



# ПОЛИСЕГМЕНТАРНЫЕ И МНОГОУРОВНЕВЫЕ ПОРАЖЕНИЯ ПРИ ГЕМАТОГЕННОМ ОСТЕОМИЕЛИТЕ ПОЗВОНОЧНИКА: ОЦЕНКА БЛИЖАЙШИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

А.Ю. Базаров<sup>1, 2</sup>, К.С. Сергеев<sup>2</sup>, Н.П. Сидорьяк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Россия

<sup>2</sup>Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

**Цель исследования.** Сравнительный анализ результатов лечения пациентов с распространенными (полисегментарными и многоуровневыми) формами гематогенного остеомиелита позвоночника и пациентов с моносегментарными и моновертебральными поражениями.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ моноцентровой когорты из 266 больных гематогенным остеомиелитом позвоночника за 2006–2019 гг. Пациенты разделены на 2 группы: группа А (полисегментарные и многоуровневые поражения позвоночника) — 33 (12,4 %) человека; группа В (моносегментарные и моновертебральные) — 233 (87,6 %). Основными методами исследования являлись клинический, рентгенологический (стандартная рентгенография, КТ), МРТ, микробиологический, гистологический, статистический.

**Результаты.** При сравнении групп пациентов определено, что вовлечение шейного ( $p < 0,001$ ) и грудного ( $p = 0,014$ ) отделов позвоночника более характерно для полисегментарных и многоуровневых поражений. Имеется тенденция к преобладанию поражений типа А по классификации Pola у больных с локальными формами ( $p = 0,078$ ) и увеличение поражений типа С при распространенных процессах ( $p = 0,035$ ). Количество неврологических нарушений больше при полисегментарных и многоуровневых поражениях ( $p = 0,003$ ). Значимых различий между группами сравнения в результатах лечения, количестве рецидивов и летальных исходов не выявлено.

**Заключение.** Поражение шейного и грудного отделов позвоночника, наличие неврологического дефицита характерны для многоуровневых и полисегментарных форм гематогенного остеомиелита. Формирование многоуровневого поражения в различных отделах позвоночника с временным интервалом 2–4 недели и более требует раздельного выполнения диагностического алгоритма, определения классификационных критериев и дифференцированной тактики лечения для каждого очага.

**Ключевые слова:** остеомиелит позвоночника, спондилит, спондилодисцит, многоуровневое поражение, полисегментарное поражение.

**Для цитирования:** Базаров А.Ю., Сергеев К.С., Сидорьяк Н.П. Полисегментарные и многоуровневые поражения при гематогенном остеомиелите позвоночника: оценка ближайших и отдаленных результатов // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 1. С. 75–84.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.175-84>.

## POLYSEGMENTAL AND MULTILEVEL LESIONS IN HEMATOGENOUS VERTEBRAL OSTEOMYELITIS: ASSESSMENT OF IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS

A.Yu. Bazarov<sup>1, 2</sup>, K.S. Sergeyev<sup>2</sup>, N.P. Sidoryak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tyumen Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia

<sup>2</sup>Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

**Objective.** To analyze the results of treatment of disseminated (polysegmental and multilevel) forms of hematogenous vertebral osteomyelitis (HVO) as compared with those of monosegmental and monovertebral lesions.

**Material and Methods.** A retrospective analysis of a monocenter cohort of 266 patients with hematogenous osteomyelitis of the spine for 2006 to 2019 was carried out. Patients were divided into two groups: Group A (polysegmental and multilevel lesions) included 33 (12.4 %) patients and Group B (monosegmental and monovertebral lesions) — 233 (87.6 %) patients. The main examination methods were: clinical, radiological (standardized roentgenography, CT), MRI, microbiological, histological and statistical ones.

**Results.** Comparison revealed that involvement of the cervical ( $p < 0.001$ ) and thoracic ( $p = 0.014$ ) spine was more typical for polysegmental and multilevel lesions. There was a tendency to the predominance of type A lesions according to the Pola classification in patients with local forms ( $p = 0.078$ ) and to the increase in type C lesions in polysegmental and multilevel processes ( $p = 0.035$ ). The number of neurological complications was higher in polysegmental and multilevel lesions ( $p = 0.003$ ). There were no significant differences in the treatment results, the number of relapses and mortality rate between the compared groups.

**Conclusion.** Lesions of the cervical and thoracic spine and the presence of a neurological deterioration are typical for multilevel and polysegmental HVO. The formation of a multilevel lesion in different regions of the spine with a gap of 2–4 weeks or more requires a separate implementation of the diagnostic algorithm, defining of classification criteria and differentiated treatment tactics for each focus.

**Key Words:** vertebral osteomyelitis, spondylitis, spondylodiscitis, multilevel lesion, polysegmental lesion.

Please cite this paper as: Bazarov AY, Sergeev KS, Sidoryak NP. Polysegmental and multilevel lesions in hematogenous vertebral osteomyelitis: assessment of immediate and long-term results. *Hir. Pozvonoc.* 2023;20(1):75–84. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.75-84>.

Гематогенный остеомиелит позвоночника (ГОП) является одним из редких и труднодиагностируемых заболеваний, сопровождающихся высоким риском развития осложнений, рецидивов и летальных исходов. Вовлекаться в воспалительный процесс могут межпозвонковые диски, тела позвонков и их отростки, дугоотростчатые суставы и содержимое позвоночного канала [1–3]. Для воспалительных поражений позвоночника характерна маскировка под другие заболевания и синдромы. Все пациенты с остро возникшей или прогрессирующей болью в спине, неврологическим дефицитом и признаками спинальной инфекции должны быть обследованы безотлагательно методом МРТ [4].

Согласно работе А.Ю. Мушкина с соавт. [5], многоуровневыми поражениями являются воспалительные процессы, включающие не менее двух очагов, разделенных интактным сегментом, полисегментарные процессы характеризуются вовлечением более одного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС). Наиболее характерными для ГОП являются моносегментарные поражения, которые составляют до 90 % наблюдений. Многоуровневое поражение чаще наблюдается при специфических спондилитах, в частности при туберкулезе и бруцеллезе позвоночника, достигает 25 % и является одним из дифференциально-диагностических критериев [6–10]. При неспецифической природе заболевания процессы, выходящие за пределы одного ПДС и/или одного отдела позвоночника, встречаются относительно редко, не более чем в 9,8 % случаев в возрастной группе младше 75 лет и более чем в 14,0 % у пациентов 75 лет и старше [11]. Однако протяженность вос-

палительного процесса, вовлечение нескольких отделов позвоночника неизбежно повышают риск осложнений и летальных исходов. В современной литературе имеется незначительное количество публикаций, касающихся многоуровневых и полисегментарных форм неспецифических спондилитов, при этом наиболее часто публикуются данные о протяженных эпидуральных абсцессах, осложнениях операций и манипуляций на позвоночнике [12, 13]. Имеются немногочисленные сообщения о протяженных поражениях, вызванных редкими возбудителями, например *Coxiella burnetii*, или при не менее редких заболеваниях, например синдроме Лемьера [14, 15]. Частично данный вопрос освещается в виде описания отдельных клинических наблюдений [16, 17]. В большинстве публикаций авторы используют различные термины для характеристики распространенных форм инфекционных поражений позвоночника, однако многоуровневые и полисегментарные поражения могут иметь значимые отличия в локализации и количестве пораженных уровней [3, 5, 18].

В работе Theologis et al. [19] описаны 19 наблюдений, во всех случаях поражены 2 и более уровней, все пациенты оперированы с использованием переднего или комбинированного доступа с резекцией 2–4 позвонков в шейном отделе позвоночника. Несмотря на высокий риск неврологических нарушений (60 %) при данной локализации и 26,3 % послеоперационных осложнений, большая часть из которых потребовала ревизионных вмешательств, авторы констатируют отличные результаты восстановления и низкий уровень рецидивов.

Miller et al. [20] представили результаты ретроспективного анализа хирургического лечения 50 больных ГОП, в среднем оперировано 3 ПДС. При этом доля больных с неврологическими нарушениями составила 42 %, с повторными операциями – 26 %, летальными исходами – 10 %. В целом неблагоприятные исходы составили 60 %, наиболее важными факторами риска для них явились иммунодефицит, большое количество оперированных уровней, выраженность и длительность заболевания до операции.

Цель исследования – сравнительный анализ результатов лечения пациентов с распространенными (полисегментарными и многоуровневыми) формами гематогенного остеомиелита позвоночника и пациентов с моносегментарными и моновертебральными поражениями.

## Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 282 медицинских карт больных с ГОП, проходивших стационарное лечение в областной клинической больнице № 2 Тюмени.

Критерии включения в исследование: взрослые пациенты с неспецифическим ГОП, проходившие лечение в 2006–2019 гг. (рис. 1).

Критерии исключения: специфические поражения (туберкулезный и бруцеллезный спондилит), послеоперационный остеомиелит, отсутствие катамнеза в течение года.

### Пациенты

В исследование отобрали 266 пациентов, которых разделили на 2 группы: группа А (полисегментарные и многоуровневые поражения позвоночника) – 33 (12,4 %); группа В (моносегментарные и моновер-



тебральные) – 87,6 % (n = 233). В двух наблюдениях имелось многоуровневое полисегментарное поражение, то есть на одном из уровней в процесс вовлечено более одного ПДС.

#### Методики

Основными методами исследования являлись клинический, исследование неврологического статуса, рентгенологический (стандартная рентгенография, КТ), МРТ, микробиологический, гистологический.

Для оценки результатов лечения применяли следующие показатели: купирование болевого синдрома, нормализация воспалительных маркеров в общем и биохимическом анализе крови, восстановление опорной и двигательной функций позвоночника, в том числе формирование костного или фиброзного блока на уровне поражения. Также оценивали интенсивность болевого синдрома по ВАШ на время госпитализации и не менее чем через год от начала лечения. Оценку качества жизни по Oswestry Disability Index (ODI) и опроснику SF-36 проводили через год и более после начала лечения.

Обзор литературы выполняли с использованием научных баз данных MEDLINE/PubMed, eLibrary, GoogleScholar. Глубина литературного поиска – 2000–2021 гг. Поиск источников осуществляли по следующим ключевым словам: остеомиелит позвоночника, многоуровневый, полисегментарный, vertebral osteomyelitis,

spondylitis, spondylodiscitis, multi-segmental, multi-level. Из поиска сознательно исключены работы с анализом многоочагового остеомиелита, локализованного вне позвоночника, и изолированных спинальных эпидуральных абсцессов.

#### Статистический анализ

Статистический анализ проводили на базе программного обеспечения IBM SPSS Statistics 21.0 и Statistica 6.0. Количественные данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения среднего ( $M \pm SD$ ) или в виде медианы и интерквартильного размаха Me [25–75 %]. Для проверки распределения количественных признаков использовали критерий Колмогорова – Смирнова. Сравнение данных с нормальным распределением проводили по t-критерию Стьюдента для независимых выборок, с отличным от нормального распределением – по критерию Манна – Уитни. Для выявления различий между качественными показателями применяли критерий  $\chi^2$ -квадрат и точный критерий Фишера. Значимыми считали различия показателей при двухстороннем уровне  $p < 0,05$ .

#### Результаты

Клинический материал исследования представлен моноцентровой ретроспективной когортой из 266 больных, из которых 33,4 % (n = 89) лечились консервативно. Процент оперированных пациентов в группе с распро-

страненными формами заболевания выше, а средний возраст на 18 лет младше ( $p = 0,595$ ). При анализе сроков постановки диагноза и длительности стационарного лечения различий не выявлено. Многоуровневые поражения характеризуются большим процентом острых форм заболевания, имеется тенденция к увеличению количества подострых воспалительных процессов в группе В ( $p = 0,085$ ).

Первичный гнойный очаг в группе А выявлен в 33,3 % наблюдений в сравнении с локальным типом поражения – 24,2 % ( $p = 0,261$ ).

Подробная характеристика клинического материала представлена в табл. 1.

Вовлечение шейного ( $p < 0,001$ ) и грудного ( $p = 0,014$ ) отделов позвоночника в большей степени характерно для полисегментарных и многоуровневых поражений.

При анализе типов поражения по классификации Pola выявлены следующие закономерности: тенденция к преобладанию поражений типа А у больных с локальными формами заболевания ( $p = 0,078$ ) и значимое увеличение поражений типа С при распространенных процессах ( $p = 0,035$ ), что в полной мере относится к подтипам В.3.2 ( $p = 0,001$ ) и С.3 ( $p = 0,003$ ).

Первичный гнойный очаг или сепсис за 6 мес. до заболевания выявлен у 33,3 % (n = 11) больных с многоуровневыми и полисегментарными поражениями и у 24,2 % (n = 56) – с моносегментарными.

Значимых различий между группами сравнения при анализе факторов риска и индекса коморбидности (ICC) не выявлено, но следует отметить тенденцию к увеличению воспалительных процессов мочевыделительной системы на фоне нарушенного оттока мочи при доброкачественной гиперплазии предстательной железы при распространенных поражениях ( $p = 0,092$ ). Распределение больных между группами сравнения в зависимости от метода лечения и полученных результатов приведено в табл. 2.

Выявлено значимое увеличение количества дорсальных санаций со стабилизацией ( $p = 0,029$ ) и вен-

Таблица 1

Характеристика локальных и распространенных форм гематогенного остеомиелита позвоночника

Параметры	Полисегментарные и многоуровневые поражения (n = 33)	Моносегментарные поражения* (n = 226)	p
<i>Общая характеристика групп</i>			
Возраст, лет	30,6 ± 27,2	48,6 ± 15,3	0,595
Сроки диагностики, мес.	2,8 ± 4,6	2,4 ± 2,4	0,303
Койкодень	29,1 ± 15,7	30,4 ± 16,6	0,829
Острый остеомиелит, n (%)	13 (39,4)	68 (30,0)	0,274
Подострый остеомиелит, n (%)	5 (15,2)	67 (29,5)	0,085
Хронический остеомиелит, n (%)	15 (45,5)	92 (40,5)	0,591
Первичный гнойный очаг, n (%)	11 (33,3)	55 (24,2)	0,261
<i>Локализация</i>			
Шейный отдел, n (%)	9 (27,3)***	15 (6,6)	<0,001
Грудной отдел, n (%)	18 (54,5)**	74 (32,6)	0,014
Поясничный отдел, n (%)	16 (48,5)	147 (64,8)	0,071
Индекс коморбидности (ИСС)	1 [1; 3]	2 [0; 4]	0,553
Больные с ИСС ≥6, n (%)	1 (3)	29 (16,2)	0,144
<i>Факторы риска</i>			
Сахарный диабет, n (%)	2 (6,1)	25 (11,0)	0,384
Иммунодефицит (ВИЧ), n (%)	6 (18,2)	52 (22,9)	0,542
Наркозависимость, n (%)	7 (22,6)	58 (25,8)	0,701
Нарушение оттока мочи на фоне ДГПЖ, n (%)	3 (9,1)	6 (2,6)	0,092
Травма в анамнезе, n (%)	4 (12,1)	20 (8,8)	0,522
<i>Возбудитель заболевания</i>			
Возбудитель из очага поражения, штаммы	24	131	—
Возбудитель из крови, штаммы	5	25	—
Грам+, штаммы (%)	24 (86,2)	119 (83,3)	0,309
Грам-, штаммы (%)	4 (13,8)	37 (16,7)	
Суммарно выделен возбудитель, n (%)	19 (57,6)	115 (50,7)	0,459
Полимикробное поражение, n (%)	6 (18,2)	25 (11,0)	0,233
<i>Тип поражения по Pola, n (%)</i>			
A	4 (12,1)	59 (26,5)	0,078
B	15 (45,5)	110 (48,5)	0,747
C	14 (42,4)**	56 (24,9)	0,035
A.2	3 (9,1)	40 (17,8)	0,211
A.3	0	16 (7,1)	0,114
A.4	1 (3,0)	3 (1,3)	0,455
B.1	5 (15,2)	60 (26,7)	0,155
B.2	7 (21,2)	36 (16,0)	0,454
B.3.1	5 (15,2)	15 (6,7)	0,089
B.3.2	2 (6,1)***	0	0,001
C.1	1 (3,0)	7 (3,1)	0,975
C.2	1 (3,0)	14 (6,2)	0,462
C.3	8 (24,2)***	13 (5,8)	0,003
C.4	4 (12,1)	22 (9,8)	0,682
Неврологический дефицит, n (%)	12 (36,4)***	35 (15,4)	0,003

\* Пациенты с моновентральной поражениями по Pola не классифицированы (n = 7); \*\* p < 0,05; \*\*\* p ≤ 0,001; ДГПЖ — доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

Таблица 2

Распределение пациентов с распространенными и локальными формами гематогенного остеомиелита позвоночника в зависимости от метода лечения и полученных результатов

Параметры	Полисегментарные и многоуровневые поражения (n = 33)	Моносегментарные поражения (n = 226)	p
<b>Лечение</b>			
Консервативное	8 (24,2)	80 (35,2)	0,212
Хирургическое:	25 (75,8)	147 (64,8)	
санация вентральный доступ	6 (18,2)	31 (13,7)	0,487
санация вентральный доступ + ТПФ	0 (0,0)	6 (2,6)	0,345
дорсальная санация и стабилизация	3 (9,1)*	3 (1,3)	0,029
дорсальная санация	2 (6,1)	3 (1,3)	0,124
ламинэктомия	2 (6,1)	9 (4)	0,636
санация (вентральная) передний спондилодез	10 (30,3)*	33 (14,5)	0,023
реконструкция 360°	1 (3,0)	28 (12,3)	0,113
внеочаговая ТПФ	7 (21,2)	46 (20,3)	0,900
<b>Результат</b>			
ВАШ до лечения, баллы	8,0 ± 1,4	8,3 ± 2,1	0,298
ВАШ после лечения, баллы	1,8 ± 1,9	2,1 ± 1,9	0,548
ODI через год и более после лечения	21,7 ± 20,8	21,9 ± 18,8	0,783
SF-36 физический компонент здоровья	42,5 ± 6,1	41,2 ± 12,2	0,779
SF-36 психологический компонент здоровья	43,9 ± 6,8	46,1 ± 12,0	0,575
Выздоровление, n (%)	27 (81,8)	198 (84,6)	0,634
Рецидив, n (%)	4 (12,1)	22 (9,4)	0,670
Госпитальная летальность, n (%)	2 (6,1)	14 (6,0)	0,939

\* p < 0,05; ТПФ — транспедикулярная фиксация.

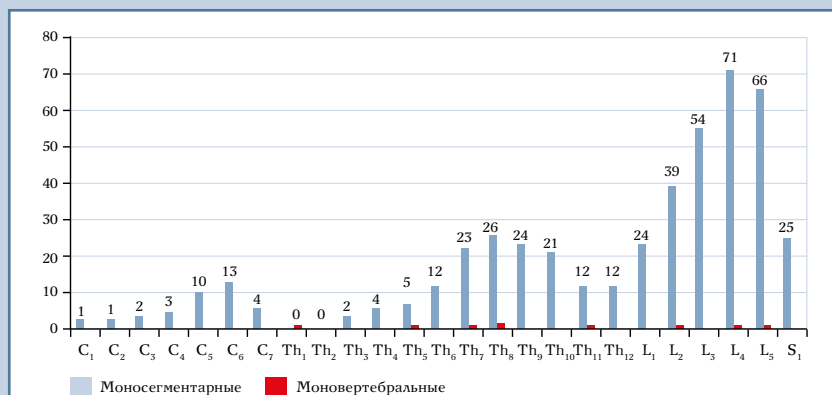


Рис. 2

Частота поражения позвонков при моносегментарных и моновертебральных поражениях

тральных санаций с передним спондилодезом (p = 0,023) при полисегментарных и многоуровневых поражениях.

Отмечается изменение типично го соотношения пораженных отделов и сегментов позвоночника между группами сравнения. На рис. 2

и 3 представлена частота поражения позвонков.

В группе В отмечено поражение 463 позвонков: в шейном отделе – 7,3 %, грудном – 31,8 %, поясничном – 60,9 %. Из 34 шейных позвонков, вовлеченных в остеомиелитический процесс, в 67,6 % (n = 23) случаях поражение локализовалось в сегменте C<sub>5</sub>–C<sub>6</sub>. В грудном отделе поражено 147 позвонков, наиболее часто поражались сегменты Th<sub>7</sub>–Th<sub>10</sub> – 63,9 % (n = 94). Наибольшее количество пораженных позвонков (282) в поясничном отделе, в 66,7 % (n = 191) поражены L<sub>3</sub>–L<sub>5</sub>.

В группе А отмечается более равномерное распределение воспалительных процессов по отделам позвоночника, всего вовлечено 110 позвонков без поражения субокципитального и с единичным вовлечением верхнегрудного отдела. На шейном уровне поражение локализовалось в 22 (20,0 %) позвонках,



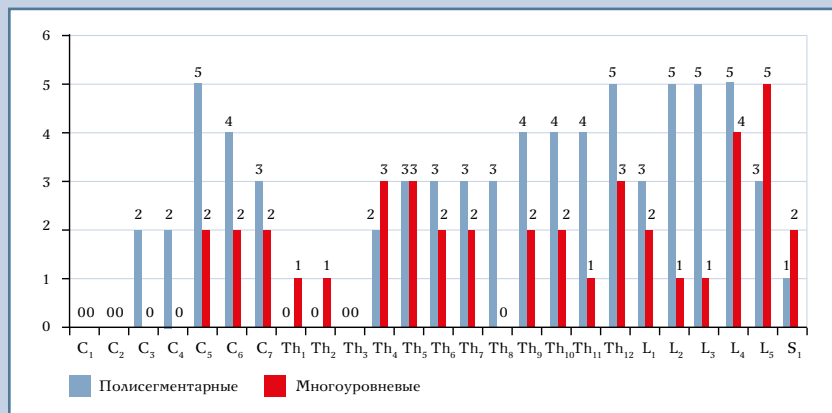


Рис. 3

Частота поражения позвонков при многоуровневых и полисегментарных поражениях

в грудном – в 51 (46,4 %), в поясничном – в 37 (33,6 %). В шейном отделе позвоночника в 59,1 % ( $n = 13$ ) случаев вовлечен сегмент C<sub>5</sub>–C<sub>6</sub>, в грудном – наиболее часто локализация отмечена в нижнегрудных позвонках (Th<sub>9</sub> и каудальнее) – 49,0 % ( $n = 25$ ). В поясничном отделе также максимальное количество патологических процессов наблюдали в двух нижних позвонках – в 45,9 % ( $n = 17$ ).

Распределение возбудителей заболевания в зависимости от вида поражения и способа выделения представлено в табл. 3.

При полисегментарных и многоуровневых процессах суммарно полимикробное поражение диагностировано у 24,2 % ( $n = 8$ ) больных (у шести – более одного возбудителя

Таблица 3

Распределение возбудителей в зависимости от вида поражения и способа выделения

Возбудитель	Многоуровневые и полисегментарные поражения, штаммы		Моносегментарные и моновертебральные поражения, штаммы	
	очаг поражения	кровь	очаг поражения	кровь
<i>S. Aureus (MSSA)</i>	10	1	48	5
<i>S. Aureus (MRSA)</i>	1	1	5	1
<i>S. epidermidis</i>	2	0	12	6
<i>S. saprophiticus</i>	0	1	2	0
<i>Peptostreptococcus</i>	3	1	23	1
<i>Peptococcus</i>	1	0	1	0
<i>Clostridium sp.</i>	1	0	5	0
<i>E. faecium</i>	1	0	3	1
<i>E. Durans</i>	1	0	2	0
<i>Str. Haemoliticus</i>	0	0	3	1
<i>Bacterioides</i>	1	0	10	1
<i>E. Coli</i>	1	0	4	1
<i>P. Aeruginosa</i>	1	0	2	2
<i>A. baumani</i>	0	0	6	2
<i>Acinetobacter ewoffii</i>	0	0	1	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0	1	1
<i>Proteus morabilis</i>	0	0	1	1
<i>I. haemophilus</i>	0	0	1	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	1	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	0	1
<i>C. freundii</i>	0	1	0	0
Всего штаммов	24	5	131	25
Грам+	20 (83,3)	4 (80,0)	104 (79,4)	15 (60,0)
Грам-	4 (16,7)	1 (20,0)	27 (20,6)	10 (40,0)
Всего пациентов, n (%)	18 (54,5)	5 (15,2)	108 (47,6)	22 (9,7)

из очага, у двух – один возбудитель из очага и один из крови). При моно-сегментарных и моновертебральных поражениях суммарно более одного возбудителя выделено у 14,6 % ( $n = 34$ ) больных (у 22 – более одного микро-организма из очага, у девяти – 1 возбу-дитель из очага и 1 из крови, у трех – 2 возбудителя из крови).

*Staphylococcus spp.* составил 51,4 % от всех выделенных штаммов. Золоти-стый стафилококк преобладает во всех группах (38,9 %), из них MRSA – 4,3 %.

Значимых различий между группа-ми сравнения в количестве выделен-ных грамположительных и грамотри-цательных штаммов не выявлено.

Наличие неврологического дефи-цита преимущественно соотносит-ся с поражением С.3–С.4 по класси-фикации Pоla, однако встречаются единичные пациенты, у которых моновертебральный тип пора-жения (деструкция дужек позвон-ков, отростков и дугоотростчатых суставов, без вовлечения ПДС) яв-ляется причиной вторичного спон-дилогенного эпидурального абсцес-са. В группе В количество невроло-гических нарушений составило 15,4 %, в группе А значимо больше – 36,4 % ( $p = 0,003$ ), причем 7 из них характери-зовались вовлечением в патологический процесс шейных позвонков.

Дорсальная санация со стабилиза-цией ( $p = 0,029$ ) и вентральная санация с передним спондилодезом ( $p = 0,023$ ) как самостоятельные вмешательства чаще применялись при распространен-ных воспалительных процессах.

Из-за прогрессирования основно-го заболевания, осложнений и реци-дивов в группе А операции выпол-нены 6 (18,2 %) больным, в группе В – 37 (15,8 %).

Всем пациентам назначали курс антибактериальной терапии не менее шести недель, три из них парентераль-но в условиях стационара. При ослож-ненном течении заболевания, рези-стентном возбудителе, абсолютных противопоказаниях к хирургическо-му лечению длительность терапии увеличивали до 8–12 недель. Назначали преимущественно защищенные ами-

нопенициллины и/или фторхиноло-ны с последующей коррекцией терапии по результатам микробиологического исследования.

Выраженность болевого син-дрома по ВАШ в день поступления в стационар составила  $8,0 \pm 1,4$  балла для многоуровневых и полисегмен-тарных поражений и  $8,3 \pm 2,1$  бал-ла – для локальных форм заболевания, через год и более после выписки отме-чено значимое снижение интенсивно-сти боли –  $1,8 \pm 1,9$  и  $2,1 \pm 1,9$  балла для распространенных и локальных форм соответственно. Существенных различий между группами сравнения в исходах заболевания согласно ВАШ, ODI, физическому и психологическо-му компонентам здоровья по SF-36 не выявлено.

## Обсуждение

Наиболее частой причиной много-уровневых инфекционных пораже-ний позвоночника являются после-операционные/постманипуляционные спондилиты. Например, провокацион-ная дискография сопровождается раз-витием данного осложнения у 0,25 % больных и 0,14 % исследованных дис-ков [12, 13]. Однако в работах, посвя-щенных гематогенным поражениям, их количество максимально достига-ет 25,0 %. Kim et al. [21] сообщают о 37 (24,5 %) многоуровневых поражениях у 151 больного, при которых в про-цесс вовлечены 3 и более позвонков.

Многоуровневые процессы состав-ляют от 3 до 13 % от всех спондило-дисцитов, максимальное количество полисегментарных поражений дости-гает 68 %, однако при этом наиболь-шее количество больных находилось на постоянном внутривенном введе-нии лекарственных препаратов [18]. Полисегментарные процессы, как пра-вило, являются одним очагом и не тре-буют отдельных тактических под-ходов к каждому уровню поражения, в то время как многоуровневые про-цессы, согласно нашему материалу, могут формироваться в разных отде-лах позвоночника и с различным вре-менным интервалом. Тактика лечения,

объем хирургического вмешательства для них могут определяться отдельно.

При многоуровневых процессах воз-можна различная хронология и после-довательность развития очагов пораже-ния. Например, гематогенная инфекция с несколькими отсевами в различных отделах позвоночника, имеющими вре-менную связь с первичным источни-ком, или различные очаги на значитель-ном удалении друг от друга, возникшие с временным интервалом 2–4 недели. При втором варианте развития событий возможны различные первичные очаги и возбудители, а разные стадии пато-логического процесса требуют незави-симого определения классификацион-ных критериев, в том числе отдельного выполнения диагностического алгорит-ма и дифференцированного подхода в лечении каждого из них.

Таким образом, в клинической прак-тике могут рассматриваться как консер-вативная терапия для всех очагов пора-жения или их хирургическое лечение, так и различные сочетания методов у одного пациента.

Обычно остеомиелитические про-цессы, обусловленные гематогенным распространением возбудителя, моно-микробные [3], однако можно наблю-дать полимикробные процессы [22]. В нашем материале у 42 (15,8 %) боль-ных выявлена полимикробная инфек-ция, включая пациентов, у которых разные возбудители выделены из оча-га поражения и крови. Соотноше-ние для распространенных и локаль-ных форм составило 8 (24,2 %) и 34 (14,6 %) соответственно. Доля выде-ленных грамотрицательных штам-мов при исследовании крови на стерильность составила 36,7 %, в то время как из очага поражения идентифициро-вано всего 20,0 % грамотрицательных возбудителей, что говорит об исход-ной тяжести заболевания у пациентов с указанной микробиотой. Отмечено увеличение среднего возраста в под-группе с полимикробными поражен-иями до  $51,4 \pm 15,1$  года.

При распространенных и локаль-ных процессах наркозависимость выявлена у 7 (21,2 %) и 58 (24,8 %) больных соответственно, но при этом

значимых различий в результатах лечения не было.

В работе Stürer et al. [23] присутствуют 15,4 % больных с многоуровневыми поражениями. Есть указания на применение расширенных хирургических опций, таких как задняя инструментация шейного отдела или этапные вмешательства, включая передний спондилодез при многоуровневых поражениях. Суммарно вентральные вмешательства выполнены у 19 (36,5 %) больных. Рецидив заболевания отмечен в 3,8 % случаев, осложнения – 11,5 %, госпитальная летальность – 3,8 %, однако авторы не указывают на сосуществующие процессы в разных отделах позвоночника. Установлен факт увеличения риска летального исхода с увеличением возраста пациентов с полисегментарными поражениями [24].

Некоторые исследователи применяли интересные тактические решения для санации панэпидурита с доступом в позвоночный канал на интактном шейном уровне, что обеспечивало минимальную хирургическую травму и объем резекции костной ткани, в то же время основной очаг, расположенный в поясничном отделе, лечился консервативно [17]. В нашей практике были 2 противоположных варианта, когда первичный очаг в позвоночнике успешно оперирован, а вторичный – пролечен консервативно, хотя у ряда пациентов вторичный очаг также требовал санации и/или стабилизации.

Hahn et al. [13] сообщают о серии из 14 пациентов со спондилитами шейного отдела позвоночника, из которых гематогенный остеомиелит представлен пятью наблюдениями. Многоуровневым поражением страдали 50 % больных, из них гематогенный остеомиелит был у одного, туберкулезный спондилит – у двух, послеоперационные спондилиты – у четырех. Несмотря на то что при остеомиелите шейного отдела позвоночника передний доступ позволяет решить большинство поставленных задач, авторы в одном наблюдении применили этапное лечение: передний спондилодез и заднюю инструментацию у больного с неврологическим дефицитом В по ASIA.

Xu et al. [25] сообщают о 23 больных с многоуровневыми поражениями, 69,6 % из которых с гематогенным остеомиелитом. Авторы предложили методику трансфораминального эндоскопического доступа к пораженному диску с использованием интраоперационной навигации. Методика применима при поражении грудного и поясничного отделов. Максимально высокий уровень на представленных рентгенограммах – диск Th<sub>9</sub>–Th<sub>10</sub>. Операцию заканчивали двусторонней установкой ирригаторов в межпозвонковые диски на всех пораженных уровнях для санации в послеоперационном периоде. Также предложены критерии удаления ирригаторов: купирование симптомов заболевания, прозрачное отделяемое при промывании полости диска, нормализация уровня С-реактивного белка. Наличие двух критериев из трех являлось показанием к прекращению ирригации.

Антибактериальную терапию проводили в 2 этапа: первый – стационарно, как правило, внутривенно или внутримышечно, второй – амбулаторно. Перевод на таблетированные препараты считаем целесообразным осуществлять в стационаре, так как осложнения в виде антибиотик-ассоциированной диареи или аллергической реакции значительно затрудняют подбор препаратов на поликлиническом этапе, вероятность рецидива при этом существенно возрастает. Длительность стационарного курса – 4,2 ± 1,6 недели для распространенных форм, 3,8 ± 1,8 – для моносегментарных поражений; амбулаторный курс – 7,2 ± 4,2 и 7,2 ± 3,9 недели соответственно.

У пяти пациентов констатировано одновременное развитие двух очагов поражения в позвоночнике. В одном наблюдении интервал между развитием очагов деструкции при многоуровневом поражении документально не был зафиксирован. У шести больных жалобы на боли в спине или шее, выходящие за рамки имеющегося остеомиелитического очага в позвоночнике, появились с интервалом 2–4 недели, причем у пяти из них на фоне продолжающейся антибактериальной терапии, что послужило причиной для отдельной классифика-

ции имеющихся очагов и определения дифференцированной тактики лечения.

## Заключение

При сравнении групп пациентов с многоуровневыми, полисегментарными поражениями и моносегментарными, моновертебральными не выявлено различий в возрасте, сроках диагностики, факторах риска и коморбидности. Вовлечение шейного ( $p < 0,001$ ) и грудного ( $p = 0,014$ ) отделов позвоночника более характерно для полисегментарных и многоуровневых поражений. Имеется преобладание стафилококковой этиологии заболевания в обеих группах (51,4 %) с увеличением доли полимикробных поражений до 24,2 % в группе А в сравнении с группой В – 14,6 % ( $p > 0,05$ ).

Имеется тенденция к преобладанию поражений типа А по Pola у больных с локальными формами заболевания ( $p = 0,078$ ) и увеличение поражений типа С при распространенных процессах ( $p = 0,035$ ). Количество неврологических нарушений значимо больше при полисегментарных и многоуровневых поражениях ( $p = 0,003$ ). Различий между группами сравнения в результатах лечения согласно ВАШ, ODI, физическому и психологическому компонентам здоровья по SF-36, количеству рецидивов и летальных исходов не выявлено.

Формирование очагов поражения в различных отделах позвоночника с временным интервалом 2–4 недели или более требует отдельного выполнения диагностического алгоритма, определения классификационных критериев и дифференцированной тактики лечения для каждого из них.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Проведение исследования одобрено локальными этическими комитетами учреждений.*

*Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.*



## Литература/References

1. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic infections and their surgical management. *Spine*. 2000;25:1668–1679. DOI: 10.1097/00007632-200007010-00010.
2. Tyler KL. Acute pyogenic diskitis (spondylodiskitis) in adults. *Rev Neurol Dis*. 2008;5(1):8–13.
3. Pojskic M, Carl B, Schmoeckel V, Vollger B, Nimsky C, Sa B. Neurosurgical management and outcome parameters in 237 patients with spondylodiskitis. *Brain Sci*. 2021;11:1019. DOI: 10.3390/brainsci11081019.
4. Lavi ES, Pal A, Bleicher D, Kang K, Sidani C. MR imaging of the spine: urgent and emergent indications. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018;39:551–569. DOI: 10.1053/j.sult.2018.10.006.
5. Мухкин А.Ю., Вишневский А.А., Перецманас Е.О., Базаров А.Ю., Басанкин И.В. Инфекционные поражения позвоночника: Проект национальных клинических рекомендаций // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 4. С. 63–76. [Mushkin AYU, Vishnevsky AA, Peretsmanas EO, Bazarov AYU, Basankin IV. Infectious lesions of the spine: draft national clinical guidelines. *Hir. Pozvonoc*. 2019;16(4):63–76]. DOI: 10.14531/ss2019.4.63-76.
6. Griffith JF, Kumta SM, Leung PC, Cheng JC, Chow L, Metreweli C. Imaging of musculoskeletal tuberculosis: a new look at an old disease. *Clin Orth Related Res*. 2002;398:32–39. DOI: 10.1097/00003086-200205000-00006.
7. Raptopoulou A, Karantanas AH, Pouboulidis K, Grollios G, Raptopoulou-Gigi M, Garyfallos A. Brucellar spondylodiskitis noncontiguous multifocal involvement of the cervical, thoracic, and lumbar spine. *Clin Imaging*. 2006;30:214–217. DOI: 10.1016/j.clinimag.2005.10.006.
8. Yin XH, Liu SH, Li JS, Chen Y, Hu XK, Zeng KF, Yu HG, Zhou ZH, Zhang HQ. The role of costotransverse radical debridement, fusion and postural drainage in the surgical treatment of multilevel thoracic spinal tuberculosis: a minimum 5-year follow-up. *Eur Spine J*. 2016;25:1047–1055. DOI: 10.1007/s00586-015-4283-5.
9. Mete B, Kurt C, Yilmaz MH, Ertan G, Ozaras R, Mert A, Tabak F, Ozturk R. Vertebral osteomyelitis: eight years' experience of 100 cases. *Rheumatol Int*. 2012;32:3591–3597. DOI: 10.1007/s00296-011-2233-z.
10. Li L, Xu J, Ma Y, Tang D, Chen Y, Luo F, Li D, Hou T, Zhou Q, Dai F, He Q, Zhang Z. Surgical strategy and management outcomes for adjacent multilevel spinal tuberculosis: a retrospective study of forty-eight patients. *Spine*. 2014;39:E40–E48. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000053.
11. Courjon J, Lemaignan A, Ghout I, Therby A, Belmatoug N, Dinh A, Gras G, Bernard L. Pyogenic vertebral osteomyelitis of the elderly: characteristics and outcomes. *PLoS One*. 2017;12:e0188470. DOI: 10.1371/journal.pone.0188470.
12. Mikhael MM, Bach HG, Huddleston PM, Maus TP, Berbari EF. Multilevel diskitis and vertebral osteomyelitis after diskography. *Orthopedics*. 2009;32:60. DOI: 10.3928/01477447-20090101-16.
13. Hahn BS, Kim KH, Kuh SU, Park JY, Chin DK, Kim KS, Cho YE. Surgical treatment in patients with cervical osteomyelitis: single institute's experiences. *Korean J Spine*. 2014;11:162–168. DOI: 10.14245/kjs.2014.11.3.162.
14. Virk A, Mahmood M, Kalra M, Bower TC, Osmon DR, Berbari EF, Raoult D. *Coxiella burnetii* multilevel disk space infection, epidural abscess, and vertebral osteomyelitis secondary to contiguous spread from infected abdominal aortic aneurysm or graft: report of 4 cases acquired in the US and review of the literature. *Open Forum Infect Dis*. 2017;4:ofx192. DOI: 10.1093/ofid/ofx192.
15. Kempen DH, van Dijk M, Hoepelman AI, Oner FC, Verlaan JJ. Extensive thoracolumbosacral vertebral osteomyelitis after Lemierre syndrome. *Eur Spine J*. 2015;24 Suppl 4:S502–S507. DOI: 10.1007/s00586-014-3576-4.
16. Teo M, Trivedi R, Murphy M. Non-contiguous multifocal *Staphylococcus aureus* diskitis: involvement of the cervical, thoracic and lumbar spine. *Acta Neurochir (Wien)*. 2010;152:471–474. DOI: 10.1007/s00701-009-0355-9.
17. Khattar NK, Zussman BM, Agarwal N, George HK, Abba AA. Use of Omnipaque intraoperative dye in the surgical treatment of pan-spinal epidural abscesses: technical case report. *Neurosurgery*. 2015;11 Suppl 3:E479–E482. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000856.
18. Petkova AS, Zhelyazkov CB, Kitov BD. Spontaneous spondylodiskitis: epidemiology, clinical features, diagnosis and treatment. *Folia Med (Plovdiv)*. 2017;59:254–260. DOI: 10.1515/folmed-2017-0024.
19. Theologis AA, Lansdown D, McClellan RT, Chou D, Pekmezci M. Multilevel corpectomy with anterior column reconstruction and plating for subaxial cervical osteomyelitis. *Spine*. 2016;41:E1088–E1095. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001557.
20. Miller JA, Achey RL, Derakhshan A, Lubelski D, Benzel EC, Mroz TE. Neurologic complications, reoperation, and clinical outcomes after surgery for vertebral osteomyelitis. *Spine*. 2015;41:E197–E204. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001157.
21. Kim J, Kim YS, Peck KR, Kim ES, Cho SY, Ha YE, Kang CI, Chung DR, Song JH. Outcome of culture-negative pyogenic vertebral osteomyelitis: comparison with microbiologically confirmed pyogenic vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum*. 2014;44:246–252. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2014.04.008.
22. Miller JM, Binnicker MJ, Campbell S, Carroll KC, Chapin KC, Gilligan PH, Gonzalez MD, Jerris RC, Kehl SC, Patel R, Pritt BS, Richter SS, Robinson-Dunn B, Schwartzman JD, Snyder JW, Telford S 3rd, Theel ES, Thomson RB Jr, Weinstein MP, Yao JD. A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology. *Clin Infect Dis*. 2018;67:e1–e94. DOI: 10.1093/cid/ciy381.
23. Stürer C, Stoffel M, Hecker J, Ringel F, Meyer B. A staged treatment algorithm for spinal infections. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2013;74:87–95. DOI: 10.1055/s-0032-1320022.
24. Vettivel J, Bortz C, Passias PG, Baker JF. Pyogenic vertebral column osteomyelitis in adults: analysis of risk factors for 30-day and 1-year mortality in a single center cohort study. *Asian Spine J*. 2019;13:608–614. DOI: 10.31616/asj.2018.0295.
25. Xu J, Zhang L, Bu R, Liu Y, Lewandrowski KU, Zhang X. Minimally invasive debridement and drainage using intraoperative CT-Guide in multilevel spondylodiskitis: a long-term follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:120. DOI: 10.1186/s12891-021-03988-1.

### Адрес для переписки:

Базаров Александр Юрьевич  
625039, Россия, Тюмень, ул. Мельникайте, 75,  
Областная клиническая больница № 2,  
tyumen\_trauma@mail.ru

### Address correspondence to:

Bazarov Aleksandr Yuryevich  
Tyumen Regional Clinical Hospital No. 2,  
75 Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia,  
tyumen\_trauma@mail.ru

Статья поступила в редакцию 20.01.2022

Рецензирование пройдено 19.01.2023

Подписано в печать 27.01.2023

Received 20.01.2022

Review completed 19.01.2023

Passed for printing 27.01.2023

Александр Юрьевич Базаров, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед, заведующий операционным блоком, Областная клиническая больница № 2, Россия, 625039, Тюмень, ул. Мельникайте, 75; доцент кафедры травматологии и ортопедии института клинической медицины, Тюменский государственный медицинский университет, Россия, 625023, Тюмень, ул. Одесская, 54, ORCID: 0000-0002-5309-4667, [tyumen\\_trauma@mail.ru](mailto:tyumen_trauma@mail.ru);

Константин Сергеевич Сергеев, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет, Россия, 625023, Тюмень, ул. Одесская, 54, ORCID: 0000-0002-6621-9449, [sergeev.trauma@inbox.ru](mailto:sergeev.trauma@inbox.ru);

Надежда Петровна Сидоряк, врач-травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 3, Областная клиническая больница № 2, Россия, 625039, Тюмень, ул. Мельникайте, 75, ORCID: 0000-0002-4375-7615, [nadyacool2601@mail.ru](mailto:nadyacool2601@mail.ru).

*Aleksandr Yuryevich Bazarov, MD, PhD, orthopedic trauma surgeon, Head of Surgical Unit, Tyumen Regional Clinical Hospital No. 2, 75 Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia; Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Institute of Clinical Medicine, Tyumen State Medical University, 54 Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russia, ORCID: 0000-0002-5309-4667, [tyumen\\_trauma@mail.ru](mailto:tyumen_trauma@mail.ru);*

*Konstantin Sergeyevich Sergeyev, DMSc, Prof., Head of the Department of Traumatology and Orthopedics with a course in Pediatric Traumatology, Tyumen State Medical University, 54 Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russia, ORCID: 0000-0002-6621-9449, [sergeev.trauma@inbox.ru](mailto:sergeev.trauma@inbox.ru);*

*Nadezhda Petrovna Sidoryak, orthopedic trauma surgeon, Traumatology and Orthopedic Department No. 3, Regional Clinical Hospital No. 2, 75 Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia, ORCID: 0000-0002-4375-7615, [nadyacool2601@mail.ru](mailto:nadyacool2601@mail.ru).*