

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОЛНОГО НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ТЕТРАПЛЕГИЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ

CLINICAL CASE OF COMPLETE NEUROLOGICAL RECOVERY OF A PATIENT WITH TETRAPLEGIA DUE TO SPINAL INJURY

Тутынин К.В.
Шнякин П.Г.
Арутюнян А.Г.

Tutynin K.V.
Shnyakin P.G.
Arutyunyan A.G.

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России,

Krasnoyarsk State Medical University
n.a. Prof. V.F. Voino-Yasenetsky,

КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиника скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича»,

Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital
named after N.S. Karpovich,

г. Красноярск, Россия

Krasnoyarsk, Russia

Спинальная травма является серьезной медицинской и социально-экономической проблемой. Особое место в этой группе занимает травма на шейном отделе позвоночника, с относительно высоким уровнем повреждения спинного мозга и связанными с этим неврологическими нарушениями органов и систем.

Цель — представить случай полного неврологического восстановления пациентки с тетраплегией вследствие позвоночно-спинальной травмы.

Материал и методы. Пациентка поступила с травмой, полученной в результате аварии, была пассажиркой автомобиля, который столкнулся с препятствием. Отмечалась полная утрата двигательной активности и чувствительности ниже уровня шейного отдела позвоночника. Пациентке в кратчайшие сроки выполнено неотложное декомпрессионно-стабилизирующее хирургическое вмешательство, проведена интенсивная терапия, с ранней и последующей комплексной реабилитацией.

Результаты. Максимально быстрая ликвидация острого сдавления спинного мозга внедрившимися травматическими элементами позвонка и механическая стабилизация сегмента снизили риск вторичного поражения спинного мозга. Своевременная интенсивная терапия, ранняя и последовательная комплексная реабилитация позволили компенсировать неврологические нарушения и вернуть пациентку к максимально возможному уровню активности.

Заключение. Представленный клинический случай показывает, что при осложненной позвоночно-спинномозговой травме на шейном уровне проведенное последовательное комплексное лечение, состоящее из неотложного декомпрессионно-стабилизирующего хирургического вмешательства в кратчайшие сроки, интенсивной терапии, ранней и последующей комплексной реабилитации, позволило полностью восстановить утраченные функции у пациентки с тетраплегией.

Spinal injury is a serious medical and socio-economic problem. A special place in this group is occupied by trauma to the cervical spine, with a relatively high level of damage to the spinal cord and associated neurological disorders of organs and systems.

Objective — to present a case of complete neurological recovery of a patient with tetraplegia due to spinal cord injury.

Material and methods. The patient was admitted with an injury sustained as a result of an accident; she was a passenger in a car that collided with an obstacle. There was a complete loss of motor activity and sensitivity below the level of the cervical spine. The patient underwent emergency decompression and stabilization surgery as soon as possible, intensive therapy was performed, with early and subsequent complex rehabilitation.

Results. The fastest possible correction of acute compression of the spinal cord by the embedded traumatic elements of the vertebra and mechanical stabilization of the segment reduced the risk of secondary spinal cord injury. Timely intensive therapy, early and consistent comprehensive rehabilitation made it possible to compensate for neurological disorders and return the patient to the highest possible level of activity.

Conclusion. The presented clinical case shows that in case of complicated spinal cord injury at the cervical level, the conducted sequential complex treatment consisting of emergency decompression-stabilization surgical intervention in the shortest possible time, intensive therapy, early and subsequent complex rehabilitation allowed to completely restore the lost functions in a patient with tetraplegia.



Для цитирования: Тутынин К.В., Шнякин П.Г., Арутюнян А.Г. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОЛНОГО НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ТЕТРАПЛЕГИЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 3. С. 83-88.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/609>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-3-83-88

Спинальная травма представляет собой острую медицинскую и социально-экономическую проблему современного общества. Среди различных видов спинальных повреждений особое место занимают травмы шейного отдела позвоночника, которые характеризуются высоким уровнем повреждения спинного мозга и вызывают серьезные неврологические нарушения в работе множества органов и систем организма. Статистические данные показывают, что травмы шейного отдела составляют около 30 % от общего числа повреждений позвоночника. При этом почти половина таких травм (до 50 %) сопровождается различными неврологическими осложнениями различной степени тяжести, что существенно влияет на качество жизни пациентов и требует комплексного медицинского подхода к лечению и реабилитации. Тяжесть неврологических нарушений после таких травм обуславливает длительное дорогостоящее лечение, состоящее из неотложного декомпрессионно-стабилизирующего хирургического вмешательства, интенсивной терапии угрожающих состояний, ранней и последующей реабилитации, зачастую продолжающейся всю жизнь. Несмотря на развитие хирургических технологий и возможностей современной интенсивной терапии, исходы таких травм остаются на неудовлетворительном уровне: умирают от осложнений до 15 %, инвалидами становятся до 90 % пострадавших с осложненной травмой позвоночника высоких степеней [1–9].

Описанный клинический случай проведен в соответствии со стандартами CONSORT и соответствует этическим стандартам; лица, описанные в статье, дали информированное согласие на участие в исследовании.

Цель — представить случай полного неврологического восстановления пациентки с тетраплегией вследствие позвоночно-спинальной травмы.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В августе 2021 г. в приемно-диагностическое отделение КГБ-

УЗ КМКБСМП им. Н.С. Карповича г. Красноярск поступила пациентка М. 20 лет, которая была транспортирована бригадой скорой помощи спустя 20 минут после получения травмы. Основным поводом для обращения стала полная утрата двигательной активности и чувствительности ниже уровня шейного отдела позвоночника. Травма получена в результате аварии, женщина была пассажиром автомобиля, который столкнулся с препятствием.

Объективно: общее состояние тяжелое, пассивное положение, на каталке, на спине, иммобилизация шейного отдела позвоночника транспортной шиной Шанца, отмечается алкогольный запах изо рта. Кожные покровы и слизистые умеренной бледности, чистые, без патологических изменений, температура кожных покровов снижена. Дыхательная система: самостоятельное, но ослабленное дыхание, диафрагмальный тип дыхания, слабые дыхательные движения грудной клетки, частота дыхания — 20–22 в минуту; сердечно-сосудистая система: глухие сердечные тоны, ритмичный пульс, гипотония (артериальное давление — 85–90/50 мм рт. ст.), частота сердечных сокращений — 85–90 уд/мин; живот мягкий, безболезненный, без признаков напряжения, не реагирует на пальпацию, перистальтика кишечника ослаблена при аускультации. Общее состояние характеризуется острой гемодинамической нестабильностью и дыхательной недостаточностью. Моча светлая, по установленному катетеру. При пальпации задней поверхности шеи определяется выраженная болезненность и напряжение мышц.

Неврологический статус при поступлении: оценка уровня сознания по шкале комы Глазго — 13–14 баллов, умеренное оглушение, частично дезориентирована в месте, критика сохранена, зрачки одинаковы с обеих сторон, средние, фотореакции живые, движения глазных яблок в полном объеме, нистагма нет, симптом Манна — Гуревича

ча отрицательный, лицо симметричное, язык по средней линии. Рефлекторная сфера: глоточный рефлекс сохранен, сухожильные рефлексы в верхних и нижних конечностях отсутствуют, отсутствуют патологические стопные знаки. Двигательная функция: мышечный тонус в конечностях отсутствует, сила активных движений в верхних и нижних конечностях (как проксимально, так и дистально) — 0 баллов. Чувствительная сфера: анестезия по проводниковому типу, начиная с уровня надплечий, мышечно-суставное чувство сохранено. Вегетативная сфера: выявлено нарушение функции тазовых органов по типу задержки.

В результате проведенной мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) по расширенному протоколу «политравма» (с исследованием областей: голова, шея, туловище) были получены следующие данные: травма определена как изолированная, выявлен тотальный «взрывной» перелом тела пятого шейного позвонка (C5) со смещением и стенозом позвоночного канала 50 % от его просвета (рис. 1).

На основе результатов клинического и инструментального обследования пациентке поставлен диагноз: *Закрытая позвоночно-спинномозговая травма, тотальный «взрывной» перелом тела C5 позвонка со смещением, стенозом позвоночного канала до 50 %, со сдавлением и ушибом спинного мозга, нарушение проводимости по спинному мозгу с уровня C5, тетраплегия, нарушение функции тазовых органов по типу задержки, по шкале повреждений при травме спинного мозга ASIA — уровень A. Алкогольное опьянение.*

С учетом диагноза, сдавления спинного мозга и неврологической симптоматики пациентке была показана экстренная декомпрессионно-стабилизирующая операция.

Через 70 минут от травмы и 50 минут после поступления было начато оперативное лечение: передняя корпорэктомия C5 позвонка с декомпрессией спинного мозга,

вентральный спондилодез сетчатым имплантом с аутокостью, шейной пластиной в сегментах С4—С5—С6.

На окончательном интраоперационном рентгенологическом контроле положение металлоконструкции правильное, взаимоотношения в шейном отделе позвоночника восстановлены (рис. 2)

После операции для проведения интенсивной терапии пациентка переведена в отделение реанимации. Проводилось лечение: искусственная вентиляция легких, противотечный курс глюкокортикостероидов, инфузионная, антикоагулянтная терапия. Искусственная вентиляция легких закончена через 18 часов на фоне полного восстановления адекватного дыхания и при полном ясном сознании.

Специалисты отделения ранней реабилитации со вторых суток начали мероприятия по профилактике застойных явлений путем пассивной активизации и гимнастики суставов пациентки, дыхательных упражнений.

На вторые сутки отмечена слабopоложительная динамика в виде восстановления адекватного самостоятельного дыхания грудной клеткой, увеличения активной силы в верхних конечностях: проксимально до 1—2 баллов, дистально в кистях плегия, в нижних конечностях: проксимально до 1 балла, в стопах сохранялась плегия, суставно-мышечное чувство сохранено. Состояние пациентки было стабилизировано, жизнеугрожающее состояние купировано, на третьи сутки она была переведена в нейрохирургическое отделение.

В профильном отделении ранние реабилитационные мероприятия были продолжены со специалистами по лечебной физкультуре (ЛФК) и массажистами. Отмечена стойкая положительная динамика — прогрессивное восстановление мышечного тонуса и нарастание силы активных движений в верхних и нижних конечностях. Продолжены активные реабилитационные мероприятия по пассивной гимнастике с туловищем и во всех суставах конечностей, начата относительная вертикализация пациентки периодическим приподниманием в течение суток головного

конца кровати и опусканием — ножного.

На проведенном контрольном МРТ-исследовании шейного отдела позвоночника пациентки через 5 дней отмечена удовлетворительная металлофиксация сегмента С4—С5—С6, позвоночный канал свободный, ушиб спинного мозга на уровне С5—С6 сегмента (рис. 3).

Через 17 дней от момента травмы состояние пациентки компенсировано, отмечена медленная, но прогрессивная положительная неврологическая динамика: в верхних конечностях на проксимальном уровне — 3 балла, на дистальном уровне — 1 балл, в нижних конечностях проксимально — 2—3 балла, дистально — 0—1 балл, стойкое увеличение чувствительности — гипестезия с уровня локтевых суставов и среднегрудного отдела позвоночника, сохранение анестезии только на уровне кистей, стоп и области таза, по шкале повреждений при травме спинного мозга ASIA: статус с уровня А при травме повысился до В.

Далее пациентка направлена на восстановительное лечение в отделение медицинской реабилитации КМКБСМП г. Красноярск. С учетом положительной неврологической динамики начаты специализированные, в том числе механизированные, реабилитационные мероприятия. Разработана индивидуальная программа: за-

Рисунок 1

МСКТ сагиттальная томограмма шейного отдела пациентки: тотальный «взрывной» перелом тела С5 позвонка со смещением и стенозом позвоночного канала до 50 %

Figure 1

MSCT sagittal tomogram of the patient's cervical spine: total "burst" fracture of the C5 vertebral body with displacement and stenosis of the spinal canal up to 50 %



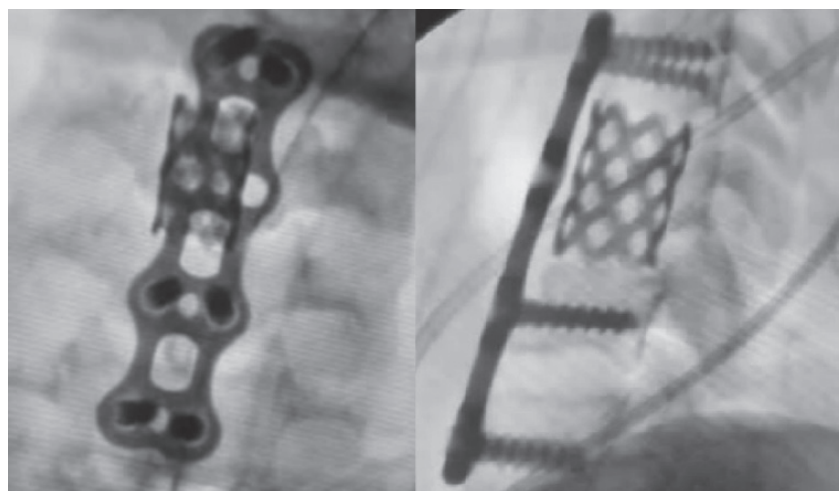
нятия на мелкую моторику, комплекс упражнений ЛФК, физиотерапия, массаж, тренировки на кинезотерапевтической установке Redcord — для восстановления

Рисунок 2

Интраоперационный рентгенологический контроль после переднего спондилодеза шейного отдела позвоночника

Figure 2

Intraoperative X-ray control after anterior cervical spondylosis



двигательной активности при помощи нейромышечной активации и Pablo — для механотерапии и коррекции нарушений крупной и мелкой моторики мышц конечностей, комплекс упражнений для поструральной устойчивости в положении сидя и стоя, обучение ходьбе на высоких ходунках с подмышечной опорой и с помощью роботизированной механотерапии с системной разгрузки веса. Медикаментозное лечение: анальгетики при болях, антикоагулянты и препараты холина альфосцерата.

Спустя два месяца после травмы с тетраплегией и 6 недель лечения в отделении медицинской реабилитации отмечено состояние с положительной динамикой:

- пациентка могла присесть в кровати с посильной помощью без развития ортостатической недостаточности;
- могла самостоятельно принимать пищу, используя столовые приборы с толстой ручкой;
- могла самостоятельно ходить по ровной поверхности с ходунками.

Неврологический осмотр выявил следующее: мышечная система: в верхних конечностях: сниженный мышечный тонус, в нижних конечностях: нормальный мышечный тонус, сила активных движений в верхних и нижних конечностях: проксимальные отделы — 4 балла, дистальные отделы (кисти и стопы) — 2 балла; поверхностная чувствительность: гипестезия (снижение чувствительности) по проводниковому типу ниже локтевых суставов и уровня нижнегрудного отдела позвоночника; глубокая чувствительность (мышечно-суставное чувство) в норме; вегетативные функции: сохраняется умеренное нарушение работы тазовых органов по типу задержки — стимуляция стула клизмами и мочеиспускание водными процедурами. Спустя два месяца после травмы по шкале повреждений при травме спинного мозга ASIA: статус с уровня А при травме повысился до С.

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии, продолжила реабилитацию в амбулаторных центрах.

В марте 2022 г., через 7 месяцев после травмы, поступила на по-

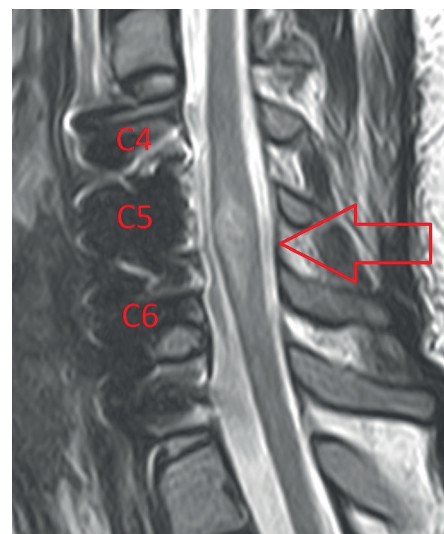
Рисунок 3

Контрольное МРТ-исследование шейного отдела позвоночника пациентки через 5 дней.

Отмечается удовлетворительная металлофиксация сегмента C4–C5–C6, позвоночный канал свободный, ушиб спинного мозга на уровне C5–C6

Figure 3

Control MRI examination of the patient's cervical spine after 5 days. Satisfactory metal fixation of the C4–C5–C6 segment is noted, the spinal canal is free, spinal cord contusion at the C5–C6 level



вторный курс реабилитации в отделение медицинской реабилитации КМКБСМП г. Красноярск; отмечена стойкая положительная неврологическая динамика: мышечный тонус немного снижен, мышечная сила во всех конечностях незначительно снижена до 4–4,5 баллов, остается гипестезия в левой нижней конечности, мочеиспускание не нарушено, стул ежедневный, самостоятельный, соблюдает диету, при задержке делаются клизмы. Спустя семь месяцев после травмы по шкале повреждений при травме спинного мозга ASIA: статус с уровня А при травме повысился до D.

Сформирована программа реабилитации для закрепления достигнутого результата — обучение пациентки тренировкам по физическим упражнениям. Проводилась ЛФК активно и пассивно, занятия на тренажерах Redcord, «Баланс»,

«Мотомед», «Тредмил», функциональная электростимуляция, проприоцептивная нейромышечная фасилитация.

Пациентка выписана на амбулаторное долечивание с незначительными тетрапарезом и нарушением двигательной функции.

Динамически осмотрена в декабре 2024 г., спустя 3 года и 4 месяца от момента травмы. Пациентка полностью восстановилась, сила активных движений в конечностях полная, 5 баллов, только при большой нагрузке отмечает быструю утомляемость, функция тазовых органов не нарушена, сухожильные рефлексы в норме, остается гипестезия в левой нижней конечности, активно занимается на тренажерах (рис. 4).

Спустя более чем 3 года после травмы по шкале повреждений при травме спинного мозга ASIA: статус

Рисунок 4

Функциональный результат лечения через 3 года и 4 месяца: полный объем и сила активных движений

Figure 4

Functional outcome of treatment after 3 years and 4 months: full range and strength of active movements



с уровня А при травме повысился до Е, с полным функциональным восстановлением физической и социально-трудовой функции. На контрольной рентгенограмме шейного отдела позвоночника: взаимоотношения позвонков и положение металлоконструкции удовлетворительные, костный блок на месте повреждения сформирован, позвоночный канал свободный (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Спинальная травма является серьезной медицинской и социально-экономической проблемой. Особое место в этой группе занимает травма на шейном отделе позвоночника с его относительно высоким уровнем повреждения спинного мозга и связанными с этим неврологическими нарушениями органов и систем. Исходы таких травм остаются на неудовлетворительном уровне: умирают от осложнений до 15 %, инвалидами становятся до 90 % пострадавших с осложненной травмой позвоночника высоких степеней.

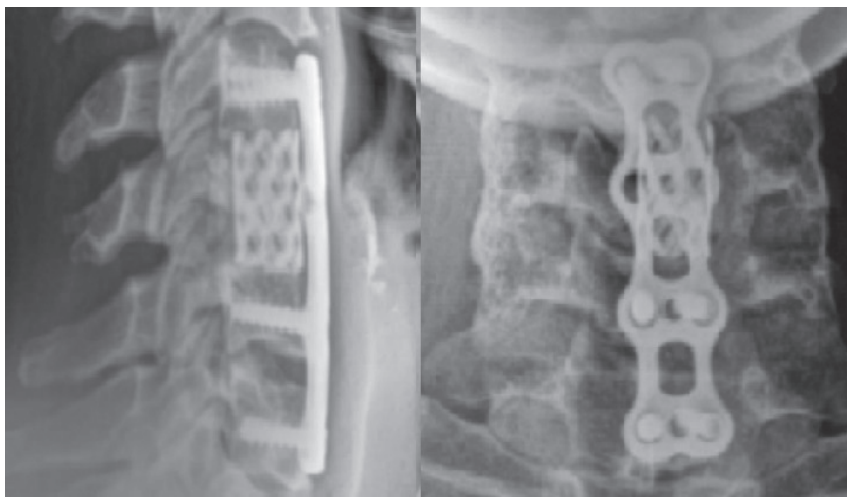
Степень связанных с позвоночно-спинномозговой травмой неврологических нарушений зависит от локализации и тяжести травмы самого спинного мозга. Зачастую степень органического поражения спинного мозга можно определить лишь отдаленно, из-за наличия его запредельного торможения, сдавления и отека, спинального шока в остром периоде. Продолжающееся длительное сдавление спинного мозга, его магистральных сосудов и корешков спинномозговых нервов приводит к вторичному ишемическому и уже необратимому повреждению спинного мозга с его тяжелыми неврологическими последствиями. В то же время максимально быстрая ликвидация острого сдавления спинного мозга

Рисунок 5

Рентгенограммы шейного отдела пациентки через 3 года и 4 месяца после травмы: определяются восстановленные взаимоотношения и сформированный костный блок в сегменте C4–C5–C6, с удовлетворительным положением металлоконструкции

Figure 5

X-rays of the patient's cervical spine 3 years and 4 months after the injury: restored relationships and a formed bone block in the C4–C5–C6 segment are determined, with a satisfactory position of the metal structure



внедрившимися травматическими элементами позвонка и механическая стабилизация сегмента снижают риск вторичного и дополнительного поражения спинного мозга, позволяя сохранить уровень первичного повреждения. Современная интенсивная терапия позволяет купировать жизнеугрожающие состояния, рациональная ранняя и последовательно длительная и максимальная комплексная реабилитация помогает компенсировать неврологические нарушения и вернуть пациента к максимально возможному уровню активности при определенном органическом уровне поражения спинного мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный клинический случай показывает, что при осложненной позвоночно-спинномозговой

травме на шейном уровне проведенное последовательное комплексное лечение, состоящее из неотложного декомпрессионно-стабилизирующего хирургического вмешательства в кратчайшие сроки, интенсивной терапии угрожающих состояний, ранней и последующей длительной комплексной реабилитации, позволяет получить отличный и достаточно редкий результат полного восстановления после синдрома полного нарушения проводимости спинного мозга на шейном уровне.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Parthiban J, Zileli M, Sharif SY. Outcomes of spinal cord injury: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine*. 2020; 17(4):809.
2. Eli I, Lerner DP, Ghogawala Z. Acute traumatic spinal cord injury. *Neurologic clinics*. 021. 39(2):471-488.
3. Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. Assessment and management of acute spinal cord injury: From point of injury to rehabilitation. *The journal of spinal cord medicine*. 2017; 40(6):665-675.
4. Shah M, Peterson C, Yilmaz E, Halalmeah DR, Moisi M. Current advancements in the management of spinal cord injury: a comprehensive review of literature. *Surg Neurol Int*. 2020;11:2. DOI: 10.25259/SNI_568_2019.
5. Chay W, Kirshblum S. Predicting outcomes after spinal cord injury. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2020; 31(3):331-343.
6. Yakushin OA, Novokshonov AV, Fedorov MYu. A case of two-stage surgical treatment of a patient with a complicated lumbar spinal fracture. *Siberian Medical Review*. 2018; 6 (114):78-83. Russian (Якушин О. А., Новокшонов А. В., Федоров М. Ю. Случай двухэтапного хирургического лечения пациентки с осложненным

переломом позвоночника поясничного уровня //Сибирское медицинское обозрение. 2018. №. 6 (114). С. 78-83.)

7. Yakushin OA, Agadzhanian VV, Novokshonov AV. Analysis of lethal outcomes in patients with spinal cord injury in the acute period. *Polytrauma*. 2019; (3):55-60. Russian (Якушин О. А., Агаджанян В. В., Новокшонов А. В. Анализ летальных исходов у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде // Политравма. 2019. № 3. С. 55-60.)
8. Statsenko IA, Lebedeva MN, Palmash AV, Lukinov VL, Rerikh VV. Features of the course of complicated injury of the lower cervical spine depending on the timing of surgical decompression of the spinal cord. *Journal of Spine Surgery*. 2024;21(2):13-26. Russian (Стаценко И. А., Лебедева М. Н., Пальмаш А. В., Лукинов В. Л., Рерих В.

В. Особенности течения осложненной травмы нижнешейного отдела позвоночника в зависимости от срока выполнения хирургической декомпрессии спинного мозга // Хирургия позвоночника. 2024. Т.21, № 2. С. 13-26.)

9. Zharikov YuO, Nagaitseva AA, Nikolenko VN. Damage to the spinal cord due to compression fractures of the spine: neurological deficit and technologies for rehabilitation of patients with neurological disorders. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2021. 16(1):114-118. Russian (Жариков Ю. О., Нагайцева А. А., Николенко В. Н. Повреждение спинного мозга при компрессионных переломах позвоночника: неврологический дефицит и технологии реабилитации пациентов с неврологическими нарушениями // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2021. Т. 16, №. 1. С. 114-118.)

Сведения об авторах:

Тутынин К.В., к.м.н., заведующий травматологическим отделением КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича»; ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия.

Шнякин П.Г., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Красноярского края, г. Красноярск, Россия.

Арутюнян А.Г., заведующий отделением медицинской реабилитации КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича», г. Красноярск, Россия.

Адрес для переписки:

Тутынин Константин Валерьевич, ул. имени И.В. Курчатова, 17, г. Красноярск, Россия, 660062
Тел: +7 (908) 207-92-05
E-mail: tutyn79@bk.ru

Статья поступила в редакцию 05.02.2025

Рецензирование пройдено 04.03.2025

Подписано в печать 05.08.2025

Information about authors:

Tutynin K.V., candidate of medical sciences, head of traumatology unit, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital named after N.S. Karpovich; assistant of department of traumatology, orthopedics and neurosurgery, Krasnoyarsk State Medical University n.a. Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia.

Shnyakin P.G., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology, orthopedics and neurosurgery, Krasnoyarsk State Medical University n.a. Prof. V.F. Voino-Yasenetsky; chief neurosurgeon of the Ministry of Health of Krasnoyarsk Krai, Krasnoyarsk, Russia.

Arutyunyan A.G., head of department of medical rehabilitation, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital named after N.S. Karpovich, Krasnoyarsk, Russia.

Address for correspondence:

Tutynin Konstantin Valerievich, Imeni I.V. Kurchatova St., 17, Krasnoyarsk, Russia, 660062
Tel: +7 (908) 207-92-05
E-mail: tutyn79@bk.ru

Received 05.02.2025

Review completed 04.03.2025

Passed for printing 05.08.2025