



Инновационная методика стабилизации поясничного отдела позвоночника. Быстрый путь от операции до снятия всех ограничений у профессиональных спортсменов

Д.Н. Дзукаев¹, А.В. Жолинский², А.В. Борзенков¹, А.И. Топорский^{1,*}

¹ ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва

² ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: До настоящего времени существует дефицит сведений об эффективности и безопасности хирургического лечения переломов Th10–L2-сегментов позвоночника у пациентов, которых можно отнести к группе профессиональных спортсменов. При этом наиболее часто используемые методы оперативного вмешательства не позволяют осуществить полноценное возвращение на дотравматический уровень физической активности.

Материалы и методы: В описанном клиническом случае 18-летний профессиональный велосипедист (рост 180 см, вес 68 кг) получил травму позвоночника во время падения с велосипеда на международных соревнованиях по велоспорту. Сразу после получения травмы он был госпитализирован в стационар, где ему был диагностирован закрытый осложненный компрессионно-оскольчатый перелом тела первого поясничного позвонка с крупным костным отломком, стенозирующим позвоночный канал (B2N3 по классификации AO Spine), и через 10 дней после получения травмы ему была выполнена первичная стабилизирующая операция. Однако в течение двух месяцев после ее выполнения у спортсмена сохранялись выраженный болевой радикулярный синдром в правой ноге (6 баллов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ)), правосторонний монопарез мышц бедра и голени (до 3 баллов по шкале MRCs) гипестезия на переднебоковой поверхности правой ноги, а также значительное снижение качества жизни (54 % по опроснику Oswestry).

С учетом сохраняющейся симптоматики пациенту было проведено двухэтапное хирургическое лечение: на первом этапе протяженная ригидная стабилизация, а на втором этапе (через 5 месяцев) после появления первых признаков спондилодеза — короткая полуригидная стабилизация с использованием РЕЕК-стержней.

Результаты: Уже после первого этапа лечения отмечен полный регресс болевого синдрома (0 баллов по ВАШ), регресс правостороннего монопареза, значительное улучшение по данным опросника Oswestry (2 %). Через четыре месяца был проведен второй этап хирургического лечения, который позволил сохранить надежную стабилизацию в переходной зоне между грудным и поясничным отделами позвоночника, в том числе при динамических нагрузках на фиксированный сегмент. В результате спортсмен смог вернуться к активным тренировкам без риска дестабилизации системы и при наблюдении в течение 10 месяцев после проведения второго этапа хирургического вмешательства не испытывал никаких ограничений при реализации специфичной нагрузки любой интенсивности.

Заключение: Предложенный метод двухэтапного хирургического лечения позволил профессиональному велосипедисту вернуться на дотравматический уровень физической активности через шесть месяцев после завершения второго этапа оперативного лечения осложненной травмы позвоночника. Рассмотренный клинический случай свидетельствует об эффективности применения РЕЕК-стержней при отсроченной фиксации и активной реабилитации без ограничений.

Ключевые слова: спондилодез, полуригидная стабилизация, поясничный отдел позвоночника, компрессионный перелом, профессиональный спорт

Благодарности: исследование поддержано грантом правительства Москвы на реализацию научно-практического проекта в медицине № 1503-23/23.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дзукаев Д.Н., Жолинский А.В., Борзенков А.В., Топорский А.И. Инновационная методика стабилизации поясничного отдела позвоночника. Быстрый путь от операции до снятия всех ограничений у профессиональных спортсменов. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2024;14(4):5–12. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.4.1>

Поступила в редакцию: 22.01.2025.

Принята к публикации: 13.02.2025

Online first: 26.03.2025

Опубликована: 04.06.2025

* Автор, ответственный за переписку

Innovative stabilization of the lumbar spine. Fast track from surgery to removal of all restrictions in professional athletes

Dmitry N. Dzukaev¹, Andrey V. Zholinsky², Anton V. Borzenkov¹, Anton I. Toporskiy^{1,*}

¹ *Moscow City Spinal Neurosurgical Center, L.A. Vorokhobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow, Russia*

² *Federal Research and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation, Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia*

ABSTRACT

Purpose of the study: To date, there is a lack of data on the effectiveness and safety of surgical treatment of Th10–L2-segment fractures of the spine in patients who can be classified as professional athletes. The most frequently used methods of surgical intervention do not allow a full-fledged return to the pre-injury level of physical activity.

Materials and methods: In the described clinical case, an 18-year-old professional cyclist (height 180 cm, weight 68 kg) sustained a spinal injury during a fall from a bicycle at an international cycling competition. Immediately after the injury, he was admitted to hospital where he was diagnosed with a closed burst fracture of the first lumbar vertebral body with neurological complications and a large bony fragment causing stenosis of the spinal canal (B2N3 AO Spine). He underwent primary stabilisation surgery 10 days after the injury. However, two months after the operation, the athlete continued to have severe radicular pain syndrome in the right leg (6 points on the visual analogue scale (VAS)), right-sided monoparesis of the thigh and lower leg muscles (up to 3 points on the MRCs scale), hypoesthesia on the anterolateral surface of the right leg, and a significant decrease in quality of life (54% on the Oswestry questionnaire).

Taking into account the persisting symptoms, the patient underwent two-stage surgical treatment: extended rigid stabilisation at the first stage, and short semi-rigid stabilisation using PEEK rods at the second stage (5 months later) after the first signs of fusion.

Results: Already after the first stage of treatment there was a complete regression of pain syndrome (0 points on VAS), regression of right-sided monoparesis, significant improvement according to the Oswestry questionnaire (2%). Four months later, the second stage of surgical treatment was performed, which made it possible to maintain reliable stabilisation in the transition zone between the thoracic and lumbar spine, including dynamic loads on the fixed segment. As a result, the athlete was able to return to active training without the risk of destabilisation of the system, and at follow-up for 10 months after the second stage of surgery, the athlete did not experience any limitations in performing sport-specific loading of any intensity.

Conclusion: The proposed method of two-stage surgical treatment allowed a professional cyclist to return to the pre-injury level of physical activity six months after the second stage of surgical treatment of a complicated spinal injury. This clinical case demonstrates the effectiveness of PEEK rods in delayed fixation and active rehabilitation without restrictions.

Keywords: spondylodesis, semirigid stabilization, lumbar spine, compression fracture; professional sports

Acknowledgments: The research is supported by a grant from the Moscow government for the implementation of a scientific and practical project in medicine № 1503-23/23.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Dzukaev D.N., Zholinsky A.V., Borzenkov A.V., Toporskiy A.I. Innovative stabilization of the lumbar spine. Fast track from surgery to removal of all restrictions in professional athletes. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2024;14(4):5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.4.1>

Received: 22 January 2025

Accepted: 13 February 2025

Online first: 26 March 2025

Published: 04 June 2025

***Corresponding author**

1. Введение

С развитием общества и технологий структура травм меняется в сторону преобладания более высокоэнергетических повреждений, к которым относится острая травма позвоночника. Почти у 7 % пациентов, поступивших в стационар с тупой травмой, выявляются переломы позвонков в зоне грудопоясничного перехода. Такая высокая частота связана с повышенными подвижностью и нагрузкой в сегментах Th10–L2 вследствие анатомических особенностей этого отдела. Около четверти переломов грудопоясничных сегментов осложнены неврологическим дефицитом, что приводит к физическим, трудовым и социальным ограничениям [1]. Для профессионального спорта характерны высокоэнергетические

травмы, и они занимают третье место в структуре травм позвоночника после падений и дорожно-транспортных происшествий [2, 3]. Переломы позвонков чаще всего связаны с высокоэнергетической осевой компрессионной, флексионно-дистракционной, а также ротационно-направленной силой.

Современные представления об основных типах переломов грудного и поясничного отделов позвоночника и тактике их лечения содержатся в классификации, разработанной сообществом спинальных хирургов AO Spine. Эта классификация предполагает разделение переломов на 3 основные категории: А (компрессионные повреждения тел позвонков), В (дистракционные повреждения позвонков), С (полное разобщение

позвоночника на уровне перелома с формированием трансляции). В каждой категории есть подтипы. В большинстве случаев переломы типа В и тем более С подлежат хирургическому лечению. В категории переломов А хирургическому лечению подлежат подтипы А3 и А4. Классификация дает рекомендации по выбору фиксации. В целом, как правило, для типа А возможно проведение четырехвинтовой ригидной стабилизации, для типов В и С восьмивинтовой ригидной стабилизации в сочетании с телозамещением при наличии значимого разрушении передней колонны позвоночника.

Классификация AO Spine признана наиболее надежной согласно данным современных публикаций. В систематическом обзоре Hwang и соавт. делается заключение о том, что классификация в целом обладает высоким уровнем надежности. При этом наименьший уровень согласия среди специалистов наблюдался в отношении тактики лечения переломов подтипов А1, В3, а наименее надежно классифицировались переломы подтипа А4 [4]. В работе A. Abedi и соавт. отмечен низкий уровень согласия при оценке классификации в целом, однако при исключении из оценки некоторых подтипов уровень согласия становился высоким [5].

В исследовании Pishnamaz и соавт. проводился сравнительный анализ оценок наблюдателей в отношении наиболее используемых в данный момент классификаций AO Spine, TLICS и LSC. Его авторы пришли к выводу, что межэкспертный консенсус при оценке системы тораколюмбальных повреждений AO Spine значительно выше, чем у остальных классификаций [6]. Схожие результаты достигнуты и в исследовании Гринь и соавт., в котором было установлено, что наивысшие показатели надежности и воспроизводимости были у классификаций A. Dennis и AO Spine [7].

Таким образом, в настоящий момент лечение травм позвоночника в основном опирается на рекомендации AO Spine. Однако ни в этих, ни в каких-либо других рекомендациях нет специфической информации о лечении пациентов, которые в силу своих профессиональных обязанностей сталкиваются с высокими физическими нагрузками. При этом таким пациентам чаще всего рекомендуется воздерживаться от нагрузок на срок не менее 12 месяцев.

Анализ научной литературы в базе данных Pubmed в период с 2015 по 2025 год с использованием слов и их сочетаний «acute spinal trauma in professional athletes», «lumbar fractures in professional athletes», «surgical treatment of a spine fracture in professional athletes», «return to sport after surgical treatment of spinal trauma» позволил обнаружить 190 публикаций. Значительная их часть посвящена травмам шейного отдела позвоночника и дегенеративным поражениям позвоночника у спортсменов. Лишь в небольшом количестве исследований были описаны тораколюмбальные травмы, и в них чаще всего описывались либо отдаленные последствия спинальной травмы с исходом в тяжелый неврологический дефицит,

либо лечения травм, которые не требовали оперативно-го вмешательства. В итоге было выделено всего три исследования, в которых описывались случаи, подобные представленному клиническому случаю.

В статье Raisch и соавт. проведен анализ возвращения к тренировкам спортсменов любительского уровня после травмы позвоночника. В исследование были включены физически активные пациенты до 60 лет без неврологического дефицита, которым проводилось хирургическое или консервативное лечение. Авторы продемонстрировали высокую частоту возвращения к физической активности участников исследования: 62 % через 6 месяцев и 81 % через 12 месяцев [8].

В систематическом обзоре Reyes и соавт. оценивалась частота возвращения на прежний уровень физической активности элитных спортсменов после операций, связанных с дегенеративными заболеваниями позвоночника, с использованием хирургической техники, сохраняющей движение. Также был проведен метаанализ статей с результатами микродискэктомии в поясничном отделе позвоночника. Полученные в обзоре данные свидетельствуют о высоком уровне возвращения в спорт, частота которого варьировалась в диапазоне от 75 до 97 %. Среднее время возобновления дооперационного уровня активности составляло 5,2–6,6 месяца, а продолжительность дальнейшей спортивной карьеры не превышала 3,5 года. При этом риск рецидивирования был достаточно высоким и находился в диапазоне от 8,3 до 13,1 % [9].

В другом систематическом обзоре Cook и соавт. результаты микрохирургической дискэктомии были сопоставимы с данными Reyes и соавт. Но в этом обзоре также проводился анализ исходов хирургического лечения спондилолистеза у молодых спортсменов. Авторы отмечают, что техника дужкового спондилодеза (Buck fusion technic), которая используется при возможности редукции позвонка в случаях листе-за низкой степени, позволила обеспечить возвращение в спорт в подавляющем большинстве случаев (80–100 %) в течение 6–12 месяцев. При необходимости проведения межтелового спондилодеза возвращение в неконтактные виды спорта также было возможным через 6–12 месяцев. Однако для контактных видов спорта (особенно гимнастики, футбола, регби, пауэрлифтинга, прыжков с парашютом и банджи-джампинг) сроки возвращения на прежний уровень физической активности по мнению большинства экспертов должны составлять не менее 12 месяцев. При этом 12–16 % экспертов не рекомендуют, а 2–6 % экспертов запрещают продолжение занятий этими видами спорта (варьируется в зависимости от степени спондилолистеза) [10].

Необходимо отметить, что проведенный поиск не позволил обнаружить исследования, анализирующие различные параметры эффективности хирургического лечения профессиональных спортсменов с травмами груднопоясничного отдела позвоночника.

Целью нашего исследования стало оценить влияние применения метода двухэтапного хирургического лечения на восстановительный период у профессионального велогонщика с закрытым осложненным компрессионно-оскольчатый переломом тела L1-позвонка с крупным костным отломком, стенозирующим позвоночный канал (B2N3 по классификации AO Spine Thoracolumbar Classification System).

2. Материалы и методы

Описание клинического случая

Профессиональный 18-летний велосипедист (рост — 180 см, вес — 68 кг, тренировочный стаж — 10 лет) 17 сентября 2023 года во время международной велогонки в Испании в результате падения с велосипеда на страховочный отбойник получил травму позвоночника.

Со слов спортсмена, сразу после падения появилась выраженная боль в области поясничного отдела позвоночника, передней поверхности всей правой нижней конечности, чувство онемения и слабость в правой голени. Он был госпитализирован в стационар, где по результатам осмотра был выявлен неврологический дефицит в объеме правостороннего монопареза четырехглавой мышцы бедра до 3 баллов, приводящих мышц бедра до 3 баллов, передней большеберцовой мышцы до 3 баллов, икроножной мышцы до 3 баллов, гипестезия в правой нижней конечности ниже уровня коленного сустава (преимущественно по переднебоковой поверхности). По данным нейровизуализационной картины (МРТ, КТ поясничного отдела позвоночника) был выявлен нестабильный перелом первого поясничного позвонка (B2N3 AO Spine Thoracolumbar Classification System) (рис. 1).

Стабилизирующее оперативное вмешательство в госпиталь г. Кордоба (Испания) от 27 сентября 2023 года (10 дней после травмы)

Выполнена стабилизирующая операция с установкой четырехвинтовой транспедикулярной фиксирующей системы Th12–L2 (рис. 2) с положительным эффектом в виде субтотального регресса вертеброгенного болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника. Однако ввиду сохраняющегося воздействия костного отломка на нервные структуры неврологический дефицит в виде пареза в правой нижней конечности, явлений гипестезии сохранился.

Двухэтапное нейрохирургическое лечение: 07 ноября 2023 года и 18 апреля 2024 года

В ноябре 2023 года пациент обратился в Центр по оказанию хирургической помощи больным с дегенеративными заболеваниями позвоночника и острой травмой Городской клинической больницы № 67 им. Л. А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы. В клинической картине сохранялись жалобы на слабость, онемение в области переднебоковой поверхности голени, а также нарушение походки: пациент прихрамывал на правую нижнюю конечность. Интенсивность болевого синдрома оценивалась при помощи шкалы ВАШ, оценка нарушений жизнедеятельности определялась при помощи Oswestry, оценка нарушений чувствительности согласно дерматомам О. Foerster. Показатель ВАШ до операции составил 6 баллов (умеренная боль), по опроснику Oswestry дооперационный показатель нарушения качества жизни составил 54 % (тяжелое нарушение — активность повседневной жизни затруднена). В неврологическом статусе отмечались

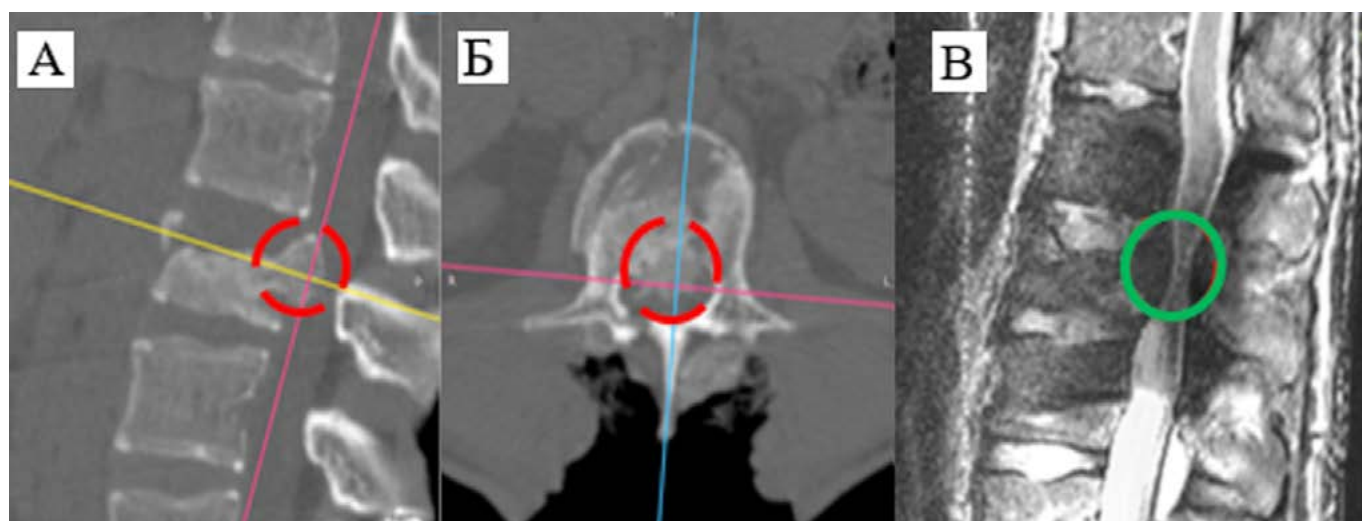


Рис. 1. Компьютерная томография (КТ) поясничного отдела позвоночника от 17 марта 23 года: сагиттальная (А), аксиальная (Б) проекции. Магнитно-резонансная томография (МРТ) поясничного отдела позвоночника: сагиттальная проекция (В). Визуализируется осложненный нестабильный перелом L1-позвонка (красная цель) с признаками грубого компрессионного воздействия на поясничный отдел спинного мозга, вызывающую миелоишемию, посттравматический отек (зеленая цель)

Fig. 1. Computed tomography (CT) of the lumbar spine from March 17, 2023: sagittal (A), axial (B) projections. Magnetic resonance imaging (MRI) of the lumbar spine: sagittal projection (B). A complicated unstable fracture of the L1 vertebra (red target) is visualized, with signs of severe compressive impact on the lumbar spinal cord, causing myeloid ischemia, as well as post-traumatic edema (green target).

правосторонний монопарез четырехглавой мышцы бедра до 3 баллов, приводящих мышц бедра — до 3 баллов, передней большеберцовой мышцы — до 3 баллов, икроножной мышцы — до 3 баллов, гипестезия в правой нижней конечности ниже уровня коленного сустава по переднебоковой поверхности. По КТ и МРТ грудного отдела позвоночника на момент поступления определялось наличие грубой компрессии спинного мозга и корешков отломком тела L1-позвонка на фоне проведенной фиксации Th12–L2.

Учитывая сохранение компрессии нервных структур на уровне L1-позвонка, а также характер профессиональной деятельности пациента, было принято решение о двухэтапном вмешательстве.

Первый этап хирургического лечения

7 ноября 2023 года, через два месяца после получения травмы, были выполнены ревизия, демонтаж системы фиксации Th12–L2, ламинэтомия Th12, L1-позвонков, передняя декомпрессия на уровне L1, костная пластика тела L1-позвонка утилизированной костной тканью, установка восьмивинтовой системы транспедикулярной фиксации на уровне Th11–Th12–L2–L3.

По данным контрольных КТ и МРТ поясничного отдела верифицировано полное удаление отломка тела L1-позвонка, отсутствие компрессии спинного мозга. В послеоперационном периоде отмечались полный регресс радикулярного болевого синдрома, регресс правостороннего нижнего монопареза, однако сохранялось нарушение чувствительности (гипестезия в области переднебоковой поверхности голени). В послеоперационном периоде показатель ВАШ снизился до 0 баллов, показатель Oswestry — до 2% (минимальное нарушение — пациент может осуществлять все виды жизнедеятельности, в том числе интенсивные физические нагрузки). Пациент активизирован, вертикализирован без осложнений, полностью прошел комплекс реабилитационных мероприятий по индивидуальной программе.

По результатам контрольных исследований через пять месяцев после первого хирургического

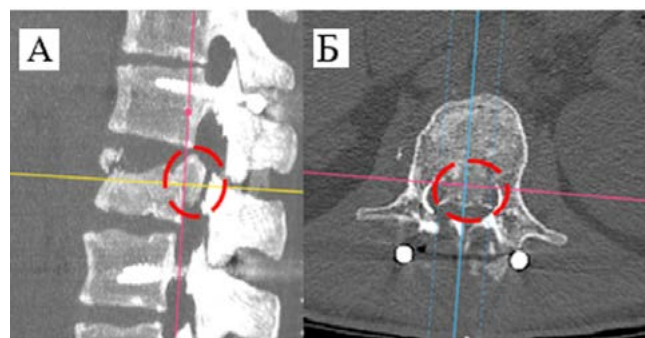


Рис. 2. КТ поясничного отдела позвоночника от 17 октября 2023 года: сагиттальная (А), аксиальная (Б) проекции. Состояние после четырехвинтовой транспедикулярной фиксации Th12–L2, миграция костного отломка L1-позвонка в позвоночный канал (красная цель)

Fig. 2. CT of the lumbar spine from October 17, 2023: sagittal (A), axial (B) projections. Status after four-screw transpedicular fixation of Th12–L2, migration of a bone fragment of the L1 vertebra into the spinal canal (red target).

этапа определяется наличие начальных признаков переднего спондилодеза в виде формирования склерозированной костной ткани в области замыкательных пластинок тел Th11, L1-позвонков. Исходя из вышеуказанных данных нейровизуализации, а также наличия начальных признаков формирующегося спондилодеза [11], принято решение о возможности проведения второго этапа нейрохирургического вмешательства.

Второй этап хирургического лечения

18 апреля 2024 года произведен демонтаж системы, сокращение зоны фиксации до Th12–L2, монтаж РЕЕК-стержней (рис. 4). Данный объем вмешательства позволил сохранить надежную стабилизацию в переходной зоне между грудным и поясничным отделами позвоночника, в том числе при динамических нагрузках на фиксированный сегмент. После операции был проведен курс реабилитационных мероприятий, способствовавших форсированному восстановлению профессиональной двигательной активности.

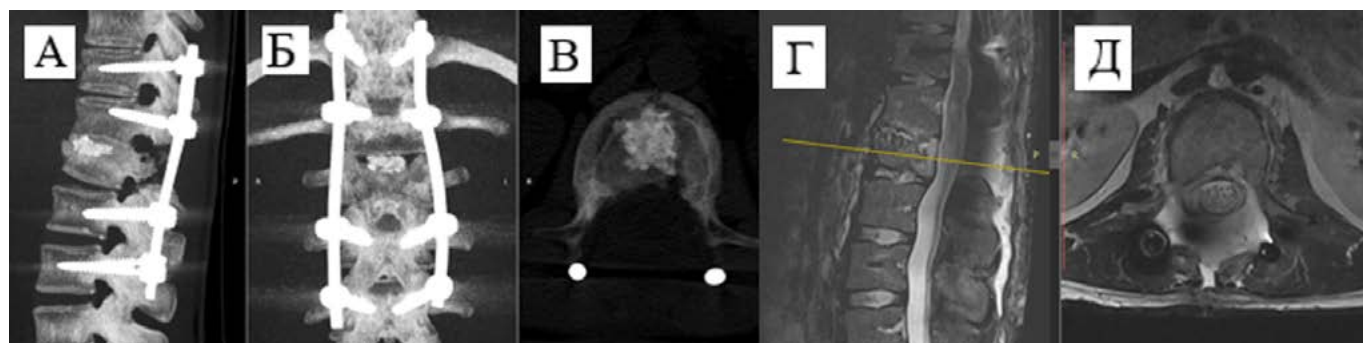


Рис. 3. КТ поясничного отдела позвоночника от 15.11.2023: сагиттальная (А), фронтальная (Б) и аксиальная (на уровне L1-позвонка) (В) проекции. МРТ поясничного отдела позвоночника от 16.12.2023 (через одну неделю после оперативного лечения): сагиттальная проекция (Г), аксиальная проекция (Д) на уровне L1-позвонка

Fig. 3. CT of the lumbar spine from November 15, 2023: sagittal (A), frontal (B), and axial (at the level of the L1 vertebra) (B) projections. MRI of the lumbar spine from December 16, 2023 (one week after surgical treatment): sagittal projection (Г), axial projection (Д) at the level of the L1 vertebra.

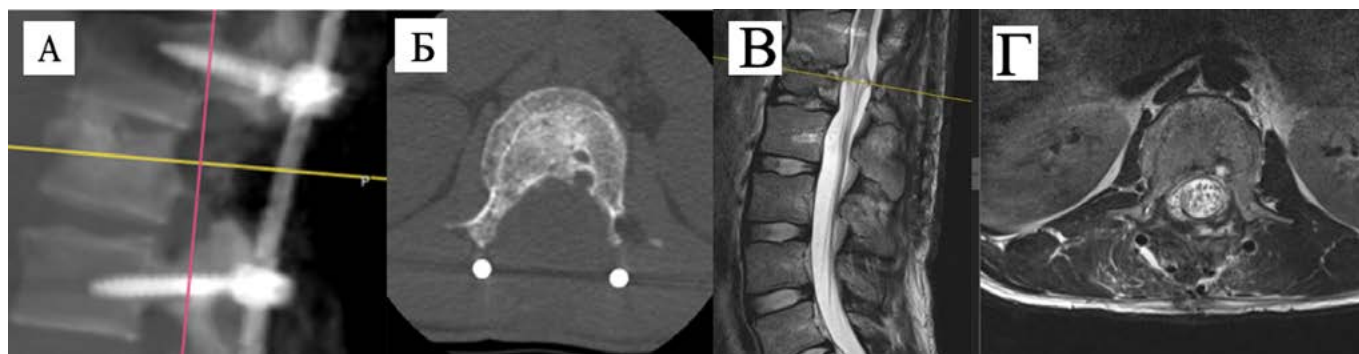


Рис. 4. КТ поясничного отдела позвоночника от 24 апреля 2024 года: сагиттальная (А), аксиальная (Б) проекции. Ось позвоночника удовлетворительная, состояние после тотального удаления отломка L1-позвонка. МРТ поясничного отдела позвоночника 24 апреля 2024 г.: позвоночный канал свободен (В), признаков компрессии нервных тканей не отмечается (Г).
Fig. 4. CT of the lumbar spine from April 24, 2024: sagittal (A), axial (B) projections. The spinal axis is satisfactory, status after total removal of the L1 vertebra fragment. MRI of the lumbar spine from April 24, 2024: the spinal canal is clear (B), no signs of compression of neural tissues are observed (Г).

В октябре 2024 года, через 6 месяцев после второго этапа хирургического лечения, спортсмен принял участие в чемпионате России по велоспорту.

В послеоперационном периоде после каждого этапа хирургического лечения проводился комплекс реабилитационных мероприятий, которые начинались в течение первых суток после оперативного вмешательства. Вертикализация пациента также осуществлялась в день операции. С первых суток пациент начал выполнять упражнения, направленные на укрепление мышц живота, спины, верхних и нижних конечностей, исключая избыточное механическое воздействие на зону операции (в положении на спине, на четвереньках и стоя). До снятия швов (первые шесть занятий) при выполнении лечебных упражнений исключались положения, вызывающие натяжение мягких тканей в области послеоперационной раны.

Дополнительно к проводимому лечению на седьмой день после операции началось проведение лечебной гимнастики в бассейне (температура воды 33 °С, для защиты послеоперационной раны использовалась специальная водонепроницаемая повязка). С этого же дня в реабилитационный комплекс добавлена специальная гимнастика на мышцы нижних конечностей с увеличенным количеством сгибаний/разгибаний правой стопы. Со второй недели в реабилитационный комплекс добавлена аппаратная физиотерапия, направленная на улучшение нервно-мышечной передачи в правой стопе, а объем лечебной гимнастики в бассейне расширен за счет тренировок баланса. С четвертой недели после операции пациент начал тренировки на велотренажере.

В апреле 2024 года после второго этапа оперативного вмешательства проведен повторный реабилитационный курс, в котором тренировки были разделены на несколько блоков и проводились ежедневно. Они включали в себя занятия, направленные на развитие координации, баланса, силы в правой нижней конечности, стретчинг и миофасциальный релиз на все задействованные в силовой части группы мышц, тренировки на велотренажере.

Спустя 2,5 месяца после второго этапа оперативного лечения пациент начал активно полноценно тренироваться на открытом воздухе и велотреке (под контролем реабилитологов), а через 3 месяца без ограничений приступил к полноценному тренировочному процессу.

3. Обсуждение

Повреждения позвоночника с миграцией костных отломков в позвоночный канал часто осложняются неврологическим дефицитом, что в результате существенно влияет на качество жизни пациента с острой спинальной травмой [12]. Основными задачами при лечении пациентов с нестабильными переломами позвонков являются осуществление невралной декомпрессии, стабилизация и коррекция травматической деформации [13]. В ряде случаев некоторые специалисты применяют дистракцию зоны перелома с помощью техники непрямой декомпрессии методом лигаментотаксиса. Обязательным условием для проведения такой декомпрессии является наличие неповрежденной задней продольной связки и отсутствие грубого воздействия костных отломков на нервные структуры [14, 15]. В случае нестабильного перелома позвоночника с грубым воздействием на нервные структуры и наличием выраженного неврологического дефицита только полноценная прямая декомпрессия способна обеспечить максимально возможное восстановление неврологических функций.

Имплантация ригидных систем у профессиональных спортсменов имеет ряд недостатков, включая нарушение биомеханики в смежных сегментах, высокую вероятность дестабилизации системы за счет появления резорбции кости вокруг винтов и их миграции при нагрузке [16]. Использование компактной четырехвинтовой системы и установка полуригидных динамических стержней, позволяет избежать осложнений характерных для протяженной ригидной фиксации (периимплантной резорбции костной ткани, перелома конструкции, ускоренной дегенерации смежных сегментов) за счет снижения нагрузки на пару винт-кость.

Второй этап хирургического вмешательства, который описан в представленном клиническом случае (укорочение транспедикулярной фиксации и заменой ригидной системы на систему динамической фиксации с использованием РЕЕК-стержней) создал необходимые условия для максимально быстрого возобновления пациентом спортсpezifичной нагрузки максимальной интенсивности без увеличения риска дестабилизации системы.

В ходе динамического наблюдения за спортсменом (оценка клинического результата, данных нейровизуализации в сравнении) в период с ноября 2023 года по ноябрь 2024 года отмечается эффективность системы динамической фиксации РЕЕК-стержнями у пациента (рис. 5, 6).

Через 10 месяцев после окончания второго этапа хирургического вмешательства отмечается полное восстановление мышечной силы в обеих нижних конечностях, что подтверждается специальными диагностическими приборами, используемыми у велосипедистов.

4. Заключение

В настоящий момент возвращение в профессиональный спорт после травмы позвоночника является очень трудной задачей. Существующие методы ригидной стабилизации не позволяют проводить быструю реабилитацию, которая необходима профессиональному спортсмену, что в итоге приводит к завершению его карьеры.

Предложенная инновационная методика двухэтапного хирургического лечения позволила профессиональному велосипедисту вернуться на дотравматический уровень активности уже через шесть месяцев после первого этапа хирургического лечения. В описанном клиническом случае продемонстрирована стабильность отсроченной фиксации поясничного сегмента позвоночника РЕЕК-стержнями даже в условиях физической нагрузки максимальной интенсивности (при подготовке пациента к соревнованиям национального уровня) без каких-либо ограничений.

Данная методика может быть рекомендована при лечении травматических повреждений позвоночника у профессиональных спортсменов, а ее эффективность

Вклад авторов:

Дзукаев Дмитрий Николаевич — концепция и дизайн публикации.

Жолинский Андрей Владимирович — концепция и дизайн публикации.

Борзенков Антон Владимирович — написание текста, сбор и анализ литературных данных.

Топорский Антон Игоревич — написание текста, сбор и анализ литературных данных.

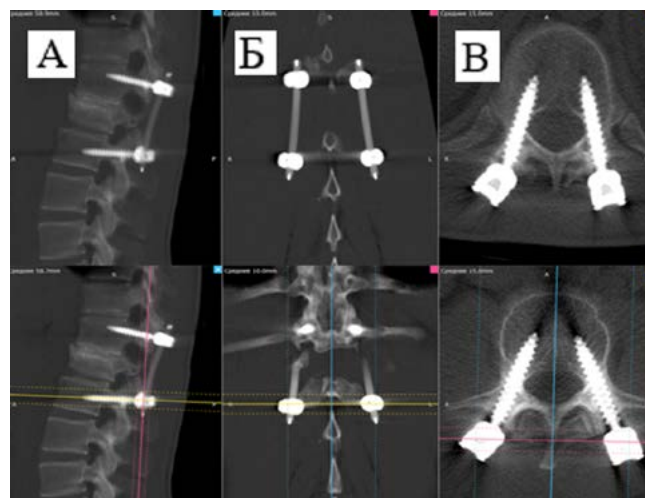


Рис. 5. КТ поясничного отдела позвоночника от 4 ноября 2024 года: сагиттальная (А), фронтальная (Б) и аксиальная (В) проекции. Ось позвоночного столба сохранена, конструкция устойчива, признаков резорбции костной ткани вокруг винтов не выявлено.

Fig. 5. CT of the lumbar spine from November 4, 2024: sagittal (A), frontal (B), and axial (B) projections. The spinal axis is preserved, the construct is stable, and no signs of bone resorption around the screws are detected.

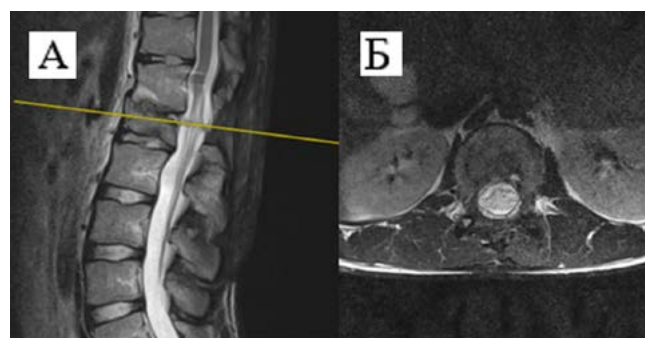


Рис. 6. МРТ поясничного отдела позвоночника 04 ноября 2024 года: сагиттальная (А) и аксиальная (Б) проекции. Признаков компрессии невралгических структур не визуализировано

Fig. 6. MRI of the lumbar spine from November 4, 2024: sagittal (A) and axial (B) projections. No signs of compression of neural structures are visualized.

и безопасность должна быть изучена при проведении исследований высокого методологического качества.

Author contributions:

Dmitry N. Dzukaev — concept and design of the study.

Andrey V. Zholinsky — concept and design of the study.

Anton V. Borzenkov — text writing, collection and analysis of literary data.

Anton I. Toporsky — text writing, collection and analysis of literary data.

Список литературы / References

1. Andrade de Almeida R.A., Call-Orellana F., Joaquim A.F. Relationship between spinal alignment and functional disability after thoracolumbar spinal fractures: A systematic review. *North American Spine Society Journal (NASSJ)*. 2024;19:100529. <https://doi.org/10.1016/j.xnsj.2024.100529>
2. Fernández-de Thomas R.J., De Jesus O. Thoracolumbar spine fracture. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562204/>
3. Myers M.A., Hall S., Wright A., Dare C., Griffith C., Shenouda E., Nader-Sepahi A., Sadek A.-R. Spinal Fractures Incurred by Sports-Related Injuries. *World Neurosurg.* 2021;151:e747–e752. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.04.111>
4. Hwang Z., Houston J., Fragakis E.M., Lupu C., Bernard J., Bishop T., Lui D.F. Is the AO spine thoracolumbar injury classification system reliable and practical? a systematic review. *Acta Orthop. Belg.* 2021;87(1):181–190. <https://doi.org/10.52628/87.1.23>
5. Abedi A., Mokkink L.B., Zadegan S.A., Paholpak P., Tamai K., Wang J.C., Buser Z. Reliability and Validity of the AOSpine Thoracolumbar Injury Classification System: A Systematic Review. *Global Spine J.* 2019;9(2):231–242. <https://doi.org/10.1177/2192568218806847>
6. Pishnamaz M., Balosu S., Curfs I., Uhing D., Laubach M., Herren C., Weber C., Hildebrand F., Willems P., Kobbe P. Reliability and Agreement of Different Spine Fracture Classification Systems: An Independent Intraobserver and Interobserver Study. *World Neurosurg.* 2018;115:e695–e702. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.04.138>
7. Гринь А.А., Кордонский А.Ю., Львов И.С., Талыпов А.Э., Абдухаликов Б.А., Никитин О.А., Стацур В.А. Современные классификации повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Часть 2. Систематический обзор исследований надежности и воспроизводимости существующих шкал. *Нейрохирургия.* 2021;23(4):99–110. [Grin A.A., Kordonsky A.Yu., Lvov I.S., Talypov A.E., Abdukhalikov B.A., Nikitin O.A., Statsura V.A. Actual classifications of injuries of the thoracic and lumbar spine. Part 2. Systematic review of studies. *Russian Journal of Neurosurgery.* 2022;23(4):99–110. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2021-23-4-99-110>
8. Raisch P., Hirth T., Kreinest M., Vetter S.Y., Grütznher P.A., Jung M.K. Hight return-to-sport rate following traumatic spine injury in amateur athletes. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.* 2024;16(1):229. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-01017-x>
9. Reyes J.L., Geraghty E., Coury J.R., Arvind V., Luzzi A.J., Mastroianni M.A., et al. Return-to-Play Outcomes in Elite Athletes After Cervical and Lumbar Motion Preservation Spine Surgery: A Systematic Review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2025;50(2):122–128. <https://doi.org/10.1097/BRS.00000000000005164>
10. Cook R.W., Hsu W.K. Return to Play After Lumbar Spine Surgery. *Clin. Sports Med.* 2016;35(4):609–619. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.05.006>
11. Tetreault T.A., Garg S. Return to play following spine surgery. *Front. Pediatr.* 2023;11:1178563. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1178563>
12. Yari D., Saberi A., Salmasi Z., et al. Recent Advances in the Treatment of Spinal Cord Injury. *Arch. Bone Jt. Surg.* 2024;12(6):380–399. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2023.73944.3424>
13. Sharif S., Shaikh Y., Yaman O., Zileli M. Surgical Techniques for Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine.* 2021;18(4):667680. <https://doi.org/10.14245/ns.2142206.253>
14. Findlay M.C., Tenhove S.A., Twitchell S., Sherrod B.A., Mahan M.A. Percutaneous Screw Distraction for Anatomic Restoration: Case Series. *Oper. Neurosurg. (Hagerstown)*. 2024;27(6):698–706. <https://doi.org/10.1227/ons.00000000000001217>
15. Alsobrook J., Clugston J.R. Return to play after surgery of the lumbar spine. *Curr. Sports Med. Rep.* 2008;7(1):45–48. <https://doi.org/10.1097/01.CSMR.0000308666.15064.48>
16. Cook R.W., Hsu W.K. Return to Play After Lumbar Spine Surgery. *Clin. Sports Med.* 2016;35(4):609–619. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.05.006>
17. Zencica P., Chaloupka R., Hladíková J., Krbec M. Adjacent segment degeneration after lumbosacral fusion in spondylosis: a retrospective radiological and clinical analysis. *Acta chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2010;77(2): 124–130.

Информация об авторах:

Дзукаев Дмитрий Николаевич, руководитель центра по оказанию хирургической помощи больным с дегенеративными заболеваниями и острой травмой позвоночника, ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения г. Москвы», Россия, 123423, Москва, ул. Салая Адиля, 2/44 (dzuk@mail.ru)

Жолинский Андрей Владимирович, кандидат медицинских наук, директор ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Россия, 121059, Москва, ул. Б. Дорогомиловская, 5 (ZholinskiiAV@sportfmba.ru)

Борзенков Антон Владимирович, заведующий 3 нейрохирургическим отделением, врач-нейрохирург Московского городского спинального нейрохирургического центра на базе ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 67 имени Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 123423, Москва, ул. Салая Адиля, 2/44 (anton-borzenkov@yandex.ru)

Топорский Антон Игоревич*, врач-нейрохирург Московского городского спинального нейрохирургического центра на базе ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 67 имени Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 123423, Москва, ул. Салая Адиля, 2/44 (antontoporski@mail.ru)

Information about the authors:

Dmitry N. Dzukaev, head of the Center for Surgical Care for Patients with Degenerative Diseases and Acute Spinal Injury, Moscow City Spinal Neurosurgical Center, L.A. Vorokhobov City Clinical Hospital No. 67, 2/44 Salama Adil street, Moscow, 123423, Russia (dzuk@mail.ru)

Andrey V. Zholinsky, M.D., Ph.D. (Medicine), Director, Federal Scientific and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency, 5 B. Dorogomilovskaya str., Moscow, 121059, Russia (ZholinskiiAV@sportfmba.ru)

Anton V. Borzenkov, head of neurosurgical department № 3, neurosurgeon, Moscow City Spinal Neurosurgical Center, L.A. Vorokhobov City Clinical Hospital No. 67, 2/44 Salama Adil street, Moscow, 123423, Russia (anton-borzenkov@yandex.ru)

Anton I. Toporskiy*, neurosurgeon, Moscow City Spinal Neurosurgical Center, L.A. Vorokhobov City Clinical Hospital No. 67, 2/44 Salama Adil street, Moscow, 123423, Russia (antontoporski@mail.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author