EDN: GJTSKC
УДК (616.711-002)
DOI: 10.56618/2071–2693_2024_16_3_161

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСЕРВАТИВНОГО И ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНОГО НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО СПОНДИЛОДИСЦИТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Роман Владиславович Рыбас[1]
orcid.org/0000-0001-7510-6991

Гиа Гарегинович Шагинян[1, 2]
orcid.org/0000-0001-6636-4817

Михаил Давидович Маглаперидзе[2]
orcid.org/0009-0006-4987-0682

Геннадий Сергеевич Ариянц[2]
✉rec01lrar@yandex.ru, orcid.org/0009-005-8367-934X

[1] Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» – Пензенский институт усовершенствования врачей (ул. Стасова, д. 8А, г. Пенза, Российская Федерация, 440060)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Москва, Российская Федерация, 125993)

Резюме

Частота спондилодисцита составляет 1,0–2,5 случая на 100 000 населения, или 4–8 % в общей структуре остеомиелита. В некоторых исследованиях данные об общей заболеваемости варьируются от 2,2 до 11,3 случая на 100 000 населения и выше.

Цель исследования – показать значимость комплексного подхода к лечению воспалительных заболеваний позвоночника. Проведен сравнительный анализ актуальных научных статей. Летальность при спондилодисците вследствие неадекватного лечения достигает 20 % случаев. Для того, чтобы избежать неадекватного лечения, требуется создание единого протокола по ведению пациентов из данной группы.

Ключевые слова: спондилодисцит, спондилит, дисцит, воспалительное заболевание позвоночника

Для цитирования: *Рыбас Р. В., Шагинян Г. Г., Маглаперидзе М. Д., Ариянц Г. С. Сравнительный анализ консервативного и оперативного лечения гнойного неспецифического спондилодисцита (обзор литературы) // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 3. С. 161–168. DOI: 10.56618/2071–2693_2024_16_3_161.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONSERVATIVE AND SURGICAL TREATMENT OF PURULENT NONSPECIFIC SPONDYLODISCITIS (LITERATURE REVIEW)

Roman V. Rybas [1]
orcid.org/0000-0001-7510-6991

Guia G. Shahinian [1, 2]
orcid.org/0000-0001-6636-4817

Michail D. Maglaperidze[2]
orcid.org/0009-0006-4987-0682

Gennadiy S. Ariyants[2]
✉rec01lrar@yandex.ru, orcid.org/0009-005-8367-934X

[1] Penza Institute of Advanced Medical Training – branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (8A Stasova street, Penza, Russian Federation, 440060)

[2] Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (2/1 Barrikadnaya street 1, Moscow, Russian Federation, 125993)

Abstract
The incidence of spondylodiscitis is 1.0–2.5 cases per 100 000 population, accounting for 4–8 % of the total incidence of osteomyelitis. In some studies, the overall incidence ranges from 2.2 to 11.3 cases per 100 000 and higher.
The aim of the study – to demonstrate the significance of a comprehensive approach to the treatment of inflammatory diseases of the spine.
A comparative analysis of relevant scientific articles was performed. Lethality in spondylodiscitis due to inadequate treatment reaches 20% of cases. In order to avoid inadequate treatment it is necessary to create a unified protocol for the management of patients from this group.
Keywords: spondylodiscitis, spondylitis, discitis, inflammatory spine disease

For citation: *Rybas R. V., Shahinian G. G., Maglaperidze M. D., Ariyants G. S. Comparative analysis of conservative and surgical treatment of purulent nonspecific spondylodiscitis (literature review). Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2024;XVI(3):161–168. DOI: 10.56618/2071–2693_2024_16_3_161.*

Консервативное лечение гнойного неспецифического спондилодистита

Консервативное лечение гнойного неспецифического спондилодистита достигает эффективности в 72–85,7 % случаев. Микробиологическое выявление патогена является обязательным условием и основой для начала специфической длительной антибактериальной терапии с учетом чувствительности и дополнительной внешней иммобилизации [1, 2].

До получения результатов микробиологического исследования можно начать эмпирическую терапию антибактериальными препаратами, спектр действия которых охватывает наиболее распространенные микроорганизмы, такие как *S. aureus* и грамотрицательные палочки. В схему лечения должны быть включены антибактериальные препараты, активные в отношении MRSA (золотистого стафилококка) [3–5]. Эмпирическая антимикробная терапия должна проводиться против грамположительных микроорганизмов (стафилококк, включая MRSA и стрептококк) и грамотрицательных бацилл (наиболее часто – кишечная палочка). Соответственно, рекомендуемое лечение должно включать в себя ванкомицин и цефалоспорины третьего или четвертого поколения. Решение о прекращении антибактериальной терапии принимается с учетом улучшения клинической картины и постепенного снижения специфических маркеров воспаления, таких как скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и С-реактивный белок (СРБ). По мнению некоторых авторов, для оценки эффективности проводимой консервативной терапии единственным биологическим маркером воспаления, необходимым для мониторинга, является СРБ. Еженедельное снижение уровня СРБ на 50 % является хорошим показателем улучшения [6–8].

L. Bernard et al. опубликовали результаты многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования, показавшего, что антибактериальная терапия при спондилодисците в течение 6 недель дает такой же результат, что и лечение антибиотиками в течение 12 недель при сроке наблюдения пациентов в течение 1 года. На сегодняшний день это единственная работа с рандомизированным исследованием антибактериальной терапии у пациентов с воспалительными заболеваниями позвоночника. Однако в ней не было установлено, в каком случае пациенты нуждаются в более длительной антибактериальной терапии [3].

Другие исследования показывают, что, по крайней мере, 8 недель лечения антибиотиками могут дать успешные результаты [9].

Рекомендации Американского общества инфекционных заболеваний (IDSA) предлагают пероральную терапию в случае хорошей биодоступности при приеме внутрь в качестве возможной альтернативы внутривенной терапии. Для этой цели подходят фторхинолоны, рифампицин, линезолид, тетрациклины и метронидазол [3, 8] (таблица).

Также при консервативной терапии назначается постельный режим, антикоагулянты в течение 3–4 недель. Впоследствии – иммоби-

Рекомендации по лечению антибиотиками (согласно IDSA)
Recommendations for antibiotic treatment (according to IDSA)

Патоген	Лечение первой линии	Альтернативное лечение
Стафилококки, чувствительные к оксациллину	Флуклоксациллин 1,5–2 г (3–4 р./сут.); Цефазолин 1–2 г (3 р./сут.); Цефтриаксон 2 г (1 р./сут.)	Ванкомицин внутривенно 15–20 мг/кг (2 р. в сутки) (контролировать уровень в сыворотке); Даптомицин 6–8 мг/кг в/в (1 р./сут.); Линезолид 600 мг перорально/в/в (2 р. в день); Левофлоксацин перорально 500– 750 мг (1 р. в день) и Рифампин перорально 600 мг/день или Клиндамицин внутривенно 600–900 мг (3 р. в день)
Staphylococci, оксациллинрезистентные	Ванкомицин внутривенно 15–20 мг/кг (2 р./сут.) (контролировать уровень в сыворотке)	Даптомицин 6–8 мг/кг в/в (1 р./сут.); Линезолид 600 мг перорально/внутривенно (2 р./сут.); Левофлоксацин перорально 500–750 мг (1 р./сут.) и Рифампин перорально 600 мг/сут.
Enterococcus spp., чувствительный к пенициллину	Пенициллин G 20–24 млн МЕ внутривенно непрерывно в течение 24 ч или в 6 частичных дозах; Ампициллин 12 г внутривенно непрерывно в течение 24 ч или в 6 частичных дозах	Ванкомицин 15–20 мг/кг внутривенно (2 р./сут.) (контролировать уровень в сыворотке); Даптомицин 6 мг/кг внутривенно (1 р./сут.); Линезолид 600 мг перорально или внутривенно (2 р. в день)
Enterococcus spp., устойчивый к пенициллину	Ванкомицин внутривенно 15–20 мг/кг (2 р./сут.) (контролировать уровень в сыворотке)	Даптомицин 6 мг/кг внутривенно (1 р./сут.); Линезолид 600 мг перорально или в/в (2 р./сут.)
β-*Hemolytic streptococci*	Пенициллин G 20–24 млн МЕ внутривенно непрерывно в течение 24 ч или в 6 частичных дозах; Цефтриаксон 2 г внутривенно (1 р. в день)	Ванкомицин 15–20 мг/кг внутривенно (2 р./сут.) (контролировать уровень в сыворотке)
Enterobacteriaceae	Цефепим 2 г внутривенно (2 р./сут.); Эртапенем 1 г внутривенно (1р./сут.)	Ципрофлоксацин 500–750 мг перорально (2 р./сут.); Ципрофлоксацин 400 мг внутривенно (2 р./сут.)

лизация ортезом от 1 до 3 месяцев. При отсутствии нестабильности позвоночника, требующей хирургического лечения, ношение жесткого (для шейного отдела позвоночника и зоны грудопоясничного перехода) или полужесткого (для поясничного уровня) корсета может уменьшить механическую боль, способствовать и ранней вертикализации, и реабилитации. На сегодняшний день стандартом консервативного лечения является назначение антибактериальной терапии согласно данным микробиологического исследования на чувствительность к антибиотикам [1, 4].

Хирургическое лечение

В проекте Национальных клинических рекомендаций по инфекционным поражениям позвоночника показаниями к хирургическому лечению инфекционных спондилитов являются:

1) прогрессирование заболевания на фоне антибиотикотерапии;

2) появление/прогрессирование или сохранение неврологических нарушений при доказанном сдавлении спинного мозга эпидуральным абсцессом, секвестрами и т. д.;

3) хроническое течение спондилита, сопровождающееся клиническими жалобами (болями в спине, свищами, температурой, лабораторной активностью и (или) формированием нестабильности позвоночника, деформацией).

Противопоказания к оперативному лечению: абсолютные – крайне тяжелое соматическое состояние, угрожающее жизни пациента; относительные – субкомпенсированные показатели соматического статуса (септическое состояние, за исключением гнойных затеков и абсцессов, требующих неотложной операции); тяжелые сопутствующие заболевания и соматические состояния, при которых операция со-

пряжена с высоким риском летального исхода (ASA IV ст., APACHE >16 баллов) [1].

Эпидуральный абсцесс, осложненный неврологической симптоматикой, требует срочного оперативного вмешательства [4, 10].

При наличии неврологического дефицита декомпрессия и инструментальная фиксация позвоночника могут быть выполнены в рамках одной и той же операции, даже в условиях острого гнойного процесса. Но если деформация и боль не сопровождаются неврологическими нарушениями, по мнению ряда авторов, инструментальная коррекция деформации может быть отложена до тех пор, пока инфекция не будет купирована антибактериальной терапией, после чего может быть выполнена коррекция нестабильности и деформации сегмента позвоночника [4].

Радикальная санация, или дренирование очага спондилодисцита, является обязательным этапом хирургического лечения и включает в себя иссечение всех инфицированных и некротизированных костных тканей и пораженных межпозвонковых дисков, а также удаление или дренирование паравертебральных абсцессов [11, 12].

Передний доступ классически считается предпочтительным, поскольку передние структуры позвоночника являются наиболее уязвимыми и поражаются при спондилодисците наиболее часто. Инфекционный процесс преимущественно затрагивает обильно васкуляризованное тело позвонка и прилегающие межпозвонковые диски (переднюю и (или) среднюю опорные колонны позвоночника), при этом задние элементы вовлекаются только в 5 % случаев. Исходя из этого, передний хирургический доступ чаще используется для прямого доступа к очагу инфекции и радикальной санации [1, 11].

В зависимости от преимущественной локализации процесса, выбор доступа (передний или задний) для санации очага воспаления определяется в результате предоперационного планирования на основании результатов обследования [9]. Однако санация и передний спондилодез костным аутотрансплантатом нередко не обеспечивают надежной стабилизации пораженного сегмента позвоночника и могут быть достаточны только в случае отсутствия нестабильности сегмента и значительной деформации позвоночника и в дальнейшем требуют нескольких недель постельного режима, за которыми следует несколько месяцев фиксацией корсетом. Частота спондилодеза при данном методе может достигать 90–100 % [11, 12].

Если дефект костной ткани, возникший в результате хирургического лечения, приводит к потере целостности передних опорных структур позвоночника, что сопряжено с потенциальной нестабильностью, особенно при многосегментарном поражении, необходима реконструкция передней колонны позвоночника для поддержания сагиттального профиля, предотвращения дальнейшей деформации и достижения межтелового спондилодеза. Для реконструкции переднего отдела позвоночника может применяться костный аутотрансплант, в первую очередь, аутотрансплантат гребня подвздошной кости. Также могут быть использованы реберный аутотрансплантат и аутотрансплантат из малоберцовой кости [4, 6]. Отдаленные результаты показали, что применение костного аутотрансплантата, даже при наличии задней фиксации, может сопровождаться возникновением псевдоартроза, коллапсом трансплантата и его миграцией. Эффективный альтернативой структурному костному аутотрансплантату является аллотрансплантат, такой как титановый сетчатый имплант Mesh или PEEK-кейдж, доступные в различных размерах по диаметру и высоте. Каркас аллотрансплантата обеспечивает реконструкцию дефекта передней части позвоночника, а заполнение имплантата аутокостью обеспечивает формирование спондилодеза [13].

Применение задней транспедикулярной фиксации обеспечивает коррекцию деформации позвоночника, возникновение спондилодеза и не увеличивает риск послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений, благодаря отсутствию непосредственного контакта с очагом инфекции [4, 8].

Абсцедирование является частым осложнением спондилодисцита, достигая 30 % [14]. A. Patel et al. сообщили, что при наличии эпидурального абсцесса консервативное лечение в 40 % неэф-

фективно (ухудшение неврологической симптоматики или прогрессирование боли), и требуется хирургическое вмешательство.

Ламинэктомия является самым неблагоприятным в прогностическом отношении вмешательством, приводящим к нестабильности позвоночного столба, и должна дополняться одномоментной или отсроченной задней транспедикулярной фиксацией и, при необходимости, реконструкцией передних опорных структур позвоночника [3, 12, 15].

Малоинвазивные методы лечения гнойного спондилодисцита

Минимально инвазивная хирургия (MIS) является эффективной альтернативой методом открытой хирургии у пациентов со спондилодисцитом, обеспечивая сопоставимый функциональный результат, имея преимущество во время реабилитационного периода и более низкой частоте осложнений [8, 13]. В исследовании E. Pola et al. сообщается об основных существующих в настоящее время мини-инвазивных методах хирургического лечения спондилодисцита.

Чрескожная пункционная аспирация и дренирование межпозвонкового диска. Выполняется путем прямого чрескожного доступа к диску. После промывания полости инфицированного диска большим количеством физиологического раствора в диск устанавливаются дренажная трубка и эпидуральный катетер. Затем в течение трех недель проводятся аспирация и введение антибиотика непосредственно через эпидуральный катетер в течение двух недель.

Чрескожная транспедикулярная дискэктомия и дренирование могут быть выполнены под местной анестезией в комбинации с внутривенной седацией. В положении лежа и под рентгеноскопическим контролем осуществляется пункция диска через ножку нижележащего по отношению к пораженному межпозвонковому диску позвонка. Выполняются дискэктомия, забор материала для микробиологической диагностики, промывание физиологическим раствором и раствором антибиотика, устанавливается дренаж. Данная методика эффективна при раннем спондилодисците, а также предотвращает дальнейшее развитие осложнений.

Чрескожная эндоскопическая дискэктомия и дренирование. Этот хирургический метод основан на использовании эндоскопа и имплантации дренажной трубки, подключенной к системе всасывания с отрицательным давлением. В ряде случаев может быть использован двусторонний подход.

Метод XLIF (Extreme Lateral Interbody Fusion) эффективен при поражении передней и средней колонн позвоночника, особенно для пациентов с множественными сопутствующими заболеваниями. Основными преимуществами метода XLIF являются отсутствие необходимости мобилизации крупных кровеносных сосудов, уменьшение травматизации тканей, кровопотери и времени операции.

Чрескожная транспедикулярная фикация является безопасной и эффективной процедурой для лечения неосложненного спондилодисцита нижних отделов грудной клетки и поясничного отдела позвоночника. Применение перкутанных систем фиксации связано с меньшими временем операции, кровопотерей, послеоперационной болью, продолжительностью пребывания и частотой раневой инфекции, чем открытая транспедикулярная фикация.

Торакоскопическая малоинвазивная хирургия при спондилодисците грудного отдела позвоночника сочетает радикальную санацию, декомпрессию позвоночного канала и передний корпородез с помощью минимально инвазивного подхода [13–15].

Малоинвазивная хирургия в лечении спондилодисцита применяется все шире. Однако, когда требуются обширная реконструкция позвоночника и задняя декомпрессия, попрежнему необходимы стандартные открытые хирургические подходы. Более того, малоинвазивные процедуры не показаны в экстренных случаях, когда возникает неврологический дефицит [12].

Рекомендации по хирургическому лечению

Четкие общепринятые рекомендации хирургического лечения отсутствуют, и тактика определяется особенностями конкретного клинического случая, опытом и предпочтением оперирующего хирурга. Хирургия показа-

на в случае неврологического дефицита, нестабильности или (и) деформации позвоночника, выраженного стойкого болевого синдрома, сепсиса, компрессии невральных структур, неэффективности консервативного лечения. Целями операции являются санация очага воспаления, идентифиикация возбудителя инфекции, стабилизация пораженного сегмента позвоночника. Существует множество хирургических подходов. Варианты хирургического лечения включают в себя передний, задний и комбинированный доступы, выполняемые в виде одномоментной или двухэтапной процедуры, выбор подхода и процедуры должен быть адаптирован к патологии пациента и клиническому статусу [7, 10, 16]. Стандартная процедура включает в себя санацию очага воспаления и инструментальную фиксацию, которая обеспечивает скорейшую активизацию в послеоперационном периоде и, в дальнейшем, предотвращение псевдоартроза и кифотической деформации [17]. При хирургическом лечении спондилодисцита санация очага проводится как самостоятельная операция или как этап реконструктивной операции. Может выполняться открыто, малоинвазивно, эндоскопически.

Восстановление стабильности позвоночника может быть достигнуто:

1) реконструкцией передней колонны позвоночника с использованием аутотрансплантатов (гребень крыла подвздошной кости, ребра, большеберцовая кость) или аллотрансплантатов. В условиях радикальной санации очага спондилодисцита оптимальные результаты обеспечивает сочетание опорных аллотрансплантатов и костных аутотрансплантатов;

2) задней инструментальной фиксацией;

3) сочетанием данных методов [1].

При наличии эпидурального абсцесса хирургическое вмешательство показано даже при отсутствии неврологических нарушений. Компрессия спинного мозга требует неотложного хирургического вмешательства. При проведении операции через 24–36 ч результаты достоверно хуже. Задняя декомпрессия выполняется только в случаях изолированных эпидуральных абсцессов, при отсутствии вовлечения тел позвонков или дисков из-за риска нестабильности позвоночника, так как при изолированной задней декомпрессии частота повторных операций достигает 43 %. Одномоментная инструментальная стабилизация связана с меньшим количеством осложнений и повторных операций [11].

Сравнение результатов консервативного и хирургического лечения

Рекомендации по лечению спондилодисцита по-прежнему противоречивы. Однако хирургическое вмешательство, вероятно, связано с большей вероятностью улучшения неврологического статуса, чем консервативное лечение. Активная хирургическая тактика при осложненных формах спондилодисцита позволяет добиться частичного или полного регресса неврологических нарушений в 62,2 % наблюдений. Ранние сроки диагностики и специализированного стационарного лечения спондилодисцита позволяют добиться хороших и удовлетворительных результатов хирургического лечения в большинстве случаев (79,46 %) [4].

В систематическом обзоре J. Rutges et al. обобщены результаты 25 исследований, включавших в себя данные 2407 пациентах с гнойным спондилодисцитом. Во всех исследованиях описывался исход консервативного или хирургического лечения. Было обнаружено только два рандомизированных контролируемых исследований и три проспективных исследования. Не выявлено долгосрочного положительного эффекта от хирургического лечения по сравнению с консервативным лечением. Однако большинство хирургических вмешательств было выполнено в случаях с осложнениями и неэффективности консервативной терапии, и эти группы трудно сравнивать [14, 18].

В исследовании J. Pluemer et al. показано, что хирургическое лечение при спондилодисците не имеет большего риска рецидива и летальности и обладает преимуществом по улучшению показателей качества жизни и уменьшению боли по сравнению с консервативным лечением. Кроме того, хирургия с применением инструментальной фиксации продемонстрировала более низкие показатели повторных операций и летальности при лечении пациентов со спондилодисцитом [9]. Также есть указания на то, что хирургическое лечение неосложнен-

ного спондилодисцита может привести к более быстрому выздоровлению, более быстрой мобилизации и улучшению краткосрочных результатов и качества жизни по сравнению с консервативным лечением. Однако это подтверждается лишь низким уровнем рекомендаций без существенных клинических различий после 9 месяцев [14].

Заключение

Лечение спондилодисцита является сложной задачей, которая не решена окончательно, многие аспекты лечения до сих пор являются предметом дискуссий [13, 14].

Несмотря на современные диагностические возможности, не существует стандартизированных рекомендаций по лечению спондилодисцита из-за неоднородности пациентов и множества вариантов предлагаемого лечения, не подтвержденных проспективными рандомизированными контролируемыми исследованиями, что оставляет уровень доказательности этих рекомендаций по лечению достаточно низким [5]. Выработке консенсуса по стандартизации лечения препятствуют различные результаты исследований по уровню доказательности (в основном III/IV уровня).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Литература / References

1. Инфекционные поражения позвоночника: Проект национальных клинических рекомендаций / А. Ю. Мушкин [и др.] // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16, № 4. С. 63–76. [Mushkin A. Yu., Vishnevsky A. A., Peretsmanas E. O., Bazarov A. Yu., Basankin I. V. Infectious Lesions of the Spine: Draft National Clinical Guidelines. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2019;16(4):63–76. (In Russ.)]. Doi: https://doi.org/10.14531/ss2019.4.63-76.
2. *Marchionni E., Marconi L., Ruinato D., Zamparini E., Gasbarrini A., Viale P.* Spondylodiscitis: is really all well defined?. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2019; 23(2 Suppl):201–209. Doi: https://doi.org/10.26355/eurrev_201904_17494.
3. *Boody B. S., Tarazona D. A., Vaccaro A. R.* Evaluation and Management of Pyogenic and Tubercular Spine Infections. Curr Rev Musculoskelet Med. 2018;11(4):643–652. Doi: https://doi.org/10.1007/s12178-018-9523-y.
4. *Homagk L., Marmelstein D., Homagk N., Hofmann G. O.* SponDT (Spondylodiscitis Diagnosis and Treatment): spondylodiscitis scoring system. J Orthop Surg Res. 2019;14(1):100. Doi: https://doi.org/10.1186/s13018-019-1134-9.
5. *Barber S. M., Sofoluke N., Reardon T., Telfeian A., Konakondla S.* Treatment of Refractory Multilevel Thoracic Spondylodiscitis Using Ultra-Minimally Invasive Endoscopic Approach for Debridement and Drainage: A Technical Note, Intraoperative Video, and Literature Review. World Neurosurg. 2022;(167):e456–e463. Doi: https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.08.034.
6. *Cabrera J. P., Camino-Willhuber G., Muthu S., Guiroy A., Valacco M., Pola E.* Percutaneous Versus Open Pedicle Screw Fixation for Pyogenic Spondylodiscitis of the Thoracic and Lumbar Spine: Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Spine Surg. 2023;36(1):24–33. Doi: https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001325.
7. *Margaryan D., Renz N., Bervar M., Zahn R., Onken J., Putzier M. et al.* Spinal implant-associated infections: a prospective multicentre cohort study. Int J Antimicrob Agents. 2020;56(4). Article 106116. Doi: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106116.
8. *Schatlo B., Rohde V., Abboud T., Janssen I., Melich P., Meyer B., Shiban E. J.* The Role of Diskectomy in Reducing Infectious Complications after Surgery for Lumbar Spondylodiscitis. Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg. 2023;84(1):3–7. Doi: https://doi.org/10.1055/a-1832-9092.
9. *Palmowski Y., Burger J., Kienzle A., Trampuz A.* Antibiotic treatment of postoperative spinal implant infections. Journal of Spine Surgery. 2020;6(4):785–792. Doi: https://doi.org/10.21037/jss-20-456.
10. *Aljawadi A., Jahangir N., Jeelani A., Ferguson Z., Niazi N., Arnall F., Pillai A.* Management of Pyogenic Spinal Infection, review of literature. J Orthop. 2019;16(6):508–512. Doi: https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.08.014.
11. Arztebl Int. 2017;(114):875–882. Doi: https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0875.
12. *Li H. K., Rombach I., Zambellas R.* Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection. OVIVA Trial Collaborators. N Engl J Med. 2019;380(5):425–436. Doi: https://doi.org/10.1056/NEJMoa1710926.
13. *Kim W. J., Park C., Sarraf K.* Management of vertebral osteomyelitis in adults. Br J Hosp Med (Lond). 2023;84(1):1–5. Doi: https://doi.org/10.12968/hmed.2022.0362.
14. *Taylor D. G., Buchholz A. L., Sure D. R.* Presentation and outcomes after medical and surgical treatment versus medical treatment alone of spontaneous infectious spondylodiscitis: a systematic literature review and meta-analysis. Glob Spine J. 2018;(8):49S–58S. Doi: https://doi.org/10.1177/2192568218799058.
15. *Pola E., Pambianco V., Autore G., Cipolloni V., Fantoni M.* Minimally invasive surgery for the treatment of thoraco lumbar pyogenic spondylodiscitis: indications and outcomes. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2019;23(2 Suppl):94–100. Doi: https://doi.org/10.26355/eurrev_201904_17479.
16. *Slowinski J., Lucasti C., Maraschiello M., Kluczynski M. A., Kowalski J., Hamill C.* Minimally invasive spine surgery as treatment for persistent infectious lumbar spondylodiscitis: a systematic review and meta-analysis. J Spine Surg. 2022;8(1):1–8. Doi: https://doi.org/10.21037/jss-21-50.
17. *Kim D., Davis D. D., Menger R. P.* Spine Sagittal Balance. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cité 14 nov 2021]. Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534858/.
18. *Pluemer J., Freyvert Y., Pratt N., Robinson J. E., Cooke J. A., Tataryn Z. L., Godolias P., Daher Z. A., Oskouian R. J., Chapman J. R.* An Assessment of the Safety of Surgery and Hardware Placement in de-novo Spinal Infections. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. Global Spine J. 2023;13(5):1418–1428. Doi: https://doi.org/10.1177/21925682221145603.

19. *Abreu P. G. P., Lourenço J. A., Romero C., Almeida G. N., Pappamikail L., Lopes M. F., Brito M., Teles P., Correia J. P.* Endoscopic treatment of spondylodiscitis: systematic review. Eur Spine J. 2022;31(7):1765–1774. Doi: https://doi.org/10.1007/s00586-022-07142-w.

Сведения об авторах

Роман Владиславович Рыбас – врач-нейрохирург, заведующий Нейрохирургическим отделением Пензенской областной клинической больницы им. Н. Н. Бурденко (г. Пенза, Россия); ассистент кафедры нейрохирургии Пензенского института усовершенствования врачей – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» (г. Пенза, Россия);

Гиа Гарегинович Шагинян – доктор медицинских наук, академик Российской академии естественных наук, академик Российской академии медико-технических наук, заведующий кафедрой нейрохирургии Пензенского института усовершенствования врачей – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» (г. Пенза, Россия); заведующий кафедрой сочетанных и комбинированных повреждений, профессор кафедры нейрохирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (Москва, Россия);

Михаил Давидович Маглаперидзе – врач-нейрохирург Городской клинической больницы им. Ф. И. Иноземцева (Москва, Россия); ассистент кафедры сочетанных и комбинированных повреждений Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (Москва, Россия);

Геннадий Сергеевич Арианц – лаборант кафедры сочетанных и комбинированных повреждений Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (Москва, Россия).

Information about the authors

Roman V. Rybas – Neurosurgeon, Head at the Neurosurgical Department, Penza Regional Clinical Hospital named after N. N. Burdenko (Penza, Russia); assistant at the Department of Neurosurgery, Penza Institute of Advanced Medical Training Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education “Russian medical academy of continuing professional education” (Penza, Russia);

Guia G. Shaginyan – Dr. of Sci. (Med.), Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Academician of the Russian Academy of Medical and Technical Sciences, Head at the Department of Neurosurgery, Penza Institute of Advanced Medical Training Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education “Russian medical academy of continuing professional education” (Penza, Russia); Head at the Department of Neurosurgery, Penza Institute of Advanced Medical Training Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education “Russian medical academy of continuing professional education” (Penza, Russia); Head at the Department of Combined and Combined Injuries, Professor at the Department of Neurosurgery Russian medical academy of continuing professional education (Moscow, Russia);

Mikhail D. Maglaperidze – Neurosurgeon, F. I. Inozemtsev City Clinical Hospital (Moscow; Russia); Assistant at the Department of Combined and Combined Injuries, Russian medical academy of continuing professional education (Moscow, Russia);

Gennady S. Ariyants – Laboratory Assistant at the Department of Combined and Combined Injuries, Russian medical academy of continuing professional education (Moscow, Russia).

Принята к публикации 26.08.2024 *Accepted 26.08.2024*