



# ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА НА ФОНЕ АНКИЛОЗИРУЮЩЕГО СПОНДИЛИТА

**И.В. Басанкин<sup>1</sup>, А.А. Гюльзатян<sup>1</sup>, А.А. Афаунов<sup>2</sup>, К.К. Тахмазян<sup>1</sup>, И.Е. Грицаев<sup>1</sup>, С.М. Степаненко<sup>2</sup>,  
М.И. Томина<sup>1</sup>, В.К. Шаповалов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>НИИ — Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

**Цель исследования.** Анализ характеристик, диагностических особенностей и результатов хирургического лечения пациентов с травматическими повреждениями позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита.

**Материал и методы.** Выполнен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 32 больных (25 мужчин и 7 женщин), прооперированных в 2019–2022 гг. Результаты в течение 12 мес. прослежены у всех пациентов. Рассматривали характеристики пациентов, диагностические особенности, клинические результаты, а также спектр постоперационных осложнений.

**Результаты.** Количество поврежденных уровней в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника — 39. У 20 (62,5 %) пациентов была низкоэнергетическая травма (падение с высоты роста и из положения сидя), у 12 (37,5 %) — высокоэнергетическая травма в результате падения с высоты более 1 м и ДТП. Переломы типа В3 по классификации AOSpine были у 23 (71,8 %) пациентов, трансляционные переломы типа С — у 9 (28,2 %). После полученной травмы в течение 24 ч КТ позвоночника и верификация диагноза выполнена у 24 (75,0 %) пациентов. У 8 (25,0 %) пациентов первичная диагностика проведена в более поздние сроки —  $19,8 \pm 24,4$  дня (диапазон 5–46 дней). Всем пациентам выполнена дорсальная инструментальная фиксация с декомпрессией и без декомпрессии. Время хирургического вмешательства зависело от наличия неврологической симптоматики. При осложненной травме 21 (65,6 %) пациенту проведено хирургическое вмешательство в течение 8 ч после поступления в стационар. У остальных 11 (34,4 %) пациентов без неврологических осложнений операции выполнены в течение  $3,2 \pm 1,4$  дня. Госпитальная летальность составила 6,25 % ( $n = 2$ ), годовая летальность — 28,00 % ( $n = 9$ ). У 11 (36,7 %) пациентов неврологической симптоматики до и после оперативного вмешательства не отмечалось. В группе больных с исходными неврологическими осложнениями ( $n = 21$ ) у 3 (14,3 %) пациентов отмечался полный регресс неврологической симптоматики (с AIS D до AIS E), у 4 (19 %) — неполный регресс симптоматики (с AIS C до AIS D), у 14 (66,7 %) — без существенной положительной динамики. ТЭЛА и пневмония отмечались у 5 (15,60 %) и 6 (18,75 %) пациентов соответственно. Чаще всего в послеоперационном периоде наблюдался тромбоз вен нижних конечностей ( $n = 9$ ; 28,1 %), из них у 5 была ТЭЛА.

**Заключение.** Основу диагностики переломов у пациентов с анкилозирующим спондилитом составляют клинические данные (усиление болевого синдрома после падения и/или появление неврологического дефицита) и данные лучевой диагностики (КТ всего позвоночника). Переломы при анкилозирующем спондилите характеризуются абсолютной нестабильностью с высоким риском развития вторичного неврологического дефицита в случае консервативного лечения или отсроченного хирургического вмешательства. Основой хирургического вмешательства является использование протяженной фиксации от 8 винтов в шейном отделе и от 10 винтов в грудном и поясничном отделах позвоночника. Наиболее часто встречаются осложнения раннего послеоперационного периода, среди которых ликворея, нагноение операционной раны, ТЭЛА, пневмония, а также расшатывание транспедикулярных винтов.

**Ключевые слова:** травматические повреждения позвоночника, анкилозирующий спондилит, неврологический дефицит, осложнения.

Для цитирования: Басанкин И.В., Гюльзатян А.А., Афаунов А.А., Тахмазян К.К., Грицаев И.Е., Степаненко С.М., Томина М.И., Шаповалов В.К.

Опыт хирургического лечения пациентов с травматическими повреждениями позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита // Хирургия позвоночника. 2024. Т. 21. № 2. С. 6–12.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14551/ss2024.2.6-12>.

## EXPERIENCE IN SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH TRAUMATIC SPINAL INJURIES ASSOCIATED WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS

I.V. Basankin<sup>1</sup>, A.A. Giulzatyan<sup>1</sup>, A.A. Afaunov<sup>2</sup>, K.K. Takhmazyan<sup>1</sup>, I.E. Gritsaev<sup>1</sup>, S.M. Stepanenko<sup>2</sup>, M.I. Tomina<sup>1</sup>, V.K. Shapovalov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute — Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

**Objective.** To analyze characteristics, diagnostic features and results of surgical treatment of patients with traumatic spinal injuries associated with ankylosing spondylitis.

**Material and Methods.** A retrospective analysis of the results of surgical treatment of 32 patients (25 men and 7 women) operated on in 2019–2022 was performed. Results were followed-up during 12 months in all patients. Patient characteristics, diagnostic features, clinical outcomes, and the range of postoperative complications were reviewed.

**Results.** The number of damaged levels in the cervical, thoracic and lumbar spine was 39. Low-energy injury (fall from a height and from a sitting position) was observed in 20 patients (62.5 %), and high-energy injury (fall from a height of more than 1 m and a road traffic accident) — in 12 patients (37.5 %). Type B3 fractures according to the AOSpine classification were present in 23 patients (71.8 %), and type C translational fractures — in 9 (28.2 %). CT of the spine and verification of the diagnosis were performed within 24 hours after the injury in 24 patients (75 %). The remaining 8 (25 %) patients underwent primary diagnosis later — in  $19.8 \pm 24.4$  days (range 5–46 days). All patients underwent posterior fixation with or without decompression. The time of surgical intervention depended on the presence of neurological symptoms. Twenty one (65.6 %) patients with complicated injury underwent surgical intervention within 8 hours after admission to the hospital. In the remaining 11 (34.4 %) neurologically uncomplicated patients, operations were performed within  $3.2 \pm 1.4$  days. In-hospital mortality was 6.25 % ( $n = 2$ ), and 1-year mortality was 28 % ( $n = 9$ ). There were no neurological symptoms before or after surgery in 11 patients (36.7 %). In the group of patients with initial neurological complications ( $n = 21$ ), 3 (14.3 %) patients had complete regression of neurological symptoms (from AIS D to AIS E), 4 (19 %) - incomplete regression of symptoms (from AIS C to AIS D), and 14 (66.7 %) patients did not show significant positive dynamics. Pulmonary embolism (PE) and pneumonia were observed in 5 (15.6 %) and 6 (18.75 %) patients, respectively. In the postoperative period, the deep vein thrombosis of the lower extremities was most frequent ( $n = 9$ ; 28.1 %), and in 5 cases it was complicated by PE.

**Conclusion.** The basis for diagnosing fractures in patients with ankylosing spondylitis is clinical data (increased pain after a fall and/or the appearance of neurological deficit) and radiological data (CT scan of the whole spine). Fractures in ankylosing spondylitis are characterized by absolute instability with a high risk of developing secondary neurological deficits in the case of conservative treatment or delayed surgical intervention. The essence of the surgery is the use of extended fixation with 8 screws in the cervical spine and more than 10 screws in the thoracic and lumbar spine. The most common complications of the early postoperative period include liquorrhea, surgical wound suppuration, pulmonary embolism, pneumonia, and loosening of transpedicular screws.

**Key Words:** traumatic spinal injuries, ankylosing spondylitis, neurological deficit, complications.

Please cite this paper as: Basankin IV, Giulzatyan AA, Afaunov AA, Takhmazyan KK, Gritsaev IE, Stepanenko SM, Tomina MI, Shapovalov VK. Experience in surgical treatment of patients with traumatic spinal injuries associated with ankylosing spondylitis. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2024;21(2):6–12. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.2.6-12>.

Анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева) – хроническое аутоиммунное воспалительное заболевание группы спондилоартритов, поражающее крестцово-подвздошные сочленения и/или позвоночник [1]. По данным 36 исследований, приведенных Dean et al. [2], средняя распространенность анкилозирующего спондилита составила в Европе 23,8 на 10 тыс. человек, в Азии – 16,7, в Северной Америке – 31,9, в Латинской Америке – 10,2, в Африке – 7,4. Общая заболеваемость взрослого населения анкилозирующим спондилитом в Российской Федерации в 2010 г. составила 34,4 на 100 тыс. [3].

Распространенность переломов позвоночника у пациентов с анкилозирующим спондилитом в Европе и Северной Америке составляет 10 и 17 % соответственно, а частота позвоночно-спинномозговой травмы – 19,0 и 21,1 % [4]. Более высокий риск переломов у пациентов с анкилози-

рующим спондилитом объясняется сопутствующим снижением минеральной плотности костной ткани (МПКТ), когда даже низкоэнергетические травмы могут вызывать повреждения позвоночника. Согласно Bessant и Keat [5], частота остеопороза у пациентов с анкилозирующим спондилитом колеблется от 18,7 до 62,0 %.

Отсроченная диагностика переломов позвоночника у пациентов с анкилозирующим спондилитом является нередким явлением. Пациенты с отсроченным или поздним диагнозом обычно страдают прогрессирующим болевым синдромом, нарастающими симптомами неврологического дефицита и увеличением деформации позвоночника [6, 7].

Диагностика и тактика лечения травматических повреждений позвоночника у больных анкилозирующим спондилитом в настоящее время отличаются в различных учреждениях из-за отсутствия общепризнанных

алгоритмов. В отечественной литературе работы, анализирующие результаты лечения пациентов с анкилозирующим спондилитом, в основном представлены в виде клинических случаев [8–11].

Цель исследования – анализ эпидемиологических характеристик, диагностических критериев, особенностей и результатов хирургического лечения, частоты и структуры послеоперационных осложнений у пациентов с травматическими повреждениями позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита.

## Материал и методы

Исследование является наблюдательным описательным ретроспективным анализом серии случаев ( $n = 32$ ).

Объект исследования – пациенты с изолированными или сочетанными травматическими повреждениями позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита.

Предмет исследования – особенности диагностики, хирургического лечения повреждений позвоночника у больных анкилозирующим спондилитом и их исходов.

В исследовании использовали следующие методы:

1) неврологический и клинический осмотры – для объективной оценки состояния пациента;

2) классификацию ASIA/ISNCSCI – для оценки неврологического статуса до операции и во время выписки пациентов из стационара;

3) шкалу ASIA Impairment Scale (AIS) – для оценки степени повреждения спинного мозга;

4) ВАШ – для оценки интенсивности болевого синдрома до операции и во время выписки пациентов из стационара;

5) классификацию AOSpine – для систематизации переломов по данным КТ с применением специфичных модификаторов для болезни Бехтерева: М2 – при переломах грудного и поясничного отделов позвоночника, М3 – при переломах субаксиального шейного отдела [12].

Полученные клинические результаты обрабатывали с использованием программной системы IBM SPSS. Для определения статистической значимости полученных результатов использовали критерий знаковых рангов Уилкоксона, для оценки значимости различий выборочных совокупностей – критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности приняли уровень статистической достоверности  $p < 0,05$ .

## Результаты

### Характеристика пациентов

Выполнен ретроспективный анализ результатов лечения 32 больных (25 (78 %) мужчин и 7 (22 %) женщин), оперированных в 2019–2022 гг. Средний возраст пациентов – 58,8 (36–86) года. Катамнез у всех пациентов составил 12 мес. после операции.

У 11 (34,4 %) пациентов основной жалобой при поступлении явля-

лась боль в спине, у 21 (65,6 %) – боль в спине и неврологический дефицит. По механизму преобладала низкоэнергетическая травма (падение с высоты роста и из положения сидя), реже наблюдалась высокоэнергетическая (падение с высоты более 1 м и ДТП): соответственно 20 (62,5 %) и 12 (37,5 %) пациентов. Переломы типа В3 по классификации AOSpine выявлены у 23 (71,8 %) пациентов, трансляционные переломы типа С – у 9 (28,2 %). Общее количество поврежденных позвонков составило 39, в том числе в шейном, грудном и поясничном отделах – 23 (59 %), 14 (36 %) и 2 (5 %) соответственно (у 6 пациентов имелись множественные повреждения позвонков).

У 26 (81,2 %) пациентов отмечена изолированная травма позвоночника, у 6 (18,8 %) – ее сочетание, в том числе с травмой грудной клетки (перелом ребер, пневмо-, гидро-, гемоторакс, перелом грудины) – у четырех пациентов, травматической диссекцией правой позвоночной артерии и переломом костей таза – у одной, ушибом головного мозга средней степени тяжести с переломом нижней челюсти – у одного.

### Диагностика

КТ позвоночника с верификацией диагноза после травмы выполнили 24 (75 %) пациентам в течение 24 ч. Остальные 8 (25 %) пострадавших подверглись первичной диагностике в сроки от 5 до 46 дней (в среднем  $19,8 \pm 24,4$  дня), из них 6 пациентов после низкоэнергетической травмы из-за незначительной боли в спине первично не обращались за медицинской помощью. Причиной последующего обращения 4 (12,5 %) пациентов явилось усиление болевого синдрома, а 2 (6,3 %) – появление неврологического дефицита в виде нижнего парапареза. Еще в 2 (6,3 %) случаях переломы не были идентифицированы на первичной КТ, но из-за нарастания болей в спине пациенты повторно обратились в лечебное учреждение, где диагноз установлен отсрочено.

### Хирургическое лечение

Всем пациентам выполняли дорсальную инструментальную фиксацию с декомпрессией спинного

мозга или без нее. Время хирургического вмешательства зависело от наличия неврологической симптоматики. При осложненной травме 21 (65,6 %) пациенту хирургическое вмешательство проведено в течение 8 ч после поступления в стационар. У 11 (34,4 %) неврологически не осложненных пациентов, не оперированных в эти сроки, операции выполняли в течение  $3,2 \pm 1,4$  дня. При повреждениях грудного или поясничного отдела позвоночника применяли 8–12-винтовую фиксацию, при повреждениях шейного отдела позвоночника – исключительно дорсальную 8-винтовую фиксацию. У 18 (56,3 %) пациентов установили 8-винтовую, у 9 (28,1 %) – 10-винтовую, у 5 (15,6 %) – 12-винтовую систему. Перкутанная фиксация выполнена в 9 (28,0 %) случаях при повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника, цементная аугментация винтов – в 7 (21,8 %). Во всех случаях оперативное лечение прошло успешно, интраоперационных осложнений в виде повреждений сосудистых и нервных структур не отмечали. Средняя продолжительность операции при перкутанной фиксации составила  $125,0 \pm 57,0$  мин (от 65 до 170 мин), при открытых вмешательствах –  $145,0 \pm 90,5$  мин (от 55 до 240 мин); интраоперационная кровопотеря при перкутанной фиксации составила  $74,0 \pm 25,0$  мл (от 50 до 100 мл), при открытых вмешательствах –  $760,8 \pm 396,4$  мл (от 420 до 1200 мл).

### Клинические результаты

Изучаемая группа пациентов составила 2 % от всех больных, оперированных в нашей клинике в 2019–2022 гг. по поводу травматических повреждений позвоночника. Сроки выписки из стационара составили  $25,4 \pm 16,0$  дня (min 9; max 42) при госпитальной летальности 6,3 % ( $n = 2$ ), годовой летальности – 28,0 % ( $n = 9$ ).

Динамика выраженности оцененных по ВАШ болей в спине представлена в табл. 1.

У 11 (36,7 %) пациентов неврологической симптоматики до и после

оперативного вмешательства не отмечали. Из 21 пациента, исходно имевших неврологические осложнения, у 3 (14,3 %) зафиксировали полный регресс неврологической симптоматики (с AIS D до E), у 4 (19,0 %) – неполный (с AIS C до D), у остальных 14 (66,7 %) – без положительной динамики. Отрицательной неврологической симптоматики в послеоперационном периоде не было ни у одного пациента (табл. 2).

В послеоперационном периоде у 13 (40,6 %) пациентов были осложнения, спектр которых отображен в табл. 3.

Возникновение ликвореи удалось нивелировать путем установления люмбального дренажа на 6 дней и строгого постельного режима, причем установка дренажа сопровождалась значительными техническими сложностями за счет оссификации связок позвоночника. При нагноении послеоперационной раны выполняли ее ревизию, наложение ВАК-повязок и ушивание.

Нестабильность металлоконструкций в виде расшатывания транспедикулярных винтов отметили через  $27,6 \pm 10,8$  дня после оперативного вмешательства (15; 38), причем во всех 5 случаях ее развития была выполнена дорсальная 8-винтовая фиксация гиперэкстензионных поврежденных (B3) грудного отдела позвоночника без цементной аугментации (связь между числом установленных винтов и нестабильностью металлоконструкции достоверна,  $p < 0,05$ ). В трех случаях выполнили ревизионную операцию с удлинением металлоконструкции до 12 винтов, а также аугментацию расшатанных винтов аллокастной крошкой и ортобиологическим продуктом. У двух пациентов из-за бессимптомности малой зоны резорбции костной ткани (1–2 мм) использовали иммобилизацию корсетом и назначили большие дозы витамина Д с положительным эффектом.

Пять из девяти случаев тромбоза вен нижних конечностей сопровождалась ТЭЛА, которая явилась причиной госпитальной летальности у двух

Таблица 1

Показатели ВАШ до и после операции ( $M \pm SD$ , критерии знаковых рангов Уилкоксона)

Срок	ВАШ, баллы	Z, p-значение
До операции (n = 32)	$7,3 \pm 1,2$	—
При выписке (n = 30)	$3,2 \pm 0,4$	$Z = -3,865; p < 0,001$
Через 12 мес. (n = 23)	$2,1 \pm 0,2$	$Z = -2,43; p < 0,001$

Таблица 2

Динамика показателей AIS при поступлении пациентов в стационар и во время выписки

AIS	При поступлении (n = 32)	При выписке (n = 30)
A	5 (15,6 %)	3 (10,0 %)
B	2 (6,3 %)	2 (6,8 %)
C	6 (18,8 %)	2 (6,7 %)
D	8 (25,0 %)	9 (30,0 %)
E	11 (34,4 %)	14 (46,7 %)

Таблица 3

Осложнения у пациентов в послеоперационном периоде, n (%)

Осложнения	Пациенты (n = 13)
Острая почечная недостаточность	1 (3,1)
Желудочно-кишечное кровотечение	2 (6,3)
Раневая ликворея	2 (6,3)
Нагноение послеоперационной раны	4 (12,5)
Нестабильность металлоконструкции (расшатывание винтов)	5 (15,6)
Тромбоэмболия легочной артерии	5 (15,6)
Пневмония	6 (18,8)
Тромбоз вен нижних конечностей	9 (28,1)

пациентов и годовой – у одного. Еще в шести случаях причиной летального исхода была пневмония.

## Обсуждение

Особенности пациентов с анкилозирующим спондилитом обуславливают сложности диагностики и хирургического лечения переломов позвоночника. У таких пациентов отмечается прогрессирующий кифоз и нарушение мышечной силы, что приводит к сагиттальному дисбалансу и, следовательно, к увеличению риска падений с высоты роста [13]. Эктопическая оссификация и снижение МПКТ также приводят к повышенно-

му риску возникновения переломов [14]. У пациентов с анкилозирующим спондилитом риск позвоночно-спинномозговой травмы в 11,4 раза больше, чем в целом в популяции [15], при этом по механизму травмы чаще всего отмечается гиперэкстензионная – тип B3 по AOSpine [16]. Данные нашего исследования: низкоэнергетические травмы (падения из положения стоя или сидя) – 62,5 %, гиперэкстензионный механизм повреждения – 71,8 %, что коррелирует с указанными выше цифрами.

Повышенная уязвимость оссифицированного позвоночника к повреждению (в нашем исследовании число сломанных позвонков на 21,8 % пре-



вышло количество пациентов – соответственно 39 и 32) диктует необходимость выполнять КТ всего позвоночника больным с анкилозирующим спондилитом при наличии факта травмы [17]. По мнению Chaudhary et al. [18], упавших пациентов с анкилозирующим спондилитом и диффузным идиопатическим гиперостозом следует считать перенесшими травму позвоночника, пока не доказано обратное.

Длительность диагностики повреждения позвоночника является распространенным событием среди пациентов с анкилозирующим спондилитом [19]. В нашем исследовании переломы не были первично идентифицированы или выявлялись через длительный период времени у 25,0 % пациентов, в исследовании Westerveld et al. [20] задержка в установке диагноза отмечалась у 17,1 %, по данным Kobayashi et al. [21], этот показатель достигал 40,0 %.

Консервативная терапия при повреждении позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита противопоказана в связи с крайне нестабильным характером переломов и высоким риском вторичного повреждения спинного мозга [22]. При переломах шейного отдела позвоночника рекомендовано вентродорсальное, дорсовентральное или дорсальное хирургическое вмешательство с применением металлоконструкций [23], при повреждениях грудного и поясничного отделов – дорсальная протяженная открытая или перкутанная фиксация с декомпрессией нервных структур или без нее [24]. В нашем исследовании применяли только дорсальные стабилизирующие (при отсутствии неврологического дефицита) и декомпрессивно-стабилизирующие

вмешательства (при наличии неврологического дефицита). При использовании в зависимости от уровня и характера перелома 8-, 10-, 12-винтовых стабилизирующих конструкций их нестабильность в виде расшатывания винтов отмечалась лишь в грудном и поясничном отделах позвоночника при использовании 8-опорных систем. При продлении зоны инструментации уровни расшатывания винтов усиливались аллокастной стружкой и регенеративным продуктом (Тромбогель) [25], при этом у всех пациентов с повреждением шейного отдела позвоночника 8-винтовая система сохраняла свою стабильность весь период наблюдения.

К сожалению, независимо от стратегии хирургического лечения, частота послеоперационных осложнений и летальность пациентов с анкилозирующим спондилитом значительно выше, чем больных в контрольных группах [20]. Согласно Caron et al. [26], после оперативного лечения у 87,5 % пациентов с анкилозирующим спондилитом и у 85,7 % пациентов с диффузным идиопатическим гиперостозом возникло хотя бы одно осложнение с госпитальной летальностью 7,1 %. Спектр отмеченных в литературе осложнений (дыхательная недостаточность, пневмония, ТЭЛА, тромбоз вен нижних конечностей, нагноение послеоперационной раны, нестабильность металлоконструкции) полностью соответствует зарегистрированным нами. При этом сопряженные с переломом позвоночника особенности заболевания и последствия перенесенных осложнений ухудшают прогноз исходов заболевания.

## Заключение

Пациенты с анкилозирующим спондилитом имеют высокий риск возникновения переломов даже при низкоэнергетической травме. Основу их диагностики составляют клинические данные (усиление болевого синдрома после падения и/или появление неврологического дефицита) и данные лучевой диагностики (КТ всего позвоночника). Переломы при анкилозирующем спондилите наиболее часто соответствуют 3-колонным дистракционным повреждениям с наличием или отсутствием диастаза в зоне перелома и характеризуются абсолютной нестабильностью с высоким риском развития вторичного неврологического дефицита в случае консервативного лечения или отсроченного хирургического вмешательства. Основой оперативного вмешательства является протяженная фиксация с применением не менее 8 винтов в шейном отделе и 10 и более винтов в грудном и поясничном отделах позвоночника. Осложнения послеоперационного периода существенно ухудшают результаты лечения и способствуют повышению летальности как в раннем, так и в отдаленном периоде.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научно-инновационного проекта НИИП-20.1/22.24. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Проведение исследования одобрено локальными этическими комитетами учреждений.*

*Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.*

## Литература/References

1. Tu PH, Liu ZH, Yeap MC, Liu YT, Li YC, Huang YC, Lin TM, Chen CC. Spinal cord injury and spinal fracture in patients with ankylosing spondylitis. BMC Emerg Med. 2022;22:73. DOI: 10.1186/s12873-022-00635-3.
2. Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, Downham C, Sturrock RD, Macfarlane GJ. Global prevalence of ankylosing spondylitis. Rheumatology (Oxford). 2014;53:650–657. DOI: 10.1093/rheumatology/ket387.
3. Сороцкая В.Н., Вайсман Д.Ш., Балабанова Р.М., Эрдес Ш.Ф. Динамика и достоверность показателей заболеваемости и смертности от анкилозирующего спондилита у взрослого населения Тульской области в сравнении с показателями по Российской Федерации // Научно-практическая ревматология. 2015. Т. 53, № 4. С. 409–413. [Sorotskaya VN, Vrismen DS, Balabanova RM, Erdes ShF. Trend and validity of ankylosing spondylitis prevalence and patient mortality rates in the adult population of the Tula region versus the Russian Federation. Rheumatology Science and Practice. 2015;53(4):409–413]. DOI: 10.14412/1995-4484-2015-409-413.
4. Lukasiewicz AM, Bohl DD, Varthi AG, Basques BA, Webb ML, Samuel AM, Grauer JN. Spinal fracture in patients with ankylosing spondylitis: cohort definition, distribution of injuries, and hospital outcomes. Spine. 2016;41:191–196. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001190.
5. Bessant R, Keat A. How should clinicians manage osteoporosis in ankylosing spondylitis? J Rheumatol. 2002;29:1511–1519.
6. Anwar F, Al-Khayer A, Joseph G, Fraser MH, Jigajinni MV, Allan DB. Delayed presentation and diagnosis of cervical spine injuries in long-standing ankylosing spondylitis. Eur Spine J. 2011;20:403–407. DOI: 10.1007/s00586-010-1628-y.
7. Schiefer TK, Milligan BD, Bracken CD, Jacob JT, Krauss WE, Pichelmann MA, Clarke MJ. In-hospital neurologic deterioration following fractures of the ankylosed spine: a single-institution experience. World Neurosurg. 2015;83:775–783. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.12.041.
8. Норкин И.А., Чехонацкий А.А., Нинель В.Г., Островский В.В. Лечение перелома шейного отдела позвоночника при болезни Бехтерева // Хирургия позвоночника. 2007. № 2. С. 23–25. [Norkin IA, Chekhonatsky AA, Ninel VG, Ostrovsky VV. Treatment of cervical spine fracture in a patient with Bekhterev's disease. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2007;(2):23–25]. DOI: 10.14531/ss2007.2.23-25.
9. Колесов С.В., Сажнев М.Л., Кудряков С.А., Прохоров А.Н. Оперативное лечение перелома шейного отдела позвоночника у пациента с болезнью Бехтерева // Хирургия позвоночника. 2011. № 2. С. 8–11. [Kolesov SV, Sazhnev ML, Kudryakov SA, Prokhorov AN. Surgical treatment of cervical spine fracture in a patient with ankylosing spondylitis. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2011;(2):8–11]. DOI: 10.14531/ss2011.2.8-11.
10. Рерих В.В., Ракхматиллаев Ш.Н. Лечение псевдоартроза анкилозированного груднопоясничного отдела позвоночника при болезни Бехтерева // Хирургия позвоночника. 2004. № 3. С. 84–88. [Rerikh VV, Rakhmatillaev ShN. Treatment for pseudoarthrosis in ankylosed thoracolumbar spine associated with Bekhterev's disease. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2004;(3):84–88].
11. Чехонацкий В.А., Древал О.Н., Кузнецов А.В., Горозжанян А.В., Сидоренко В.В. Хирургическое лечение перелома грудного отдела позвоночника на фоне анкилозирующего спондилита: клинический случай и обзор литературы // Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко». 2022. Т. 86. № 3. С. 71–76. [Chekhonatsky VA, Dreval ON, Kuznetsov AV, Gorozhanian AV, Sidorenko VV. Surgical treatment of thoracic spine fracture in a patient with ankylosing spondylitis: case report and literature review. Burdenko's Journal of Neurosurgery (Zhurnal voprosy neurokhirurgii imeni N.N. Burdenko). 2022;86(3):71–76]. DOI: 10.17116/neiro20228603171.
12. Divi SN, Schroeder GD, Oner FC, Kandziora F, Schnake KJ, Dvorak MF, Benneker LM, Chapman JR, Vaccaro AR. AOSpine – Spine Trauma Classification System: The value of modifiers: a narrative review with commentary on evolving descriptive principles. Global Spine J. 2019;9(1 Suppl):77S–88S. DOI: 10.1177/2192568219827260.
13. Mesci E, Mesci N. The relationship of multifidus and gastrocnemius muscle thickness with postural stability in patients with ankylosing spondylitis. Turk J Phys Med Rehabil. 2023;69:222–229. DOI: 10.5606/tftrd.2023.11990.
14. Chen H, Zhu X, Zhou Q, Pu X, Wang B, Lin H, Zhu Z, Qiu Y, Sun X. Utility of MRI-based vertebral bone quality scores and CT-based Hounsfield unit values in vertebral bone mineral density assessment for patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. Osteoporos Int. 2024;35:705–715. DOI: 10.1007/s00198-023-06999-x.
15. Alaranta H, Luoto S, Kontinen YT. Traumatic spinal cord injury as a complication to ankylosing spondylitis. An extended report. Clin Exp Rheumatol. 2002;20:66–68.
16. Cirillo TJI, Gimbernat RM, Far as MI, Hernandez Vargas G, Urz a BA, Ballesteros PJV. Hyperextension-distraction fractures in ankylosing and spondylitic spines: injury profile and treatment results. Int Orthop. 2022;46:889–895. DOI: 10.1007/s00264-022-05310-7.
17. Reinhold M, Knop C, Kneitz C, Disch A. Spine fractures in ankylosing diseases: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). Global Spine J. 2018;8(2 Suppl):56S–68S. DOI: 10.1177/2192568217736268.
18. Chaudhary SB, Hullinger H, Vives MJ. Management of acute spinal fractures in ankylosing spondylitis. ISRN Rheumatol. 2011;2011:150484. DOI: 10.5402/2011/150484.
19. Bernstein DN, McCalla DJ, Molinari RW, Rubery PT, Menga EN, Mesfin A. An analysis of patient and fracture characteristics and clinical outcomes in patients with hyperostotic spine fractures. Global Spine J. 2020;10:964–972. DOI: 10.1177/2192568219887157.
20. Westerveld LA, Verlaan JJ, Oner FC. Spinal fractures in patients with ankylosing spinal disorders: a systematic review of the literature on treatment, neurological status and complications. Eur Spine J. 2009;18:145–156. DOI: 10.1007/s00586-008-0764-0.
21. Kobayashi K, Okada E, Yoshii T, Tushima M, Yamada T, Watanabe K, Katsumi K, Hiyama A, Katoh H, Watanabe M, Nakagawa Y, Okada M, Endo T, Shiraiishi Y, Takeuchi K, Matsunaga S, Maruo K, Sakai K, Kobayashi S, Ohba T, Wada K, Ohya J, Mori K, Nishimura H, Tsuji T, Watanabe K, Okawa A, Matsumoto M, Imagama S. Risk factors for delayed diagnosis of spinal fracture associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: A nationwide multiinstitution survey. J Orthop Sci. 2021;26:968–973. DOI: 10.1016/j.jos.2020.10.019.
22. Teunissen FR, Verbeek BM, Cha TD, Schwab JH. Spinal cord injury after traumatic spine fracture in patients with ankylosing spinal disorders. J Neurosurg Spine. 2017;27:709–716. DOI: 10.3171/2017.5.SPINE1722.
23. Werner BC, Samartzis D, Shen FH. Spinal fractures in patients with ankylosing spondylitis: etiology, diagnosis, and management. J Am Acad Orthop Surg. 2016;24:241–249. DOI: 10.5435/JAAOS-D-14-00149.
24. Kurucan E, Bernstein DN, Mesfin A. Surgical management of spinal fractures in ankylosing spondylitis. J Spine Surg. 2018;4:501–508. DOI: 10.21037/jss.2018.06.15.
25. Басанкин И.В., Гюльзатян А.А., Гилевич И.В., Грицаев И.Е., Тайорский Д.А., Порханов В.А. Остеопластика костных дефектов позвонка вследствие расшатывания транспедикулярных винтов с использованием ортобиологических подходов: пилотное исследование серии случаев // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 3. С. 86–95. [Basankin IV, Gulzatyan AA, Gilevich IV, Gritsaev IE, Tayurski DA, Porkhanov VA. Osteoplasty of vertebral bone defects caused

by pedicle screw loosening using orthobiological approaches: a pilot study of case series. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2023;20(3):86–95]. DOI: 10.14531/ss2023.3.86-95.

#### Адрес для переписки:

Гюльзатян Абрам Акопович  
 350086, Россия, Краснодар, ул. 1 Мая, 167,  
 НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1  
 им. проф. С.В. Очаповского,  
 abramgulz@gmail.com

Статья поступила в редакцию 02.11.2022

Рецензирование пройдено 27.02.2023

Подписано в печать 03.03.2023

26. **Caron T, Bransford R, Nguyen Q, Agel J, Chapman J, Bellabarba C.** Spine fractures in patients with ankylosing spinal disorders. Spine. 2010;35:E458–E464. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181cc764f.

#### Address correspondence to:

Giulzatyan Abram Akopovich  
 Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1  
 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky,  
 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia,  
 abramgulz@gmail.com

Received 02.11.2022

Review completed 27.02.2023

Passed for printing 03.03.2023

Игорь Вадимович Басанкин, д-р мед. наук, заведующий отделением нейрохирургии № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0003-3549-0794, basankin@rambler.ru;  
 Абрам Акопович Гюльзатян, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0003-1260-4007, abramgulz@gmail.com;  
 Аскер Алиевич Афаунов, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет, Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, ORCID: 0000-0001-7976-860X, afaunovkr@mail.ru;  
 Карпет Карпетович Тахмязян, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0003-4146-6790, dr.karpo@gmail.com;  
 Иван Евгеньевич Грицаев, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0001-7854-7741, felicio94@yandex.ru;  
 Сильвестр Михайлович Степаненко, врач-ординатор кафедры нейрохирургии, Кубанский государственный медицинский университет, Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, ORCID: 0009-0000-2422-6168, silvestr.stepanenko@mail.ru;  
 Марина Игоревна Томина, врач-невролог нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0001-9388-5220, marinaa07@inbox.ru;  
 Владимир Константинович Шаповалов, врач-травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0003-4556-251X, shapovalovspine@gmail.com.

Igor Vadimovich Basankin, DMSc, Head of the Department of Neurosurgery No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0003-3549-0794, basankin@rambler.ru;  
 Abram Akopovich Giulzatyan, MD, PhD, neurosurgeon, Department of Neurosurgery No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0003-1260-4007, abramgulz@gmail.com;  
 Asker Alievich Afaunov, DMSc, Prof., Head of the Department of Orthopedics, Traumatology and Field Surgery, Kuban State Medical University, 4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, 350063, Russia, ORCID: 0000-0001-7976-860X, afaunovkr@mail.ru;  
 Karapet Karapetovich Takhmazyan, MD, PhD, neurosurgeon, Department of Neurosurgery No.3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350901, Russia, ORCID: 0000-0003-4146-6790, dr.karpo@gmail.com;  
 Ivan Evgenyevich Gritsaev, neurosurgeon, Department of Neurosurgery No.3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0001-7854-7741, felicio94@yandex.ru;  
 Silvestr Mikhailevich Stepanenko, resident physician at the Department of Neurosurgery, Kuban State Medical University, 4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, 350063, Russia, ORCID: 0009-0000-2422-6168, silvestr.stepanenko@mail.ru;  
 Marina Igorevna Tomina, neurologist, Department of Neurosurgery No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0001-9388-5220, marinaa07@inbox.ru;  
 Vladimir Konstantinovich Shapovalov, trauma orthopedist, Department of Neurosurgery No. 3, Research Institute – Krasnodar Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0003-3549-0794, shapovalovspine@gmail.com.