



А.М. Карчалова<sup>1</sup>, Б.Б.Бейсенов<sup>1</sup>, Ж.С. Жанайдаров<sup>1</sup>, М.С. Бердиходжаев<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова,  
<sup>2</sup> Центральная клиническая больница УДП РК  
Алматы, Казахстан

## ФАКТОРЫ РИСКА И ЛЕЧЕНИЕ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

**Резюме.** Определение значимых факторов риска и частоты возникновения гнойно-воспалительных осложнений у пациентов с травмой грудного и поясничного отдела позвоночника является важной областью спинальной хирургии. Целью данного обзора является обобщение и критический анализ имеющихся фактических данных о современных методах лечения гнойно-воспалительных (ГВО) после операций на позвоночнике, как на ранних, так и на поздних сроках, а также аспектах профилактики для предупреждения данных осложнений. Успешное лечение ГВО после спинальных операций основано на ранней диагностике, хирургической очистке всех некротических тканей и интраоперационном получении бактериологических культур для специфической антибактериальной терапии. Усиливающаяся боль часто является единственной жалобой и может привести к задержке в постановке диагноза. Магнитно-резонансная томография (МРТ) и исследование С-реактивный белок (СРБ) наиболее информативны полезны для установления диагноза ГВО. Лечение ГВО сосредоточено на хирургической агрессии для удаления некротических тканей, воспалительного экссудата и выделения бактериальной культуры.

**Ключевые слова:** спинальная хирургия, раневая инфекция, факторы риска, антибиотикотерапия

А.М. Карчалова<sup>1</sup>, Ж.С. Жанайдаров<sup>1</sup>, Б.Б.Бейсенов<sup>1</sup>, М.С. Бердиходжаев<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті  
<sup>2</sup> Орталық клиникалық аурухана  
Алматы, Қазақстан

## ОМЫРТҚА ХИРУРГИЯСЫНДА ІРІНДІ-ҚАБЫНУ АСҚЫНУЛАРЫНЫҢ ҚАУІП ФАКТОРЛАРЫ МЕН ЕМДЕУ ТӘСІЛДЕРІ: ӘДЕБИЕТТІ ШОЛУ

**Түйін.** Омыртқа хирургиясының маңызды бағыты болып маңызды қауіп факторларын және кеуде қуысы мен бел омыртқасынан жарақат алған науқастарда пиоинфламатикалық асқынулардың жиілігін анықтау табылады. Осы шолудың мақсаты омыртқа хирургиясынан кейінгі іріңді-қабыну асқынулары (ІҚА) емдеудің заманауи әдістері туралы ерте және кеш сатыларда, сондай-ақ осы асқынулардың алдын алу аспектілері бойынша қолда бар дәлелдерді жинақтау және сыни тұрғыдан талдау болып табылады. Омыртқа операцияларынан кейін ІҚА-ды сәтті емдеу ерте диагностикалауға, барлық некротикалық тіндерді хирургиялық жолмен тазартуға және арнайы антибиотикалық терапия үшін бактериологиялық дақылдарды хирургиялық жолмен алуға негізделген. Ауырсынуды арттыру көбінесе жалғыз шағым болып табылады және диагноздың кешігуіне әкелуі мүмкін. Магнитті-резонансты томография (МРТ) және С-реактивті ақуыз (СРА) зерттеулері ІҚА диагнозын анықтауда өте пайдалы. ІҚА емдеу хирургиялық агрессияға, некротикалық тіндерді, қабыну экссудатын және бактериялық дақылдарды кетіруге бағытталған.

**Түйінді сөздер:** жұлын хирургиясы, жарақат инфекциясы, қауіп факторлары, антибиотикалық терапия

А.М. Karchalova<sup>1</sup>, Zh.S.Zhanaidarov<sup>1</sup>, B.B. Beisenov<sup>1</sup>, M.S. Berdikhodjayev<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Asfendiyarov Kazakh national medical university  
<sup>2</sup> Central clinical hospital  
Almaty, Kazakhstan

## RISK FACTORS AND TREATMENT OF INFECTION COMPLICATIONS IN SPINAL SURGERY: A LITERATURE REVIEW

**Resume.** Determination of significant risk factors and the incidence of inflammatory complications in patients with trauma to the thoracic and lumbar spine is an important area of spinal surgery. The purpose of this review is to summarize and critically analyze the available evidence on modern methods of treating surgical site infection (SSI) after spinal surgery, both in the early and late stages, as well as aspects of prevention to prevent these complications. Successful treatment of SSI after spinal operations is based on early diagnosis, surgical cleaning of all necrotic tissues, and intraoperative obtaining of bacteriological cultures for specific antibiotic therapy. Increasing pain is often the only complaint and can lead to a delay in diagnosis. MRI and CRP studies are most helpful in establishing the diagnosis of SSI. Treatment of wound infection focuses on surgical aggression to remove necrotic tissue, inflammatory exudate, and bacterial culture.

**Key words:** spinal surgery, wound infection, risk factors, antibiotherapy

**Актуальность:** Гнойно-воспалительные осложнения (ГВО) в области хирургической раны в хирургии позвоночника являются потенциально серьезным осложнением, которое увеличивает заболеваемость,

смертность, пребывание пациента в больнице и расходы на медицинское обслуживание. По данным мировой литературы частота раневой инфекции в спинальной хирургии варьирует между 0.5% и 18.8%.



Выделяют 3 основных группы основных факторов риска их развития: 1) факторы, связанные с пациентом (ожирение, сахарный диабет, курение, кортикостероидной терапии, предыдущие операции на позвоночнике); 2) факторы, связанные с самим хирургическим вмешательством (наличие имплантатов, количество уровней позвоночника, продолжительность операций, длительности операций, травма твердой мозговой оболочки, ревизионная операция, необходимость переливания крови); 3) факторы, связанные с послеоперационным периодом (дни дренирования, неврологический дефицит, длительный постельный режим) [4,25,30]. ГВО возникают из-за прямой контаминации микроорганизмов в области раны во время хирургической операции и редко из-за гематогенного инфицирования или при загрязнении в раннем послеоперационном периоде. *Staphylococcus aureus* является наиболее распространенным патогеном, вызывающим ГВО, вызывая 12% -65% инфекций, а также часто при наличии металлоконструкции частой причиной может являться коагулазо-негативные стафилококки. Среди патогенов

грамотрицательные микроорганизмы вызывают осложнения при операциях в пояснично-крестцовой области из-за близости области промежности, а также у пациентов с недержанием мочи или пациентов длительной госпитализацией до вмешательства [4]. Современные исследования показывают, что до 60% ГВО в спинальной хирургии, можно предотвратить, применяя стратегии, включающие набор научно обоснованных мер [2]. С 2015 года в нашем стационаре возросло число операций на позвоночнике с применением металлоконструкций, преимущественно задним доступом, что влечет за собой необходимость исследования осложнений и мер их профилактики. Данное исследование было проведено с целью определения частоты, характеристик и факторов риска развития гнойно-воспалительных осложнений при позвоночных травмах и заболеваниях после транспедикулярного остеосинтеза.

**Факторы риска развития ГВО**

Частота таких осложнений варьирует по последним данным авторов от 0,15% до 7,2% (Таблица 1).

**Таблица 1 - Частота развития ГВО в исследованиях**

Authors	Study design	Type of surgeries	Type of SSI considered in the study	Number of total study patients	SSI rate(%)
Valentini (2008) [40]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	superficial and deep	663	0,15
O'Toole (2009) [22]	Retrospective review of prospective collected data	Minimally invasive	superficial and deep	1274	0,22
Kanayama (2007) [12]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	1133	0,7
Molinari (2011) [21]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	1512	0,99
Hong (2008)	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	786	1,4
Tubaki (2013) [38]	Prospective randomised control study	Decompressive and instrumented	deep	907	1,7
Weinstein (2000) [43]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	2391	1,9
Olsen (2008) [23]	Retrospective case-control study	Decompressive and instrumented	superficial and deep	2316	2
Schimmel (2010) [31]	Retrospective case-control study	Instrumental lumbar fusion	Deep	1568	2,2
Koutsoumbelis (2011) [15]	Retrospective case-control study	Posterior lumbar fusion	Deep	3218	2,6
Sweet (2011) [34]	Retrospective data review	thoracic and lumbar instrumented spinal fusion	Deep	821	2,6
Maruo (2014) [17]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	Deep	7178	3,1
Picada (2000) [27]	Retrospective data review	Instrumental lumbar fusion	Deep	817	3,2
Rao (2011) [30]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	Deep	1587	3,6
Collins (2008) [6]	Retrospective data review	Instrumented	deep	1980	3,7
Pull ter Gunne (2010) [28]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	superficial and deep	3174	4,2
Pappou (2006) [24]	Retrospective data review	Instrumented	deep	326	4,3
Fang (2013) [8]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	851	4,8



Smith (2011) [33]	Retrospective review of prospective collected data	Minimally invasive and invasive	superficial and deep	108419	6,7
Ghobrial (2014) [9]	Retrospective data review	Decompressive and instrumented	deep	981	6,7
Mirovsky (2007) [19]	Retrospective data review	Interbody posterior instrumented	deep	111	7,2

Разница данных зависит от исходного заболевания (дегенеративные заболевания позвоночника, травма позвоночника, опухоль), вида операции (с металлоконструкцией или без), хирургического доступа. В масштабном исследовании Smith et al на 108419 проведенных спинальных операциях отмечено, что частота развития ГВО выше при травмах позвоночника и составляет около 9,4%, около 5% при метастатических опухолях позвоночника и 1,4% при дегенеративных заболеваниях позвоночника. Травмы позвоночника имеют более самый высокий риск ГВО, в связи с экстренностью проведения операций, повреждением мягких тканей и костных структур позвоночника во время травмы, установкой инструментария [33]

Согласно мета-анализу 27 исследований Peng et al (2018) обнаружили умеренные и убедительные доказательства того, что диабет, ожирение, гипертония, переливание крови и длительность операции более 3х часов являются значимыми факторами риска развития ГВО [26].

#### **Клинические проявления**

Диагностика гнойно-воспалительного осложнения должна быть обоснована наличием клинических проявления и лабораторно-инструментальных данных. Раневая хирургическая инфекция делится в зависимости от распространенности на 2 вида: поверхностная и глубокая, на основе анатомического взаимоотношения воспалительного процесса с фасцией. Также ГВО классифицируются по времени возникновения: ранние, поздние и скрытые (латентные). От этих данных зависит в последующем тактика лечения [21]. Ранее в 1991 году Thalgott et al [37] предложили классификацию ГВО после операции на позвоночнике, разделив ГВО по тяжести на 3 группы: (1) поверхностные или глубокие инфекции с одним возбудителем; 2) глубокие инфекции с несколькими возбудителями; 3) глубокие и мышечные инфекции с множественными или устойчивыми микробами. А также в зависимости от состояния пациента на 3 категории: 1) нет сосудистых и эндокринных заболеваний, 2) наличие общих системных воспалительных или онкологических процессов, 3) истощенные или иммунодефицитные пациенты.

Субъективными признаком в раннем послеоперационном периоде может являться боль в области операции [39, 4]. При объективном осмотре находят местную гиперемию, уплотнение окружающих тканей, боль при пальпации. Могут беспокоить симптомы общей интоксикации организма, такие как лихорадка или озноб. Одним из наиболее специфических признаков ГВО является наличие отделяемого из раны (67%), как в случаях глубокой, так и при поверхностной инфекции [29]. Редко, в случае тяжелой инфекции, у пациентов могут наблюдаться гипотензия, вялость и спутанность сознания от сепсиса, что является абсолютным показанием для экстренного орошения и санации. В условиях латентной инфекции, в частности в случаях,

где возбудителем является *Propionia asnes*, пациенты могут иметь только слабые жалобы на боль с признаками отсутствия консолидации перелома или нестабильности металлоконструкции. Следовательно, всегда должна быть настороженность к хроническому инфекционному процессу в послеоперационной области при регулярных осмотрах пациента.

#### **Лабораторные исследования**

Лейкоцитоз не является надежным показателем послеоперационной инфекции. Однако может быть явным клиническим признаком развития вторичных осложнений, таких как сепсис. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) является также недостоверным, так как может повышаться в течение 6 недель после операции без воспалительных причин [34]. Тогда как уровень С-реактивный белок более чувствительный индикатор [32]. В течение нескольких месяцев после операции прогрессирование значения СРБ, а не его абсолютное значение является показателем инфекции [12]. Устойчиво повышенная СОЭ и СРБ более чем через 15 дней после операции убедительно свидетельствуют об инфекции, но и нормальные их значения не исключают наличия позднего ГВО. При подозрении на инфекцию через 3 месяца рекомендуется измерять СОЭ и СРБ. Результаты СОЭ должны быть интерпретированы в зависимости от возраста пациента и функции почек. Минимальные пороговые значения для подозрения на инфекцию составляют от 22 до 30 мм /ч для СОЭ и до 10 и 13,5 мг/л для СРБ (в зависимости от лабораторных норм).

#### **Выявление возбудителя**

Бактериологический посев с поверхности окружающей рану кожи или даже из дренажа недостоверный источник для идентификации возбудителя. Sponseller P Det al (2000) предложили аспирацию из раны в качестве раннего способа выявления бактериальной культуры [34]. Однако только интраоперационно взятые культуры тканей во время ревизионных операций остаются золотым стандартом для идентификации возбудителя при ГВО. В случае признаков выраженной системной интоксикации должны быть взяты посевы крови на аэробные и анаэробные культуры, а любые абсцессы должны быть вскрыты, далее следует начать эмпирическую антибактериальную терапию. Если обнаружена флюктуация, рекомендуется провести пункцию под КТ-контролем. Наиболее надежными результатами считаются бактериологические культуры, полученные до введения антибиотиков.

#### **Визуальная диагностика**

Стандартные рентгеновские снимки часто являются первым послеоперационным методом визуализации. По данным ряда авторов в первый месяц после операции рентгенодиагностика не дает нужной информации, так как признаки остеолизиса и образование рыхлых воспалительных изменений вокруг металлоконструкции происходит позже 4 недель [12]. Однако в случае послеоперационного спондилодисита «коллапс диска» может быть одним



из первых значимых рентгенологических симптомов. Обычно это происходит между 4 и 6 неделями после операции. Консолидация перелома, изменения в терминальных пластинках, нарушения металлоконструкции обычно происходят позднее 2 месяцев после операции.

Ультразвуковая диагностика используется для обнаружения подкожных скоплений гноя, с последующей навигацией для его пункции.

Компьютерная томография (КТ) дает подробную информацию для ранней диагностики. Могут быть проанализированы изменения в концевых пластинках позвонков, лизис кости (в частности, при контакте с инструментами) и особенно скопления жидкостей (серомы). По возможности следует вводить внутривенно йодированное контрастное вещество. У пациентов с металлоконструкцией на КТ-снимках появляются артефакты, что ухудшает их информативность. При контрастировании обнаруживаются стенки абсцессов, а также псевдоменингеальные скопления и свищевые ходы. Наличие воздушных пузырьков не является специфичным в раннем послеоперационном периоде. Также можно использовать КТ для навигации при биопсии экссудата.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является одним из самых важных диагностических методов при лечении послеоперационной инфекции, спондилитов и эпидурального абсцесса. После дискэктомии изменения сигнала наблюдаются в диске с высокоинтенсивным сигналом и контрастным усилением концевых пластин на T2-изображениях. Диагноз спондилита устанавливается по четко выраженному высокоинтенсивному сигналу в диске и прилегающих телах позвонков на T2-изображениях и внутридисковому или паравертебральному скоплению жидкости. Интенсивное контрастное усиление гадолинием на T1-изображениях – признак эпидурального абсцесса. МРТ также обеспечивает точную визуализацию мягких тканей, но в связи с артефактами от металлоконструкций рекомендуется применять режим fast spin-echo и контрастирование гадолинием.

Vassago AR (1999) в своих исследованиях предлагают следующие признаки инфицирования на МР-изображениях:

- 1) усиленный высокоинтенсивный T2-сигнал воспалительного отека мягких тканей после введения контраста;
- 2) высокоинтенсивный сигнал T2 с кольцевым усилением внутрикостных или мягкотканых скоплений жидкости после контрастирования,
- 3) высокоинтенсивный T2-сигнал пути фистулы со значительным усилением после введения гадолиния [39].

#### **ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ**

Ранняя диагностика и оценка тяжести воспалительного осложнения позволяет оптимизировать лечение и последствия осложнений. Первым шагом к правильному лечению послеоперационной инфекции позвоночника является своевременное выявление возбудителя.

#### **1. Поверхностная инфекция**

В большинстве случаев поверхностной инфекции достаточно местного вскрытия хирургической раны с санацией, заживлением вторичным намерением и лечения коротким курсом антибиотиков [28].

#### **2. Послеоперационный спондилит**

Частота послеоперационного спондилита колеблется от 0,2% до 2,75% [31, 32]. Клинически он часто не имеет ярких проявлений и может ограничиваться только болью в пояснице.

X.Wang et al проанализировали в своем обзоре [42] случаи и серии случаев послеоперационного спондилита (с металлоконструкцией и без), и рекомендуют в случаях без имплантатов - длительное консервативное лечение антибиотиками (6-недель внутривенных антибиотиков [41]) в зависимости от чувствительности. При неэффективности антибиотикотерапии, которая может выражаться в нарастании симптомов интоксикации и неврологических нарушений, ухудшении воспалительного процесса на МРТ-исследовании - применять заднюю или переднюю санацию.

Малоинвазивная санация и дренаж, такие как чрезкожная пункция и аспирация диска также могут быть альтернативным лечением [5].

При спондилитах, возникших после установки металлофиксаторов в шейном отделе позвоночника рекомендуется передняя санация с удалением внутренней фиксации, в последующем после полной санации для стабилизации устанавливается передняя пластина, на грудном и поясничном уровне рекомендуется передняя санация и удаление имплантов полностью или переустановка транспедикулярных винтов на невоспаленный позвоночно-двигательный сегмент [42].

#### **3. Глубокая инфекция у пациентов без металлоконструкции**

Глубокая ранняя послеоперационная инфекция обычно выражается в появлении в нарастающей боли после операции в оперированной области или симптомов интоксикации организма. Рекомендуется проведение КТ, МРТ-исследований, на которых мы можем обнаружить спондилит, скопление жидкостей в мягких тканях, признаки некроза тканей. Таким пациентам показана ревизия раны с удалением всех некротических тканей, скоплений гноя и установка промывной дренажной системы [21].

#### **4. Глубокая инфекция у пациентов с металлоконструкцией**

Задний доступ с использованием металлофиксаторов имеет большую частоту гнойно-воспалительных осложнений сравнительно операций с передним доступом [44]. Также кроме более высокого риска ГВО при операциях с задним инструментарием существуют дополнительные проблемы для лечения инфекции, такие как артефакты на МРТ, количество деталей конструкции. При идентификации глубокой инфекции у таких больных рекомендуется немедленная операция: ревизия раны, забор анализа на бакпосев, хирургическая обработка с обильным промыванием физиологическим раствором. После операции следует начать лечение антибиотиками. Если есть возможность, металлоконструкцию рекомендуется сохранить, чтобы избежать деформации позвоночника. Как межтеловой, так и задний транспедикулярный инструментарий может быть оставлен на месте в условиях ранних послеоперационных инфекций [15, 43-24].

Abbey et al [1] разработали алгоритм лечения, который можно считать хорошей стратегией лечения. Они рекомендуют удалять металлоконструкцию только если многократная санация и длительная



антибактериальная терапия оказались неэффективны, напротив, Picada et al утверждают, что удаление инструментария не является необходимым при острых инфекциях и что инструментарий должен оставаться на месте до достижения желаемого сращения для артродеза [27], в среднем после 37 недели [27,7].

В случаях поздней инфекции, когда уже наблюдается сращение инструментария может быть удален во время хирургической обработки, чтобы облегчить санацию инфекции [1].

#### Комплексная антибактериальная терапия

Большинство послеоперационных инфекций связаны с грамположительными кокками. Ведущим причинным фактором ГВО является Staphylococcus aureus, причем в нескольких исследованиях сообщалось, что этот патоген обнаруживается от 41 до 90% случаев спинальных ГВО [8-31]. Koutsoumbelis et al отмечают рост метициллинрезистентных золотистых стафилококков в 34% случаев ГВО [15]. Другие частые бактерии включают Staphylococcus

epidermidis и бета-гемолитический Streptococcus. Грамотрицательные бактерии включают Escherichia coli, Klebsiella, Pseudomonas и Enterobacter cloacae.

У пациентов с нарушением функции тазовых органов, особенно при операциях задним доступом [19], а также у пациентов с иммунодефицитом и при длительном стационарном лечении гематогенным путем заражения [44], обнаруживаются грамотрицательные микроорганизмы.

В более позднем послеоперационном периоде развиваются инфекции, вызванные коагулаза-негативным стафилококком и Propionibacterium asnes. Однако в исследовании Collins et al [6] количество случаев ГВО вызванных Propionibacteria практически равны по количеству с Staph.aureus, а также встречаются одинаково как в ранних, так и поздних случаях. Эти микробы присутствуют в нормальной кожной флоре. Контаминации может способствовать неадекватная обработка кожи, длительный послеоперационный дренаж или лежачи у послеоперационных лежачих пациентов.

**Таблица 2 - Выявленные культуры в исследованиях различных авторов**

Authors	Years	кол ичес тво пац иен тов	количес тво пациен тов с ГВО	Pr op .ac ne s	Sta ph aur eus	CN S	MRS A	Ent ero coc c	E.col i	Kleb s.	Pseu do	Ent ero bac t	Oth / Neg
Wimmer [44]	1998	850	22 (2,6%)		7			2			2	2	9
Weinstein [43]	2000	2391	46(1,9%)		34			1			2	1	10
Collins [6]	2008	1980	74 (3,7%)	34	18	9	5		2				6
Pull ter Gunne [28]	2010	3174	132 (4,2%)	54		9	12	9	6	2	3	37	
Schimmel [31]	2010	1568	36(2,2%)		27	2		1	1			1	4
Koutsoumbelis [15]	2011	3218	84(2,6%)				29						
Molinari [21]	2011	1512	15(0,99%*)	5		6	2					2	
Sweet [34]	2011	821	21(2,6%*)	15								6	
Rao [30]	2011	1587	57(3,6%)		25	16	11					5	
Tubaki [38]	2013	907	15(1,7%*)	3				1	2			9	
Fang [8]	2013	851	41(4,8%)		17	11	3	4			3		3
Ghobrial [9]	2014	981	66(6,7%)		15	17	11	1	9	7	2	1	3
Maruo [17]	2014	7178	225(3,1%)	16	64		36	35	23		11	11	29

CNS- Coagulase-negative Staph spp., E.coli – Escherichia coli, Pseudomonas – Pseudo, Enterobact.-Enterobacter

\*- клинические исследования с применением групп с интраоперационной профилактикой

Weinstein et al [43] поддерживают мнение о специфической антибиотикотерапии, однако, предлагают начать лечение раньше, при помощи широкого спектров антибиотиков, учитывая частую смешанность основных возбудителей с анаэробами, такими как ванкомицин или метронидазол, внутривенно в течение 6 недель. В комплексе рекомендуются пероральные антибиотики: сульфаметоксазол триметроприм или доксицилин, а

также амоксициллин в высоких дозах против анаэробной инфекции [43,24,1].

Однако, согласно рекомендациям Second International Consensus Meeting (ICM) (2018), при подозрении на ГВО нужно отменить все антибиотики и не назначать новые, пока не будут получены посевы с чувствительностью на антибиотики [14]. До получения бакпосева может быть оправдано введение широкого спектров антибиотиков только у пациентов в критическом состоянии или с клиникой



тяжелой интоксикации, или у пациентов с ухудшающимся неврологическим состоянием. После получения данных о природе возбудителя и его чувствительности, рекомендуется выбрать 1 антибиотик в виде монотерапии. Также можно использовать комбинированную терапию из 2 антибиотиков.

Местные манипуляции на ране

Как только диагностируется ГВО хирургической раны, производится вскрытие и ревизия раны в условиях операционной. Лечение включает агрессивную очистку и промывание растворами с первичным или отсроченным закрытием раны [10]. Если очищение раны достаточное, рана ушивается с установкой закрытой дренажной системы для промывания. Для промывания обычно используется стерильный физиологический раствор. Если же в ране имелись очаги некроза и однократной ревизии недостаточно, рана не ушивается для повторного вмешательства через 2-4 дня. Необходимая санация некротических тканей после ГВО может привести к значительному дефекту мягких тканей. В зависимости от характера дефекта раны и степени её очищения можно использовать вакуумную повязку (VAC-vacuum-assisted closure) или закрытие параспинальными мышечными лоскутами [16]. Отрицательное давление способствует заживлению ран несколькими способами, в первую очередь за счет растяжения ткани, что способствует митозу клеток и, следовательно, развитию грануляционной ткани [32].

Контроль эффективности лечения

Во время комплексного лечения пациента необходимо проводить мониторинг эффективности лечения, в который входит еженедельный контроль сывороточного маркера СРБ в динамике. Считается, что снижение СРБ на 50% еженедельно является признаком эффективности лечения [7]. Другие широко используемые диагностические методы, такие как СОЭ и количество лейкоцитов, являются менее эффективными инструментами для измерения ранней диагностики и эффективности лечения ГВО позвоночника. Однако могут быть использованы, наряду с общими биохимическими и общеклиническими маркерами, для контроля ухудшения состояния и прогрессирования инфекционного процесса в виде нарушения функции печени и почек, пневмонии, сепсиса.

**Выводы**

Таким образом, ГВО является сложной проблемой, которая может возникать при всех типах операций на позвоночнике, чаще при задних инструментальных спондилодезах. Риск возникновения таких осложнений должен быть обсужден до операции с

пациентом и его семьей. При возникновении ГВО, ключевыми являются ранняя диагностика и комплексное лечение, которые позволяют оптимизировать исходы заболевания. При поверхностных инфекциях и ранних глубоких инфекциях часто пациентов можно вылечить без удаления имплантов, либо лечить без удаления до достаточной консолидации переломов или опорных структур с дальнейшим удалением.

Инфекция хирургического участка после операции на позвоночнике является основной причиной повышенной заболеваемости после вмешательства на позвоночнике и огромной нагрузкой на систему здравоохранения. Высокую настороженность следует сохранять в первые 3 месяца после операции.

Диагноз обычно подозревается на основании симптомов и результатов физического обследования. Однако существует необходимая строга верификация возбудителя, что позволит проводить своевременную специфическую антибиотикотерапию.

**Вклад авторов.** Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.

**Конфликт интересов** – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

**Финансирование** – не проводилось.

**Авторлардың үлесі.** Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

**Мүдделер қақтығысы** – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған.

Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

**Қаржыландыру** жүргізілмеді.

**Authors' Contributions.** All authors participated equally in the writing of this article.

**No conflicts of interest** have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers.

There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

**Funding** - no funding was provided.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Abbey, DM, DM Turner, JS Warson, 1995. Treatment of postoperative wound infections following spinal fusion with instrumentation. *J Spinal Disord*, 8:278-283  
 2 Anderson, D, K Podgorny, S Berríos-Torres, DW Bratzler, EP Dellinger and L Greene, 2014. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 35:605-627  
 3 Calderone RR, Jr JC Thomas, W Haye, D Abeles, 1996. Outcome assessment in spinal infections. *Orthop Clin North Am*, 27:201-205.

4 Chahoud J, Z Kanafani, SS Kanj, 2014. Surgical site infections following spine surgery: eliminating the controversies in the diagnosis. *Front Med.*, 1:7.  
 5 Chew FS, MJ Kline, 2001. Diagnostic yield of CT-guided percutaneous aspiration procedures in suspected spontaneous infectious diskitis. *Radiology*, 218:211-214  
 6 Collins I, J Wilson-MacDonald, G Chami, 2008. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *EurSpine Journal*, 17:445-450.  
 7 Dipaola CP, DD Saravanja, L Boriani, 2012. Postoperative infection treatment score for the spine



- (PITSS): construction and validation of a predictive model to define need for single versus multiple irrigation and debridement for spinal surgical site infection. *Spine J*, 12:218-230.
- 8 Fang XT, KB Wood, 2013. Management of postoperative instrumented spinal wound infection. *Chin Med J (Engl)*, 128:3817-3821.
- 9 Ghobrial GM, V Thakkar, E Andrews, et al, 2014. Intraoperative vancomycin use in spinal surgery: Single institution experience and microbial trends. *Spine (Phila Pa 1976)*, 39:550-555.
- 10 Glassman SD, JR Dimar, RM Puno, JR Johnson, 1996. Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection. *Spine*, 21:2163-2169
- 11 Haidar R, M Najjar, A Der Boghossian, Z Tabbarah. Propionibacterium acnes causing delayed postoperative spine infection: review. *Scand J Infect Dis*. 2010 Jul;42(6-7):405-11. doi: 10.3109/00365540903582459.
- 12 Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, Oha F, Togawa D. Effective prevention of surgical site infection using a Centers for Disease Control and Prevention guideline-based antimicrobial prophylaxis in lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2007 Apr;6(4):327-9. doi: 10.3171/spi.2007.6.4.7.
- 13 Kapp JP, Sybers WA. Erythrocyte sedimentation rate following uncomplicated lumbar disc operations. *Surg Neurol* 1979;12:329-30.
- 14 Kepler, C. K., Divi, S. N., Russo, G. S., Segar, A. H., Boody, B. S., Bronson, W. H., ... Vaccaro, A. R. (2019). Consensus on the Role of Antibiotic Use in SSI Following Spinal Surgery. *Clinical Spine Surgery*, 1. doi:10.1097/bsd.0000000000000856
- 15 Koutsoumbelis S, AP Hughes, FP Girardi, 2011. Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*, 93(17):1627-1633.
- 16 Lee R, D Beder, J Street, M Boyd, C Fisher, M Dvorak, S Paquette, and B Kwon, 2018. The use of vacuum-assisted closure in spinal wound infections with or without exposed dura. *Eur Spine J*. 2018 Oct;27(10):2536-2542. doi: 10.1007/s00586-018-5612-2.
- 17 Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: Predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci* 2014;19:398-404.
- 18 Meredith DS, Kepler CK, Huang RC, Brause BD, Boachie-Adjei O. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management. *Int Orthop*. 2012 Feb;36(2):439-44. doi: 10.1007/s00264-011-1427-z. Epub 2011 Dec 10. PMID: 22159548; PMCID: PMC3282873.
- 19 Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, Giladi M. Management of deep wound infection after posterior lumbar interbody fusion with cages. *J Spinal Disord Tech*. 2007 Apr;20(2):127-31. doi: 10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
- 20 Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990;16:223-30.
- 21 Molinari RW, Khera OA, Molinari WJ 3rd. Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1,512 consecutive surgical cases over a 6-year period. *Eur Spine J*. 2012 Jun;21 Suppl 4(Suppl 4):S476-82. doi: 10.1007/s00586-011-2104-z.
- 22 O'Toole JE, Eichholz KM, Fessler RG. Surgical site infection rates after minimally invasive spinal surgery. *J Neurosurg Spine*. 2009 Oct;11(4):471-6. doi: 10.3171/2009.5.SPINE08633.
- 23 Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(1):62-69
- 24 Pappou IP, Papadopoulos EC, Sama AA, Girardi FP, Cammisa FP (2006) Postoperative infections in interbody fusion for degenerative spinal disease. *Clin Orthop Relat Res* 444:120-128
- 25 Parchi PD, Evangelisti G, Andreani L, Girardi F, Darren L, Sama A, Lisanti M. Postoperative Spine Infections. *Orthop Rev (Pavia)*. 2015 Sep 28;7(3):5900. doi: 10.4081/or.2015.5900.
- 26 Peng XQ, Sun CG, Fei ZG, Zhou QJ. Risk Factors for Surgical Site Infection After Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Based on Twenty-Seven Studies. *World Neurosurg*. 2019 Mar;123:e318-e329. doi: 10.1016/j.wneu.2018.11.158.
- 27 Picada R, Winter RB, Lonstein JE, et al. Postoperative deep wound infection in adults after posterior lumbosacral spine fusion with instrumentation: incidence and management. *J Spinal Disord* 2000;13:42-5.
- 28 Pull ter Gunne AF, Mohamed AS, Skolasky RL, et al. The presentation, incidence, etiology, and treatment of surgical site infections after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:1323-1328.
- 29 Radcliff KE, Neusner AD, Millhouse PW, et al. What is new in the diagnosis and prevention of spine surgical site infections. *Spine J*. 2015;15:336-347.
- 30 Rao SB, Vasquez G, Harrop J, et al. Risk factors for surgical site infections following spinal fusion procedures: A case-control study. *Clin Infect Dis* 2011;53:686-692.
- 31 Schimmel JJ, Horsting PP, de Kleuver M, et al. Risk factors for deep surgical site infections after spinal fusion. *Eur Spine J* 2010;19:1711-1719.
- 32 Silber JS, Anderson DG, Vaccaro AR, Anderson PA, McCormick P. Management of postprocedural discitis. *Spine J* 2002;2:279-87.
- 33 Smith JS, Shaffrey CI, Sansur CA, Berven SH, Fu KG, Broadstone PA. Rates of infection after spine surgery based on 108,419 procedures. *Spine* (2011) 36:556-63. doi:10.1097/BRS.0b013e3181eadd41
- 34 Sponseller PD, LaPorte DM, Hungerford MW, Eck K, Bridwell KH, Lenke LG (2000) Deep wound infections after neuromuscular scoliosis surgery: A multicenter study of risk factors and treatment outcomes. *Spine* 25:2461-2466
- 35 Stambough JL, Beringer D. Postoperative wound infections complicating adult spine surgery. *J Spinal Disord* 1992;5:277-85.
- 36 Sweet, F. A., Roh, M., & Sliva, C. (2011). Intra-wound Application of Vancomycin for Prophylaxis in Instrumented Thoracolumbar Fusions. *Spine*, 36(24), 2084-2088. doi:10.1097/brs.0b013e3181ff2cb1
- 37 Thalgott JS, Cotler HB, Sasso RC, LaRocca H, Gardner V. Postoperative infections in spinal implants. Classification and analysis—a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16:981-4.
- 38 Tubaki VR, Rajasekaran S, Shetty AP. Effects of using intravenous antibiotic only versus local intrawound vancomycin antibiotic powder application in addition to intravenous antibiotics on postoperative infection in spine surgery in 907 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Dec 1;38(25):2149-55. doi: 10.1097/BRS.0000000000000015.
- 39 Vaccaro AR, Shah SH, Schweitzer ME, Rosenfeld JF, Cotler JM. MRI description of vertebral osteomyelitis, neoplasm, and compression fracture. *Orthopedics* 1999;22:67-73 [quiz 74-5].



40 Valentini LG, Casali C, Chatenoud L, Chiaffarino F, Uberti-Foppa C, Broggi G. Surgical site infections after elective neurosurgery: a survey of 1747 patients. *Neurosurgery*. 2008 Jan;62(1):88-95; discussion 95-6. doi: 10.1227/01.NEU.0000311065.95496.C5.

41 Visuri T, Pihlajmaki H, Eskelin M (2005) Long-term vertebral changes attributable to postoperative lumbar discitis: a retrospective study of six cases. *Clin Orthop Relat Res* 433:97–105

42 Wang X, Tao H, Zhu Y, Lu X, Hu X. Management of Postoperative Spondylodiscitis with and without Internal

Fixation. *Turk Neurosurg*. 2015;25(4):513-8. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.9008-13.1.

43 Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP Jr (2000) Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord* 13:422–426

44 Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M. Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord* 1998;11:124–8.

#### **Контактные данные**

*Карчалова Айну́р Мергалиевна*

Докторант кафедры нервных болезней КазНМУ им.С.Д.Асфендиярова,  
87479785782 [a.m.karchalova@gmail.com](mailto:a.m.karchalova@gmail.com)