



Предикторы осложнений хирургического лечения пациентов с посттравматическими деформациями нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника

©А.А. Афаунов^{1*}, Н.С. Чайкин², И.В. Басанкин^{1,3}, М.Ю. Агеев^{1,3}, Е.Е. Филатова¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

² Ставропольская краевая клиническая больница, Ставрополь, Россия

³ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

* А.А. Афаунов, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, afaunovkr@mail.ru

Поступила в редакцию 29 сентября 2025 г. Исправлена 18 ноября 2025 г. Принята к печати 1 декабря 2025 г.

Резюме

Цель исследования: Определить предикторы осложнений корригирующих операций у больных с посттравматическими деформациями в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника.

Материалы и методы: 152 взрослых пациента с посттравматическими деформациями нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. В зависимости от способа коррекции больные были разделены на 2 группы. Каждая из групп разделена на 2 подгруппы: 1-я группа (n=64) – проведено этапное хирургическое лечение, включающее коррекцию позвоночника аппаратом внешней фиксации. Затем выполнена вентральная или дорзальная стабилизация травмированных позвоночно-двигательных сегментов, реконструкция вентральной колонны и корпородез. В зависимости от отсутствия или наличия перед коррекцией аппаратов внешней фиксации хирургической мобилизации травмированных позвоночно-двигательных сегментов 1-я группа разделена на подгруппу 1.1 (n=46) и подгруппу 1.2 (n=18). 2-я группа (n=88) – одноэтапное хирургическое лечение с коррекцией путём хирургической мобилизации травмированных позвоночно-двигательных сегментов, транспедикулярной фиксации, реконструкции вентральной колонны и корпородеза. В зависимости от доступов 2-я группа была разделена на подгруппу 2.1 (n=53) – операции из комбинированных доступов, и подгруппу 2.2 (n=35) – операции из заднего доступа. В рамках исследования влияния на частоту осложнений были рассмотрены методы коррекции деформаций, характер деформаций (только ангулярные или комбинированные – ангулярно-трансляционные), степень тяжести неврологического дефицита до операции, зона расположения патологии, продолжительность хирургического вмешательства и объём интраоперационной кровопотери.

Выводы: При хирургическом лечении посттравматических деформаций с применением операций из заднего доступа наиболее значимым предиктором интраоперационной ликвореи, раневых инфекционных и неврологических осложнений, частичной потери коррекции является спондилометрическая сложность деформации с трансляцией позвонков.

При операциях из комбинированных доступов в последовательности DVD сложность деформации с наличием трансляционного компонента является предиктором раневых инфекционных и респираторных осложнений.

При операциях из заднего доступа риск неврологических осложнений возрастает у пациентов при исходном отсутствии неврологического дефицита или минимальном неврологическом дефиците.

Для этапной тактики лечения посттравматических деформаций с предварительной репозицией аппаратом внешней фиксации статистически значимых предикторов осложнений не выявлено.

Ключевые слова: грудной и поясничный отделы позвоночника, посттравматическая деформация, хирургическое лечение, предикторы осложнений

Цитировать: Афаунов А.А., Чайкин Н.С., Басанкин И.В., Агеев М.Ю., Филатова Е.Е. Предикторы осложнений хирургического лечения пациентов с посттравматическими деформациями нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника.

Инновационная медицина Кубани. 2026;11(1):35–44. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2026-11-1-35-44>



The Predictors of Surgical Complications in the Treatment of Patients with Post-Traumatic Deformities of the Lower Thoracic and Lumbar Spine

©Asker A. Afaunov^{1*}, Nikita S. Chaikin², Igor V. Basankin^{1,3}, Mikhail Yu. Ageev^{1,3}, Elizaveta E. Filatova¹

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

² Stavropol Regional Clinical Hospital, Stavropol, Russian Federation

³ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

* Asker A. Afaunov, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, 167 1 Maya St., Krasnodar, 350086, Russian Federation, afaunovkr@mail.ru

Received: September 29, 2025. Received in revised form: November 18, 2025. Accepted: December 1, 2025.

Abstract

Objectives: To identify predictors of complications in corrective surgeries in patients with post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine.

Materials and methods: A total of 152 adult patients with post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine were included. The patients were divided into two groups depending on the correction method. Each group was subdivided into two subgroups:

Group 1 (n=64) consisted of patients who underwent staged surgical treatment, which included correction using an external fixation device. It was followed by ventral or dorsal stabilization of the injured spinal motion segments, reconstruction of the anterior column and corporodesis. Depending on whether surgical mobilization of the injured spinal motion segments was performed prior to correction with external fixation, Group 1 was subdivided into subgroup 1.1 (n=46) and subgroup 1.2 (n=18).

Group 2 (n=88) included patients who underwent single-stage surgical treatment involving correction through surgical mobilization of the injured spinal motion segments, transpedicular fixation, anterior column reconstruction, and corporodesis. Depending on the surgical approaches, Group 2 was divided into subgroup 2.1 (n=53) – procedures with combined approaches, and subgroup 2.2 (n=35) – procedures with the posterior approach.

The analysis of factors influencing the incidence of complications included the methods of deformity correction, the complexity of deformities (angular or angulation-translation), the severity of preoperative neurological deficit, the localization of deformity, the duration of surgery, and the volume of blood loss.

Conclusions: In the surgical treatment of post-traumatic deformities with posterior approaches, the most significant predictor of intraoperative cerebrospinal fluid leakage, wound infection, neurological complications, and partial loss of correction is the spondylo-metric complexity of the deformity with vertebral translation.

In single-stage surgeries performed through combined approaches using the DVD sequence, deformity complexity with a translational component is a predictor of wound infection and respiratory complications.

In posterior approach surgeries, the risk of neurological complications increases in patients with an initial absent or minimal neurological deficit.

For staged treatment of post-traumatic deformities with preliminary repositioning of an external fixation device, no statistically significant predictors of complications were identified.

Keywords: thoracic and lumbar spine, post-traumatic deformity, surgical treatment, predictors of complications

Cite this article as: Afaunov AA, Chaikin NS, Basankin IV, Ageev MYu, Filatova EE. The Predictors of surgical complications in the treatment of patients with post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine. *Innovative Medicine of Kuban*. 2026;11(1):35–44. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2026-11-1-35-44>

Введение

Используемые подходы к проведению хирургических вмешательств при лечении больных с посттравматическими деформациями в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника, в зависимости от применяемых доступов, можно разделить на вентральные, дорзальные хирургические и операции из комбинированных доступов [1]. Несмотря на общую эффективность указанных методов [2–4], частота и тяжесть возникающих осложнений значительно варьируется и обусловлена не только ошибками технического исполнения операций, но и разнообразием рисков, присутствующих каждой конкретной клинической ситуации. Одним из важнейших путей снижения вероятности осложнений является детальное предоперационное планирование, включающее учёт всех индивидуаль-

ных факторов риска, специфичных для каждого метода лечения. Однако существующие научные публикации пока недостаточны в части раскрытия конкретных рекомендаций и алгоритмов такого планирования.

Цель исследования

Определить предикторы осложнений корригирующих операций у больных с посттравматическими деформациями в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника.

Материалы и методы

Результаты хирургического лечения 152 пациентов с посттравматическими деформациями нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника за период 2007–2022 гг.

Критерии включения: посттравматические деформации в нижнегрудном и/или поясничном отделе позвоночника от Th8 до L5; возраст от 18 лет; срок с момента травмы 6 и более мес. Критерии не включения: многоуровневые деформации; последствия повреждений конечностей и таза; остеопороз; индекс коморбидности Чарлсона более 4 баллов.

Пациентам выполнены операции, направленные на коррекцию травмированных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), устранение вертебро-медулярного и/или вертебро-радикулярного конфликта, стабилизацию позвоночника с применением задних и/или передних систем, включая корпородез. В зависимости от способа коррекции пациенты были разделены на 2 группы. Каждая из групп разделена на 2 подгруппы:

1-я группа (n=64) – этапное хирургическое лечение. Коррекция аппаратом внешней фиксации (АВФ), затем вентральная или дорзальная металлофиксация травмированных ПДС, реконструкция вентральной колонны и корпородез.

Подгруппа 1.1 (n=46) – коррекция АВФ являлась первым этапом лечения, далее выполняли следующие этапы.

Подгруппа 1.2 (n=18) – перед коррекцией АВФ осуществляли хирургическую мобилизацию деформированных ПДС (удаление ранее установленных конструкций, резекция межпозвоночных суставов, остеотомия костного блока). После коррекции проводили следующие этапы.

2-я группа (n=88) – одноэтапные операции из задних доступов с хирургической мобилизацией и коррекцией, транспедикулярной фиксацией (ТПФ), реконструкцией вентральной колонны и корпородезом.

Подгруппа 2.1 (n=53) – одноэтапные операции с использованием комбинированных доступов в последовательности DVD (имплантация транспедикулярных

винтов, дорзальная мобилизация травмированных ПДС, передняя мобилизация, коррекция, передний корпородез, ТПФ) либо VD (передняя мобилизация, коррекция, корпородез – дорзальная мобилизация, окончательная коррекция, ТПФ).

Подгруппа 2.2 (n=35) – одноэтапные операции из заднего доступа. Задняя мобилизация 360 ° (PSO, VCR), коррекция, реконструкция вентральной колонны, корпородез, ТПФ.

Среди пациентов было 84 женщины (55,3%) и 68 мужчин (44,7%). Деформации позвоночника локализовались от Th8 до L5. Наиболее часто это были последствия повреждений Th12, L1 и L2. Спидилометрические параметры травмированных ПДС определяли по стандартным спидилограммам и компьютерной томографии (КТ). Средняя величина локального кифоза в подгруппах больных составляла от 34,9±5,9 до 39,2±7,0 ° по Cobb.

У 68 пациентов (44,7%) имелись отдалённые последствия позвоночно-спинномозговой травмы с вертеброгенным неврологическим дефицитом. Для его систематизации использовали шкалу ASIA [5]. Распределение по тяжести неврологического дефицита в подгруппах представлено на диаграмме (рис. 1).

Показатели боли в подгруппах составляли в среднем 3,7–4,7 баллов по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ) [6]. Индекс коморбидности Чарлсона (Charlson M., 1978) [7] в исследуемых группах составлял 0–4 балла. Оценку межтелового костного блока проводили по классификации G.H.Tan [8].

Сравнение групп по количественным переменным проводили методами параметрической и непараметрической статистики в зависимости от вида распределения. При анализе частоты встречаемости показателей был использован непараметрический критерий χ^2 -Пирсона. Для сравнения количественных показателей между двумя группами использовали U-критерий

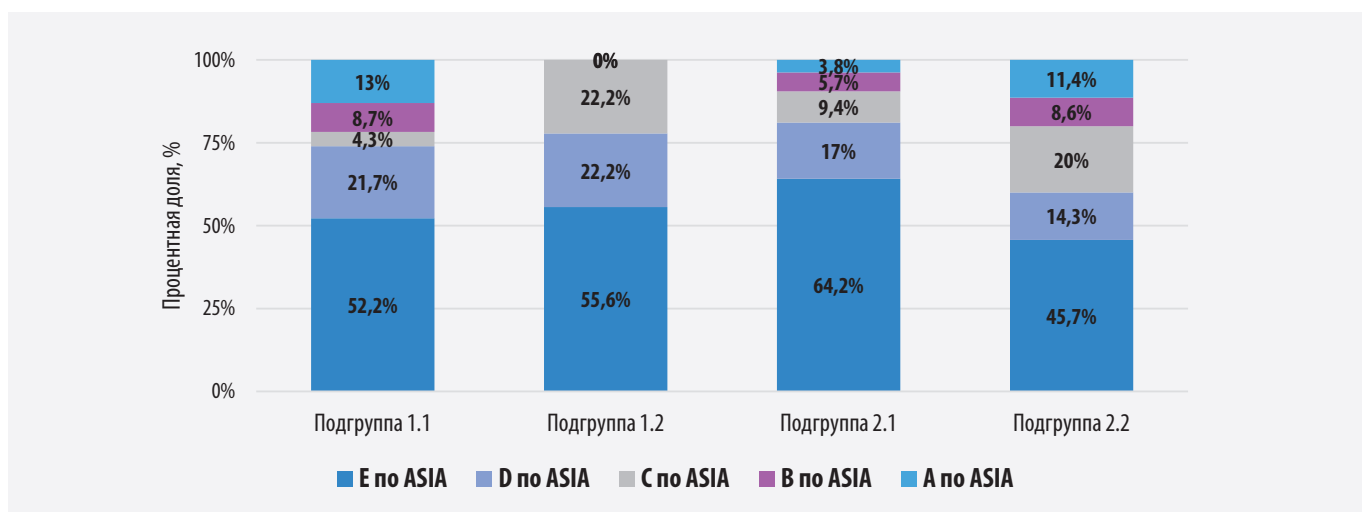


Рисунок 1. Тяжесть неврологического дефицита в подгруппах больных
 Figure 1. Severity of neurological deficit in patient subgroups

Манна-Уитни, а между четырьмя – Н-критерий Краскела-Уоллеса. Различия считались значимыми при $p < 0,05$ [9]. По демографическим, спондилометрическим и клиническим параметрам группы и подгруппы статистически значимо не различались.

Результаты лечения изучены в 100% случаев. Учитывая цель работы, результаты лечения явились материалом для последующего анализа. Критериями сравнения были: достигнутые параметры коррекции, интенсивность болевого синдрома в ближайшем и отдалённом периоде наблюдения, регресс неврологического дефицита. Особое внимание уделяли анализу осложнений хирургического лечения.

В подгруппе 1.1 после завершения лечения кифоз в травмированных ПДС в среднем был $1,3 \pm 0,6^\circ$ при дооперационном $39,2 \pm 7,7^\circ$. Коррекция – $37,9 \pm 8,5^\circ$.

В подгруппе 1.2 после операций кифоз в среднем был $1,8 \pm 0,9^\circ$ при дооперационном $38,7 \pm 5,9^\circ$. Коррекция – $36,9 \pm 5,9^\circ$.

В подгруппе 2.1 локальный кифоз после операций в среднем составил $2,1 \pm 0,7^\circ$ при начальном $34,9 \pm 5,9^\circ$. Коррекция – $32,8 \pm 6,6^\circ$.

В подгруппе 2.2 средняя величина кифоза в травмированных ПДС после операций составляла $2,2 \pm 0,8^\circ$, при исходном – $35,6 \pm 6,6^\circ$. Величина коррекции – $33,4 \pm 5,8^\circ$. Величина угловой коррекции была сопоставима во всех подгруппах.

У больных, имевших более сложные деформации с трансляционным компонентом, проведён анализ коррекции этого вида смещения.

У 15 больных (32,6%) в подгруппе 1.1, имевших трансляционные смещения, величина трансляции после завершения лечения в среднем составляла $4,6 \pm 1,9\%$ при исходной $38,9 \pm 8,5\%$. Коррекция – $34,3 \pm 6,5\%$.

В подгруппе 1.2 у 6 больных (33,3%) с такой деформацией её средняя величина уменьшилась с $35,4 \pm 8,5\%$ до $5,8 \pm 1,7\%$. Коррекция – $29,6 \pm 6,3\%$.

В подгруппе 2.1 у 16 больных (30,2%) трансляционные смещения уменьшены в среднем с $34,9 \pm 6,6\%$ до $11,8 \pm 6,6\%$. Коррекция – $23,1 \pm 5,2\%$.

В подгруппе 2.2 у 14 больных (40%) трансляционные смещения уменьшены в среднем с $41,2 \pm 8,5\%$ до $12,7 \pm 6,9\%$. Коррекция составила $28,5 \pm 6,9\%$.

В течение 3 мес. после операций в 1-й группе, подгруппе 1.1 среди 22 пациентов, исходно имевших неврологический дефицит, регресс на 1 степень по шкале ASIA был у 6 больных (27,3%). У 16 больных (72,7%) регресса неврологической симптоматики не наблюдалось.

В подгруппе 1.2 у 8 пациентов, имевших неврологический дефицит, улучшение в течение 3 мес. на 1 степень достигнуто у 1 больного (12,5%). У 7 больных (87,5%) изменений не наблюдалось.

В подгруппе 2.1 второй группы из 19 больных, имевших неврологический дефицит, в течение 3 ме-

сяцев после операций регресс на 1 степень был у 5 пострадавших (26,3%), без изменений – у 9 больных (47,4%). Ухудшение после операций на 1 степень по ASIA отмечено в 5 случаях (26,3%). Кроме того, среди 16 пациентов, не имевших неврологического дефицита, у 4 больных (25%) после операции отмечено ухудшение на 2 степени.

В подгруппе 2.2 из 19 больных с неврологическим дефицитом регресс через 3 мес. после операций на 1 степень был у 5 человек (26,3%), без изменений – у 9 больных (47,4%). Ухудшение на 1 степень по ASIA – у 5 больных (26,3%). И среди 16 пациентов, не имевших неврологического дефицита, у 4 (25%) после операций отмечено ухудшение на 2 степени.

Во всех подгруппах положительная динамика в неврологическом статусе отмечалась у пациентов с дооперационным дефицитом категории С или D по ASIA. При категориях А и В улучшений не отмечалось.

По динамике регресса неврологических нарушений в ближайшем 3-х месячном периоде статистически значимых различий между группами не обнаружено ($p > 0,05$). Неврологических ухудшений статистически значимо больше было во 2-й группе ($p < 0,05$). При этом в подгруппе 2.2 их было статистически значимо больше, чем в подгруппе 2.1 ($p < 0,05$).

В отдалённом периоде положительная неврологическая динамика наблюдалась лишь у больных с ятрогенным ухудшением неврологического статуса, имевшихся только во 2-й группе. В подгруппе 2.1 через 12–16 мес. из трёх пациентов, имевших ухудшение состояния, у двоих отмечено улучшение на 1 степень по ASIA. В одном случае это соответствовало возврату на дооперационный уровень. У второго больного сохранялось ухудшение на 1 степень. Еще у одного больного в отдалённом периоде сохранился неврологический дефицит ятрогенного происхождения категории С, что было хуже дооперационного уровня также на 1 степень. В подгруппе 2.2 из 9 пациентов, имевших неврологическое ухудшение, у 6 больных через 14–16 мес. отмечено восстановление на дооперационный уровень. У 3-х пациентов подгруппы 2.2 в отдалённом периоде сохранился неврологический дефицит ятрогенного происхождения категории С, что являлось хуже дооперационного на 1 степень. При дальнейшем наблюдении до 24 мес. изменений в неврологическом статусе не происходило.

В отдалённом периоде в 1-й группе подгруппе 1.1 угол локального кифоза составил в среднем $4,4 \pm 1,3^\circ$. После операции он был $1,3 \pm 0,8^\circ$. Потеря коррекции – $3,1 \pm 2,6^\circ$.

В подгруппе 1.2 к моменту оценки отдалённых результатов бисегментарный кифотический угол в оперированных ПДС составил в среднем $5,2 \pm 2,0^\circ$. Потеря коррекции составила $3,7 \pm 1,8^\circ$.

В подгруппе 2.1 величина кифоза в отдалённом периоде имела значение $6,1 \pm 2,2^\circ$. Потеря коррекции составила $4,0 \pm 1,8^\circ$.

В подгруппе 2.2 к 24 мес. средняя величина локального кифоза составляла $6,9 \pm 2,1^\circ$. Средняя потеря коррекции – $4,7 \pm 1,6^\circ$.

Локальный кифоз к моменту окончания наблюдения не имел достоверно отличающейся величины потери коррекции в подгруппах 1-й группы по сравнению с подгруппами 2-й группы ($p=0,521$). Внутри групп по данному параметру значимых различий обнаружено не было.

Среди пациентов, имевших деформации с трансляционным компонентом в подгруппах 1-й группы в отдалённом периоде отмечена незначительная потеря трансляционной коррекции. В подгруппе 1.1 остаточная трансляция увеличилась в среднем с $4,6 \pm 1,9\%$ до $8,8 \pm 3,1\%$. Потеря коррекции составила $4,2\%$. У пациентов в подгруппе 1.2 трансляция увеличилась с $5,8 \pm 1,7\%$ до $10,7 \pm 2,9\%$. Потеря составила $4,9\%$.

В подгруппах 2-й группы в отдалённом периоде была отмечена потеря трансляционной коррекции. В подгруппе 2.1 трансляция увеличилась в среднем с $11,8 \pm 6,6$ до $17,6 \pm 4,6\%$. Потеря с момента операции составила $5,8\%$. У пациентов в подгруппе 2.2 трансляция увеличилась с $12,7 \pm 6,9$ до $19,4 \pm 6,7\%$. Потеря составила $6,7\%$.

Финальное значение трансляционного компонента деформации в подгруппах 2-й группы было статистически значимо хуже, чем в подгруппах 1-й группы ($p < 0,05$). В основном из-за худших значений нормализации этого показателя в сравнении с 1-й группой. При этом в подгруппе 2.2 была несколько хуже, чем в подгруппе 2.1. Но статистически значимых различий между подгруппами 2.1 и 2.2 не выявлено.

Болевой синдром через 3 мес. после операций в 1-й группе в подгруппе 1.1 был в среднем $2,8 \pm 0,7$ баллов. В подгруппе 1.2 средние показатели ВАШ были $2,4 \pm 0,8$ баллов. Во 2-й группе в подгруппе 2.1 значение ВАШ в среднем $3,3 \pm 1,0$ балла. В подгруппе 2.2 боль в области операции в среднем $2,8 \pm 0,8$ баллов. При этом у пациентов первых 3-х подгрупп в случаях использования торакотомного доступа наиболее значимым источником боли в раннем периоде считали область торакотомии. Данные различия в интенсивности болевого синдрома между группами к 3 мес. наблюдения были статистически не значимыми ($p > 0,05$).

К 12 мес. боль в подгруппах 1-й и 2-й групп не имела существенных различий и составила в среднем $1,4 \pm 0,6$ и $1,6 \pm 1,1$ баллов по ВАШ, а также $1,5 \pm 0,5$ и $1,9 \pm 0,8$ баллов соответственно. К 24 мес. в обеих подгруппах 1-й группы болевой синдром был менее 1 балла и составил $0,4 \pm 0,2$ и $0,6 \pm 1,0$ баллов соответственно. В подгруппах 2-й группы болевой синдром составлял $0,5 \pm 0,3$ и $1,5 \pm 0,9$ баллов. Таким

образом, в отдалённом периоде болевой синдром после операций в подгруппе 2.2 2-й группы был значимо больше, чем в других подгруппах ($p < 0,001$). Остальные подгруппы по данному показателю в позднем периоде были сопоставимы.

В отдалённом периоде корпородез 1–2-й степени в подгруппах 1.1 и 1.2 встречался соответственно в 85,3 и 77,8%. 3-я степень наблюдалась соответственно в 14,7 и 16,7% случаях без клинических проявлений нестабильности [8]. Бессимптомный псевдоартроз был у 1 пациента (5,5%) в подгруппе 1.2. Во 2-й группе 1–2-я степень костного блока наблюдалась у 86,8% в подгруппе 2.1 и у 77,1% подгруппы 2.2. В подгруппах 2.1 и 2.2 наблюдалась 3-я степень сращения у 13,2 и 22,9% соответственно. Отсутствие сращения у пациентов 2-й группы не наблюдалось. Качество костного блока в подгруппах не имело значимых различий ($p > 0,05$).

Проведённый анализ результатов показал, что при этапной тактике с АВФ не получено значимых преимуществ в ортопедической коррекции и в регрессе неврологического дефицита по сравнению с тактикой одноэтапных операций из комбинированных или задних доступов.

Анализ хирургических осложнений выявил факторы, увеличивающие вероятность их появления. При этом не учитывали осложнения, обусловленные травмой спинного мозга в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы, либо сопутствующими повреждениями при множественной и сочетанной травме, а также вызванные дефектами ухода за больными.

Отдельно проведён анализ интраоперационных осложнений, ранних осложнений, в течение 3-х мес. после операции и поздних, через 3 и более мес. Было изучено возможное влияние выбора того или иного тактико-технического варианта хирургического вмешательства на частоту осложнений. Аналогично изучено возможное влияние на частоту осложнений и ряда параметров исходного состояния больных. Среди них: спондилометрическая сложность деформации травмированных ПДС (ангуляционные деформации или деформации с наличием трансляционного компонента) [4], тяжесть дооперационного неврологического дефицита, локализация деформации, длительность оперативного вмешательства, объём кровопотери, протяжённость корпородеза (1 или 2 ПДС).

Для определения степени влияния вышеуказанных факторов на вероятность осложнений в подгруппах проведён регрессионный анализ с построением однофакторных и многофакторных моделей. Выявлены мультипликативные предикторы, статистически значимо ассоциированные с развитием указанных осложнений для каждого из 4-х тактических вариантов хирургического лечения. Для определения оптимальных

значений количественных признаков для прогнозирования исхода использовали ROC-анализ. Статистическую обработку данных проводили в программе IBM SPSS Statistics v21.0. Различия считались статистически значимыми при значении $p < 0,05$.

Результаты

В подгруппе 1.1 было 13 пациентов (28,3%) с осложнениями (табл. 1). На этапе применения АВФ имелись только поверхностные воспаления в зоне перфорации кожи – у 4-х больных (8,7%). При выполнении второго вентрального этапа были осложнения, характерные для торакотомий: гемоторакс в 2-х случаях (4,3%), пневмоторакс – в одном случае (2,2%), которые потребовали повторного дренирования. Пневмония выявлена у 2-х больных (4,3%). После люмботомии в 2-х случаях (4,3%) отмечена локальная проходящая слабость мышц передней брюшной стенки в течение 3 мес. При выполнении этапа ТПФ после демонтажа внешнего аппарата отмечалось 2 случая (4,3%) поверхностных нагноений и один случай (2,2%) глубокого нагноения операционной раны. Поверхностные нагноения купированы консервативно. При глубоком нагноении провели санацию раны с удалением металлоконструкции. То есть в подгруппе 1.1 в одном случае осложнение отрицательно отразилось на результате.

В подгруппе 1.2 осложнения были у 6 больных (33,3%) (табл. 3). На этапе применения АВФ был один случай (5,6%) воспаления в зоне перфорации кожи. В одном случае (5,6%) в течение двух дней после операции была выявлена радикулопатия L1. На следующем этапе были осложнения торакотомий и люмботомий. Пневмоторакс и пневмония – в 1 (5,6%) и 2 (11,1%) случаях. В одном случае (5,6%) после корпородеза L3-L4-L5 в течение 5 дней была левосторонняя радикулопатия L3 и L4.

В подгруппе 2.1 2-й группы осложнения имели 23 пациента (43,4%) (табл. 1). Среди интраоперационных осложнений зарегистрированы кровотечения у 2-х больных (3,8%) на вентральных этапах и повреждения твёрдой мозговой оболочки на заднем этапе у 4-х пациентов (7,6%).

Инфекционные раневые осложнения в подгруппе 2.1 – 6 случаев (11,3%). Поверхностное нагноение в 5 случаях (9,4%). Глубокое – у одного больного (1,9%). Металлоконструкции не удаляли. Респираторные осложнения в подгруппе 2.1 в послеоперационном периоде отмечены у 10 пациентов (18,9%). Гемо- и/или пневмоторакс развился в 6 случаях (11,3%). Пневмония, ателектаз доли лёгкого выявлены у 4-х больных (7,5%). Респираторные осложнения были связаны преимущественно с торакотомиями.

У одного пациента (1,9%) подгруппы 2.1 без неврологического дефицита после операции отмечено неврологическое ухудшение на 2 градации до степе-

пени С. Ещё у 2-х пациентов (3,8%) с негрубым дефицитом (D), после операции усугубление – на 1 степень. В одном случае (1,9%) после люмботомии наблюдалась слабость мышц передней брюшной стенки с появлением грыжи и болевым синдромом. В позднем периоде у 5 больных (9,4%) выявлена частичная потеря коррекции 7–9 °. Жалоб и показаний к ревизионным операциям при этом не было.

В подгруппе 2.2 у 17 пациентов развились осложнения (48,6%) (табл. 1). Повреждения твёрдой мозговой оболочки выявлены у 8 пациентов (22,9%). Во всех случаях это осложнение имелось у больных со сложной трансляционной деформацией. В одном случае (2,9%) в послеоперационном периоде отмечена раневая ликворея, которая устранена установкой люмбального дренажа. Респираторные осложнения имелись у 7 больных (20%): гемотораксы – у 5 больных (14,3%) и пневмонии – у 2-х человек (5,7%). Раневые осложнения выявлены у 6 пациентов (17,1%): среди них обнаружено 3 поверхностных (8,6%) и 3 глубоких (8,6%) нагноений.

Неврологические осложнения наблюдались в подгруппе 2.2 у 9 пациентов (25,7%). Ухудшение неврологического статуса на 2 степени по ASIA у 4 (11,4%), и на 1 степень – у 5 больных (14,3%). В 6 случаях (17,1%) они были временными, в 3 случаях (8,6%) сохранялись в отдалённые сроки более 24 мес.

Частичная утрата достигнутой коррекции (до 8–10 °) и/или смещение по трансляции до 12–15%, без признаков нестабильности, были зафиксированы в 7 наблюдениях (20%), причём исключительно после проведения двухсегментарного корпородеза.

В подгруппах 1.1 и 1.2 анализ влияния параметров исходного состояния больных и особенностей операций на частоту, указанных в таблице 1 осложнений, не выявил статистически значимых зависимостей.

В подгруппе 2.1 с помощью метода логистической регрессии и многофакторного анализа изучили зависимость частоты осложнений от ряда параметров, исходного состояния пациентов и особенностей хирургического лечения. Для инфекционных раневых осложнений сложные трансляционные деформации статистически значимо являются предикторами, увеличивая их риск в 16,4 раз (95% ДИ: 1,72–155,36), $p=0,015$. Сложные деформации также являются предиктором респираторных осложнений и увеличивают риск осложнений в 8,8 раз (95% ДИ: 1,89–41,08), $p=0,006$ (табл. 2). Для подгруппы 2.1 специфичные предикторы иных видов осложнений не установлены. Не обнаружено также влияния остальных параметров начального состояния пациентов и особенностей выполненных хирургических вмешательств на частоту возникновения осложнений.

В подгруппе 2.2 путём многофакторного анализа установлено, что высокая сложность деформации

Таблица 1
Осложнения хирургического лечения посттравматических деформаций нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника в подгруппах
Table 1

Surgical complications in the treatment of post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine across subgroups

Осложнения	Подгруппа 1.1 (n=46)	Подгруппа 1.2 (n=18)	Подгруппа 2.1 (n=53)	Подгруппа 2.2 (n=35)
Ятрогенное повреждение твёрдой мозговой оболочки	–	–	4 (7,6%)	8 (22,9%)
Интраоперационные кровотечения	–	–	2 (3,8%)	–
Неврологические корешковые	–	2 (11,1%) проходящие	–	–
Неврологические проводниковые	–	–	3 (5,7%) (2 проходящие 1 без регресса)	9 (25,7%) (6 проходящие 3 без регресса)
Респираторные	5 (10,9%)	3 (16,7%)	10 (18,9%)	7 (20%)
Воспаления перфораций кожи АВФ	4 (8,7%)	1 (5,6%)	–	–
Инфекционные раневые	3 (6,5%)	–	6 (11,3%)	6 (17,1%)
Потеря коррекции	–	–	5 (9,4%)	7 (20%)
Специфические осложнения вентральных доступов	2 (4,3%)	–	1 (1,9%)	–
Всего (пациентов) с осложнениями	13 (28,3%)	6 (33,3%)	23 (43,4%)	17 (48,6%)

Таблица 2
Предикторы осложнений при различных тактических и технических вариантах хирургического лечения посттравматических деформаций нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника
Table 2

Predictors of complications with different tactical and technical approaches in the surgical treatment of post-traumatic deformities of the lower thoracic and lumbar spine

Подгруппа	Предикторы	Осложнения	ОШ	95% ДИ	p
1.1 и 1.2	Не выявлены	–	–	–	–
2.1	Сложные деформации с трансляционным компонентом	Инфекционные	16,4	1,72–155,36	0,015
		Респираторные	8,8	1,89–41,08	0,006
2.2	Сложные деформации с трансляционным компонентом	Инфекционные	11,1	1,13–109,35	0,039
		Интраоперационная ликворея	7,1	1,18–43,14	0,033
		Неврологические	6,7	1,06–41,69	0,043
		Потеря коррекции деформации	15	1,55–145,23	0,019
	Дооперационный неврологический дефицит категории D или E	Неврологические	11,7	1,08–127,21	0,037

с наличием трансляции является предиктором инфекционных осложнений и дуротомии, увеличивая их риск соответственно в 11,1 раз (95% ДИ: 1,13 – 109,35), $p=0,039$ и в 7,1 раз (95% ДИ: 1,18–43,14), $p=0,033$. Предикторами неврологических осложнений в подгруппе 2.2 определены: сложные трансляционные деформации, увеличивающие риск данных осложнений в 6,7 раз (95% ДИ: 1,06–41,69), $p=0,043$; исходно нетяжёлый неврологический дефицит (тип D или E), который увеличивает риск в 11,7 раз (95%

ДИ: 1,08–127,21), $p=0,037$. Также в подгруппе 2.2 трансляционные деформации увеличивали риск поздней потери коррекции в 15 раз (95% ДИ: 1,55–145,23), $p=0,019$ (табл. 2).

Исследование осложнений в подгруппах 1.1 и 1.2 продемонстрировало отсутствие существенной взаимосвязи между частотой возникающих осложнений и характеристиками первоначального состояния пациентов либо спецификой осуществленных хирургических процедур. Что касается подгруппы 2.1,

установлено, что развитию дыхательных нарушений и инфекций раны способствовали высокая степень сложности деформаций, сопровождающихся транспозицией позвонков, большие объёмы кровопотерь и длительные сроки оперативного вмешательства. В подгруппе 2.2 обнаружена статистически подтвержденная связь повышенной сложности искривлений позвоночника с наличием смещения тел позвонков (трансляции) и повышенным риском интраоперационного истечения ликвора, хирургического повреждения нервной ткани, инфекции ран, а также потери коррекционных результатов в долгосрочной перспективе после двухсегментарного корпородеза. Важным фактором риска возникновения операционно вызванных неврологических расстройств в подгруппе 2.2 оказалось наличие изначально малого неврологического дефицита или полное его отсутствие согласно классификации ASIA (уровень D или E).

Обсуждение

Проблематика анализа осложнений, возникающих при хирургическом лечении пациентов с посттравматическими деформациями нижней части грудного отдела и поясницы позвоночника, продолжает привлекать внимание исследователей и практикующих врачей [10]. Существуют публикации, посвящённые предикторам осложнений при операциях различного характера, включая травмы спинного мозга [11, 12]. Вместе с тем, специализированных исследований, касающихся факторов риска развития осложнений конкретно при терапии посттравматических деформаций позвоночного столба, обнаружить не удалось. А.К. Дулаев и соавт. (2009) выделили основные причины формирования деформаций позвоночника, среди которых отказ от своевременного оперативного вмешательства (15,7%), применение устаревших медицинских устройств (22,3%) и врачебные ошибки, разделяемые на тактические (28,9%) и технические (25,1%) [13]. Согласно мнению авторов А. El-Latif и M. Serry (2015), основными факторами являются некорректная терапия травм позвоночника и игнорирование необходимой медицинской помощи [14]. Согласно работе О.Г. Прудниковой и соавт. (2019), вертебротомия сопровождается рядом осложнений, включающих повреждение твердой мозговой оболочки, нарушение стабильности фиксационных конструкций, кровотечения и появление новых неврологических проблем [15]. Частота осложнений варьируется в зависимости от типа остеотомии: для типов 2 и 3 по Schwab показатель составляет всего 1,5%, тогда как при типах 5 и 6 достигает 7%. Лечение деформаций позвоночника на уровнях L3-L4 методами VD и DVD ассоциируется с уровнем осложнений 21,4% [16]. Случаи множественных осложнений

наблюдаются примерно у 7% оперированных пациентов. Среди серьёзных осложнений, потребовавших повторного оперативного вмешательства под общим наркозом, отмечены глубокие раневые инфекции и повреждение левого мочеточника с развитием забрюшинного затека мочи. К числу менее тяжёлых осложнений относятся анемия, тромбозы сосудов ног, инсульты, плевриты, инфекции мочевыводящих путей, позиционные поражения плечевого сплетения и гематомы в зоне хирургического доступа [17]. В исследованиях К. Bianco и соавт. (2014) продемонстрировано, что проведение остеотомии при коррекции кифоза связано с высоким процентом осложнений – около 42% [18]. Из них большинство – послеоперационные осложнения (почти 39%). Установлено, что значительный объём кровопотери, пожилой возраст старше 60 лет и выполнение вертебротомии в грудной локализации значительно увеличивают риск неблагоприятных последствий. В свою очередь J.D. Auerbach и соавт. (2012) выделяют следующие важные предикторы риска развития осложнений: выраженный сагиттальный дисбаланс более 40 мм, старческий возраст свыше 60 лет и наличие трёх и более сопутствующих патологий [19]. Особенно подчеркивается важность предупреждения неврологических осложнений, поскольку они часто носят необратимый характер [4].

Таким образом, выявление конкретных предикторов осложнений для разных подходов и техник хирургии при исправлении посттравматических деформаций позвоночника позволит разработать чёткий алгоритм выбора наиболее подходящей тактики и техники для каждого отдельного пациента.

Выводы

При хирургическом лечении посттравматических деформаций с применением операций из заднего доступа наиболее значимым предиктором интраоперационной ликвореи, раневых инфекционных и неврологических осложнений, частичной потери коррекции является спондилометрическая сложность деформации с трансляцией позвонков.

При операциях из комбинированных доступов в последовательности DVD сложность деформации с наличием трансляционного компонента является предиктором раневых инфекционных и респираторных осложнений.

При операциях из заднего доступа риск неврологических осложнений возрастает у пациентов при исходном отсутствии неврологического дефицита или минимальном неврологическом дефиците.

Для этапной тактики лечения посттравматических деформаций с предварительной репозицией АВФ статистически значимых предикторов осложнений не выявлено.

Вклад авторов

Разработка концепции и дизайна: А.А. Афаунов
 Подготовка и редактирование текста: А.А. Афаунов,
 Е.Е. Филатова
 Проведение исследования: А.А. Афаунов, И.В. Басанкин,
 М.Ю. Агеев
 Проведение статистического анализа: Н.С. Чайкин
 Обзор публикаций: М.Ю. Агеев, Е.Е. Филатова

Author contributions

Concept and design: Afaunov
 Manuscript drafting and revising: Afaunov, Filatova
 Investigation: Afaunov, Basankin, Ageev
 Statistical analysis: Chaikin
 Literature review: Ageev, Filatova

Литература/References

- Vaccaro AR, Silber JS. Post-traumatic spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(24 Suppl):S111-S118. PMID: 11805617. <https://doi.org/10.1097/00007632-200112151-00019>
- Хайдаров В.М., Ткаченко А.Н., Кирилова И.А., Мансуров Д.Ш. Прогноз инфекции в области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике. *Хирургия позвоночника*. 2018;15(2):84-90. <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.2.84-90>
 Haydarov V.M., Tkachenko A.N., Kirilova I.A., Mansurov D.Sh. Prediction of surgical site infection in spine surgery. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2018;15(2):84-90. (In Russ.). <https://doi.org/10.14531/ss2018.2.84-90>
- Рябых С.О., Хомченков М.В., Савин Д.М. Использование техники VCR при лечении последствий тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы. *Хирургия позвоночника*. 2013;4:13-16.
 Ryabykh S.O., Khomchenkov M.V., Savin D.M. Vertebral column resection technique to treat sequelae of severe spine and spinal cord injury. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2013;4(4):013-016. (In Russ.) <https://doi.org/10.14531/ss2013.4.13-16>
- Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Басанкин И.В., Агеев М.Ю. К вопросу о классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2018;15(2):23-32. <https://doi.org/10.14531/ss2018.2.23-32>
 Afaunov A.A., Kuzmenko A.V., Basankin I.V., Ageev M.Yu. Classification of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. (In Russ.). 2018;15(2):23-32. <https://doi.org/10.14531/ss2018.2.23-32>
- Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *J Spinal Cord Med*. 2011;34(6):535-546. PMID: 22330108. PMCID: PMC3232636. <https://doi.org/10.1179/204577211x13207446293695>
- Johnson EW. Visual analog scale (VAS). *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(10):717. PMID: 11562551. <https://doi.org/10.1097/00002060-200110000-00001>
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-383. PMID: 3558716. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
- Tan GH, Goss BG, Thorpe PJ, Williams RP. CT-based classification of long spinal allograft fusion. *Eur Spine J*. 2007;16(11):1875-1881. PMID: 17497188. PMCID: PMC2223338. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0376-0>
- Орбелян Л.К., Дурлештер В.М., Быков (мл.) И.М. Раннее прогнозирование исходов острого панкреатита разной этиологии: ретроспективное обсервационное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2025;32(2):41-54. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-41-54>
- Orbelian L.K., Durlshter V.M., Bykov (j-r) I.M. Early prognosis of outcomes of acute pancreatitis with different etiologies: A retrospective observational study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2025;32(2):41-54. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-41-54>
- Борзых К.О., Рерих В.В., Борин В.В. Осложнения лечения посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника методом этапных хирургических вмешательств. *Хирургия позвоночника*. 2020;17(1):6-14. <https://doi.org/10.14531/ss2020.1.6-14>
 Borzykh K.O., Rerikh V.V., Borin V.V. Complications of the treatment of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine using staged surgical interventions. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2020;17(1):6-14. (In Russ.). <https://doi.org/10.14531/ss2020.1.6-14>
- Уваров И.Б., Сичинава Д.Д., Мануйлов А.М. Сравнительный анализ предикторов исхода у пациентов с послеоперационным перитонитом, в зависимости от метода хирургического лечения – релапаротомии по требованию или вакуум-ассистированной лапаротомии. *Инновационная медицина Кубани*. 2022;(4):24-31. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2022-25-4-24-31>
 Uvarov I.B., Sichinava D.D., Manuilov A.M. Comparative analysis of outcome predictors in patients with postoperative peritonitis depending on the method of surgical treatment – relaparotomy on demand vs vacuum-assisted laparostomy. *Innovative Medicine of Kuban*. 2022;(4):24-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2022-25-4-24-31>
- Мирзаева Л.М., Лобзин С.В., Чистова И.В., Ризаханова О.А., Дулаев А.К. Предикторы осложнений и летальных исходов травматических повреждений спинного мозга. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2020;27(1):59-71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-59-71>
 Mirzaeva L.M., Lobzin S.V., Chistova I.V., Rizahanova O.A., Dulaev A.A. Predictors of complications and mortality in traumatic spinal cord injuries. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2020;27(1):59-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-59-71>
- Дулаев А.К., Хан И.Ш., Дулаева Н.М. Причины неудовлетворительных анатомо-функциональных результатов лечения больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2009;(2):017-024. <https://doi.org/10.14531/ss2009.2.17-24>
 Dulaev A.K., Khan I.Sh., Dulaeva N.M. Causes of anatomical and functional failure of treatment in a patients with thoracic and lumbar spine fractures. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2009;(2):017-024. (In Russ.) <https://doi.org/10.14531/ss2009.2.17-24>
- Abd El-Latif, Mohammed Serry El-Said. Surgical treatment of post-traumatic kyphosis using modified pedicle subtraction osteotomy. *The Egyptian Orthopaedic Journal*. 2015;50(2):88-95. <https://doi.org/10.4103/1110-1148.165881>
- Прудникова О.Г., Хомченков М.В. Посттравматические деформации позвоночника: актуальность, проблемы, ревизионная хирургия. *Хирургия позвоночника*. 2019;16(4):36-44. <https://doi.org/10.14531/ss2019.4.36-44>
 Prudnikova O.G., Khomchenkov M.V. Post-traumatic deformities of the spine: relevance, problems, and revision surgery. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2019;16(4):36-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.14531/ss2019.4.36-44>

16. Борзых К.О., Рерих В.В. Хирургическое лечение посттравматических кифозов поясничного отдела позвоночника: компенсаторные изменения и динамика показателей сагиттального баланса. *Хирургия позвоночника*. 2024;21(4):34-45. <https://doi.org/10.14531/ss2024.4.34-45>

Borzykh K.O., Rerikh V.V. Surgical treatment of posttraumatic kyphosis of the lumbar spine: compensatory changes and dynamics of sagittal balance. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2024;21(4):34-45. (In Russ.). <https://doi.org/10.14531/ss2024.4.34-45>

17. Рерих В.В., Борзых К.О. Этапное хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2016;13(4):21-27. <https://doi.org/10.14531/ss2016.4.21-27>

Rerikh V.V., Borzykh K.O. Staged surgical treatment of posttraumatic deformities in the thoracic and lumbar spine. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2016;13(4):21-27. <https://doi.org/10.14531/ss2016.4.21-27>

18. Bianco K, Norton R, Schwab F, et al. Complications and intercenter variability of three-column osteotomies for spinal deformity surgery: a retrospective review of 423 patients. *Neurosurg Focus*. 2014;36(5):E18. PMID: 24785483. <https://doi.org/10.3171/2014.2.focus1422>

19. Auerbach JD, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Major complications and comparison between 3-column osteotomy techniques in 105 consecutive spinal deformity procedures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(14):1198-1210. PMID: 22366971. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31824fffdde>

Сведения об авторах

Афаунов Аскер Алиевич, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-7976-860X>

Чайкин Никита Сергеевич, к. м. н., нейрохирург, нейрохирургическое отделение, Ставропольская краевая клиническая больница (Ставрополь, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-4297-6653>

Басанкин Игорь Вадимович, д. м. н., профессор кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС, Кубанский государственный

медицинский университет; заведующий нейрохирургическим отделением № 3, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-3549-0794>

Агеев Михаил Юрьевич, ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет; травматолог-ортопед, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4647-0732>

Филатова Елизавета Евгеньевна, студент 6-го курса, лечебный факультет, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0005-5998-6796>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Asker A. Afaunov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Field Surgery, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-7976-860X>

Nikita S. Chaikin, Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Neurosurgeon Unit, Stavropol Regional Clinical Hospital (Stavropol, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-4297-6653>

Igor V. Basankin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Surgery Department No.1, Faculty of Continuing Professional Development and Retraining, Kuban State Medical University; Head of the Neurosurgery Department No. 3, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-3549-0794>

Mikhail Yu. Ageev, Assistant Professor, Department of Orthopedics, Traumatology and Military Field Surgery, Kuban State Medical University; Orthopedic traumatologist, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4647-0732>

Elizaveta E. Filatova, 6th year Student, Faculty of Medicine, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0005-5998-6796>

Conflict of interest: none declared.