



Случаи из практики / Cases from practice

© КОЧНЕВ Е. Я., ЛЮЛИН С. В., МУХТЯЕВ С. В., МЕЩЕРЯГИНА И. А.

УДК 616.711.6-018.46-002-089.818.6

DOI: 10.20333/2500136-2021-1-104-110

Малоинвазивные технологии лечения остеомиелита позвоночника

Е. Я. Кочнев¹, С. В. Люлин², С. В. Мухтяев¹, И. А. Мещерягина¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова, Курган 640014, Российская Федерация

² Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург 620028, Российская Федерация

Цель исследования. Изучить результаты малоинвазивных технологий лечения неспецифического инфекционного поражения позвоночника. Представить собственный опыт.

Материал и методы. Три пациента с гнойным неспецифическим спондилитом поясничного отдела позвоночника, которые были пролечены при помощи хирургического вмешательства с применением малоинвазивных хирургических технологий. Суть оперативного вмешательства заключалась в рентген-ассистированной установке тубулярных ретракторов в область пораженного гнойным процессом межпозвоночного диска, дебридмента и ирригации раствором антисептика межтелового пространства, установкой дренажной трубки. Все пациенты прошли лечение в период с декабря 2016 по февраль 2019 года. Обследование выполнялось перед операцией и через 3 месяца после выписки. Оценивались лабораторные показатели (клинический анализ крови, С-реактивный протеин, бактериологический анализ содержимого межпозвоночного диска) и инструментальные методы исследования (компьютерная томография, магнитно-резонансная томография). Согласно опросников ODI, VAS, SF-36 оценивался болевой синдром и качество жизни пациентов.

Результаты и обсуждение. В проведенном исследовании причиной инфекции в 100 % случаев явился золотистый стафилококк. Результат лечения во всех случаях оценен как хороший в связи с купированием болевого синдрома, неврологических расстройств, отсутствием признаков прогрессирования заболевания, наличием признаков купирования воспалительного процесса. Во всех случаях отмечено восстановление качества жизни пациентов. В одном случае потребовалось дополнительное хирургическое вмешательство (задняя инструментальная фиксация позвоночника) в связи с наличием признаков нестабильности.

Заключение. Малоинвазивное хирургическое лечение гнойных одноуровневых спондилитов рекомендовано к практическому применению. Использование малых хирургических доступов позволяет выполнять точную верификацию возбудителя гнойной инфекции, оказывать меньшее повреждающее воздействие на мягкие ткани, при этом добиваясь полноценной санации межтелового пространства, достигая купирования инфекции и восстановления качества жизни пациента.

Ключевые слова: позвоночник, спондилит, дисцит, малоинвазивные технологии, дебридмент.

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

Для цитирования: Кочнев ЕЯ, Люлин СВ, Мухтяев СВ, Мещерягина ИА. Малоинвазивные технологии лечения остеомиелита позвоночника. *Сибирское медицинское обозрение*. 2021;(1):104-110. DOI: 10.20333/2500136-2021-1-104-110

Minimally invasive surgery for spine osteomyelitis treatment

E. Ya. Kochnev¹, S. V. Lulin², S. V. Muchtyaev¹, I. A. Meshcheryagina¹

¹ National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Kurgan 640014, Russian Federation

² Ural State Medical University, Yekaterinburg 620028, Russian Federation

The aim of the research is to study the results of minimally invasive surgery for the treatment of nonspecific infectious spine lesions, and to present personal experience.

Material and methods. Three patients with purulent nonspecific spondylodiscitis of lumbar spine got minimally invasive surgical treatment. The essence of surgical intervention included X-ray-assisted placement of tubular retractors in the area of intervertebral disc affected by purulent process; debridement and irrigation with antiseptic solution of interbody space, and setting a drain tube. All patients were treated during the period from December 2016 to February 2019. They were examined before surgery and in 3 months after the discharge. Laboratory parameters (CBT, C-reactive protein, bacteriological analysis of intervertebral disc contents) and instrumental research methods (computer tomography, magnetic resonance imaging) were evaluated. ODI, VAS, SF-36 questionnaires helped to assess pain syndrome and life quality of patients.

Results. In 100 % of studied cases infection was caused by *Staphylococcus aureus*. The result of treatment in all cases was assessed as good, because pain syndrome, neurological disorders and inflammatory process were arrested; there were no signs of disease progression. In all cases, life quality of patients was restored. In one case, additional surgical intervention was required (posterior instrumental fixation of spine) because of instability signs.

Conclusion. Minimally invasive surgical treatment of purulent single-level spondylodiscites can be recommended for practical use. The use of such approach allows to verify purulent infection agent, to damage soft tissues less getting proper sanitation of interbody space. It also allows to stop the infection and restore life quality of a patient.

Key words: spine, spondylodiscitis, spondylitis, discitis, minimally invasive technologies, debridement.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Kochnev EYa, Lulin SV, Muchtyaev SV, Meshcheryagina IA. Minimally invasive surgery for spine osteomyelitis treatment. *Siberian Medical Review*. 2021; (1):104-110. DOI: 10.20333/2500136-2021-1-104-110

Введение

По данным исследователей, частота возникновения спондилитов составляет 2,4 на 100000 населения в год в соотношении мужчины/женщины 2:1 с преобладанием людей пожилого возраста [1, 2]. Наиболее часто поражаемый остеомиелитом отдел – поясничный (50-55 %). На грудной отдел позвоночника приходится 20-35 %, на шейный и крестцовый вместе – до 10-15 % [3].

В микробиологическом аспекте преобладает моно-микробная инфекция, среди которой некоторым данным доля *Staphylococcus aureus* может достигать 80 %. Среди грамотрицательных микроорганизмов, таких как *энтеробактерии* выявляемость составляет 7-33 % В 34.3-35.4 % случаев выделить возбудителя инфекции не удается [4].

Классификация неспецифического остеомиелита позвоночника включает в себя спондилиты, дисциты и спондилодисциты, инфекции позвоночного канала и смежных мягких тканей. По клиническому течению выделяют острую, хронически рецидивирующую и первично хроническую формы неспецифического остеомиелита позвоночника. Кроме того, отмечается локализация процесса, отражаются формы морфологических проявлений (очаговая, диффузно-очаговая и разлитая), стадии патологического процесса, наличие или отсутствие неврологических осложнений [5, 6].

Диагностика остеомиелита позвоночника может представлять трудность, и нередко случаи, когда на протяжении нескольких месяцев пациент вынужден обращаться к разным специалистам перед тем, как будет установлен диагноз и начато лечение. Смертность при данном заболевании варьирует от 4 до 29 % [7].

Существующие стандарты лечения остеомиелита позвоночника имеют уровень доказательности С. Общими принципами лечения неспецифического остеомиелита позвоночника являются санация очага инфекции, декомпрессия нервно-сосудистых образований, стабилизация пораженного участка позвоночника, дренирование, антибиотикотерапия после верификации возбудителя от 6 недель до 3 месяцев [8, 9, 10].

Относительно недавно появились работы, показывающие преимущества малоинвазивных методов лечения, так называемых MIS-технологий с использованием тубулярных ретракторов или крайне латерального межтелового спондилодеза (XLIF) в виде меньшего количества осложнений по сравнению с открытыми доступами при хирургическом лечении остеомиелита позвоночника [9, 10, 11, 12, 14, 15].

Материал и методы

Опыт хирургического лечения с применением MIS-технологий у трех пациентов с гнойным неспецифическим спондилодисцитом. Пациенты прошли лечение в период с декабря 2016 по февраль 2019 года. Обследование перед операцией и после лечения включало оценку лабораторных показателей (клинический, биохимический анализ крови, бактериологический анализ содержимого межпозвоночного диска

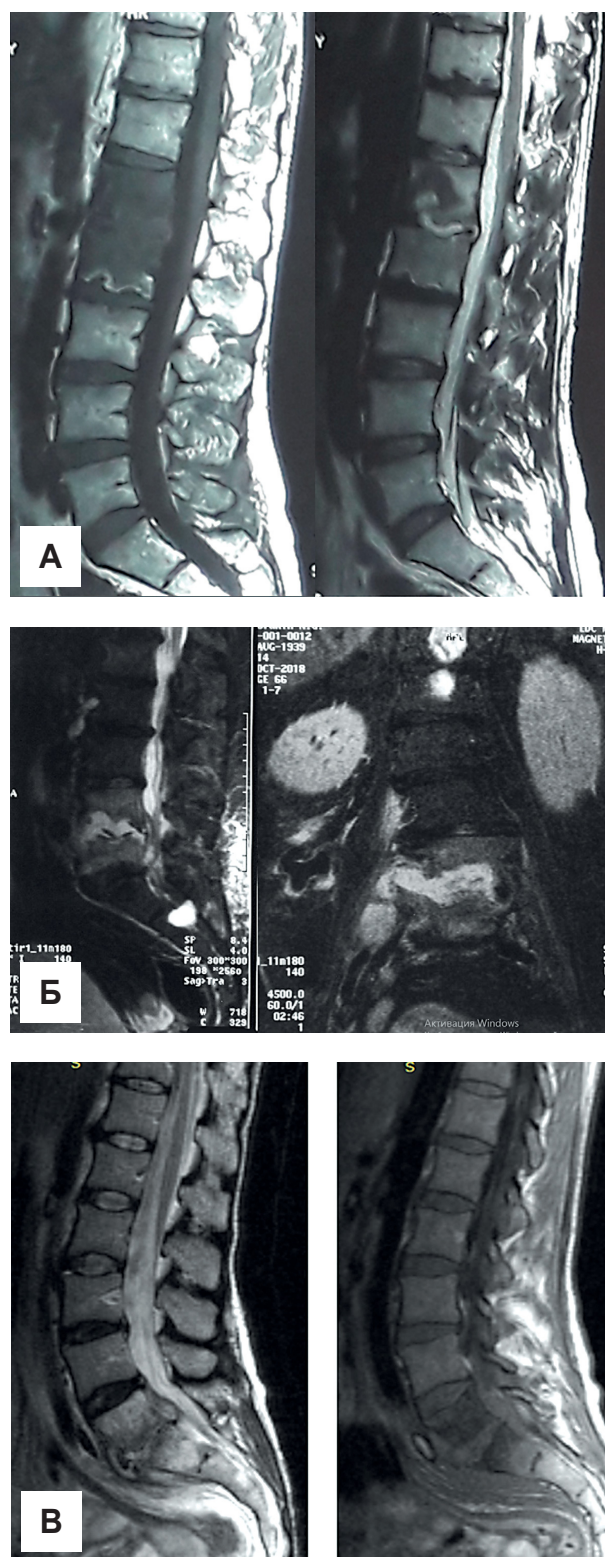


Рисунок 1. МРТ-исследование поясничного отдела позвоночника. А. Спондилодисцит L1-2; Б. Спондилодисцит L4-5 с наличием эпидурального абсцесса и псоас-абсцесса; В. Спондилодисцит L5-S1 с наличием эпидурального абсцесса.

Figure 1. Lumbar spine MRI examination. A. Spondylodiscitis L1-2; B. Spondylodiscitis L4-5 with epidural abscess and psoas abscess; B. Spondylodiscitis L5-S1 with epidural abscess.

с использованием культурального метода исследования) и инструментальные методы исследования (спондилография, компьютерная и магнитно-резонансная томография).

Исследование было проведено в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека» с поправками. Всеми пациентами было подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований, без идентификации личности.

Во всех трех случаях имелся гематогенный спондилит в поясничном отделе позвоночника с формированием эпидурального абсцесса с компрессией дурального мешка и корешков «конского хвоста». Также в двух случаях имел место псоас-абсцесс. В одном – абсцесс в области малого таза. Локализации очагов гнойного процесса (рис. 1): L1-2 (А) – 1 пациент, L4-5 (Б) – 1 пациент, L5-S1 (В) – 1 пациент.

В одном наблюдении состояние пациентов было оценено при поступлении как удовлетворительное. В двух – как тяжелое, связанное с септическим состоянием пациентов.

Во всех случаях болевой синдром по шкале VAS был оценен как выраженный (8-9 баллов). В двух случаях пациенты не могли передвигаться самостоятельно из-за выраженного болевого синдрома и неврологических расстройств (по Frankel C – больные, с выраженным парезом и с сохраненной чувствительностью во всех наблюдаемых случаях).

Показанием к хирургическому лечению было наличие гнойного процесса в области межпозвонкового диска, подтвержденного данными КТ, МРТ и лабораторного исследования крови, наличие

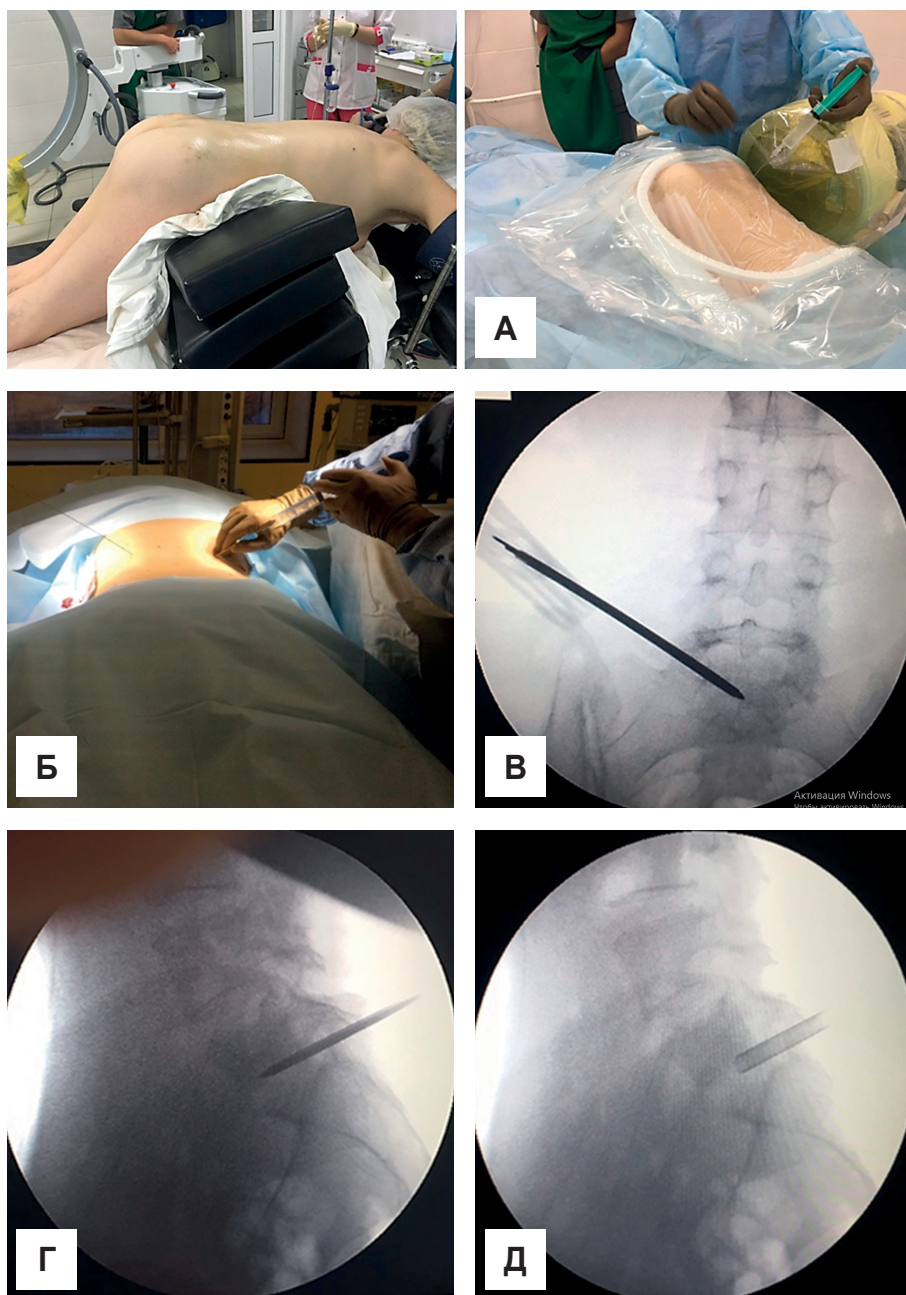


Рисунок 2. Положение пациента на операционном столе. Этапы установки рабочего порта в пораженный гнойным процессом межпозвонковый диск L5-S1: А – определение уровня пораженного межпозвонкового диска, введение пункционной иглы под рентгенологическим контролем; Б – этап установки проводника через пункционную иглу; В – установка по проводнику тубулярных ретракторов (вид установленного ретрактора в прямой проекции); Г – вид установленного тубулярного ретрактора в боковой проекции; Д – вид рабочего порта в боковой проекции после извлечения тубулярных ретракторов.

Figure 2. Patient's position on the operating table. Stages of working port installation into L5-S1 intervertebral disc with purulent process: A – determination of affected intervertebral disc level, introduction of a puncture needle under X-ray control; B – stage of inserting the guide through the puncture needle; V – setting the tubular retractors through the guidewire (view of the installed retractor in direct projection); G – lateral view of the installed tubular retractor; D – lateral view of working port after tubular retractors removal.

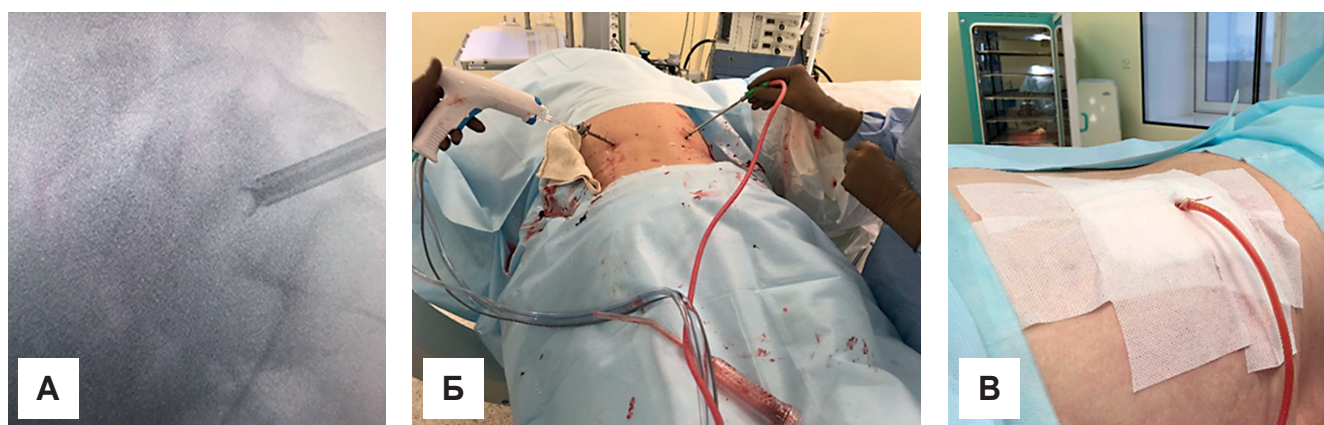


Рисунок 3. Эндоскопический дебридмент и ирригация. А – инструментальный дебридмент межпозвонкового диска с забором на микробиологическое исследование извлеченных фрагментов диска и гнойного содержимого; Б – ирригация дискового пространства раствором антисептика системой пульс-лаваж; В – вид пациента с установленным активным дренажом.

Figure 3. Endoscopic debridement and irrigation. A – instrumental debridement of intervertebral disc with taking the extracted disc fragments and purulent contents for microbiological examination; B – irrigation of disc space with antiseptic solution by pulse-lavage system; V – the patient with active drainage installed.

эпидурального абсцесса с неврологическими расстройствами, наличие псоас-абсцесса. Вмешательство выполнялось под эндотрахеальным наркозом.

После укладки пациента на операционном столе в положении на животе (рис. 2 А) под рентгенологическим контролем в пораженный межпозвонковый диск устанавливался рабочий порт из заднебокового доступа транскутанно (рис. 2 Б, В, Г, Д).

Через тубулярный ретрактор производился забор фрагментов диска, через рабочий порт под эндоскопическим контролем выполнялась эвакуация гнойного содержимого межпозвонкового диска вместе с фрагментами диска (рис. 3А), промывание полости межпозвонкового диска раствором антисептика (рис. 3Б). Операция завершалась установкой дренажа в полость межпозвонкового диска (рис. 3В). В случае наличия псоас-абсцесса дренаж располагался в его проекции. В послеоперационном периоде проводилась антибиотикотерапия весь период госпитализации согласно результатам бактериологического исследования (Ванкомицин 1 г на 400 мл физиологического раствора внутривенно капельно 2 раза в сутки. Ципрофлоксацин 400 мг внутривенно капельно 2 раза в сутки). Пациентам разрешалось вставать и ходить на следующий день после операции в полужестком съемном корсете (рис. 4). Хотелось бы отметить, что во всех случаях был получен положительный результат бактериологического исследования материала с определением чувствительности к антибиотикам. Во всех трех случаях был выявлен золотистый стафилококк.

Удаление дренажа производилось при отсутствии активного гнойного отделяемого. Выписка пациентов из стационара планировалась после верификации купирования воспалительного процесса клинически, лабораторно, по данным КТ и МРТ. Пациенты продолжали получать пероральную антибиотикотерапию (амоксциллин+клавулановая кислота 500 мг + 125 мг 2 раза в день) после выписки из стационара на протяжении 3 месяцев. Антибиотикотерапию прекращали после верификации купирования воспалительного процесса по данным КТ, МРТ, лабораторных исследований (клинический анализ крови, С-реактивный протеин).



Рисунок 4. Фото пациентки на вторые сутки после операции (ходьба с опорой на ходунки в пределах отделения).

Figure 4. Photo of the patient on the second day after the operation (moving with the walker support along the department).

Результаты и обсуждение

Результат лечения во всех случаях оценен как хороший в связи с уменьшением болевого синдрома (по шкале VAS был оценен как незначительный 2-3 балла), уменьшение с продолжающимся регрессом неврологической симптоматики по Frankel D – больные со слабым парезом и нормальной чувствительностью у 1 пациента, у двух купированы неврологические расстройства (по Frankel E с легкими парезами, не нарушающими трудоспособность), отсутствием признаков прогрессирования заболевания (по данным МРТ и КТ рис. 5 в течение 6-12 месяцев), наличием признаков купирования воспалительного процесса (по данным лабораторных исследований). Во всех случаях отмечено восстановление качества жизни пациентов согласно опросников ODI, SF-36.

Два пациента вернулись к труду. В одном случаях потребовалось дополнительное плановое хирургическое вмешательство (стабилизация позвоночника) в связи с наличием признаков нестабильности.

Впервые в 1973 году Р. Kambin представил миру заднебоковой трансфораминальный доступ для лечения грыжи межпозвоночного диска поясничного отдела позвоночника. В 1984 году Valls с коллегами использовали эту технологию для чрескожной биопсии при спинальных инфекциях. Yu et al. в 1991 году опубликовали свой опыт данного доступа для забора биопсии у двух больных, указав на адекватность количества получаемого патологического материала для гистологического и микробиологического исследований. Также был описан эффект немедленного облегчения состояния больных после эвакуации гноя [10].

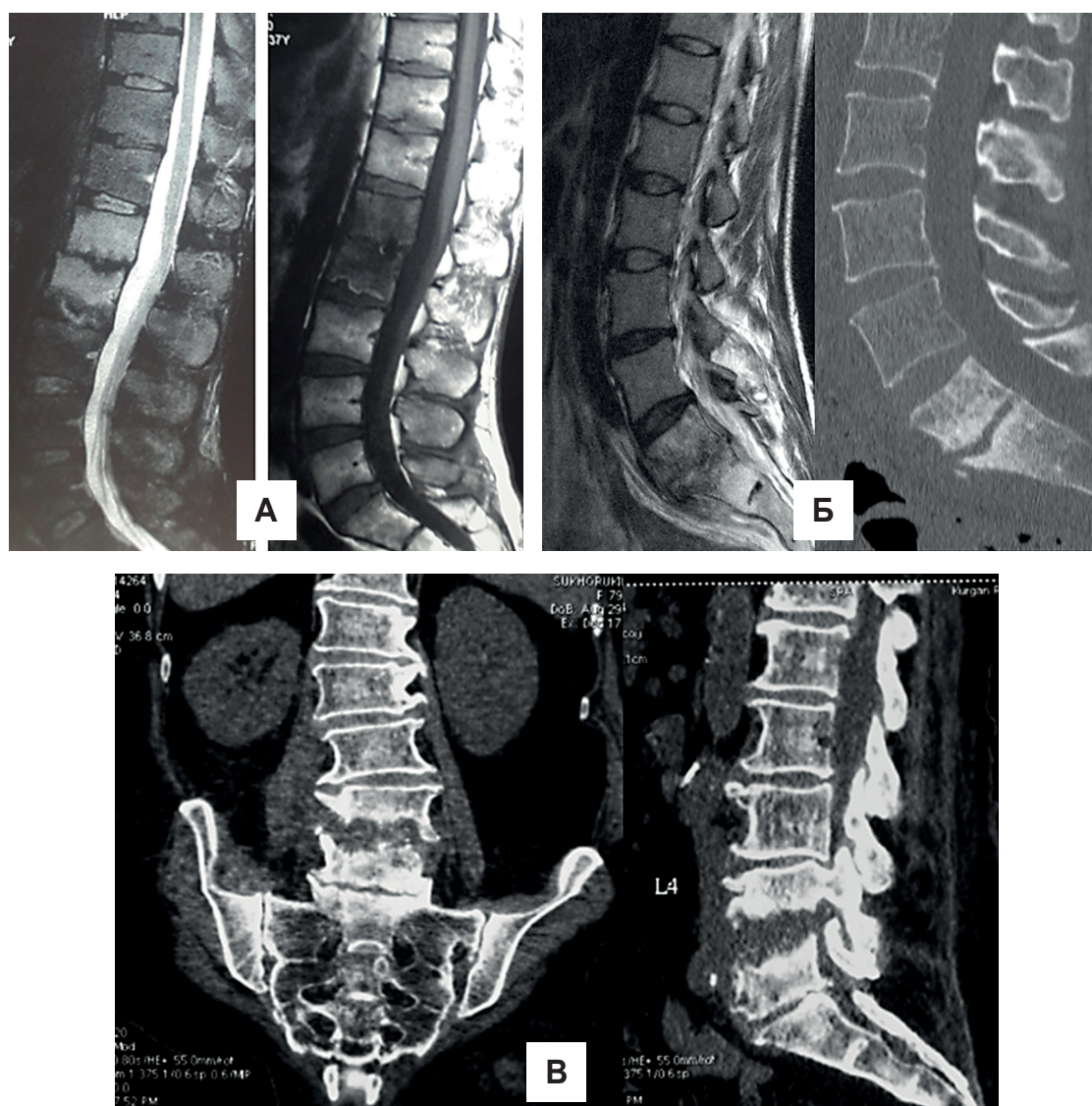


Рисунок 5. МРТ и КТ после малоинвазивного оперативного лечения, А. Спондилодисцит L1-2 купирован; Б. Спондилодисцит L5-S1 купирован. Отсутствие признаков эпидурального абсцесса; В. Спондилодисцит L4-5 купирован. Отсутствие признаков эпидурального абсцесса и псоас-абсцесса.

Figure 5. MRI and CT after minimally invasive surgical treatment. A. Spondylodiscitis L1-2 arrested; B. Spondylodiscitis L5-S1 arrested. There is no epidural abscess; B. Spondylodiscitis L4-5 was arrested. There is no epidural and psoas abscess.

Преимуществом чрескожной эндоскопической хирургической методики при гнойном поражении межпозвонковых дисков, а также связанных с ними абсцессами, является повышение уровня верификации возбудителя инфекции до 90 % против 39 % при обычной биопсии межпозвонкового диска [13].

В 1994 году была опубликована работа команды ученых В. Jeanneret, F. Magerl об использовании аппарата наружной фиксации позвоночника и чрескожной биопсии при лечении гнойного спондилита [10]. Данная методика была успешно применена при лечении 23 пациентов. В 12 случаях удалось полностью купировать воспалительный процесс.

В 1997 году R.G. Naaker et al. опубликовали результаты лечения 16 пациентов, которым была выполнена чрескожная дискэктомия для верификации возбудителя и последующее консервативное лечение на основании полученных результатов бактериологического исследования с определением чувствительности к антибиотикам. В 13 случаях удалось избежать хирургического лечения [10].

Т. Matsumoto с коллегами [12] сообщили о 8 случаях чрескожного дренирования межтелового пространства под контролем КТ при гнойном спондилите в сочетании с псоас-абсцессом. В семи случаях удалось добиться купирования воспалительного процесса. В одном случае потребовалась дополнительная инструментальная фиксация позвоночника в связи с сохраняющимся локальным болевым синдромом, несмотря на купирование инфекционного процесса.

Другая группа исследователей под руководством Eun-Ji Choi [15] представила результаты лечения 17 пациентов с применением чрескожного дебримента и дренирования пораженных межпозвонковых дисков при спондилите в 6 случаях, спондилите с псоас-абсцессом у 5 пациентов, спондилите и эпидуральном абсцессе в 1 случае, спондилите с наличием эпидурального и псоас-абсцессов в 4 случаях, наличии спондилита и абсцесса в области фасеточного сустава у 1 пациента. У 14 пациентов отмечено улучшение. В 2 случаях потребовался повторный дебримент, ирригация и дренирование. Осложнений, связанных с операцией, отмечено не было.

На основании литературных данных и собственных исследований можно сделать вывод об эффективности использования MIS-технологий в плане диагностики (достаточное количество материала для бактериологического исследования) и лечения неспецифического гнойного поражения позвоночника.

Сочетание применения лабораторных данных (бактериологическое исследование материала, клинический анализ крови, С-реактивный протеин) и инструментальных исследований (КТ, МРТ) позволяет получить своевременный и точный диагноз.

Применение MIS-технологий позволяет эффективно лечить неспецифический гнойный остеомиелит позвоночника путем полноценного дебримента, декомпрессии нервно-сосудистых образований, получения информативных данных о бактериологическом

компоненте заболевания и, соответственно, эффективной антибиотикотерапии. Также при наличии показаний для стабилизации пораженного отдела позвоночника возможно использование техник межтелового спондилодеза и систем задней перкутанной инструментальной фиксации [16]. Данные методики лечения позволяют улучшить качество жизни пациента.

Заключение

У всех троих пролеченных пациентов с одноуровневым гнойным спондилитом в поясничном отделе причиной инфекции случаев явился золотистый стафилококк. Во всех случаях удалось купировать гнойный процесс, однако у 1 пациента потребовалась инструментальная фиксация в связи с наличием признаков нестабильности.

Результат лечения у всех прооперированных пациентов оценен как хороший: купирован воспалительный процесс и болевой синдром, неврологические расстройства, отмечается отсутствие признаков прогрессирования заболевания. Во всех случаях отмечено восстановление качества жизни пациентов.

Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г. А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Работа выполнялась в рамках темы госзадания: «Оптимизация лечебного процесса у больных с ортопедо-травматологической патологией осложненной и неосложненной гнойной инфекцией, разработка новых патогенетически обоснованных (целесообразных) способов хирургического лечения, направленных на комплексное восстановление анатомо-функционального состояния конечности, общего гомеостаза и стойкое подавление гнойно-воспалительных явлений».

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и изданий медицинского назначения авторы не получали.

Литература / References

1. Skaf GS, Domloj NT, Fehlings MG, Bouclaous CH, Sabbagh AS, Kanafani ZA, Kanj SS. Pyogenic spondylodiscitis: an overview. *Journal of Infection and Public Health*. 2010;3(1):5-16. DOI: 10.1016/j.jiph.2010.01.001
2. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2010;65(3):11-24. DOI: 10.1093/jac/dkq303
3. Яриков АВ, Фраерман АП, Перльмуттер ОА, Денисов АА, Масевнин СВ, Смирнов ИИ, Лавренюк АН. Неспецифические гнойно-воспалительные поражения позвоночника: спондилит, эпидурит. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2019;8(2):175-185. [Yarikov AV, Fraerman AP,

Perlmutter OA, Denisov AA, Masevnin SV, Smirnov II, Lavrenyuk AN Nonspecific Pyoinflammatory Lesions of the Spine: Spondylodiscitis, Epiduritis. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2019;8(2):175-185. (In Russian) DOI:10.23934/2223-9022-2019-8-2-175-185

4. Базаров АЮ, Лебедев ИА, Баринов АЛ, Ребятникова МА, Фарйон АО, Паськов РВ, Сергеев КС, Осинцев ВМ Гематогенный остеомиелит позвоночника: клиническая и микробиологическая характеристика. *Хирургия позвоночника*. 2020;17(1):102-109. [Bazarov AYU, Lebedev IA, Barinov AL, Rebyatnikova MA, Faryon AO, Paskov RV, Sergeyev KS, Osintsev VM. Hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis: clinical and microbiological characteristics. *Hirurgiâ pozvonočnika (Spine Surgery)*. 2020;17(1):102-109. (In Russian) DOI: 10.14531/ss2020.1.102-109]

5. Babic M, Simpfendorfer CS. Infections of the Spine. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2017;31(2):279-297. DOI: 10.1016/j.idc.2017.01.003

6. Гуца АО, Семенов МС, Полторако ЕА, Кащев АА, Вершинин АВ. Клинические рекомендации по диагностике и лечению воспалительных заболеваний позвоночника и спинного мозга. Москва, РФ; 2015. 34 с. Ссылка активна на 17.12.2020 [Gushcha AO, Semenov MS, Poltorako EA, Kashcheev AA, Vershinin AV. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of inflammatory diseases of the spine and spinal cord. Moscow, RF; 2015.34 p. Accessed December, 17, 2020. (In Russian)] https://ruans.org/Text/Guidelines/spine_infections.pdf

7. Almansour H, Pepke W, Akbar M. Pyogenic spondylodiscitis : The quest towards a clinical-radiological classification. Pyogene Spondylodisizitis: Die Suche nach einer klinisch-radiologischen Klassifikation. *Der Orthopäde*. 2020;49(6):482-493. DOI: 10.1007/s00132-019-03836-0

8. Ito M, Abumi K, Kotani Y, Kadoya K, Minami A. Clinical outcome of posterolateral endoscopic surgery for pyogenic spondylodiscitis: results of 15 patients with serious comorbid conditions. *Spine-affiliated society meeting abstracts*. 2007;32(2):200-206. DOI: 1097/01.brs.0000251645.58076.96

9. Lin Y, Li F, Chen W, Zeng H, Chen A, Xiong W. Single-level lumbar pyogenic spondylodiscitis treated with mini-open anterior debridement and fusion in combination with posterior percutaneous fixation via a modified anterior lumbar interbody fusion approach. *American Association of Neurological Surgeons*. 2015;23(6):747-753. DOI: 3171/2015.5.SPINE14876

10. Shenoy K, Singla A, Krystal JD, Razi AE, Kim YH, Sharan AD. Discitis in Adults. *Journal of Bone and Joint Surgery Reviews*. 2018;6(6):e6. DOI: 2106/JBJS.RVW.17.00104

11. Sobottke R, Seifert H, Fätkenheuer G, Schmidt M, Goßmann A, Eysel P. Current diagnosis and treatment of spondylodiscitis. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2008;105(10):181-87. DOI: 3238/arztbl.2008.0181

12. Matsumoto T, Yamagami T, Morishita H, Iida S, Asai S, Masui K, Yamazoe S, Sato O, Nishimura CT-guided

percutaneous drainage within intervertebral space for pyogenic spondylodiscitis with psoas abscess. *Acta Radiologica*. 2012;53(1):76-80. DOI: 10.1258/ar.2011.110418

13. Nagashima H, Tanishima S, Tanida A. Diagnosis and management of spinal infections. *Journal of Orthopaedic Science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2018;23(1):8-13. DOI: 1016/j.jos.2017.09.016

14. Lin GX, Kim JS, Sharma S, Sun LW, Wu HH, Chang KS, Chen YC, Chen Full Endoscopic Discectomy, Debridement, and Drainage for High-Risk Patients with Spondylodiscitis. *World Neurosurgery*. 2019;(127):e202-e211. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.206

15. Choi EJ, Kim SY, Kim HG, Shon HS, Kim TK, Kim KH. Percutaneous endoscopic debridement and drainage with four different approach methods for the treatment of Spinal Infection. *Pain Physician*. 2017;20(6):E933-E940.

16. Duan K, Qin Y, Ye J, Zhang W, Hu X, Zhou J, Gao L, Tang Y. Percutaneous endoscopic debridement with percutaneous pedicle screw fixation for lumbar pyogenic spondylodiscitis: a preliminary study. *International Orthopaedics*. 2020;44(3):495-502. DOI: 1007/s00264-019-04456-1

Сведения об авторах

Кочнев Егор Яковлевич, аспирант, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова; адрес: Российская Федерация, 640014, Российская Федерация, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; тел.: +79835751071; e-mail: Newakromion@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2270-5218>

Люлин Сергей Владимирович, д.м.н. профессор, кафедры нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики, Уральский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 620028, Российская Федерация, обл. Свердловская (66), г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3; тел.: +79638672008; e-mail: sergeilulin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2549-1059>

Мухтяев Сергей Васильевич, к.м.н. врач-нейрохирург гнойного травматолого-ортопедического отделения №3, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова; адрес: Российская Федерация, 640014, Российская Федерация, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; тел.: +79058514996; e-mail: mukhtyaev@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2093-0067>

Мещерягина Иванна Александровна, к.м.н., заведующий травматолого-ортопедического отделения № 15, врач травматолог-ортопед, врач нейрохирург, высшая квалификационная категория, старший научный сотрудник лаборатории множественной, сочетанной и боевой травмы, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова; адрес: Российская Федерация, 640014, Российская Федерация, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; тел.: +7-912-83-60-379; e-mail: ivalme@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9363-5109>

Author information

Yegor Ya Kochnev, postgraduate student, traumatologist-orthopedist of the admission department of the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician G. A. Ilizarov ; Address: 6, M. Ulyanova Str., Kurgan, Russian Federation 640014; Phone: 79835751071, <https://orcid.org/0000-0002-2270-5218>

Sergey V. Lyulin, Dr. Med. Sci., Professor, Department of Nervous Diseases, Neurosurgery and Medical Genetics, Ural State Medical University, Address: 3, Repin Str., Yekaterinburg, Russian Federation 620028, Russian Federation; Phone: 79638672008; e-mail: sergeilulin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2549-1059>

Sergey V. Mukhtyaev, Dr. Med. Sci., Professor, neurosurgeon of the purulent traumatology and orthopedic department № 3, the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician G.A. Ilizarov; Address: 6, M. Ulyanova Str., Kurgan, Russian Federation 640014; Phone: 79058514996; e-mail: mukhtyaev@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2093-0067>

Ivanna A. Meshcheryagina, Cand. Med. Sci., head of the traumatology and orthopedic department No. 15, traumatologist-orthopedist, neurosurgeon, highest qualification category, senior researcher of the laboratory of multiple, concomitant and combat trauma, the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician G. A. Ilizarov; Address: 6, M. Ulyanova Str., Kurgan, Russian Federation 640014; Phone:79128360379; e-mail: ivalme@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9363-5109>

Дата поступления: 02.12.2020

Дата рецензирования: 26.12.2020

Принята к печати: 29.01.2021

Received 02 December 2020

Revision Received 26 December 2020

Accepted 29 January 2021