

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ ХИРУРГИЯ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ В ГРУДО-ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

М. Д. АБАКИРОВ, Р. Р. АБДРАХМАНОВ, А.Е. МАДЕР, Я.А. БОРИСОВ

Российский университет дружбы народов, Москва

Информация об авторах:

Абакиров Медетбек Джумабекович – врач травматолог-ортопед отделения травматологии ГКБ № 17, д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН, Москва. E-mail: medetbek@mail.ru,

Абдрахманов Ринат Равилевич – врач травматолог-ортопед ГКБ № 68, отделение сочетанной травмы, аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН, Москва. E-mail: rintwin@mail.ru

Мадер Александр Евгеньевич – соискатель кафедры травматологии и ортопедии РУДН, Москва.

Борисов Ярослав Андреевич – врач травматолог-ортопед отделения травматологии ГКБ № 17, аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН, Москва. E-mail: yaroslav_at_work@mail.ru

Лечение компрессионных переломов позвоночника у пожилых пациентов являются сложной и актуальной клинической задачей. Широкое распространение получили методы минимально-инвазивной хирургической стабилизации позвоночника, однако выбор метода является предметом дискуссии. В статье представлен анализ ближайших и отдаленных результатов применения перкутанных методов фиксации: вертебропластики, кифопластики, минимально-инвазивной транспедикулярной фиксации и комбинации этих методов, отмечены некоторые технические особенности выполнения операций, а так же осложнения. Отмечена высокая эффективность и безопасность применяемой тактики лечения.

Ключевые слова: минимально инвазивная транспедикулярная фиксация; вертебропластика; кифопластика; компрессионные переломы; остеопороз.

Введение

Компрессионные переломы тел позвонков являются самым распространенным осложнением остеопороза: в США ежегодно происходит около 1,5 млн переломов, связанных с остеопорозом, ежегодная частота компрессионных переломов позвонков при этом составляет около 700 тыс. случаев. Вероятно, истинная распространенность и заболеваемость переломов позвоночника еще выше, так как такие повреждения диагностируются только в 1/3 наблюдений [1 - 4]. Консервативное лечение компрессионных переломов у пожилых пациентов несет риски побочных эффектов лекарственной терапии [5], а длительная иммобилизация в корсете может приводить к мышечной атрофии и иммобилизационному остеопорозу с прогрессированием саркопении, усугублением инвалидизации и увеличением риска падений [6]. Оперативное лечение компрессионных переломов получило широкое распространение, так как оно способствует быстрому, выраженному и продолжительному купированию боли в спине, повышению функции и улучшению качества жизни [7].

Однако выбор оптимального метода хирургической стабилизации в условиях сниженной плотности костной ткани и сопутствующих заболеваний у пожилых пациентов остается предметом дискуссии. Использование традиционных методов хирургического лечения при переломах в грудно-поясничном отделе, например, транспедикулярной фиксации из заднего срединного доступа, переднего спондилодеза или комбинирование этих методик, неприемлемо у пожилых пациентов в связи с высокой травматичностью, риском нестабильности имплантов в условиях порозной кости, а также высоким анестези-

ологическим риском [8 - 10]. Минимально инвазивные методы хирургического лечения позволяют при низкой травматичности обеспечить стабилизацию поврежденного позвоночника [11]. Наибольшее распространение при лечении компрессионных переломов на фоне остеопороза получили методы вертебропластики и кифопластики, применение которых приводит к эффективному купированию боли, улучшению функции, профилактике дальнейшей компрессии тела позвонка [12 - 14]. Применение кифопластики сопряжено с меньшим риском экстравертебрального истечения цемента и большей коррекцией деформации [15]. Минимально инвазивная транспедикулярная фиксация успешно применяется при взрывных переломах тел позвонков, обеспечивая меньшую травматичность при достаточной эффективности и безопасности [16 - 17]. Кроме того, применение дополнительной аугментации тела позвонков с целью поддержания передней опорной колонны позволяет избежать травматичного второго этапа операции с созданием переднего спондилодеза [18 - 19]. Таким образом, изучение применения минимально инвазивных методов у пожилых пациентов в данный момент является особенно актуальным.

Целью исследования явилось изучение результатов оперативного лечения с применением минимально инвазивных методов при переломах грудного и поясничного отделов позвоночника у пациентов старшей возрастной группы.

Материалы и методы.

Проведен анализ хирургического лечения пациентов в количестве 88 человек в возрасте старше 60 лет с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника, находившихся на стационарном лечении в отделениях травматологии скоро-

помощных клиник г. Москвы ГКБ № 68 и ГКБ № 17. Из них мужчин - 25 человек (28,4%), женщин – 63 (71,6%). Средний возраст составил $70,2 \pm 9,17$ лет (от 60 до 100 лет). Всем пациентам проводилось клинико-инструментальное обследование: лабораторные исследования, консультации специалистов, рентгенография в стандартных укладках, спиральная компьютерная томография поврежденных сегментов, использован интраоперационный флуороскопический контроль. Степень снижения минеральной плотности костной ткани определяли по косвенным рентгенологическим признакам (методы Saville, Jikei) и по данным КТ: оценивали коэффициент ослабления, выраженный в единицах Хаунсфилда [20]. Кроме того, вероятность остеопороза и факторы риска выявляли при сборе анамнеза [21]. К признакам, подтверждающим наличие остеопороза, относили предшествовавшие типичные низкоэнергетические переломы лучевой кости, проксимального метаэпифиза плечевой кости, компрессионные переломы позвонков, проксимального метаэпифиза бедренной кости, прием глюкокортикостероидов по поводу соматических заболеваний, ранняя менопауза (до 45 лет), хирургическая менопауза, наличие других эндокринологических заболеваний. Интенсивность боли оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), степень инвалидизации (функциональной дееспособности) определяли по индексу Освестри (Oswestry disability index – ODI).

У 88 пациентов выявлены 129 переломов тел позвонков. Чаще всего наблюдались переломы тела одного позвонка – в 69,3% случаев (61 пациент). Практически у каждого пятого пациента ($n = 18$; 20,5%) отмечены переломы тел позвонков на 2 уровнях. Реже всего встречались многоуровневые повреждения 3, 4 и 5 позвонков ($n = 5$, 5,7%; $n = 3$, 3,4%; $n = 1$, 1,1% соответственно). Локализация переломов отражена на диаграмме (рис. 1): чаще всего наблюдались переломы на уровне грудно-поясничного перехода в силу биомеханических особенностей данного отдела. Для определения морфологии перелома применялась классификация Magerl AO/ASIF [22]. Компрессионные переломы типа А выявлены в большинстве случаев (87,6%), переломы типа В наблюдались у 16 пациентов (12,4%). Пациенты с переломами типа С, а также осложненными переломами исключались из исследования. Типы переломов и их распространенность отражены на диаграмме (рис. 2). Перед вмешательством оценивались риски анестезии и операции, выполнялась предоперационная подготовка, компенсация соматической патологии. На выбор метода оперативного лечения влияли морфология перелома, наличие сопутствующих заболеваний, уровень повседневной активности до травмы, выраженность снижения минеральной плотности костной ткани. Применялись 3 группы минимально инвазивных операций: вертебропластика/кифопластика, минимально инвазивная транспедикулярная фиксация (ТПФ), минимально инвазивная ТПФ в комбинации с элементами вертебропластики. Регистрировались продолжительность операции и величина кровопотери, интраоперационные и послеоперационные осложнения. Клинико-рентгенологические результаты оценивались по выраженности болевого синдрома (шкала ВАШ) до и после операции, изменениям функционального статуса (опросник

ODI), восстановлению высоты тела позвонка, коррекции кифотической деформации, потери коррекции в отдаленном периоде. Контрольные осмотры с оценкой показателей производились после операции, через 3, 6, 12 месяцев после операции. Статистическая обработка данных выполнялась в программе Microsoft Excel, Статистика 10,0 (компания StatSoft). При распределении совокупностей, отличным от нормального, применялись методы непараметрического анализа выборок с использованием критерия Манна-Уитни. Различия рассматривались как статистически достоверные при p менее 0,05.

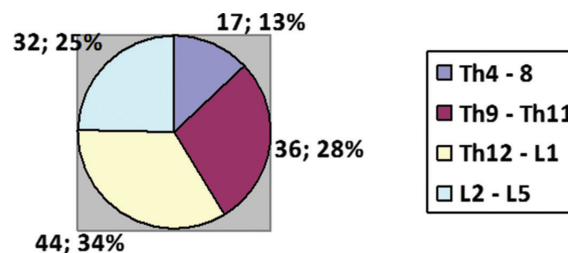


Рис. 1. Локализация компрессионных переломов

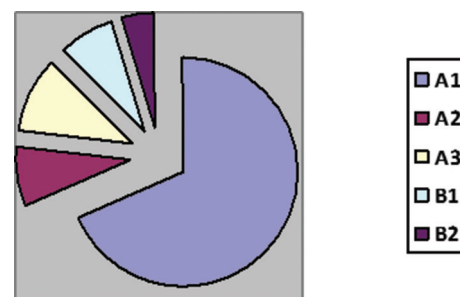


Рис. 2. Типы переломов по Magerl AO/ASIF

Результаты

Из 88 пациентов у 100% выявлено наличие как минимум 1 сопутствующего соматического заболевания, у 42% прооперированных пациентов выявлено 2 и более хронических заболеваний, которые требовали коррекции терапии и, в определенной степени, влияли на выбор метода оперативного лечения. Признаки остеопороза выявлены у 78 (89%) пациентов, все пациенты с признаками снижения минеральной плотности костной ткани получали нативные препараты витамина D. Назначалась нагрузочная доза колекальциферола (Вигантол, Аквадетрим) в дозировке 200 тыс.МЕ в месяц в течение 2 месяцев, затем поддерживающая доза 1000-2000 МЕ ежедневно. Также назначались препараты кальция (карбонат кальция, глюконат кальция) в дозировке 1000 мг 1 раз в день вечером во время еды. Эта схема назначалась на срок 6 месяцев, в течение которых рекомендовалось получить консультацию эндокринолога для диагностики и начала патогенетической терапии остеопороза. К сожалению, несмотря на настойчивые рекомендации, к дальнейшему систематическому лечению остеопороза приступили только 42 из 78 пациентов при наличии показаний. При компрессионных переломах тел позвонков типа А с компрессией тела позвонка до 50%, локальной кифотической де-

формацией до 20 градусов выполнялась чрескожная пункционная вертебропластика или кифопластика (56 пациентов). При переломах типа А и В, компрессии тела позвонка более 50% и локальной кифотической деформации более 20 градусов, отсутствии признаков снижения плотности костной ткани выполнялась изолированная минимально инвазивная ТПФ (10 пациентов, 11,4%). При нестабильных переломах А и В, наличии признаков снижения плотности костной ткани выполнялись минимально инвазивная ТПФ с вертебропластикой тела сломанного позвонка и/или аугментацией транспедикулярных винтов цементом (22 пациента, 25%).

Хирургическая техника, особенности операции

Целью операции являлось максимально возможное устранение кифотической и компрессионной деформации, однако обозначенная цель значительно усложнялась в случае давности перелома более 1 мес. Для реклинации во время операции применялись методы не прямой закрытой репозиции за счет положения на операционном столе с валиками под грудью и остами таза. При выполнении кифопластики прямая репозиция достигалась за счет раздувания баллона с рентгеноконтрастным веществом внутри тела позвонка. При выполнении минимально инвазивной ТПФ репозиционные маневры при помощи металлоконструкции позволяют выполнить реклинацию и distraction за счет лигаментотаксиса.

Вертебропластика и кифопластика выполнялись через транскутанные паравертебральные доступы, иглы Джамшиди вводились билатерально транспедикулярно по стандартной методике. Прооперировано 56 пациентов, из них 9 пациентам выполнена кифопластика, 47 пациентам – вертебропластика. Контроль распространения цемента осуществлялся в боковой и прямой проекциях с помощью электронно-оптического преобразователя (рис. 3)

Минимально инвазивная ТПФ (32 из 88 пациентов) выполнялась с применением канюлированных винтов, которые вводились по спицам-проводникам после предварительной установки игл Джамшиди билатерально транспедикулярно на фиксируемых уровнях. После установки игл производились разрезы длиной до 1,5 – 2,0 см, мягкие ткани тупо раздвигались, устанавливались защитники мягких тканей, по спицам-проводникам устанавливались винты. Перкутанно осуществлялся монтаж системы, выполнялись репозиционные маневры, окончательная фиксация. При выполнении комбинированной методики выполнялась минимально инвазивная ТПФ в сочетании с аугментацией тела сломанного позвонка и/или винтов. При аугментации винтов цементом применялась предварительная вертебропластика тел позвонков с последующим введением канюлированных транспедикулярных винтов, а также использовались перфорированные винты, через отверстия ко-

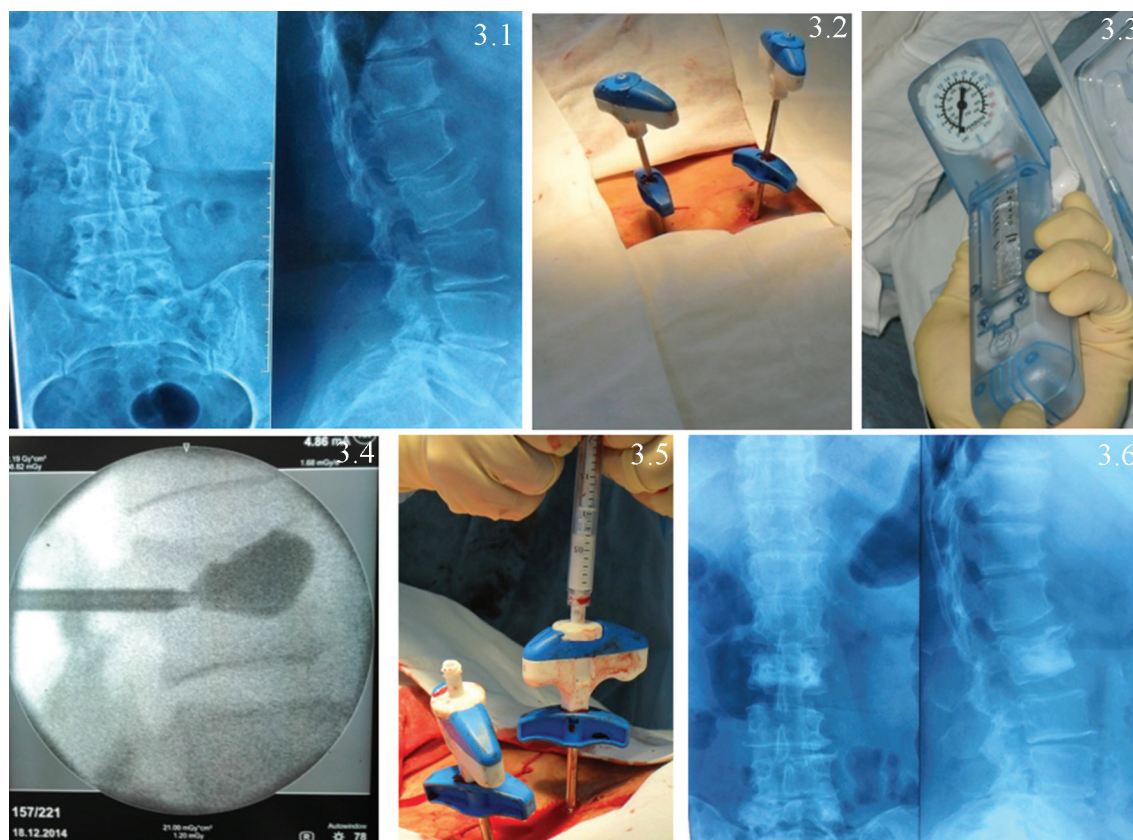


Рис. 3. Кифопластика (изображения слева направо): 3.1. перелом тела L2 позвонка; 3.2. транскутанный транспедикулярный доступ; 3.3. заполнение баллона рентгеноконтрастным веществом; 3.4. раздувание баллона, восстановление высоты тела позвонка; 3.5. заполнение полости цементом; 3.6. результат – удовлетворительное распределение цемента в теле позвонка, купирование болевого синдрома

торых цемент распространяется вокруг резьбовой части винта, создавая мантию (рис. 4).

Перкутанная вертебропластика и кифопластика в 85,7% случаев ($n = 48$) выполнялась под местной анестезией, в 46,4% ($n = 26$) – местная анестезия дополнялась внутривенной седацией, 8 (14,3%) пациентам проводилась комбинированная эндотрахеальная анестезия (КЭТН). Применение местной анестезии позволяет снизить анестезиологический риск, однако продолжительность операции несколько увеличивается. Все операции, сопряженные с ТПФ ($n = 32$), выполнялись под КЭТН. Продолжительность операции вертебропластики составила в среднем $38,6 \pm 12,5$ минут, с минимальной кровопотерей (табл. 1). Отмечена «кривая обучения»: на этапе внедрения в практику операция вертебропластики на 1 уровне продолжалась в среднем около 1 часа, но с освоением методики удавалось выполнить операцию в течение 25-35 мин. Основную трудность на начальных этапах представляло введение игл Джамшиди, также требовалось большое количество флуороскопических снимков для контроля положения игл. Изолированная минимально инвазивная ТПФ занимала в среднем 86,1 мин. (от 55 до 110 мин.), средняя кровопотеря составила $92,1 \pm 18,7$ мл. В 8 случаях выполнена короткосегментарная 4-винтовая фиксация смежных уровней, в 2 случаях установлены 6-винтовые конструкции при многоуровневом повреждении; использовались системы минимально инвазивного введения с моноаксиальными канюлированными винтами Шанца и полиаксиальные винты. Применение комбинированной методики занимало больше времени и сопровождалось большей кровопотерей в связи с наличием дополнительных этапов, связанных с введением цемента: среднее оперативное время составило $112,7 \pm 16,4$ мин., кровопотеря $101 \pm 28,6$ мл.

Ближайшие результаты

В раннем послеоперационном периоде отмечался значительный регресс болевого синдрома у большинства пациентов: у 69 пациентов (78,4%) болевой синдром составил 2-3 балла и менее по ВАШ, у оставшихся 21,6% пациентов отмечен частичный регресс болевой симптоматики. В среднем регресс боли по шкале ВАШ достигал 4,3 балла (от 2 до 8 баллов), что составило в среднем 64% ($p < 0,05$). В группе пациентов, которым выполнялась вертебропластика/кифопластика, только в

15 случаях (26,8%) удалось добиться коррекции деформации (9 кифопластик, 6 вертебропластик): средний угол коррекции кифотической деформации составил $7,2 \pm 1,5^\circ$ ($p < 0,05$), восстановление высоты тела позвонка составило $26,6 \pm 6,2\%$ ($p < 0,01$). У оставшихся пациентов выполнение репозиции было невозможно в связи с давностью перелома, выполнена стабилизация позвонков полиметилметакрилатным цементом с хорошим анальгетическим эффектом в большинстве случаев. В группе пациентов, которым выполнялась минимально инвазивная ТПФ (10 пациентов), коррекция локальной кифотической деформации в среднем составила $19,5 \pm 4,8^\circ$; высота тела позвонка восстановлена на $42,7 \pm 8,9\%$ ($p < 0,05$). У пациентов с признаками остеопороза применялась комбинированная методика

Таблица 1

Продолжительность операции и величина кровопотери при 3 вариантах оперативной техники

	Продолжительность операции, мин.	Величина кровопотери, мл
Вертебропластика/кифопластика	$38,6 \pm 12,5$	$12,4 \pm 3,2$
Минимально инвазивная ТПФ	$86,1 \pm 22,8$	$92,1 \pm 18,7$
Минимально инвазивная ТПФ + вертебропластика	$112,7 \pm 16,4$	$101 \pm 28,6$

Таблица 2

Результаты коррекции деформации по данным рентгенологического обследования до и после операции

	Восстановление высоты тела позвонка	Коррекция кифотической деформации
Вертебропластика/кифопластика ($n = 15$)	$26,6 \pm 6,2\%$	$7,2 \pm 1,5^\circ$
Минимально инвазивная ТПФ ($n = 10$)	$42,7 \pm 8,9\%$	$19,5 \pm 4,8^\circ$
Минимально инвазивная ТПФ + вертебропластика ($n = 22$)	$32,2 \pm 7,8\%$	$16,3 \pm 4,2$

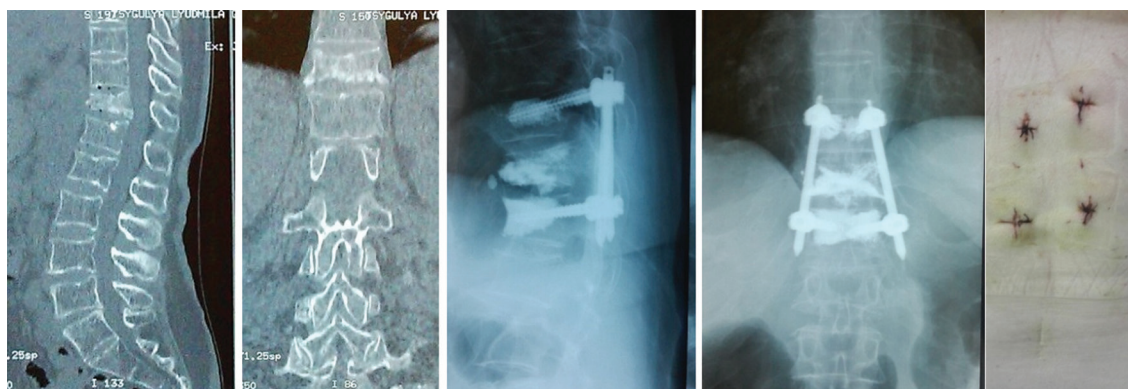


Рис. 4. Пациентка Ц., 66 лет. Перелом тела Th11 на фоне остеопороза. Первым этапом выполнена аугментация тел Th10 и Th12 цементом, введены винты, выполнена дистракция. Затем выполнена вертебропластика тела Th11 позвонка. Вид послеоперационных ран

(22 пациента), во всех случаях достигнута коррекция локальной кифотической и компрессионной деформации тел позвонков ($16,3 \pm 4,2^\circ$ и $32,2 \pm 7,8\%$ соответственно; $p < 0,05$). Результаты коррекции компонентов деформации отражены в табл. 2. Пациенты активизировались в первые сутки после операции вертебропластики/кифопластики и на 2-3 сутки после операции минимально инвазивной ТПФ.

Отдаленные результаты

Состояние пациентов оценивалось после операции и через 3, 6, 12 мес. на контрольных осмотрах, опросе по телефону. Средний срок наблюдения составил $14,8 \pm 6,2$ мес. Функциональный статус (функциональная дееспособность) оценивался при заполнении опросника Освестри на контрольных осмотрах. Оценка отдаленных результатов была возможна у 73 пациентов (рис.5). Хороший результат - ВАШ до 1-3, ODI до 20%, отсутствие прогрессирования деформации (потеря коррекции до 5 градусов) – достигнут у 51/73 пациента (69,9%). Удовлетворительный результат у 15/73 пациентов (20,5%): ВАШ до 5 баллов, ODI до 40 %, есть прогрессирование деформации (потеря коррекции до 10 градусов). Неудовлетворительный исход - ВАШ более 6 баллов, ODI от 41 до 100%, прогрессирование деформации, или переломы смежных позвонков, с нарушением сагиттального баланса, наличие осложнений – зафиксирован у 7/73 пациентов (9,6%).



Рис. 5. Отдаленные результаты лечения

Осложнения

У 1 пациентки (1,1%) 72 лет, которой выполнялась вертебропластика по поводу компрессионного перелома Th4 под местной анестезией, во время операции произошло экстравертебральное латеральное распространение цемента, местная анестезия оказалась недостаточно эффективной, операция сопровождалась болевыми ощущениями у пациентки. В раннем послеоперационном периоде развился острый инфаркт миокарда с загрудинными болями и характерными изменениями на ЭКГ. Потребовался перевод в кардиореанимацию и интенсивная терапия. У пациентки в анамнезе ИБС, постинфарктный кардиосклероз, операция ангиопластика и стентирование коронарных артерий за 6 лет до полученного перелома и операции вертебропластики. В дальнейшем принято решение осуществлять тщательный подбор пациентов, более активно использовать внутривенное введение наркотических анальгетиков при выполнении местной анестезии. У 3 (3,4%) пожилых пациентов в сроки от 1,5 мес. до полугода после вертебропла-

стики произошли переломы позвонков на смежных уровнях, которые потребовали повторной госпитализации и вертебропластики с хорошим анальгетическим эффектом. Надо отметить, что все 3 пациента после первого полученного перелома не принимали препараты кальция и витамина D по предписанной схеме, не явились в клинику терапии остеопороза. Частота экстравертебрального распространения цемента составила 17,0% (15 из 88 пациентов), большая часть составила распространение цемента паравертебрально, в межпозвонковые промежутки, венозные коллекторы. Течение во всех случаях бессимптомное, вмешательств не потребовало. У 2 (2,3%) пациентов в послеоперационном периоде развилась пневмония, которая купирована после назначения курса антибиотикотерапии, у 1 (1,1%) пациентки обострился хронический пиелонефрит, потребовалась коррекция терапии. Летальных исходов, тромбоэмболических, инфекционных осложнений в области ран, миграции металлофиксаторов не выявлено. Таким образом, частота клинически значимых осложнений составила 7,9%, при этом в 4,5% ($n = 4$) осложнения связаны с методикой, 3 случая послеоперационных осложнений связаны с соматическими заболеваниями пациентов.

Выводы

Лечение компрессионных переломов тел позвонков у пожилых пациентов представляет актуальную и сложную клиническую задачу. Дифференцированное применение минимально инвазивных методов хирургического лечения позволяет добиться коррекции деформации поврежденного сегмента позвоночника, эффективно снижает интенсивность болевого синдрома, обеспечивает раннюю активизацию пациентов и восстановление уровня активности в послеоперационном периоде. Кроме того, минимально инвазивные методы обладают низкими травматичностью и продолжительностью операции, сопровождаются небольшим объемом кровопотери, в большинстве случаев возможно выполнение операции под местной анестезией. У пациентов с признаками снижения качества костной ткани для предупреждения переломов позвонков на смежных уровнях рекомендованы коррекция дефицита витамина D, дополнительный прием препаратов кальция, дообследование и системная терапия остеопороза. Исползованная тактика лечения показала высокую безопасность и эффективность - более 90% положительных результатов.

Список литературы

1. Ensrud KE, Schousboe JT. Clinical practice. Vertebral fractures. // N Engl J Med. 2011;364(17):1634–1642.
2. Fink HA, Milavetz DL, Palermo L, et al. What proportion of incident radiographic vertebral deformities is clinically diagnosed and vice versa? // J Bone Miner Res. 2005;20(7):1216–1222.
3. Francis RM, Baillie SP, Chuck AJ, et al. Acute and long-term management of patients with vertebral fractures. // QJM. 2004;97(2):63–74.
4. Cooper C. Epidemiology and public health impact of osteoporosis. // Baillieres Clin Rheumatol. 1993;7(3):459–477

5. Resch H, Muschitz C. Drug therapy in osteoporosis in balloon kyphoplasty. In: Becker S, Ogon M (eds) Balloon kyphoplasty. Springer, Wien, 2008. Pp 49–72.
6. R. Bornemann, E. M. W. Koch, M. Wollny, R. Pflugmacher. Treatment options for vertebral fractures an overview of different philosophies and techniques for vertebral augmentation. // Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014. № 24 (1): pp. 131 – 143
7. Garfin SR, Buckley RA, Ledlie J, Balloon Kyphoplasty Outcomes Group. Balloon kyphoplasty for symptomatic vertebral body compression fractures results in rapid, significant, and sustained improvements in back pain, function, and quality of life for elderly patients. // Spine (Phila Pa 1976) 2006 Sep 1;31(19):2213–20
8. Фадеев Е.М., Усиков В.Д., Пташников Д.А. Репозиционно-стабилизирующий транспедикулярный остеосинтез при повреждениях позвоночника и спинного мозга // Травматология и ортопедия России. – 2008. - №3(49). – С.118.
9. Арсениевич В.Б., Зарецкая В.В., Зуева Д.П., Шульга А.Е. Вентральная стабилизация при нестабильных повреждениях переходного грудно-поясничного отдела позвоночника // Вестн.травматологии и ортопедии им.Н.Н.Приорова. – 2008. - № 3. – С.75-77
10. Dai LY, Jiang SD, Wang XY, et al. A review of the management of thoracolumbar burst fractures. // Surg Neurol 2007;67:221–31
11. Штадлер Д.И. Транскутанная транспедикулярная фиксация у пострадавших с нестабильными переломами нижних грудных и поясничных позвонков: автореф. ... канд.мед. наук. – Курган, 2011. – 25 с.
12. Абакиров М.Д., Артемьев А.А., Мадер М.Е., Абдрахманов Р.Р. Применение чрескожной пункционной вертебропластики при неосложненных компрессионных переломах тел позвонков на фоне остеопороза. // Научно-практический журнал Кафедра травматологии и ортопедии. Тезисы Всероссийской конференции с международным участием «Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф». 1 (13) 2015. 2016. С. 9.
13. McKiernan F, Faciszewski T, Jensen R. Quality of life following vertebroplasty. // J Bone Joint Surg Am. 2004 Dec;86-A(12):2600–6.
14. Lo YP, Chen WJ, Chen LH, Lai PL. New vertebral fracture after vertebroplasty. // J Trauma. 2008 Dec;65(6):1439–45
15. Gaitanis IN, Hadjipavlou AG, Katonis P et al. Balloon kyphoplasty for treatment of pathological vertebral compressive fractures. // Eur Spine J 14(3). 2005:250–260.
16. Жупанов А.С. Применение малоинвазивных методов лечения переломов нижних грудных и поясничных позвонков // Хирургия позвоночника. – 2010. - № 1. – С.8-12.
17. Jiang XZ, Tian W, Liu B, et al. Comparison of a paraspinal approach with a percutaneous approach in the treatment of thoracolumbar burst fractures with posterior ligamentous complex injury: a prospective randomized controlled trial. // J Int Med Res 2012;40:1343–56.
18. Карагодин Д.Ф., Усиков В.Д., Пташников Д.А., Магомедов Ш.Ш. Транспедикулярный остеосинтез в сочетании с вертебропластикой при лечении больных с патологическими переломами позвоночника // Травматология и ортопедия России. – 2008. - №3(49). – С.86-87.
19. Rahamimov N, Mulla H, Shani A, et al. Percutaneous augmented instrumentation of unstable thoracolumbar burst fractures. // Eur Spine J 2012;21:850–4.
20. Schreiber JJ, Anderson PA, Rosas HG, Buchholz AL, Au AG. Hounsfield units for assessing bone mineral density and strength: a tool for osteoporosis management. // J Bone Joint Surg Am. 2011 Jun 1;93(11):1057–63.
21. Garfin SR, Reilley MA. Minimally invasive treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures. // Spine J. 2002 Jan–Feb;2(1):76–80.
22. Magerl F, Aebi M, et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. // Eur Spine J. 1994;3(4):184–201.

MINIMALLY INVASIVE SURGERY IN ELDERLY PATIENTS WITH THORACO-LUMBAR VERTEBRAL COMPRESSION FRACTURES

M. D. ABAKIROV, R. R. ABDRAKHMANOV, A. E. MADER, Y. A. BORISOV

Russian peoples friendship University, Moscow

Treatment of vertebral compression fractures (VCFs) in elderly patients is challenging and demanding task. Different kinds of minimally invasive techniques were mainly introduced for VCF treatments but the choice of method is still debated. The study is aimed to evaluate early and late outcomes, as well as technical difficulties and complications of percutaneous vertebroplasty, kyphoplasty, minimally invasive pedicle screw fixation and combination of these techniques. The introduced treatment algorithm is considered highly efficient and safe.

Key words: vertebroplasty; kyphoplasty; minimally invasive pedicle screw fixation; vertebral compression fractures; osteoporosis.