

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМА ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ БОЛЕЗНИ БЕХТЕРЕВА. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В.Э. Потапов, А.В. Горбунов, С.Н. Ларионов, А.П. Животенко, О.В. Скляренко

Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Длительное течение аутоиммунного воспалительного процесса при болезни Бехтерева сопровождается обызвествлением связок позвоночного столба, поражением рёберно-позвоночных и дугоотростчатых суставов, их анкилозированием, что в конечном итоге приводит к снижению опороспособности позвоночника, в результате чего даже незначительная травма может привести к перелому. Переломы позвоночника при анкилозирующем спондилите зачастую имеют нестабильный характер и высокий риск повреждения спинного мозга. Основными методами диагностики нестабильности позвоночника при болезни Бехтерева являются мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография, так как информативность обзорной рентгенографии невысока. Ранее хирургическое лечение является методом выбора для нестабильных переломов при анкилозирующем спондилите, несмотря на коморбидную патологию и возраст, которые значительно отягощают прогноз. **Описание клинического случая.** Пациент К., 1969 года рождения, травма 07.10.2021 в результате падения на спину с высоты 2 метров. При мультиспиральной компьютерной томографии груднопоясничного отдела позвоночника выявлен перелом $Th_{XII}-L_1$ позвонков, разрыв передней продольной связки, нестабильность позвоночно-двигательного сегмента $Th_{XII}-L_1$. Выставлен диагноз: «Закрытая неосложнённая травма груднопоясничного отдела позвоночника. Нестабильный компрессионный перелом Th_{XII}, L_1 позвонков I степени с повреждением заднего опорного комплекса на фоне анкилозирующего спондилоартрита (болезнь Бехтерева). Кифотическая деформация груднопоясничного отдела позвоночника I степени. Синдром вертеброгенной люмбоишалгии с двух сторон. Выраженный стойкий болевой и мышечно-тонический синдромы». Проведено оперативное лечение с коррекцией деформации позвоночника и стабилизацией груднопоясничного отдела позвоночника с использованием системы транспедикулярной фиксации. Болевой вертеброгенный синдром и клинико-неврологические расстройства регрессировали. При контрольном исследовании через 6 месяцев определился состоявшийся спондилодез на уровне $Th_{XII}-L_1$. **Заключение.** Своевременная диагностика с использованием метода мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии позволяет оценить характер травматических изменений и выбрать наиболее эффективный вид оперативного лечения с использованием, при необходимости, стабилизирующих систем.

Ключевые слова: анкилозирующий спондилоартрит; диагностика; клинические проявления; перелом позвонка.

Для цитирования:

Потапов В.Э., Горбунов А.В., Ларионов С.Н., Животенко А.П., Скляренко О.В. Особенности диагностики и лечения перелома позвоночника при болезни Бехтерева. Клинический случай. Клиническая практика. 2023;14(4):In Press. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract321703>

Поступила 28.03.2023

Принята 04.08.2023

Опубликована online 30.12.2023

ОБОСНОВАНИЕ

Проблема лечения болезни Бехтерева и связанных с ней осложнений сохраняет свою актуальность. Хроническое течение аутоиммунного воспалительного процесса сопровождается ригидным обызвествлением и окостенением связок позвоночного столба, поражением капсул рёберно-

позвоночных и истинных суставов позвоночника с формированием патологического субстрата в структурных элементах позвоночно-двигательного сегмента. При прогрессировании процесса сниженная опороспособность позвоночника обуславливает восприимчивость даже к незначительному травматическому воздействию, которое

SOME FEATURES OF THE DIAGNOSIS AND CLINICAL MANIFESTATIONS OF PATHOLOGICAL FRACTURES OF THE SPINE IN BEKHTEREV'S DISEASE (A CLINICAL CASE)

V.E. Potapov, A.V. Gorbunov, S.N. Larionov, A.P. Zhivotenko, O.V. Sklyarenko

Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russian Federation

ABSTRACT

Background: A prolonged course of the autoimmune inflammatory process in Bekhterev's disease is accompanied by calcification of the vertebral column's ligaments, damage to the costovertebral and true joints of the spine, and their ankylosis, that ultimately leads to a decrease in the support capacity of the spine, so that even a minor injury can lead to a fracture. Spinal fractures in ankylosing spondylitis often have an unstable character and a high risk of the spinal cord injury. The main methods for diagnosing the spinal instability in Bekhterev's disease are multispiral computed tomography and magnetic resonance imaging, since the informative significance of survey radiography is not high. An early surgical treatment is the method of choice for unstable fractures in ankylosing spondylitis, despite the comorbid pathology and age, which significantly burden the prognosis. **Clinical case description:** Patient K., born in 1969, injured on October 07, 2021 as a result of falling on his back from a height of 2 meters. An MSCT study of the thoracolumbar spine revealed a fracture of the Th_{XII}-L_I vertebrae, rupture of the anterior longitudinal ligament, and instability of the Th_{XII}-L_I vertebral-motor segment. The following diagnosis was established: closed uncomplicated injury of the thoracolumbar spine; grade I unstable compression fracture of the Th_{XII}, L_I vertebrae with a damage to the posterior support complex against the background of ankylosing spondylitis; grade I kyphotic deformity of the thoracolumbar spine; bilateral vertebrogenic lumboisshialgia syndrome; pronounced persistent pain and muscle-tonic syndromes. A surgical treatment was applied which included correction of the spinal deformity and stabilization of the thoracolumbar spine using a transpedicular fixation system. The pain vertebrogenic syndrome and clinical neurological disorders regressed. The MSCT control was carried out in 6 months with the detected completed fusion at the Th_{XII}-L_I level. **Conclusion:** A timely diagnosis using multispiral computed tomography and magnetic resonance imaging data allows us to assess the full picture of traumatic changes in the spinal column and choose the most effective type of surgical intervention, using, if necessary, stabilizing systems.

Keywords: ankylosing spondylitis; diagnosis; clinical manifestations; vertebral fracture.

For citation:

Potapov VE, Gorbunov AV, Larionov SN, Zhivotenko AP, Sklyarenko OV. Some Features of the Diagnosis and Clinical Manifestations of Pathological Fractures of the Spine in Bekhterev's Disease (A Clinical Case). *Journal of Clinical Practice*. 2023;14(4):In Press. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract321703>

Submitted 28.03.2023

Revised 04.08.2023

Published online 30.12.2023

может явиться причиной перелома [1–3]. Нередко повреждение позвоночника длительное время остаётся недиагностированным. Особенности течения переломов позвоночника при анкилозирующем спондилоартрите связаны с отсутствием в анамнезе значимой травмы, наличием исходной деформации и структурных изменений позвоночного столба. По данным ряда публикаций, посвящённых исследованию патологии, частота выявления «бессимптомных» переломов позвоночника у больных с болезнью Бехтерева составляет от 5 до 15% [4, 5].

Трудности диагностики и, как следствие, несвоевременное распознавание травмы приводят к формированию ложного сустава в зоне перелома, что является причиной постоянного болевого синдрома. Сформированный костный конгломерат на протяжении нескольких позвоночно-двигательных сегментов либо всего позвоночного столба также затрудняет оценку рентгенологической картины травмы позвоночника при болезни Бехтерева.

В литературе обозначен ряд факторов, которые способствуют возникновению перелома на фоне анкилозирующего спондилоартрита. Из них основ-

ными причинами являются нарушение биомеханической функции позвоночника на фоне снижения минеральной плотности костной ткани [6]. У пациентов с травмой позвоночника на фоне болезни Бехтерева преобладают нестабильные переломы тел и суставных отростков позвонков. Линия перелома чаще пересекает межпозвоночный диск и переходит на задние структуры позвоночного канала, что приводит к нестабильности позвоночно-двигательного сегмента с высоким риском повреждения спинного мозга, а на рентгенограммах выявляются первичные и вторичные смещения отломков.

Всё вышеизложенное должно учитываться при выборе метода лечения, целями которого являются стабилизация и формирование спондилодеза [7].

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

О пациенте

Пациент К., 1969 года рождения, госпитализирован в нейрохирургическое отделение ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» 29.11.2021 с жалобами на постоянные выраженные боли, иррадиирующие в крестцово-подвздошные сочленения, паховую область, а также дискомфорт в грудопоясничном и поясничном отделах позвоночника. Боли распространялись по задненаружной поверхности бёдер с обеих сторон; периодически возникали чувство «онемения» по задней поверхности бедра и голени слева, ограничение активных движений в поясничном отделе позвоночника.

Из анамнеза установлено, что травма получена 07.10.2021 в результате падения на спину с высоты 2 метров. Со слов пациента, сразу возникли резкие боли в области нижнегрудного отдела позвоночника с распространением в крестцово-подвздошную область и нижние конечности. Обратился в травмпункт по месту жительства. На обзорных рентгенограммах позвоночника (прямая и боковая проекции) травматических изменений не выявлено; отмечены усиление грудного кифоза, а также характерные для болезни Бехтерева изменения. Локально в области нижнегрудного отдела позвоночника определяется болезненность с умеренно выраженным отёком паравертебральных мягких тканей. Пациенту рекомендовано наблюдение травматолога, фиксация грудопоясничного отдела ортопедическим корсетом. В течение 3 недель пациент получал консервативную терапию, которая включала ограничительный режим, приём обезболивающих и противовоспалитель-

ных средств, физиопроцедуры. Со слов пациента, в вертикальном положении отмечал усиление болей в позвоночнике с иррадиацией в крестцовую область и нижние конечности. Фиксация поясничного отдела ортопедическим корсетом несколько уменьшала интенсивность болей в спине, однако полностью их не купировала. Несмотря на проводимую терапию, продолжали беспокоить боли в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника, присоединились слабость и онемение в дистальных отделах левого бедра. Пациент заметил деформацию в поясничном отделе позвоночника, появилось ощущение усталости и ноющих болей в пояснице. Обратился в поликлинику ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», назначено исследование методом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) грудопоясничного отдела позвоночника, по результатам которого 29.11.2021 пациент госпитализирован в клинику.

Физикальная диагностика

Положение вынужденное — лежит с приподнятой верхней частью туловища. Грудопоясничные отдел позвоночника фиксированы ортопедическим корсетом. Повороты и наклоны после снятия корсета вызывают простреливающие боли в поясничном отделе позвоночника с иррадиацией в область таза, крестцово-подвздошных сочленений, далее в нижние конечности, больше слева.

Локальный статус. Визуально при осмотре грудопоясничного отдела позвоночника имеется выстояние остистых отростков Th_{xii}, L_i позвонков с формированием кифотической деформации. Пальпация и перкуссия болезненны, боль распространяется по боковой поверхности грудной клетки вдоль позвоночника книзу. Интенсивность болевого синдрома усиливается также при перемене положения тела и осевых нагрузках. Объём движений в поясничном отделе резко ограничен и болезнен, поясничный лордоз сглажен. Пальпаторно определяется напряжение паравертебральных мышц. Сухожильные рефлексy с верхних и нижних конечностей живые, симметричные, тонус мышц сохранён, тазовые функции не нарушены.

Лабораторная и инструментальная диагностика

Общий анализ крови: эритроциты $4,4 \times 10^{12}$ г/л; гемоглобин 133 г/л; лейкоциты $6,8 \times 10^9$ /л; нейтрофилы палочкоядерные 2, сегментоядерные 50; эози-

нофилы 1, базофилы 1, моноциты 6, лимфоциты 40, скорость оседания эритроцитов 23 мм/ч.

Биохимический анализ крови: глюкоза 4,9 ммоль/л, общий белок 76,0 г/л, билирубин общий 9,2 мкмоль/л, прямой билирубин 3,9 мкмоль/л, не-прямой билирубин 5 мкмоль/л, аланинаминотрансфераза 22,8, аспартатаминотрансфераза 19,9, С-реактивный белок (СРБ) 6,4 мг/л. Анализ крови на HLA B27 положительный.

Общий анализ мочи: цвет светло-жёлтый, удельный вес 1023, билирубин — нет, сахар — отрицательный, эпителий 0–1 в поле зрения, лейкоциты 1–2 в поле зрения.

Степень активности заболевания определялась с помощью индекса ASDAS (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score): СРБ составил 1,8, что соответствует умеренной активности.

МСКТ-исследование грудного отдела позвоночника в положении пациента на спине. На томограммах позвонки имеют прямоугольную форму, обусловленную резорбцией углов; выявляется остеит передних углов тел позвонков; имеются вертикальные синдесмофиты наружных волокон фиброзного кольца, признаки диффузной остеопении. Выявлены разрыв передней продольной связки на уровне Th_{xii}–L_i позвонков, краевой перелом верхней замыкательной пластинки L_i позвонка с продолжением линии перелома на суставные отростки Th_{xii}–L_i позвонков с формированием локальной деформации позвоночника на уровне перелома. Рентгенологически установлена нестабильность позвоночно-двигательного сегмента Th_{xii}–L_i (перелом

трёх колонн) с формированием локальной деформации позвоночника на уровне перелома (рис. 1).

Ввиду нестабильного характера повреждения позвоночника, наличия стойкого вертеброгенного болевого синдрома, высокой вероятности развития неврологических нарушений, нарастания посттравматической деформации позвоночника пациенту рекомендовано декомпрессивно-стабилизирующее вмешательство на уровне Th_{xii}–L_i.

Предварительный диагноз

Закрытая неосложнённая травма грудного отдела позвоночника. Нестабильный компрессионный перелом тела Th_{xii}, L_i позвонков I степени с повреждением заднего опорного комплекса на фоне анкилозирующего спондилоартрита (болезнь Бехтерева). Кифотическая деформация грудного отдела позвоночника I степени. Синдром вертеброгенной люмбоишалгии с двух сторон. Выраженный стойкий болевой и мышечно-тонический синдромы.

Сопутствующие заболевания. Гипертоническая болезнь II стадии. Контролируемая АГ. Факторы риска: Мужской пол. Возраст. Отягощенная наследственность. Абдоминальное ожирение (объём талии более 95 см). Гипертрофия миокарда левого желудочка. Риск 3 (высокий). Целевое артериальное давление <130–139/<70–79 мм. рт. ст. Хроническая сердечная недостаточность с фракцией выброса (67%) I степени. Функциональный класс I. (МКБ-10 I10) Алиментарно-конституциональное ожирение I степени (индекс массы тела 30,3 кг/м²). (МКБ-10 E66.0).



Рис. 1. Предоперационная визуализация перелома с помощью мультиспиральной компьютерной томографии: а — 3D-реконструкция грудного отдела позвоночника; б — аксиальный, сагиттальный, фронтальный срез на уровне Th_{xii}–L_i (стрелкой указана линия перелома).

Fig. 1. Preoperative multispiral computed tomography visualization of the fracture: а — 3D-reconstruction of the thoracolumbar spine; б — axial, sagittal, frontal scan at the Th_{xii}–L_i level (the arrow indicates the fracture line).

Оперативное вмешательство

02.12.2021 проведено оперативное лечение: реконструкция позвоночного канала на уровне перелома Th_{xii}-L_i позвонков из заднего доступа; резекция оссифицированной жёлтой связки на уровне Th_{xii}-L_i с декомпрессией спинномозговых корешков в латеральных отделах позвоночного канала; коррекция деформации позвоночника и стабилизация груднопоясничного отдела позвоночника на уровне Th_{xii}-L_i-L_{ii} с использованием системы транспедикулярной фиксации позвоночника.

Особое внимание было уделено положению пациента на операционном столе, за счёт изменения настроек стола под контролем электронно-оптического преобразователя достигнута частичная коррекция топографо-анатомических соотношений повреждённых сегментов позвоночника.

Интерламинарно в промежутке Th_{xii}-L_i с двух сторон проведён доступ в позвоночный канал. В задних отделах позвоночного столба определяется повреждение над- и межкостистой связок, пальпаторно — патологическая подвижность на уровне Th_{xii}-L_i позвонков. С применением микрохирургической техники, оптического увеличения $\times 5,5$ произведена декомпрессия дурального мешка и спинномозговых корешков на уровне L_i. Резецирована оссифицированная межкостистая и жёлтая связки. Выполнены менингорадикулолиз, фораминотомия по ходу L_i корешков с обеих сторон. После этапов декомпрессии и реконструкции дуральный

мешок на всём протяжении не имеет признаков сдавления жёлтой связкой, суставными фасетками; передаётся ликворная пульсация. Паравerteбральные мышцы скелетированы с параллельных сторон до оснований поперечных отростков Th_{xii}, L_i, L_{ii} позвонков. С помощью костного шила в стандартных точках произведена подготовка каналов для введения транспедикулярных винтов в тела Th_{xii}, L_i, L_{ii} позвонков. Установлены моноаксиальные транспедикулярные винты в тело Th_{xii} (2 винта, размеры винтов 6,5×45) и полиаксиальные транспедикулярные винты в тела L_i, L_{ii} (4 винта, размеры винтов 6,5×50) под контролем электронно-оптического преобразователя. Головки транспедикулярных винтов отрегулированы в соответствии с изгибом позвоночника. Продольные штанги смоделированы сообразно физиологическому кифозу позвоночника. Произведено крепление продольных штанг к винтам заглушками-фиксаторами. Объём интраоперационной кровопотери составил 100,0 мл. Рана послойно ушита наглухо. Узловые швы на кожу. Асептическая наклейка.

На контрольных рентгенограммах состояние металлоконструкции удовлетворительное (рис. 2).

Динамика и исходы

Послеоперационный период протекал благополучно. Болевой вертеброгенный синдром и клинико-неврологические расстройства регрессировали в течение 2 суток после оперативного лечения.

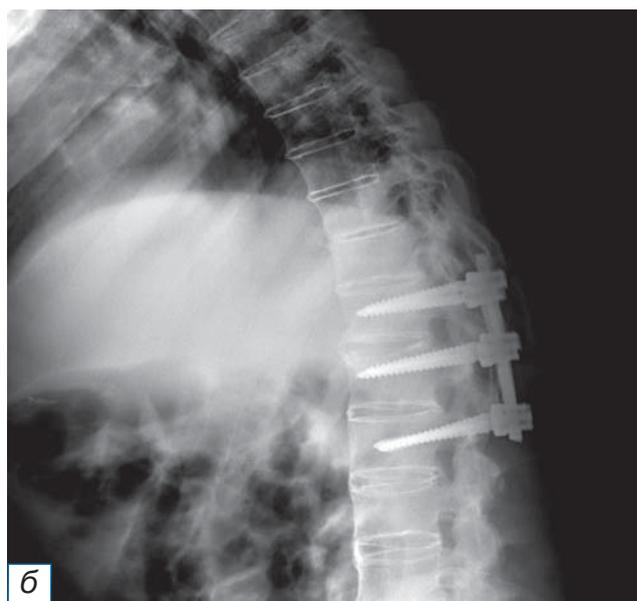
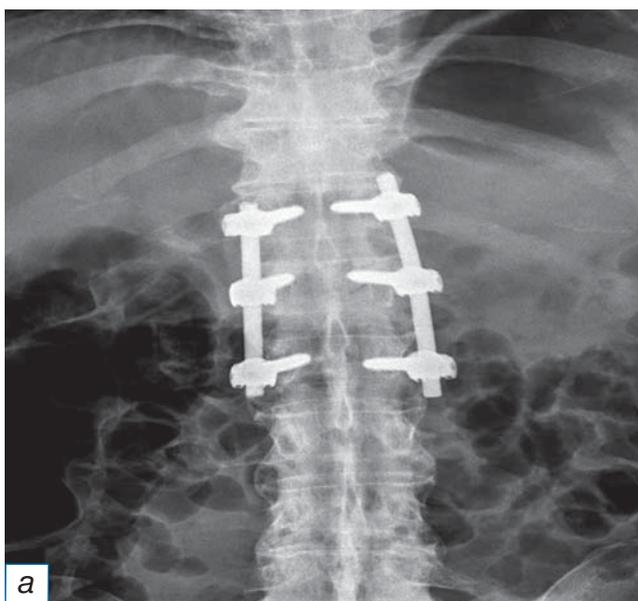


Рис. 2. Рентгенография груднопоясничного отдела. Транспедикулярная фиксация в тела Th_{xii}, L_i, L_{ii} позвонков: а — прямая проекция; б — боковая проекция.

Fig. 2. Radiography of the thoracolumbar region. Transpedicular fixation through the bodies of Th_{xii}, L_i, L_{ii} vertebrae: а — front projection; б — lateral projection.

Пациент активизирован на третьи сутки, груднопоясничный отдел позвоночника фиксирован ортопедическим корсетом. Внешняя иммобилизация осуществлялась в течение 4 месяцев. Трудоспособность восстановлена полностью. На контрольном осмотре спустя 6 месяцев после выписки пациент жалоб не предъявляет, работает по основной специальности, в социальной сфере реабилитирован. При МСКТ груднопоясничного отдела позвоночника определяется состоявшийся спондилез на уровне Th_{xii}-L_i; стабильность опорных транспедикулярных винтовых элементов металлоконструкции удовлетворительная (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Анкилозирующий спондилоартроз — хроническое системное заболевание суставов и позвоночника — проявляется серонегативным полиартрозом, избыточным образованием костной ткани и окостенением связочного аппарата. Изменения связок характеризуются их уплотнением и окостенением, что закономерно сопровождается хроническим болевым синдромом, ограничением подвижности и ригидностью позвоночного столба. Травма, падение с высоты проявляются болью и рефлекторным напряжением мышц и связочного аппарата, малоподвижностью повреждённого позвоночно-двигательного сегмента. Другими словами, у пациентов с болезнью Бехтерева с фактом травмы позвоночника закономерно наличие дли-

тельного болевого синдрома, а такие его характеристики, как интенсивность, окраска и иррадиация боли, не имеют специфической диагностической ценности. В этой связи возрастают требования к инструментальной диагностике.

На стандартных спондилограммах не всегда удаётся выявить перелом в связи с особенностями исходной патологии и изменением структуры позвоночника. В таких случаях раннее использование МСКТ и МРТ позволяет идентифицировать картину травматических изменений, проявляющихся разрывом оссифицированной передней продольной связки, переломом замыкательных пластинок, корней дуг и суставных отростков позвонков.

Лучевая диагностика травмы позвоночника у пациентов с болезнью Бехтерева должна основываться на принципах «не от простого к сложному», а на раннем использовании хоть и дорогостоящих, но наиболее информативных технологий. Травматические изменения позвоночника с повреждением опорных структур приводят к нестабильности позвоночно-двигательных сегментов и высокому риску отсроченного повреждения нервных корешков и спинного мозга.

Оперативное лечение переломов позвоночника у пациентов с болезнью Бехтерева индивидуально-ориентированно и зависит как от общего состояния (возраст, тяжесть заболевания, коморбидные состояния), так и уровня и структуры поражения (шейный, грудной или поясничный отдел, одиноч-



Рис. 3. Мультиспиральная компьютерная томографическая визуализация после проведённого декомпрессивно-стабилизирующего хирургического вмешательства: а — 3D-реконструкция груднопоясничного отдела позвоночника с 6-винтовой транспедикулярной фиксацией; б — аксиальный, сагиттальный, фронтальный срезы на уровне Th_{xii}-L_i с 6-винтовой транспедикулярной фиксацией.

Fig. 3. Postoperative multispiral computed tomography visualization after the decompression-stabilizing surgical intervention of the spine: a — 3D reconstruction of the thoracolumbar spine with a 6-screw transpedicular fixation; б — axial, sagittal, frontal scan at the Th_{xii}-L_i level with a 6-screw transpedicular fixation of the spine.

ный или множественные переломы), стабильности позвоночно-двигательного сегмента, наличия смещения костных отломков и сдавления спинного мозга. Хирургическая стабилизация включает передний, задний или комбинированный спондилодез, при необходимости с применением ламинэктомии и различных методик остеотомии для коррекции деформации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переломы позвоночника у пациентов, страдающих анкилозирующим спондилоартритом, нередко распознаются поздно в связи с отсутствием в анамнезе значимой травмы, наличия структурных изменений связочного аппарата и костной ткани. Использование современных методов лучевой диагностики (МСКТ, МРТ) позволяет разрешить диагностические сложности и определить тактику хирургического лечения. Представленные результаты лечения пациента с анкилозирующим спондилоартритом и нестабильным переломом Th_{xii}-L_i свидетельствуют о высокой эффективности хирургического лечения и инструментальной фиксации позвоночно-двигательных сегментов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. В.Э. Потапов — проведение хирургического вмешательства, обсуждение результатов исследования, написание текста статьи; А.В. Горбунов — обсуждение результатов исследования, написание текста статьи; С.Н. Ларионов — научное редактирование и утверждение рукописи для публикации; А.П. Животенко — поисково-аналитическая работа, написание текста статьи; О.В. Скляренко — обсуждение результатов исследования, написание текста статьи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Согласие пациента. От пациента получено добровольное информированное согласие на публикацию анонимизированных сведений о его заболе-

вании, результатах обследования и лечения (дата подписания 05.12.2021).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. V.E. Potapov — surgical intervention, discussion of research results, writing the text of the article; A.V. Gorbunov — discussion of research results, writing the text of the article; S.N. Larionov — scientific editing and approval of the manuscript for publication; A.P. Zhivotenko — search and analytical work, writing the text of the article; O.V. Sklyarenko — discussion of the results research, writing the text of the article. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Informed consent. A voluntary informed consent was obtained from the patient to publish anonymized information about his illness, the results of examination and treatment (signed on 05.12.2021).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Vazan M, Ryang YM, Barz M, et al. Ankylosing spinal disease-diagnosis and treatment of spine fractures. *World Neurosurg.* 2019;123:e162–e170. doi: 10.1016/j.wneu.2018.11.108
- Lukasiewicz AM, Bohl DD, Varthi AG, et al. Spinal fracture in patients with ankylosing spondylitis: Cohort definition, distribution of injuries, and hospital outcomes. *Spine.* 2016;41(3):191–196. doi: 10.1097/BRS.0000000000001190
- Katsimpari C, Koutsoviti S, Mpalanika A, et al. Spontaneous chalk-stick fracture in ankylosing spondylitis: A case report. *J Rheumatol.* 2022;33(3):346–348. doi: 10.31138/mjr.33.3.346
- Chung WH, Ng WL, Chiu CK, et al. Minimally invasive versus conventional open surgery for fixation of spinal fracture in ankylosed spine. *Malays Orthop J.* 2020;14(3):22–31. doi: 10.5704/MOJ.2011.005
- Rustagi T, Drazin D, Oner C, et al. Fractures in spinal ankylosing disorders: A narrative review of disease and injury types, treatment techniques, and outcomes. *Orthop Trauma.* 2017;31(Suppl. 4):S57–S74. doi: 10.1097/BOT.0000000000000953
- Перих В.В., Дубинин Е.В. Хирургическое лечение поражения Андерссона при анкилозирующем спондилите, возникшего после корригирующей вертебротомии в отдалённом периоде (клинический случай) // *Acta Biomedica Scientifica.* 2020. Т. 5, № 6. Р. 165–170. [Rerikh VV, Dubinin EV. Surgical treatment of Andersson's Lesion in ankylosing spondylitis after corrective vertebratomy in the long term (clinical observation). *Acta Biomedica Scientifica.* 2020;5(6):165–170. (In Russ).] doi: 10.29413/ABS.2020-5.6.19
- Liu H, Zhou Q, Zhang J, et al. Kyphoplasty for thoracic and lumbar fractures with an intravertebral vacuum phenomenon in ankylosing spondylitis patients. *Front Surg.* 2022;9:962723. doi: 10.3389/fsurg.2022.962723

ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за переписку:

Потапов Виталий Энгельсович, к.м.н.;

адрес: Россия, 664003, Иркутск,

ул. Борцов Революции, д. 1;

ORCID: 0000-0001-9167-637X;

eLibrary SPIN: 5349-8690; e-mail: pva454@yandex.ru

Соавторы:

Горбунов Анатолий Владимирович, мл. науч. сотр.;

ORCID: 0000-0002-1352-0502;

eLibrary SPIN: 6329-2590; e-mail a.v.gorbunov58@mail.ru

Ларионов Сергей Николаевич, д.м.н., профессор;

ORCID: 0000-0001-9189-3323;

eLibrary SPIN: 6720-4117; e-mail: snlar@mail.ru

Животенко Александр Петрович, науч. сотр.;

ORCID: 0000-0002-4032-8575;

eLibrary SPIN: 8016-5626; e-mail sivotenko1976@mail.ru

Скляренко Оксана Васильевна, к.м.н.;

ORCID: 0000-0003-1077-7369;

eLibrary SPIN: 7884-9030; e-mail: oxanasklyarenko@mail.ru

AUTHORS' INFO

The author responsible for the correspondence:

Vitaly E. Potapov, MD, PhD;

address: 1 Bortsov Revolyutsii street,

664003 Irkutsk, Russia;

ORCID: 0000-0001-9167-637X;

eLibrary SPIN: 5349-8690; e-mail: pva454@yandex.ru

Co-authors:

Anatoly V. Gorbunov, Junior Research Associate;

ORCID: 0000-0002-1352-0502;

eLibrary SPIN: 6329-2590; e-mail a.v.gorbunov58@mail.ru

Sergey N. Larionov, MD, PhD, Professor;

ORCID: 0000-0001-9189-3323;

eLibrary SPIN: 6720-4117; e-mail: snlar@mail.ru

Alexander P. Zhivotenko, Junior Research Associate;

ORCID: 0000-0002-4032-8575;

eLibrary SPIN: 8016-5626; e-mail sivotenko1976@mail.ru

Oxana V. Sklyarenko, MD, PhD;

ORCID: 0000-0003-1077-7369;

eLibrary SPIN: 7884-9030; e-mail: oxanasklyarenko@mail.ru