

<https://doi.org/10.57256/2949-0715-2024-3-2-61-70>

СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ НЕВРИНОМЫ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА ТРАНСТОРАКАЛЬНЫМ ЭКСТРАПЛЕВРАЛЬНЫМ ДОСТУПОМ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ И АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Яриков А.В.^{1,2,3}, Евграфов Д.П.², Перльмуттер О.А.², Фраерман А.П.², Симонов А.Е.⁴,
Истрелов А.К.⁵, Мухин А.С.⁶, Цыбусов С.Н.³, Соснин А.Г.⁷, Гунькин И.В.⁸

- ¹ ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России (603001, г. Нижний Новгород, Нижневолжская наб., 2, Россия)
- ² ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144, Россия)
- ³ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (603950, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23, Россия)
- ⁴ ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» ФМБА России (660037, г. Красноярск, ул. Коломенская, 26, корп. 2, Россия)
- ⁵ ФГБУ «Дальневосточный окружной медицинский центр» ФМБА России (690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 161, Россия)
- ⁶ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1, Россия)
- ⁷ ФГБУЗ «Клиническая больница № 51» ФМБА России (662971, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Кирова, 5, Россия)
- ⁸ ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» (430005, г. Саранск, ул. Большевистская, 68, Россия)

РЕЗЮМЕ

Введение. Опухоли спинного мозга составляют 1,4–10,0 % в структуре всех новообразований центральной нервной системы. Среди новообразований спинного мозга частота встречаемости опухолей по типу «песочных часов» (с интраканальным/паравертебральным расположением) составляет 13–14 %. Встречаемость неврином в структуре первичных экстрамедуллярных опухолей достигает 40 % с наиболее частой локализацией в грудном отделе позвоночника.

Цель работы. Представить клинический случай оперативного лечения паравертебральной невриномы трансторакальным экстраплевральным доступом, показать его безопасность и преимущество.

Клинический случай. В работе описан редкий клинический случай хирургического лечения невриномы грудного отдела позвоночника. Перед операцией была выполнена пункционная биопсия под навигацией с помощью компьютерной томографии. Было проведено тотальное удаление опухоли из трансторакального экстраплеврального доступа. Описаны технические нюансы вмешательства и продемонстрированы оперативные возможности трансторакального экстраплеврального доступа при удалении опухолей заднего средостения нейрогенного происхождения. Опыт применения трансторакального экстраплеврального доступа показал его эффективность при удалении неврином грудного отдела позвоночника. Далее в статье проведён сравнительный анализ различных доступов для удаления неврином опухолей заднего средостения нейрогенного происхождения. Через 6 месяцев пациентке была выполнена радиочастотная нейроабляция межрёберного нерва из-за сохраняющегося постторакотомического болевого синдрома.

Заключение. Данное клиническое наблюдение демонстрирует преимущества трансторакального экстраплеврального доступа, которые позволяют успешно использовать их при удалении паравертебральных неврином. Трансторакальный экстраплевральный доступ показывает преимущества в плане снижения интраплевральных осложнений: плеврит, ателектаз, пневмоторакс, спаечный процесс в плевральной полости.

Ключевые слова: невринома, опухоль типа «песочных часов», N-bloc резекция, постторакотомический болевой синдром, 3D-печать

Для цитирования: Яриков А.В., Евграфов Д.П., Перльмуттер О.А., Фраерман А.П., Симонов А.Е., Истрелов А.К., Мухин А.С., Цыбусов С.Н., Соснин А.Г., Гунькин И.В. Случай лечения невриномы грудного отдела позвоночника трансторакальным экстраплевральным доступом: описание клинического случая и анализ литературы. *Байкальский медицинский журнал*. 2024; 3(2): 61-70. doi: 10.57256/2949-0715-2024-3-2-61-70

TRANSTHORACIC EXTRAPLEURAL APPROACH IN THE TREATMENT OF THORACIC SPINAL NEURINOMA: DESCRIPTION OF THE CLINICAL CASE AND LITERATURE ANALYSIS

Anton V. Yarikov^{1, 2, 3}, Dmitry P. Evgrafov², Olga A. Perlmutter², Alexander P. Fraerman², Alexander E. Simonov⁴, Alexey K. Istrellov⁵, Alexey S. Mukhin⁶, Sergey N. Tsybusov³, Andery G. Sosnin⁷, Ivan V. Gunkin⁸

¹ Volga District Medical Center (603001, Nizhny Novgorod, Nizhnevolzhskaya emb., 2, Russian Federation)

² City Clinical Hospital No. 39 of Nizhny Novgorod (603028, Nizhny Novgorod, Moskovskoe highway, 144, Russian Federation)

³ National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (603950, Nizhny Novgorod, Gagarina ave., 23, Russian Federation)

⁴ Federal Siberian Research Clinical Center (660037, Krasnoyarsk, Kolomenskaya str., 26, block 2, Russian Federation)

⁵ Far Eastern District Medical Center (690022, Vladivostok, Stoletiya Vladivostoka ave., 161, Russian Federation)

⁶ Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (660022, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., 1, Russian Federation)

⁷ Clinical Hospital No. 51 (662971, Krasnoyarsk Territory, Zheleznogorsk, Kirova str., 5, Russian Federation)

⁸ Ogarev Mordovia State University (430005, Saransk, Bolshevistskaya str., 68, Russian Federation)

ABSTRACT

Background. Spinal tumors account for 1.4–10.0 % of all central nervous system tumors. Among spinal tumors, the incidence of hourglass tumors (with intracanal/paravertebral location) is 13–14 %. The incidence of neurilemmomas in the structure of primary extramedullary tumors reaches 40 %, and the most common location is thoracic spine.

The aim of the work. To present a clinical case of surgical treatment of paravertebral neurilemmoma using transthoracic extrapleural approach, to show its safety and advantage.

Clinical case. The article describes a rare clinical case of surgical treatment of neurilemmoma of the thoracic spine. Before surgery, a puncture biopsy was performed using computed tomography navigation. Total tumor resection was performed through a transthoracic extrapleural approach. The article describes the technical nuances of the surgery and demonstrates the surgical capabilities of transthoracic extrapleural approach for resection of the posterior mediastinum tumors of neurogenic origin. Using transthoracic extrapleural approach has shown its effectiveness in thoracic spine neurilemmoma resection. A comparative analysis of various approaches for the resection of posterior mediastinum neurilemmomas of neurogenic origin was carried out. After 6 months, the patient underwent radiofrequency neuroablation of the intercostal nerve due to persistent post-thoracotomy pain syndrome.

Conclusion. This clinical observation demonstrates the advantages of transthoracic extrapleural approach, which allow their successful use in the paravertebral neurilemmomas resection. Transthoracic extrapleural approach shows advantages in reducing intrapleural complications: pleurisy, atelectasis, pneumothorax, pleural cavity adhesions.

Key words: neurilemmoma, hourglass tumor, N-bloc resection, post-thoracotomy pain syndrome, 3D printing

For citation: Yarikov A.V., Evgrafov D.P., Perlmutter O.A., Fraerman A.P., Simonov A.E., Istrellov A.K., Mukhin A.S., Tsybusov S.N., Sosnin A.G., Gunkin I.V. Transthoracic extrapleural approach in the treatment of thoracic spinal neurinoma: description of the clinical case and literature analysis. *Baikal Medical Journal*. 2024; 3(2): 61-70. doi: 10.57256/2949-0715-2024-3-2-61-70

ВВЕДЕНИЕ

Опухоли спинного мозга (СМ) составляют 1,4–10,0 % всех новообразований центральной нервной системы (ЦНС) [1]. Невриномы (шванномы, нейролеммомы, неврилеммомы) – это доброкачественные медленно растущие опухоли, морфологическим субстратом которых являются шванновские клетки миелиновых оболочек. Термин «невринома», выдвинул J. Verocay в 1910 г. [2, 3]. В 1929 г. G.J. Neuber впервые анонсировал новообразование СМ по типу «гантели» или «песочных часов» [4]. Регистрируются невриномы СМ в основном у лиц в возрасте 20–50 лет, одинаково часто у мужчин и женщин. Среди новообразований СМ частота встречаемости опухолей по типу «песочных часов» (с интраканальным/паравертебральным расположением) составляет 13–14 % [5]. Встречаемость неврином в структуре первичных экстрамедуллярных опухолей достигает 40 % с наиболее частой локализацией в грудном отделе позвоночника (ГОП) [6]. Шваннома заднего средостения с распространением в забрюшинное пространство встречается от 1 % до 5 % среди всех шванном [7]. Частота малигнизации неврином не превышает 1 % [2]. Сама шваннома не малигнизируется: вначале она трансформируется в нейрофибром, а затем подвергается злокачественному превращению [8]. Нейрофиброма экспрессирует S100, SOX10, GLUT1, стромальные клетки могут окрашиваться CD34. В 76 % случаев злокачественные трансформации фиксируются при невриномах более 5 см в диаметре [9]. Прогноз при данном виде неблагоприятный, и наблюдается быстрое прогрессирование опухоли с метастазированием в печень и лёгкие.

Существует классификация опухолей СМ по типу «песочных часов» K. Eden в зависимости от их топографо-анатомических взаимоотношений с нервными и структурами позвоночника [2, 10]:

I тип – опухоли с интра- и экстрадуральными компонентами;

II тип – опухоли с интра-, экстрадуральным и паравертебральным компонентами;

III тип – опухоли с экстрадуральным и паравертебральным компонентами;

IV тип – опухоли с фораминальным и паравертебральным компонентами.

В 2001 г. K. Sridhar предложил классификацию, которая учитывала не только локализацию опухоли СМ, но также размеры и наличие инвазивного роста [11]:

Тип I – интра- или экстрадуральная опухоль СМ, занимающая менее двух позвоночных сегментов в длину.

Тип II – интраспинальная опухоль, занимающая более 2 позвоночных сегментов в длину.

Тип III – интраспинальная опухоль с распространением в фораминальное отверстие.

Тип IV – интраспинальная опухоль с экстравертебральным распространением: экстравертебральный компонент меньше или больше 2,5 см.

Тип V – опухоль более 2,5 см с остеолизом тела позвонка (считается гигантской).

Сложность ранней диагностики неврином, локализованных за пределами позвоночного канала, сопряжена с медленным неинвазивным ростом и неспецифичностью возникающих симптомов. Это может привести к тому, что к моменту верификации опухоль может достигать значительных размеров, что затрудняет процесс её удаления [12–14]. Своевременная радикальная операция позволяет предупредить злокачественную трансформацию опухоли, избавляет больного от неизбежного сдавления висцеральных органов, магистральных артерий, СМ, органов и структур средостения [15, 16].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Представить клинический случай оперативно-го лечения паравертебральной невриномы трансторакальным экстраплевральным доступом, показать его безопасность и преимущество.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка М., 1983 г. р., поступила в нейрохирургическое отделение № 2 ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России (г. Нижний Новгород) в июне 2022 г. с жалобами на боли в грудном отделе позвоночника справа с иррадиацией в правую половину грудной клетки.

Анамнез заболевания: считает себя больной с 2018 г., когда стали беспокоить боли в грудном отделе позвоночника. Лечилась амбулаторно в поликлинике по месту жительства, где симптомы заболевания были расценены как проявления остеохондроза ГОП. В дальнейшем отмечает появление болей в правой половине грудной клетки. Принимала нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), анальгетики, но интенсивность болевого синдрома увеличивалась. Выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) позвоночника, на которой была выявлена опухоль СМ на уровне позвонков Th7–Th8 справа с ростом в плевральную полость. Операционное планирование проводили в программе, обладающей достаточным для сегментации функционалом – Inobites DICOM Viewer (Россия). В дальнейшем была выполнена 3D-печать модели на 3D-принтере FDM для планирования этапов оперативного лечения. 3D-модель позволяла изучить взаимоотношение опухоли с сосудами, рёбрами, позвоночником.

Неврологический статус: сила в верхних и нижних конечностях соответствовала 5 баллам. Сухожильные рефлексы с конечностей средней живости S = D. Нарушений чувствительности выявлено не было. Функции тазовых органов не нарушены. Интенсивный болевой синдром – 7 баллов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

МРТ ГОП и грудной клетки с внутривенным контрастированием зафиксировала экстрамедуллярное новообразование, однородно накапливающее контрастный препарат, исходящее из правого фораминального отверстия на уровне позвонков Th7–Th8 справа с ростом в плевральную полость. Размеры образования $4,8 \times 3,9 \times 4,5$ см (рис. 1). По классификации К. Sridhar – IV тип, по К. Eden – IV тип.

Первым этапом лечения была выполнена биопсия под навигацией с помощью компьютерной томографии (КТ). По результатам гистологического исследования определена нейрофиброма (grade I).

Положение на операционном столе: пациентка располагается на левом боку на валике. Тело пациентки дополнительно разгибается в противоположную сторону от разреза операционным столом.

Ход операции. Производился разрез кожи и мягких тканей по ходу VI ребра, от лопаточной до средней подмышечной линии, длиной до 10 см. Ребро было резецировано на протяжении 7 см. Париеальная плевра прецизионно отделена от внутренней поверхности грудной стенки на всём протяжении. После этого париеальная плевра полностью отделена от опухоли и переднебоковой поверхности позвоночного столба. В правом рёберно-позвоночном углу выявлена несмещаемая опухоль. Опухоль была мобилизована и после пересечения нерва СМ на уровне выхода из фораминального отверстия удалена N-блоком. Перед зашиванием раны произведе-

на инфильтрация растворами местного анестетика и гормона с целью обезболивания. Операция длилась 90 мин, кровопотеря составила 200 мл. Послеоперационный период протекал без особенностей, рана зажила первичным натяжением, без признаков воспаления. На 1-е сутки после операции была выполнена КТ органов грудной клетки, на которой не было выявлено пневмоторакса. После операции у пациентки отмечалась положительная динамика в виде регресса болевого синдрома до 2 баллов по ВАШ.

Через 6 мес. у пациентки отмечается усиление болей по ходу правого межреберья в области послеоперационного рубца до 6–7 баллов по ВАШ, плохо купируемых НПВП, антидепрессантами и габапентиноидами. Пациентке была выполнена блокада межрёберного нерва под ультразвуковой (УЗ) навигацией, после чего отмечался регресс болевого синдрома до 3 баллов по ВАШ. Через неделю у пациентки зафиксирован рецидив болевого синдрома, рефрактерного к медикаментозной терапии. Пациентке была выполнена радиочастотная нейроабляция межрёберного нерва под УЗ-навигацией, после чего пациентка прекратила приём анальгетиков.

Оценка результатов операции проведена через 12, 24 мес. При осмотре больная жалоб не предъявляла, неврологической симптоматики не выявлено. На контрольной МРТ данных, свидетельствующих о продолженном росте опухоли, не обнаружено.

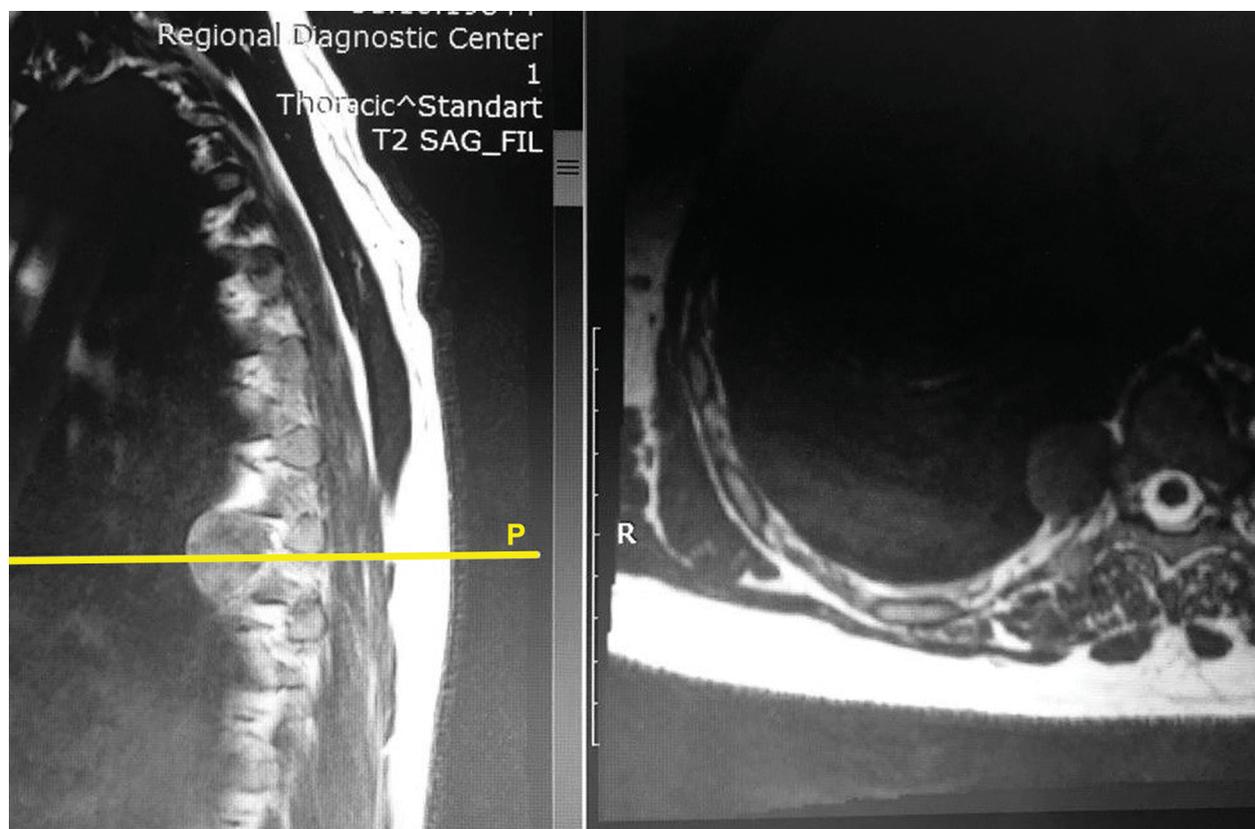


РИС. 1. Пациентка М., данные МРТ грудного отдела позвоночника: новообразование, исходящее из правого фораминального отверстия на уровне позвонков Th7–Th8 справа с ростом в плевральную полость

ОБСУЖДЕНИЕ

Внеорганные новообразования грудной клетки требуют дифференцированного подхода в диагностике и лечении в зависимости от гистологического диагноза [17, 18]. В грудной клетке чаще присутствуют следующие виды объёмных образований: тератома, тимомы, невринома (доброкачественная и злокачественная), мезотелиома, тератома, метастаз, фиброма, липома, липосаркома, энтерогенная киста, туберкулёз. Для определения тактики лечения необходимо определение гистологической природы опухоли, так как она может кардинально отличаться. Возможно получение биопсии открытым хирургическим, видеоторакоскопическим, пункционным способами. В нашем случае биопсия была получена с помощью пункции под КТ-навигацией [19].

В настоящее время для оперативного удаления паравертебральных неврином ГОП применяют торакотомии (интраплевральную, экстраплевральную), миниторакотомию, торакоскопию, а также костотрансверзэктомию [20–22].

Заднебоковая торакотомия представляется главным доступом при удалении опухолей заднего средостения, в том числе неврином (по типу «песочных часов» и паравертебральных) [23]. Основным достоинством торакотомии являются прямой подход к опухоли и исчерпывающий визуальный контроль за выполнением её мобилизации [24]. При торакотомии с расширенной диссекцией возможна прямая визуализация ключевых структур грудной клетки:

грудного отдела аорты, верхней полой вены и лёгких. Но стоит отметить, что большое оперативное пространство и свобода хирургических манипуляций приводят к значительной операционной травме, большой кровопотере, высокой частоте послеоперационного болевого синдрома и выраженному рубцово-спаечному процессу в плевральной полости [25].

Торакоскопия открыла новую эру в лечении патологии ГОП, в том числе и опухолевого генеза [26]. В настоящее время этот метод широко применяется при удалении новообразований заднего средостения. Однако торакоскопия не может конкурировать с торакотомией при гигантских опухолях СМ, при наличии признаков инвазивного роста и подозрении на злокачественный характер опухоли, необходимости раздельной вентиляции, коллабироваия лёгкого и при наличии спаечного процесса в плевральной полости [5, 27]. По частоте развития послеоперационных лёгочных осложнений и постторакотомического болевого синдрома (ПТБС) торакоскопия не отличается от торакотомии [28].

Впервые костотрансверзэктомию к ГОП описал R. Menard в 1894 г. для дренирования туберкулёзных абсцессов [24]. В настоящее время различные модификации костотрансверзэктомии применяются при удалении неврином заднего средостения. К недостаткам доступа можно отнести отсутствие визуального контроля за выполнением мобилизации передних отделов паравертебральной опухоли: операция по сути проводится вслепую, что может быть сопряжено с серьёзными осложнениями,

ТАБЛИЦА 1

СРАВНЕНИЕ ДОСТУПОВ К ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫМ ОПУХОЛЯМ СПИННОГО МОЗГА ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Показатели	Костотрансверзэктомию	Экстраплевральная торакотомия	Интраплевральная торакотомия	Интраплевральная миниторакотомия	Торакоскопия
Размер разреза	10–30 см	12–40 см	12–40 см	5–7 см	1 см (3–4 порта)
Пересечение мышц	Значительное	Значительное	Значительное	Незначительное	Минимальное
Резекция (дистракция) рёбер	7–20 см (значительная)	10–30 см (значительная)	10–30 см (значительная)	0–5 см	1 см головки (нет)
Взаимоотношение с плеврой	Экстраплевральное	Экстраплевральное	Интраплевральное	Интраплевральное	Интраплевральное
Рубцово-спаечный процесс в плевральной полости	–	–	+	+/-	–
Дренаж	Нет	Нет	Да	Да	Да
Эстетический эффект	–	–	–	+/-	+
Быстрая активизация пациента, сокращение срока реабилитации	–	–	–	+	+
КТ (рентгенография) органов грудной клетки после операции	По показаниям	По показаниям	Да	Да	Да

а также с необходимостью резекции нескольких рёбер при больших размерах невриномы.

Все преимущества и недостатки доступов при паравертебральных опухолях СМ ГОП представлены в таблице 1.

Для хирурга, в отличие от рентгенолога, при планировании операции большое значение имеют взаимоотношения различных образований, которые на двухмерных томограммах иногда невозможно оценить. Эти взаимоотношения легче проанализировать с помощью 3D-модели. Применение как компьютерных, так и напечатанных индивидуальных 3D-моделей больного должно рассматриваться как дополнительный полезный инструмент предоперационного планирования, особенно при редких, труднодоступных опухолях СМ, тесном расположении новообразования с магистральными сосудами и внутренними органами [29, 30].

После операций на лёгких и пищеводе хронический ПТБС развивается у 30–40 % больных. Частота возникновения ПТБС возрастает, поскольку он развивается не только после торакотомии, но и после миниторакотомий, торакоскопий, при которых не производят стандартную торакотомию, а площадь межрёберных отверстий для установки навигационных систем минимальна. Считается, что причиной ПТБС может быть травма межрёберных нервов. Женский пол, молодой возраст, наличие боли в грудной клетке до операции, тревоги и депрессии, переломы рёбер коррелируют с увеличением вероятности формирования ПТБС [31]. Торакоскопия сопровождается меньшей интенсивностью боли и потребностью в анальгетиках у пациентов в послеоперационном периоде в сравнении со стандартной торакотомией, но в отдалённом периоде наблюдения разницы нет. Наиболее часто в лечении ПТБС применяются препараты следующих групп: антидепрессанты (трициклические, ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина), габапентиноиды, опиоиды и местноанестезирующие средства. Из нефармакологических методов преимущества имеет радиочастотная нейроабляция межрёберных нервов, ганглиев задних корешков СМ. В нашем клиническом случае ПТБС был рефрактерным к медикаментозной терапии, и его удалось купировать радиочастотной нейроабляцией.

ВЫВОДЫ

Данное клиническое наблюдение демонстрирует преимущества трансторакального экстраплеврального доступа, которые позволяют успешно использовать этот метод при удалении паравертебральных неврином. Трансторакальный экстраплевральный доступ показывает преимущества в плане снижения интраплевральных осложнений, таких как плеврит, ателектаз, пневмоторакс, спаечный процесс в плевральной полости и др.

Индивидуальное предоперационное 3D-моделирование и 3D-печать должны быть обязательными в хирургии «сложных» опухолей СМ.

Также данный клинический случай показывает необходимость владения перкутанными видами вмешательства (биопсия, радиочастотная нейроабляция, блокада нерва) и инструментальными видами навигации (КТ, УЗ) для полноценного сопровождения пациента.

Необходимо дальнейшее изучение вопросов этиологии, патогенеза и лечения ПТБС.

Необходимо дальнейшее обучение нейрохирургов всем видам доступов в хирургии ГОП.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ступак В.В., Шабанов С.В., Пендюрин И.В., Рabinovich С.С. Результаты хирургического лечения пациентов с экстремедулярными опухолями типа песочных часов. *Хирургия позвоночника*. 2014; (4): 65-71. [Stupak V.V., Shabanov S.V., Pandyurin I.V., Rabinovich S.S. Results of surgical treatment in patients with extramedullary dumbbell-shaped tumors. *Russian Journal of Spine Surgery*. 2014; (4): 65-71. (In Russ.)]. doi: 10.14531/ss2014.4.65-71

2. Васильев И.А., Пендюрин И.В., Бузунов А.В., Цветовский С.Б., Ступак Е.В., Ступак В.В. Одномоментное тотальное удаление шванномы спинного мозга типа «песочные часы» с распространением в грудную клетку из заднего паравертебрального доступа без вскрытия плевральной полости (клиническое наблюдение). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(6): 157-164. [Vasilyev I.A., Pandyurin I.V., Buzunov A.V., Tsvetkovskiy S.V., Stupak E.V., Stupak V.V. An hourglass-type spinal schwannoma spreading to the chest treated with one-stage total removal through posterior paravertebral approach without opening the pleural cavity (clinical observation). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(6): 157-164. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2020-5.6.18

3. Лутков М.А., Дубских А.О. Хирургическое лечение гигантской невриномы шейного и грудного отделов позвоночника. *Уральский медицинский журнал*. 2018; 166(11): 53-56. [Lutkov M.A., Dubskih A.O. Surgical treatment of giant neuroma of the cervical and thoracic spine. *Ural Medical Journal*. 2018; 156(11): 53-56. (In Russ.)].

4. Heuer G.J. So-called hour-glass tumors of the spine. *Arch Surg*. 1929; 18: 935-961. doi: 10.1001/archsurg.1929.01140130023001

5. Васильев И.А., Ступак В.В., Цветовский С.Б., Пендюрин И.В., Селякова М.С., Воронина Е.И., и др. Поздний рецидив невриномы спинного мозга после одномоментного тотального удаления. *Хирургия позвоночника*. 2018; 15(3): 100-105. [Vasilyev I.A., Stupak V.V., Tsvetovsky S.B., Pandyurin I.V., Selyakova M.S., Voronina E.I., et al. Late recurrence of spinal neurinoma after its single-stage total removal. *Russian Journal of Spine Surgery*. 2018; 15(3): 100-105. (In Russ.)]. doi: 10.14531/ss2018.3.100-105

6. Басанкин И.В., Нарыжный Н.В., Гюльзатян А.А., Малахов С.Б. Клинический случай гибридного удаления гигантской невриномы по типу «песочных часов»

в грудном отделе позвоночника. *Инновационная медицина Кубани*. 2020; (4): 43-47. [Basankin I.V., Naryzhnyi N.V., Giluzatyan A.A., Malakhov S.B. A case report of hybrid surgical resection of a giant dumbbell neurinoma in the thoracic spine. *Innovative Medicine of Kuban*. 2020; (4): 43-47. (In Russ.)]. doi: 10.35401/2500-0268-2020-20-4-43-47

7. Островский В.В., Бажанов С.П., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков В.В., Мизюров С.А., и др. Нейроортопедический подход к тактике лечения пациента со шванномой и агрессивной гемангиомой на уровне одного позвоночно-двигательного сегмента: клиническое наблюдение. *Хирургия позвоночника*. 2022; 19(2): 67-73. [Ostrovskij V.V., Bazhanov S.P., Arsenievich V.B., Likhachev S.V., Zaretskov V.V., Mazyurov S.A., et al. Neuroorthopedic approach to treating a patient with schwannoma and aggressive hemangioma at a single spinal motion segment: A case study. *Russian Journal of Spine Surgery*. 2022; 19(2): 67-73. (In Russ.)]. doi: 10.14531/ss2022.2.67-73

8. Романов М.Д., Киреева Е.М. Нейрогенная опухоль средостения с распространением в забрюшинное пространство. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2018; (1): 64-70. [Romanov M.D., Kireeva E.M. Neurogenetic tumor of the mediastinum proliferating into retroperitoneum. *Ulyanovsk Medico-Biological Journal*. 2018; (1): 67-70. (In Russ.)]. doi: 10.23648/UMBJ.2018.29.11361

9. Мачаладзе З.О., Давыдов М.И., Полоцкий Б.Е., Карселадзе А.И., Савелов Н.А., Ахмедов Б.Б. Нейрогенные опухоли средостения. *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН*. 2007; 18(4): 3-12. [Machaladze Z.O., Davydov M.I., Polotsky B.E., Karseladze A.I., Savelov N.A., Akhmedov B.B. Neurogenic tumors of the mediastinum. *Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS*. 2007; 18(4): 3-12. (In Russ.)].

10. Eden K. The dumb-bell tumours of the spine. *Br J Surg*. 1941; 28: 549-570. doi: 10.1002/bjs.18002811205

11. Sridhar K., Ramamurthi R., Vasudevan M.C., Ramamurthi B. Giant invasive spinal schwannomas: Definition and surgical management. *J Neurosurg*. 2001; 94(Suppl 2): 210-215. doi: 10.3171/spi.2001.94.2.0210

12. Яриков А.В., Шпагин М.В., Лобанов И.А., Перльмуттер О.А., Фраерман А.П., Гунькин И.В., и др. Клиническая картина, современная диагностика и тактика лечения опухолей спинного мозга (обзор литературы). *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2022; (10): 721-739. [Yarikov A.V., Shpagin M.V., Lobanov I.A., Perlmutter O.A., Fraerman A.P., Gunkin I.V. et al. Clinical picture, modern diagnostics and tactics of treatment of spinal cord tumors (literature review). *Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2022; (10): 721-739. (In Russ.)]. doi: 10.33920/med-01-2210-01

13. Ступак В.В., Шабанов С.В. Клинические результаты микрохирургии опухолей спинного мозга типа «песочные часы». *Лазерная медицина*. 2011; 15(2): 45-46. [Stupak V.V., Shabanov S.V. Clinical results of microsurgical treatment of «hourglass» tumours in the spinal cord. *Laser Medicine*. 2011; 15(2): 45-46. (In Russ.)].

14. Мусаев Э.Р., Соболевский В.А., Валиев А.К., Сушенцов Е.А., Кропотов М.А., Давыдов М.И. Клиническое наблюдение. Двухэтапное удаление нейрогенной опухоли

шеи по типу «песочных часов» с пластикой позвоночной артерии. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2011; (1): 62-65. [Musaev E.R., Sobolevsky V.A., Valiev A.K., Sushentsov E.A., Kropotov M.A., Davidov M.I. Case report. Double-stage surgery of dumbbell neurogenic tumor of cervical spine with reconstruction of the a. vertebralis. *Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin*. 2011; (1): 62-65. (In Russ.)].

15. Яриков А.В., Дубских А.О., Смирнов И.И., Фраерман А.П., Перльмуттер О.А., Цыбусов С.Н., и др. Принципы диагностики и лечения первичных экстрамедуллярных опухолей спинного мозга. *Врач*. 2022; (11): 27-34. [Yarikov A.V., Dubskikh A.O., Smirnov I.I., Fraerman A.P., Perlmutter O.A., Tsybusov S.N., et al. Principles of diagnosis and treatment of primary extramedullary spinal cord tumors. *Vrach*. 2022; 33(11): 28-34. (In Russ.)]. doi: 10.29296/25877305-2022-11-05

16. Орлов В.П., Идричан С.М., Кравцов М.Н., Свистов Д.В., Поярков К.А. Опыт хирургического лечения больных с опухолями позвоночника и спинного мозга в специализированном стационаре. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2014; 2(46): 63-66. [Orlov V.P., Idrichan S.M., Kravzov M.N., Svistov D.V., Poyarkov K.A. Experience of surgical treatment of patients with spine and spinal cord tumours in specialized intreatment facility. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy* 2014; 2(46): 63-66. (In Russ.)].

17. Белов С.А., Бобырева М.Г., Суднищников В.В., Шаповалов А.С. Случай торакоскопического удаления опухоли средостения в условиях противотуберкулезного диспансера. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2012; (2): 133-135. [Belov S.A., Bobyreva M.G., Sudnishchikov V.V., Shapovalov A.S. Videothoroscopic tumor resection in mediastinum. *Far East Medical Journal*. 2012; (2): 133-135. (In Russ.)].

18. Афанасьев С.Г., Августинович А.В., Волков М.Ю. Видеоторакокопия как метод дифференциальной диагностики внутригрудных новообразований. *Сибирский онкологический журнал*. 2010; (S2): 9-10. [Afanasyev S.G., Augustinovich A.V., Volkov M.U. Videothoracoscopy as a method of differential diagnosis of intracoracic neoplasms. *Siberian Journal of Oncology*. 2010; (S2): 9-10. (In Russ.)].

19. Афанасьев С.Г., Августинович А.В. Возможности видеоторакокопии в диагностике и лечении опухолей средостения. *Сибирский онкологический журнал*. 2010; (S2): 8. [Afanasyev S.G., Augustinovich A.V. The possibilities of videothoracoscopy in the diagnosis and treatment of mediastinal tumors. *Siberian Journal of Oncology*. 2010; (S2): 8. (In Russ.)].

20. Перльмуттер О.А., Яриков А.В., Фраерман А.П., Смирнов И.И., Гунькин И.В., Мазеев С.С., и др. Экстрамедуллярные опухоли спинного мозга: клиника, диагностика и принципы. *Поволжский онкологический вестник*. 2020; 11(1): 64-73. [Perlmutter O.A., Yarikov A.V., Fraerman A.P., Smirnov I.I., Gunkin I.V., Mazeev S.S., et al. Extramedullary tumors of the spinal cord: Clinic, diagnosis and principles of surgical treatment. *Oncology Bulletin of the Volga Region*. 2020; 11(1): 64-73. (In Russ.)].

21. Ступак В.В., Шабанов С.В. Отдаленные результаты хирургического лечения первичных опухолей спинного моз-

га типа «песочные часы». *Лазерная медицина*. 2014; 18(4): 24. [Stupak V.V., Shabanov S.V. Long-term results of surgical treatment of primary tumors of the spinal cord of the “hourglass” type. *Laser Medicine*. 2014; 18(4): 24. (In Russ.)].

22. Городнина А.В., Кудзиев А.В., Назаров А.С., Малышок Д.Э., Орлов А.Ю. Комбинированная тактика хирургического лечения пациентов с гигантской опухолью оболочек периферических нервов по типу «песочных часов» правого реберно-позвоночного угла. *Педиатр*. 2022; 13(1): 43-50. [Gorodnina A.V., Kudziev A.V., Nazarov A.S., Malyshok D.E., Orlov A.Y. Combined surgical treatment of a giant peripheral nerve tumors of the “hourglass type” of the right cost-vertebral corner. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2022; 13(1): 43-50. (In Russ.)]. doi: 10.17816/PED13143-50

23. Лисицкий И.Ю., Боев М.В., Вирганский А.О., Евсюков А.А., Белобородов Е.Т. Хирургическое лечение гигантских спинальных невриномах. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2010; (4): 38-41. [Lisitsky I. Yu., Boev M.V., Virgansky A.O., Evsyukov A.A., Beloborodov E.T. Surgical treatment of giant spinal neuroomas. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2010; (4): 38-41. (In Russ.)]. doi: 10.17116/neiro20238701184

24. Назаров А.С., Беляков Ю.В., Кудзиев А.В., Олейник Е.А., Орлов А.Ю. Хирургические доступы к опухолям поясничного сплетения. *Современные проблемы науки и образования*. 2022; (5): 142. [Nazarov A.S., Belyakov Y.V., Kudziev A.V., Oleinik E.A., Orlov A.Yu. Surgical approaches to lumbar plexus tumors. *Modern Problems of Science and Education*. 2022; (5): 142. (In Russ.)]. doi: 10.17513/spno.32009

25. Фастаковский В.В., Фокин А.А. Миниторакотомия – альтернатива торакоскопическим и видеоассистированным операциям в лечении онкопатологии органов грудной клетки. *Медицинская наука и образование Урала*. 2008; 9(5): 101-103. [Fastakovsky V.V., Fokin A.A. Mini-thoracotomy is an alternative to thoracoscopic and video-assisted surgery in the treatment of oncopathology of the chest organs. *Medical Science and Education of Ural*. 2008; 9(5): 101-103. (In Russ.)].

26. Гринь А.А., Ощепков С.К., Кайков А.К., Алейникова И.Б. Видеоэндоскопический способ лечения повреждений и заболеваний позвоночника. *Нейрохирургия*. 2013; (1): 53-58. [Grin A.A., Oshepkov S.K., Kaykov A.K., Aleynikova I.B. Videoendoscopic technique for treatment of spinal trauma and spinal diseases. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2013; (1): 53-58. (In Russ.)].

27. Гуща А.О., Арестов С.О. Торакоскопические операции на позвоночнике. *Нейрохирургия*. 2011; (1): 12-20. [Gushcha A.O., Arestov S.O. Thoracoscopic operations of the spine. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2011; (1): 12-20. (In Russ.)].

28. Гуща А.О., Арестов С.О. Торакоскопическая хирургия в лечении новообразований позвоночника и параспинальных нейрогенных опухолей. *Травматология и ортопедия России*. 2010; 2(56): 129-131. [Gushcha A.O., Arestov S.O. Thoracoscopic surgery for spine and paraspinal neurogenic tumors. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2010; 2(56): 129-131. (In Russ.)].

29. Коваленко Р.А., Кашин В.А., Чербилло В.Ю., Руденко В.В., Данилов И.Н., Чернов А.В., и др. Удаление гигантских пресакральных нейрогенных опухолей с применением индивидуальных 3D-моделей: анализ серии случаев и обзор литературы. *Хирургия позвоночника*. 2021; 18(2): 73-82. [Kovalenko R.A., Kashin V.A., Cherebillo V. Yu., Rudenko V.V., Danilov I.N., Chernov A.V., et al. Removal of giant presacral neurogenic tumors with application of the customized 3D-printed models: Case series analysis and literature review. *Russian Journal of Spine Surgery*. 2021; 18(2): 73-82. (In Russ.)]. doi: 10.14531/ss2021.2.73-82

30. Окишев Д.Н., Подопригра А.Е., Белоусова О.Б., Пилипенко Ю.В., Шехтман О.Д., Ласунин Н.В., и др. Индивидуальное предоперационное 3D-моделирование сосудистой патологии головного мозга. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2019; 83(4): 3445. [Okishev D.N., Podoprigora A.E., Belousova O.B., Pilipenko Yu.V., Shechtman O.D., Lasunin N.V., et al. Individual preoperative 3D modeling of vascular brain pathology. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2019; 83(4): 3445. (In Russ.)]. doi: 10.17116/neiro20198304134

31. Тимербаяев В.Х., Лесник В.Ю., Генов П.Г. Хронический болевой синдром после операций на грудной клетке. *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2014; 8(1): 14-20. [Timerbayev V.K., Lesnik V.Y., Genov P.G. Chronic post-thoracotomy pain (literature review). *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2014; 8(1): 14-20. (In Russ.)]. doi: 10.17816/RA36201

Информированное согласие на публикацию

Авторы получили письменное согласие пациента на анализ и публикацию медицинских данных.

Соответствие принципам этики

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. Одобрение и процедуру проведения протокола получили по принципам Хельсинкской конвенции.

Конфликт интересов

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

Источник финансирования

Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Вклад авторов

Яриков А.В. – проведение оперативного вмешательства, написание текста статьи.

Informed consent for publication

Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

Ethics approval

The study was approved by the local ethics committee. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

Conflict of interest

The authors declare no apparent or potential conflict of interest related to the publication of this article.

Funding source

The authors declare no external funding for the study and publication of the article.

Authors' contribution

Anton V. Yarikov – performing surgical intervention, writing the text of the article.

Евграфов Д.П. – формирование списка литературы, анализ литературы.
 Перльмуттер О.А. – создание дизайна статьи, редакция текста статьи.
 Фраерман А.П. – создание дизайна статьи, анализ литературы.
 Симонов А.Е. – лечение пациента, анализ литературы.
 Истрелов А.К. – лечение пациента, поиск статей.
 Цыбусов С.Н. – научный поиск.
 Соснин А.Г. – проведение оперативного вмешательства.
 Гункин И.В. – анализ литературы.

Информация об авторах

Яриков Антон Викторович – к.м.н., нейрохирург, травматолог-ортопед, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России (603001, г. Нижний Новгород, Нижневолжская наб., 2, Россия), ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144, Россия); ассистент кафедры хирургических болезней, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (603950, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23, Россия). ORCID: 0000-0002-4437-4480

Евграфов Дмитрий Павлович – врач, ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144, Россия). ORCID: 0009-0009-8021-9144

Перльмуттер Ольга Александровна – д.м.н., профессор, нейрохирург, ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144, Россия). ORCID: 0000-0002-7934-1437

Фраерман Александр Петрович – д.м.н., профессор, нейрохирург, ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144, Россия). ORCID: 0000-0002-2221-2042

Симонов Александр Евгеньевич – к.м.н., нейрохирург, ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» ФМБА России (660037, г. Красноярск, ул. Коломенская, 26, корп. 2, Россия).

Истрелов Алексей Константинович – к.м.н., нейрохирург, ФГБУ «Дальневосточный окружной медицинский центр» ФМБА России (690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 161, Россия).

Мухин Алексей Станиславович – д.м.н., профессор кафедры хирургии, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1, Россия). ORCID: 0000-0003-2336-8900

Цыбусов Сергей Николаевич – д.м.н., профессор, руководитель медицинского факультета, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (603950, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23, Россия).

Соснин Андрей Геннадьевич – к.м.н., травматолог-ортопед, ФГБУЗ «Клиническая больница № 51» ФМБА России (662971, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Кирова, 5, Россия). ORCID: 0000-0003-1370-3904

Гункин Иван Владимирович – к.м.н., нейрохирург, доцент кафедры нервных болезней и психиатрии, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» (430005, г. Саранск, ул. Большевикская, 68, Россия). ORCID: 0000-0001-6241-3474

Для переписки

Яриков Антон Викторович, anton-yarikov@mail.ru

Dmitry P. Evgrafov – forming list of references, analysis of literature.

Olga A. Perlmutter – creating the design of the article, editing the text of the article.

Alexander P. Fraerman – creating the design of the article, literature analysis.

Alexander E. Simonov – treatment of the patient, literature analysis.

Alexey K. Istrellov – treatment of the patient, literature searching.

Sergey N. Tsybusov – scientific literature searching.

Andrey G. Sosnin – performing surgical intervention.

Ivan V. Gunkin – literature analysis.

Information about the authors

Anton V. Yarikov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Orthopaedic Traumatologist, Volga District Medical Center (603001, Nizhny Novgorod, Nizhnevolskaya emb., 2, Russian Federation), City Clinical Hospital No. 39 of Nizhny Novgorod (603028, Nizhny Novgorod, Moskovskoe highway, 144, Russian Federation); Teaching Assistant at the Department of Surgical Diseases, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (603950, Nizhny Novgorod, Gagarina ave., 23, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-4437-4480

Dmitry P. Evgrafov – Physician, City Clinical Hospital No. 39 of Nizhny Novgorod (603028, Nizhny Novgorod, Moskovskoe highway, 144, Russian Federation). ORCID: 0009-0009-8021-9144

Olga A. Perlmutter – Dr. Sci. (Med.), Professor, Neurosurgeon, City Clinical Hospital No. 39 of Nizhny Novgorod (603028, Nizhny Novgorod, Moskovskoe highway, 144, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-7934-1437

Alexander P. Fraerman – Dr. Sci. (Med.), Professor, Neurosurgeon, City Clinical Hospital No. 39 of Nizhny Novgorod (603028, Nizhny Novgorod, Moskovskoe highway, 144, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-2221-2042

Alexander E. Simonov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Federal Siberian Research Clinical Center (660037, Krasnoyarsk, Kolomenskaya str., 26, block 2, Russian Federation).

Alexey K. Istrellov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Far Eastern District Medical Center (690022, Vladivostok, Stoletiya Vladivostoka ave., 161, Russian Federation).

Alexey S. Mukhin – Dr. Sci. (Med.), Professor at the Department of Surgery, Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (660022, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., 1, Russian Federation). ORCID: 0000-0003-2336-8900

Sergey N. Tsybusov – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Medical Faculty, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (603950, Nizhny Novgorod, Gagarina ave., 23, Russian Federation).

Andrey G. Sosnin – Cand. Sci. (Med.), Orthopaedic Traumatologist, Clinical Hospital No. 51 (662971, Krasnoyarsk Territory, Zheleznogorsk, Kirova str., 5, Russian Federation). ORCID: 0000-0003-1370-3904

Ivan V. Gunkin – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Associate Professor at the Department of Nervous Diseases and Psychiatry, Ogarev Mordovia State University (430005, Saransk, Bolshevistskaya str., 68, Russian Federation). ORCID: 0000-0001-6241-3474

Corresponding author

Anton V. Yarikov, anton-yarikov@mail.ru

Получена 19.04.2024
 Принята 02.05.2024
 Опубликована 10.06.2024

Received 19.04.2024
 Accepted 02.05.2024
 Published 10.06.2024