



ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ТЕЛ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СИСТЕМНОГО ОСТЕОПОРОЗА

С.Т. Ветрилэ, А.А. Кулешов, В.В. Швеиц, Л.Ю. Дарчия

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Цель исследования. Оценка эффективности хирургического лечения переломов тел грудного и поясничного отделов позвоночника при системном остеопорозе.

Материал и методы. Представлены результаты лечения 85 больных с переломами тел грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне системного остеопороза. В 32 случаях оперативное вмешательство произведено в объеме репозиции и фиксации; в 18 — репозиции, фиксации и корпородеза; в 14 — при осложненных и взрывных переломах со стенозом позвоночного канала в объеме декомпрессии с дальнейшей фиксацией; в 21 — в объеме пункционной вертебропластики пораженных позвонков. В послеоперационном периоде большое внимание уделяли реабилитации пациентов и коррекции снижения минеральной плотности кости в зависимости от типа остеопороза.

Результаты. Отдаленные результаты прослежены у 69 % пациентов. Хорошие результаты достигнуты в 76 % случаев, удовлетворительные — в 20, неудовлетворительные — в 4.

Заключение. Применение различных методов хирургического вмешательства и их комбинаций должно быть обосновано для конкретной анатомической и клинической ситуации. Преимущество оперативного лечения пациентов с остеопорозом в том, что использование современных видов фиксирующих устройств позволяет в короткие сроки восстановить стабильность позвоночника и вернуть пациентам активность.

Ключевые слова: хирургическое лечение, остеопороз, переломы тел грудного и поясничного отделов позвоночника.

SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH THORACIC AND LUMBAR VERTEBRAL FRACTURES IN MULTIMODAL TREATMENT OF SYSTEMIC OSTEOPOROSIS

S.T. Vetrile, A.A. Kuleshov, V.V. Shvets, L.U. Darchia

Objective. To assess the efficacy of surgical treatment of thoracic and lumbar vertebral fractures associated with systemic osteoporosis.

Material and Methods. Treatment results in 85 patients with vertebral fractures in the thoracic and lumbar spine associated with systemic osteoporosis were presented. Surgical intervention included reduction and fixation in 32 cases, reduction, fixation, and corporodesis in 18 cases, decompression with further fixation in 14 cases of complicated and burst fractures, and puncture vertebroplasty of affected vertebral bodies in 21 cases. Postoperative care was focused on rehabilitation and correction of decreased bone mineral density, with account for osteoporosis type.

Results. Long-term outcomes were followed-up in 69 % of patients. Good results were achieved in 76 % of cases, satisfactory — in 20 %, and unsatisfactory — in 4 %.

Conclusion. Application of different methods of surgical intervention and their combinations should be justified by specific anatomic features and clinical situation. The advantage of surgical treatment of patients with osteoporosis using modern fixing devices is that it allows rapid restoring spine stability and returning patients to activity.

Key Words: surgical treatment, osteoporosis, thoracic and lumbar vertebral body fractures.

Hir. Pozvonoc. 2011;(1):8–15.

С.Т. Ветрилэ, д-р мед. наук, проф., зав. отделением патологии позвоночника; А.А. Кулешов, д-р мед. наук, ведущ. науч. сотрудник того же отделения; В.В. Швеиц, д-р мед. наук, ст. науч. сотрудник того же отделения; Л.Ю. Дарчия, аспирант того же отделения.

В последнее время во всем мире отмечается тенденция к увеличению количества операций по поводу переломов тел позвонков на фоне системного остеопороза. Объясняется это, во-первых, возрастанием встречаемости остеопороза во всех возрастных группах; во-вторых, прогрессивным ростом числа остеопоротических переломов тел позвонков; в-третьих, появлением современных стабилизирующих устройств, значительно расширяющих показания к оперативному лечению данной патологии [1, 4, 13, 15, 16].

Несмотря на распространенность данной патологии в России и за рубежом, до сих пор существуют разногласия в тактике лечения [8]. Широко распространены консервативные методы, даже при наличии нестабильного перелома. Однако такое лечение, связанное с длительным пребыванием пациента в стационаре с последующей многомесячной иммобилизацией в корсете, не предотвращает вторичного усугубления деформации тела травмированного позвонка с возникновением стойкой функциональной несостоятельности позвоночника [2, 3, 7, 20]. Применение оперативных методик сопровождается развитием осложнений, связанных со слабостью костной ткани [12, 18]. Таким образом, недостаточно четко обозначены клинические формы переломов тел позвонков при остеопорозе, при которых оперативные вмешательства в комплексе с грамотной реабилитацией имеют несомненные преимущества. Во многих клиниках и спинальных центрах по-разному подходят к определению показаний и выбору конкретного хирургического метода лечения данной патологии.

Цель исследования — оценка эффективности хирургического лечения переломов тел грудного и поясничного отделов позвоночника при системном остеопорозе.

Материал и методы

На хирургическом лечении находились 85 пациентов с перело-

мами тел грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне остеопороза. Мужчин — 30, женщин — 55; средний возраст — 56 лет (от 23 до 82 лет). В 59 случаях пациентов оперировали в остром периоде травмы (сроки от 3 сут до 2 мес.), в 26 — в поздние сроки. По характеру травмы преобладали повреждения позвонков типа A1.2 и A1.3 по Magerl [14] — 60 случаев; взрывных переломов (тип A3) — 17; переломов с раскалыванием (тип A2) — 8. Повреждения типа B и C в нашем исследовании не встречались. По уровню повреждений ведущими были переломы грудно-поясничного перехода (57%), поясничных позвонков (26%), грудного отдела (17%). У 23 пациентов множественные переломы позвонков, у 14 из них переломы были застарелые, асимптоматичные.

В алгоритм обследования пациентов включали стандартную рентгенографию, КТ, МРТ. Диагноз «остеопороз» ставили на основании рентгеноденситометрического исследования и определения биохимических маркеров костного метаболизма. При выборе показаний к оперативному лечению в расчет принимали множество факторов: тип и уровень перелома, срок травмы, наличие нестабильности, характер болевого синдрома, величину угла кифоза, степень остеопороза, возраст, наличие сопутствующей соматической патологии, активность до травмы.

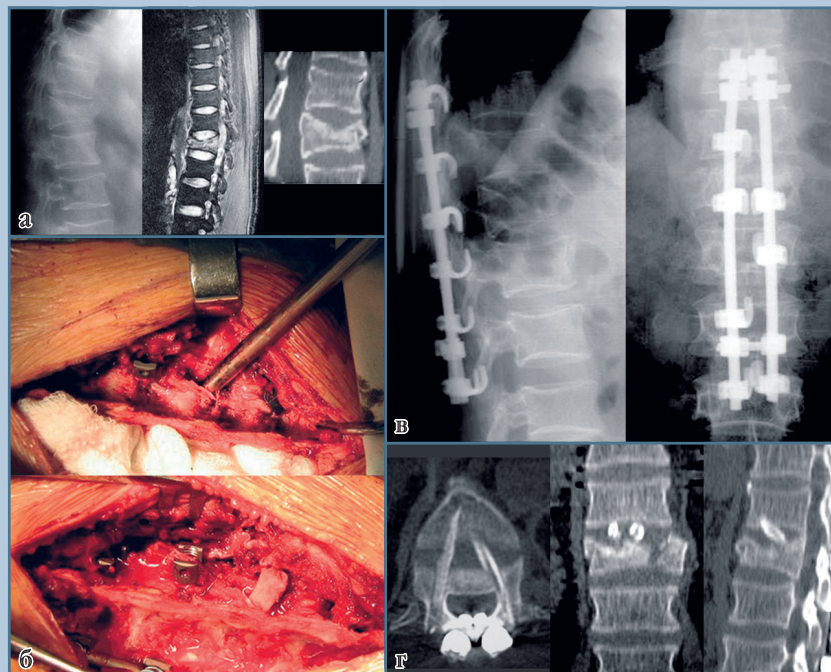
В зависимости от перечисленных параметров возникали различные задачи, требовавшие применения дифференцированной тактики: устранение деформации с фиксацией поврежденного сегмента (репозиция и фиксация) — 32 случая; устранение деформации с реконструкцией передней и средней опорных структур позвоночника с фиксацией поврежденного сегмента (репозиция, корпородез и фиксация) — 18; устранение компрессии нервных элементов с реконструкцией поврежденного позвонка (декомпрессия, репозиция, корпородез, фиксация) — 14; укрепление тела поврежденного позвонка с помощью

цемента методом пункционной вертебропластики — 21.

Репозицию и фиксацию применили 32 пациентам: 17 — с использованием транспедикулярных винтов, 7 — педикулоламинарную, 8 — ламинарную. Цель оперативного вмешательства у данной группы пациентов — максимально адекватное анатомическое восстановление высоты тела пораженного позвонка и профилактика возможного прогрессирования деформации в позднем периоде. При повреждении лишь передней опорной колонны со снижением передней высоты тела позвонка менее 20 % от исходной ограничивались транспедикулярной фиксацией одного сегмента (3 случая). Два и более сегмента фиксировали при повреждении передней и средней опорной колонн (13 случаев).

Важным фактором при планировании протяженности фиксации являлась степень остеопороза. При показателях более 2,8 по Т-критерию фиксация одного сегмента невозможна из-за высокого риска дестабилизации винтов. В случаях выраженного остеопороза (Т-критерий 3,0–3,5) использовали педикулоламинарные системы, так как введение винта в тела соседних позвонков ставило под сомнение прочность конструкции и сопровождалось опасностью их дестабилизации. В большинстве случаев такую фиксацию осуществляли по схеме «крючок — винт выше перелома» и «винт — крючок ниже перелома» с фиксацией 4–6 сегментов соответственно. В случаях выраженного остеопороза со значительной компрессией тела позвонка (ленточный перелом) восстановление высоты тела не представлялось возможным. В этих случаях ограничивались ламинарной фиксацией пораженного сегмента. Как правило, верхние крючки фиксировали за дужки двух верхних и нижних сегментов. Среднее количество фиксируемых сегментов — 5 (от 4 до 7).

Репозиция, корпородез и фиксация выполнены 18 пациентам (мужчин — 6, женщин — 12); средний воз-

**Рис. 1**

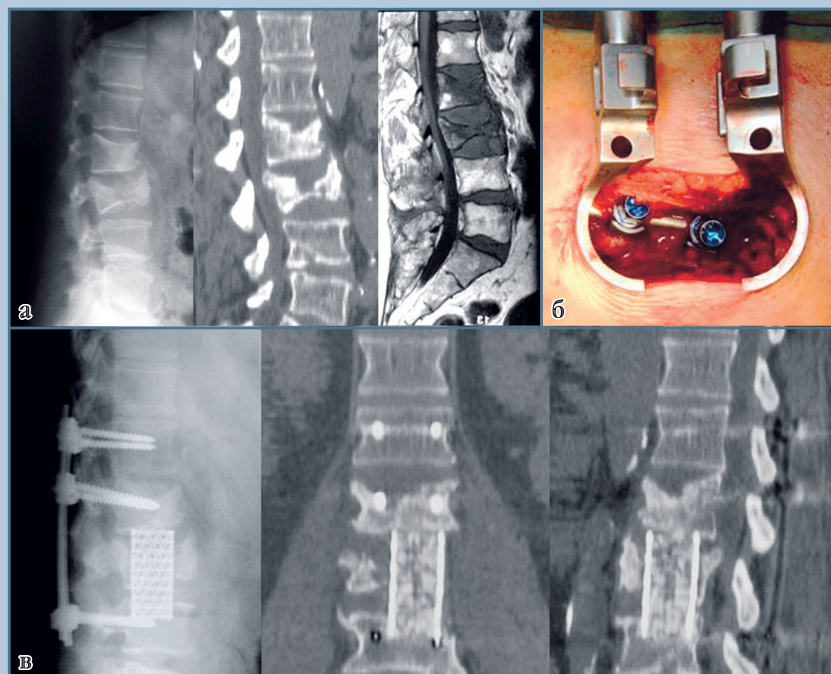
Данные пациента А., 50 лет, с компрессионно-оскольчатый переломом тела L_4 позвонка, остеопорозом:

а – боковая спондилограмма, МРТ и КТ до операции;

б – этапы операции (транспедикулярный спондилодез ауторебром);

в – спондилограммы через сутки после операции;

г – КТ в аксиальной и фронтальной проекциях через год после операции

**Рис. 2**

Данные пациента Т., 53 лет, с компрессионно-оскольчатый переломом L_2-L_3 позвонков на фоне остеопороза:

а – боковая спондилограмма, КТ и МРТ до операции;

б – этап операции;

в – спондилограмма и КТ после операции

темного остеопороза. Интенсивность метаболизма костной ткани оценивали, как правило, косвенно, по содержанию паратормона в крови, по другим маркерам резорбции и костеобразования. При остеопорозе с низкой интенсивностью ремоделирования наиболее оправданно назначение активных метаболитов витамина D_3 , при высо-

кой интенсивности ремоделирования — антирезорбтивные препараты (кальцитонин, бифосфонаты). Через 3 мес. проводили коррекцию фармакологического лечения под контролем анализов, через год — повторную денситометрию для оценки проводимого лечения.

Результаты

Комплексную оценку результатов лечения проводили в ближайшем послеоперационном (до 6 мес.) периоде у всех пациентов, в отдаленном — у 69% пациентов. Отдаленные результаты сравнивали по следующим критериям:

- 1) клинический эффект — динамика купирования болевого синдрома и неврологических расстройств, активность после операции, удовлетворенность лечением;
- 2) ортопедический результат — оценка данных лучевых методов исследования по следующим позициям: достижение стабильности на уровне перелома за счет металлофиксации и за счет образования костного блока; степень восстановления опорной функции позвоночника, отсутствие прогрессирования деформации;
- 3) состояние минеральной плотности костной ткани на момент поступления в стационар и в отдаленном периоде, зависимость от получаемого лечения остеопороза.

Учитывая отсутствие в литературе единой шкалы, способной оценить результаты по всем этим параметрам, мы использовали общую оценку отдаленного результата по балльной шкале, состоящей из методик, количественно оценивающих указанные проявления. Шкала дополнена разработанными нами критериями оценки динамики минеральной плотности костной ткани и зависимости ее от получаемого лечения (табл.).

Боль по Denis: P1 — нет боли, даже при физической нагрузке; P2 — периодические умеренные боли, не требующие приема обезболивающих препаратов; P3 — боли средней интенсивности, требующие применения анальгетиков, не влияющие на жизненную физическую активность; P4 — боли от средней до сильной интенсивности, требующие приема анальгетиков, с периодической утратой трудоспособности; P5 — постоянные боли, несмотря на прием обезболивающих средств.

Удовлетворенность: 5 — высокая, повышение степени ежедневной активности; 4 — высокая, некоторое снижение физической активности; 3 — удовлетворенность лечением с сохранением умеренного болевого синдрома и снижением физической активности; 2 — неудовлетворенность в связи с сохранением боли; 1 — неудовлетворенность в связи с усилением боли.

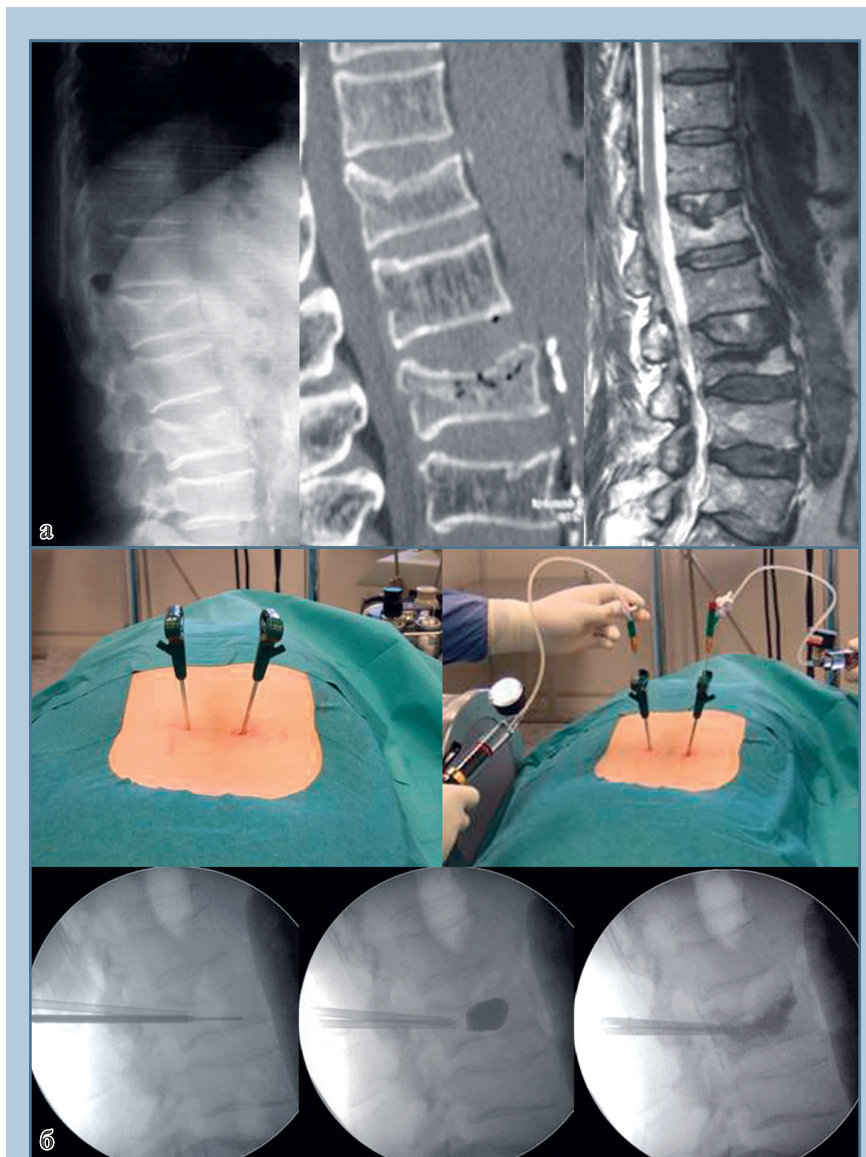


Рис. 3

Данные пациента М., 70 лет, с компрессионным переломом тела L₃, застарелым переломом тела L₁, остеопорозом:

а — боковая спондилограмма, КТ и МРТ до операции;

б — этапы операции

Работоспособность по Denis: W1 — прежняя работоспособность, обычная для данного пациента; W2 — прежняя работоспособность с незначительными ограничениями; W3 — потребовалось сменить работу на более легкую; W4 — частые эпизоды временной нетрудоспособности; W5 — находится на инвалидности.

Рентгенологический результат: 5 — состоятельный спондилодез, нет миграции имплантатов; 4 — состоятельный спондилодез, остаточная непрогрессирующая деформация до 20°; 3 — фиброзный блок, остаточная непрогрессирующая деформация до 30°; 2 — псевдоартроз, прогрессирование деформации; 1 — отсутствие

Таблица

Методика вычисления основных показателей для общей оценки отдаленного результата лечения

Оценка, баллы	Боль по Denis	Удовлетворенность	Функции по Denis	Неврология по Frankel	Данные лучевых методов исследований	Минеральная плотность костной ткани
5	P1	5	W1	E	5	5
4	P2	4	W2	D3	4	4
3	P3	3	W3	D2	3	3
2	P4	2	W4	D1	2	2
1	P5	1	W5	ABC	1	1

сращения, нестабильность конструкции, миграция имплантатов.

Минеральная плотность костной ткани: 5 — регулярно проходит лечение, на контроле отмечается улучшение; 4 — регулярно проходит лечение, на контроле отсутствие потери; 3 — регулярно проходит лечение, на контроле прогрессирование потери; 2 — нерегулярно проходит лечение, на контроле прогрессирование потери; 1 — не получает лечения, отсутствует контроль, наличие повторных переломов.

Оценка результата: 25–30 баллов — хороший; 17–24 — удовлетворительный; 6–16 — неудовлетворительный.

По нашим данным, достичь хороших результатов удалось в 76% случаев, удовлетворительных — в 20, неудовлетворительных — в 4.

Из 10 пациентов с неврологической симптоматикой у 8 отмечены полный регресс и восстановление двигательных и чувствительных функций, у 2 в раннем послеоперационном периоде отмечено нарастание неврологической симптоматики в виде усугубления нижнего парапареза, что быстро купировано интенсивным курсом нейротропной и противоотечной терапии. У 2 пациентов с нарушением функции тазовых органов произошло полное восстановление, у 1 — частичное.

При рентгенологической оценке результатов лечения особое внимание уделяли индексу восстановления высоты тела позвонка и углу локального кифоза (рис. 4).

Наибольшее восстановление высоты тела позвонка и угла кифоза произошло у пациентов, которым

репозицию и фиксацию осуществляли с помощью транспедикулярной фиксации и при вмешательствах в объеме репозиции, крючковой фиксации и корпоротомии. Несмотря на то что в отдаленном периоде происходила небольшая потеря коррекции, это никак не отразилось на функциональных результатах.

Обсуждение

Хирургическое лечение переломов тел позвонков на фоне остеопороза является сложной и многосторонней проблемой современной ортопедии. Возникающий при неустраненной деформации сагиттальный дисбаланс приводит к изменениям нагрузок на смежные отделы позвоночника, что способствует развитию и прогрессированию в нем дегенеративных изменений, повышает риск развития новых компрессионных переломов, неврологических осложнений [6, 9, 19, 20]. Безусловно, консервативные методы лечения играют свою положительную роль, в ряде случаев от них нельзя отказываться и сейчас [5], но чем тяжелее травма и деформация, тем меньшего эффекта следует от них ожидать. Одним из основных доводов противников использования металлофиксации при переломах позвонков на фоне остеопороза является мнение о часто возникающих явлениях нестабильности. Однако развитие данных осложнений в подавляющем большинстве случаев связано с пренебрежением основными принципами биомеханики и с отсутствием дифференцированного подхода при выборе метода хирур-

гического вмешательства. В наших наблюдениях транспедикулярная фиксация применена пациентам молодого возраста с дефицитом костной массы, не превышающим 2,8 по Т-критерию, у которых наблюдались неосложненные нестабильные переломы типов A1, A2 по Magerl без неврологического дефицита, со снижением высоты тела пораженного позвонка до 35% от исходной и кифотической деформацией менее 20°; переломы нескольких смежных позвонков с суммарной кифотической деформацией, превышающей 20°.

При вмешательствах ограничивались фиксацией 1–2 сегментов. При наличии перелома выше Th₉ позвонка данный способ фиксации не применяли с связи со слабостью задних элементов в грудном отделе у пациентов с остеопорозом [10, 11]. В таких случаях, а также при наличии выраженного остеопороза или ленточного перелома использовали педикулоламинарную или ламинарную фиксацию, число фиксируемых уровней при этом возрастало.

Вмешательства в объеме репозиции, фиксации и корпоротомии осуществляли при переломах тел позвонков со снижением высоты тела свыше 50% от исходной и кифотической деформацией более 30°, нестабильных неосложненных компрессионно-оскольчатых или взрывных переломах (типы A2 и A3 по Magerl) с повреждением обеих замыкательных пластин, с травматическим повреждением межпозвонкового диска с внедрением элементов пульпозного ядра в тело компримированного позвонка.

Такие переломы тел позвонков неблагоприятны в прогностическом отношении из-за развития хондрального типа костеобразования, обусловленного наличием значительной интер-

позиции тканей межпозвонковых дисков между фрагментами сломанного тела, диастазом и подвижностью между фрагментами [6]. Кроме того, слабость передней опорной колонны после

восстановления ее высоты при выраженной компрессии происходит из-за наличия пустот, остающихся в губчатой кости тела поврежденного позвонка. Использование лишь заднего фиксатора не приемлемо, так как чрезмерные нагрузки на него ведут к значительной потере коррекции с возможной дестабилизацией конструкции. При наличии остеопороза данные процессы протекают более выражено. Поэтому заднюю фиксацию дополняли замещением дефекта передней опорной колонны аутооттрансплантатами, которые предпочитали металлическим, так как плотность аутооттрансплантатов аналогична плотности окружающих тканей, что важно при наличии остеопороза. Лишь при значительной компрессии с выраженным нарушением опорности заднюю фиксацию приходилось сочетать с резекцией тела пораженного позвонка с замещением дефекта имплантатом «Mesh», заполненным аутооттрансплантатами.

При наличии неврологических осложнений и при критической степени стеноза позвоночного канала костным отломком (от 40%) предварительно осуществляли декомпрессию позвоночного канала с дальнейшей адекватной репозицией и фиксацией различными способами в зависимости от характера перелома и тяжести остеопороза [9, 19, 21].

Пациентам пожилого и старческого возраста с выраженным остеопорозом, испытывающим интенсивную боль при осевой нагрузке на уровне, соответствующем неосложненному компрессионному перелому с повреждением только верхней замыкательной пластины, проводили пункционную вертебропластику.

Заключение

Дифференцированный подход к выбору тактики хирургического лечения пациентов с переломами тел позвонков на фоне остеопороза позволяет достичь удовлетворительных результатов и избежать осложнений. Следует отметить, что оперативное лечение у таких пациентов следует рассматри-

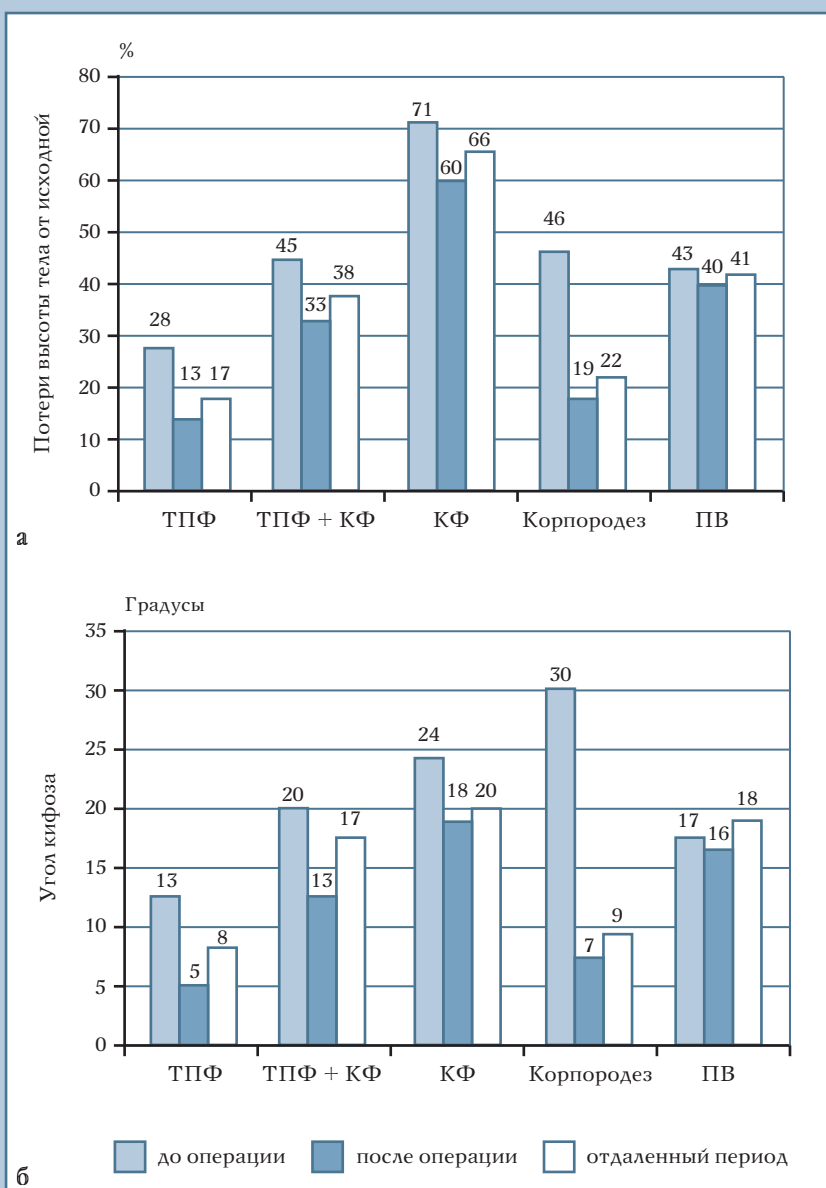


Рис. 4

Рентгенологическая оценка результатов лечения:

а – восстановление передней высоты тела пораженного позвонка в зависимости от метода хирургического вмешательства;

б – коррекция локального кифоза;

ТПФ – транспедикулярная фиксация; КФ – крючковая фиксация; ПВ – пункционная вертебропластика

вать как этап комплексного лечения системного остеопороза.

В послеоперационном периоде необходимо проведение мероприя-

тий, направленных на коррекцию сниженной минеральной плотности ткани с учетом этиологии остеопороза. При анализе ближайших и отдаленных

результатов установлено, что предложенная тактика в большинстве случаев приводит к положительным результатам.

Литература

1. **Беневоленская Л.И.** Руководство по остеопорозу. М., 2003.
Benevolenskaya L.I. Rukovodstvo po osteoporozu. M., 2003.
2. **Борисов А.К.** Оперативное лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с применением траспедиккулярной фиксации: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2001.
Borisov A.K. Operativnoe lechenie perelomov grudnogo i poynasichnogo otdelov pozvonochnika s primeneniem traspedikulyarnoy fiksatsii: Dis. ... kand. med. nauk. M., 2001.
3. **Дулаев А.К., Орлов В.П., Дадькин А.В.** Лечение больных с патологическими переломами позвонков на фоне остеопороза с использованием современных хирургических технологий // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. Новосибирск, 2002. С. 74.
Dulaev A.K., Orlov V.P., Dadykin A.V. Lechenie bol'nyh s patologicheskimi perelomami pozvonkov na fone osteoporoza s ispol'zovaniem sovremennyh hirurgicheskikh tehnologiy // VII s'ezd travmatologov-ortopedov Rossii: Tез. dokl. Novosibirsk, 2002. S. 74.
4. **Миронов С.П.** Остеопороз как медико-социальная проблема // Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии: Тез. докл. III конф. с междунар. участием. М., 2006. С. 4.
Mironov S.P. Osteoporoz kak mediko-sotsial'naya problema // Problema osteoporoza v travmatologii i ortopedii: Tез. dokl. III konf. s mezhdunar. uchastiem. M., 2006. S. 4.
5. **Мусаев Р.С., Шотурсунов Ш.Ш.** Комбинированная остеотропная терапия патологических переломов тел грудопоясничных позвонков, возникших на фоне остеопороза // Травматол. и ортопед. России. 2008. № 3. С. 101–102.
Musaev R.S., Shotursunov Sh.Sh. Kombinirovannaya osteotropnaya terapiya patologicheskikh perelomov tel grudopoyasnichnykh pozvonkov, voznikshih na fone osteoporoza // Travmatol. i ortoped. Rossii. 2008. № 3. S. 101–102.
6. **Рахматиллаев Ш.Н., Рерих В.В., Садовой М.А.** Особенности лечения переломов тел позвонков на фоне остеопороза // Хирургия позвоночника. 2006. № 2. С. 43–47.
Rahmatillaev Sh.N., Rerih V.V., Sadovoy M.A. Osobennosti lecheniya perelomov tel pozvonkov na fone osteoporoza // Hirurgiya pozvonochnika. 2006. № 2. S. 43–47.
7. **Цивьян Я.Л., Коржавин Г.М.** Повреждения и заболевания позвоночника. Л., 1986. С. 60–65.
Tsiv'yan Ya.L., Korzhavin G.M. Povrezhdeniya i zabolevaniya pozvonochnika. L., 1986. S. 60–65.
8. **Bonner F.J.Jr., Sinaki M., Grabojs M., et al.** Health professional's guide to rehabilitation of the patient with osteoporosis // Osteoporos. Int. 2003. Vol. 14. Suppl. 2. P. 1–22.
9. **Doita M., Maeno K., Nishida K., et al.** Posterior vertebral shortening with screw and hook placement for osteoporotic vertebral collapse with paraplegia // Orthopedics. 2007. Vol. 30. P. 818–823.
10. **Halvorson T.L., Kelley L.A., Thomas K.A., et al.** Effects of bone mineral density on pedicle screw fixation // Spine. 1994. Vol. 19. P. 2415–2420.
11. **Heaney R.P.** The natural history of vertebral osteoporosis. Is low bone mass an epiphenomenon? // Bone. 1992. Vol. 13. P. S23–S26.
12. **Hu S.S.** Internal fixation in the osteoporotic spine // Spine. 1997. Vol. 22. Suppl. 24. P. S43–S48.
13. **Kawahara N., Tomita K., Murakami H., et al.** Closing-opening correction (COC) for kyphotic deformity due to osteoporotic vertebral fracture // Kotsu Kansetsu Jintai (J. Musculoskeletal Syst.). 2006. Vol. 19. P. 645–652. Japanese.
14. **Magerl F., Aebi M., Gertzbein S.D., et al.** A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries // Eur. Spine J. 1994. Vol. 3. P. 184–201.
15. **Melton L.J.3rd, Kallmes D.F.** Epidemiology of vertebral fractures: implications for vertebral augmentation // Acad. Radiol. 2006. Vol. 13. P. 538–545.
16. **Nguyen H.V., Ludwig S., Gelb D.** Osteoporotic vertebral burst fractures with neurologic compromise // J. Spinal Disord. Tech. 2003. Vol. 16. P. 10–19.
17. **Old J.L., Calvert M.** Vertebral compression fractures in the elderly // Am. Fam. Physician. 2004. Vol. 69. P. 111–116.
18. **Sasaki K.** Spinal instrumentation for osteoporotic spine in thoracolumbar region // Sekitui Sekizuijeka. 1998. Vol. 11. P. 349–353. Japanese.
19. **Suk S.I., Kim J.H., Lee S.M., et al.** Anterior-posterior surgery versus posterior closing wedge osteotomy in posttraumatic kyphosis with neurologic compromised osteoporotic fracture // Spine. 2003. Vol. 28. P. 2170–2175.
20. **Taneichi H., Suda K., Kajino T., et al.** High-risk osteoporotic vertebral fractures for pseudarthrosis causing painful elderly kyphosis // Spine J. 2004. Vol. 4. Suppl. 5. P. S34–S35.
21. **Vioreanu M., Connolly P., McCormack D.** Surgical management of an osteoporotic spinal fracture with delayed onset paraplegia // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. 2005. Vol. 15. P. 313–315.

Адрес для переписки:

Ветрилэ Степан Тимофеевич
127299, Москва, ул. Приорова, 10,
ЦИТО им. Н.Н. Приорова,
cito-spine@mail.ru

Статья поступила в редакцию 29.04.2010