. Поскольку поврежден был только один позвонок, значения полуколичественных индексов не являлись исключительными, индекс Kleerker — 2, индекс Genant — 0,23; T-критерий (поясничный отдел, прямая проекция) — 3,6 стандартных отклонения, Z-критерий — 2,3. Рентгенограмма больной до вертебропластики представлена на рис. 3. Попытка оперативного лечения данной пациентки рассматривалась как последняя возможность уменьшения болевого синдрома, своеобразный акт отчаяния. Кроме того, по морфологии перелома, с учетом возраста и многочисленных сопутствующих заболеваний, нельзя было исключить метастатический характер процесса в позвоночнике. Несмотря на отсутствие информации о злокачественном образовании по дан-



Рис. 2

Рентгенограмма пациентки Л., 50 лет, после вертебропластики: паравертебральное клинически неактуальное распространение цемента

ным многочисленных обследований, в клинической картине отчетливо определялся синдром малых признаков, включавший в себя стремительное снижение массы тела (около 20 кг за 6 мес.), субфебрильную температуру тела, ускоренную (до 60 м/ч) скорость оседания эритроцитов. Поскольку до проведения вмешательства возможна биопсия, способная прояснить этиологию процесса, было принято окончательное решение о необходимости вертебропластики.

Операция проведена из левостороннего транспедикулярного доступа инструментарием «Mendec Spine kit». В процессе введения цемента больная отметила появление выраженного жжения, чувства сдавления на уровне перелома, усиление болевого синдрома. На экране ЭОП зафиксировано экстравертебральное распространение цемента под переднюю продольную связку и в межпозвонковый

диск. В аварийном режиме инъекция остановлена.

Столь массивный выход цемента за пределы позвонка, обозначенный белыми стрелками на рис. 3, подтвердил значительный риск вертебропластики при столь высокой степени компрессии.

Однако произошедшее осложнение мы отнесли к клинически неактуальным, поскольку ухудшения состояния больной и появления новых симптомов зарегистрировано не было. Что касается поставленных задач, то частично их можно считать выполненными. Болевой синдром после операции оставался интенсивным, не менее 7 баллов по визуально-аналоговой шкале, а качество жизни стабильно низким, не более 50–60 по шкале Karnofsky. В биоптате из тела позвонка обнаружены атипичные клетки, спустя 2 недели установлен первичный очаг (злокачествен-

ное новообразование почки), большая коллегиально признана неоперабельной, смерть наступила спустя полгода после постановки диагноза.

Анализируя представленное осложнение, мы склонны критиковать экстремальную вертебропластику как чрезвычайно опасную процедуру с малопредсказуемым результатом. Такое вмешательство, на наш взгляд, возможно в исключительных случаях как единственное средство борьбы с болевым синдромом высокой интенсивности в сочетании с необходимостью исключения онкологической природы поражения позвонка, особенно при неустановленном первичном очаге.

Выводы

1. Транзиторное усиление болевого синдрома и повышение температуры тела после вертебропластики относятся к клинически актуальным осложнениям и характеризуются благоприятной динамикой при симптоматическом лечении.
2. Острый коронарный синдром является редким, но наиболее тяжелым клинически актуальным осложнением. Для его профилактики необходимы тщательное предоперационное обследование пациентов с коронарной патологией, качественная премедикация, вертебропластика при участии врача-анестезиолога с дополнительным обезболиванием и мониторингом деятельности сердечно-сосудистой системы на протяжении всей операции.
3. Экстравертебральные выходы цемента являются частым, как правило, клинически неактуальным осложнением. Для их предупреждения необходимы предоперационный контроль состояния задней покровной пластинки тела позвонка методом КТ, тщательное соблюдение техники вмешательства, введение небольших объемов цемента высокой вязкости, преимущественное использование односторонних доступов.

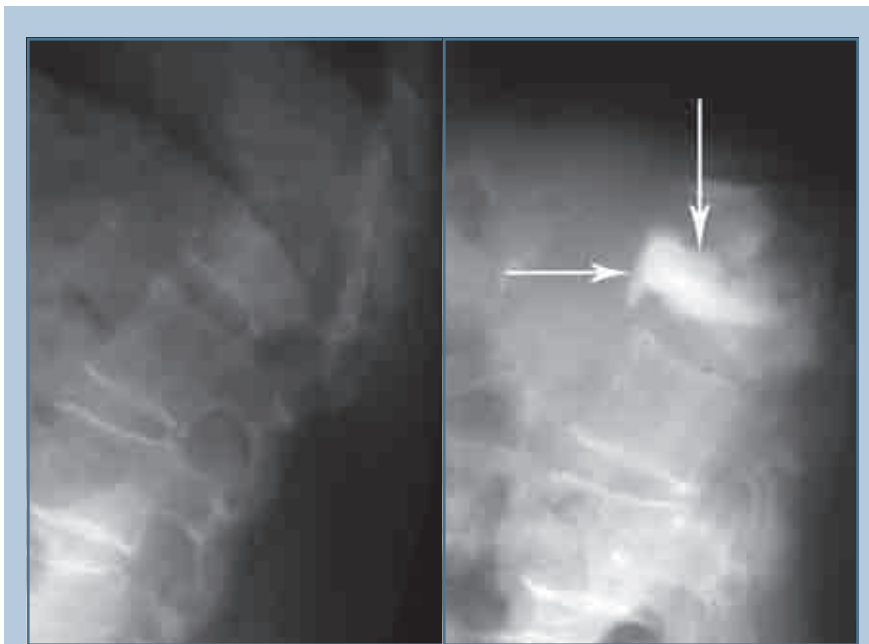


Рис. 3

Рентгенограммы пациентки Ш., 81 года, с патологическим переломом тела первого поясничного позвонка, до и после операции

Литература

1. **Дуров О.В., Шевелев И.Н., Тиссен Т.П.** Вертебропластика при лечении заболеваний позвоночника // *Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2004. № 2. С. 21–26.
Durov O.V., Shevelev I.N., Tissen T.P. Vertebroplastika pri lechenii zabolevaniy pozvonochnika // *Vopr. ney-rohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2004. № 2. S. 21–26.
2. **Риггз Б.Л., Мелтон Л.Дж.** Остеопороз. Этиология, диагностика, лечение. М.; СПб., 2000.
Riggz B.L., Melton L.Dzh. Osteoporoz. Etiologiya, diagnostika, lechenie. M.; SPb., 2000.
3. **Barr J.D., Barr M.S., Lemley T.J., et al.** Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization // *Spine*. 2000. Vol. 25. P. 923–928.
4. **Cortet B., Cotten A., Boutry N., et al.** Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study // *J. Rheumatol.* 1999. Vol. 26. P. 2222–2228.
5. **Dean J.R., Ison K.T., Gishen P.** The strengthening effect of percutaneous vertebroplasty // *Clin. Radiol.* 2000. Vol. 55. P. 471–476.
6. **Jensen M.E., Evans A.J., Mathis J.M., et al.** Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects // *AJNR. Am. J. Neuroradiol.* 1997. Vol. 18. P. 1897–1904.
7. **Mathis J.M., Barr J.D., Belkoff S.M., et al.** Percutaneous vertebroplasty: a developing standard of care for vertebral compression fractures // *AJNR. Am. J. Neuro-radiol.* 2001. Vol. 22. P. 373–381.
8. **Mehbod A.J., Aunodle S.A., Le Huec J.C.** Vertebroplasty for osteoporotic spine fracture: prevention and treatment // *Eur. Spine J.* 2003. Vol. 12. P. S155–S162.

Адрес для переписки:

Астапенков Данила Сергеевич
454092, Челябинск, ул. Воровского, 64,
ЧГМА,
astapenkov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 16.12.2010