



# 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. Сидоряк<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 моноverteбральными 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 моноverteбральные) – 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., Сидоряк 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/ss2023.1.75-84>.

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

A.Yu. Bazarov<sup>1,2</sup>, K.S. Sergeev<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 AYU, 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 межпозвоночные 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, разделенные 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 ± 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 (IC) 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
<i>Индекс коморбидности (ИСС)</i>			
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 моновертебральными 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
<i>Лечение</i>			
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
<i>Результат</i>			
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.

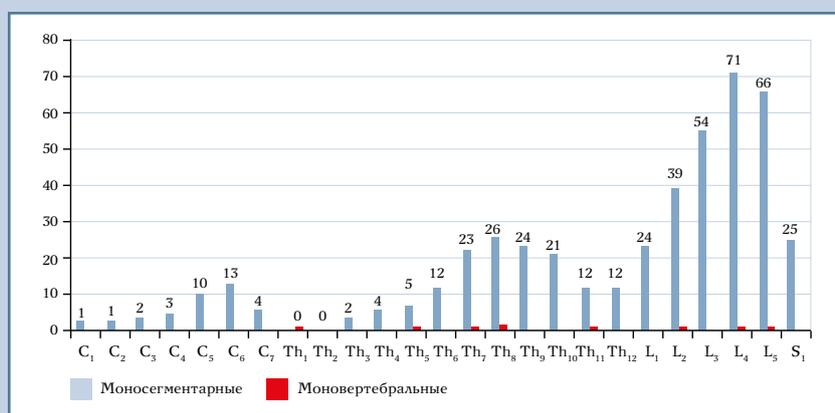


Рис. 2

Частота поражения позвонков при моносегментарных и моновертебральных поражениях

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

Отмечается изменение типично 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) случаев 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,

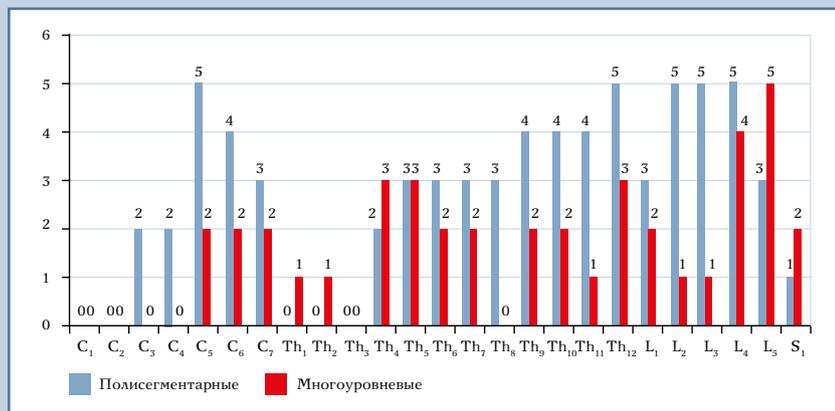


Рис. 3

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 моноverteбральные 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 микроорганизма из очага, у девяти – 1 возбудитель из очага и 1 из крови, у трех – 2 возбудителя из крови).

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

Значимых различий между группами сравнения в количестве выделенных грамположительных и грамотрицательных штаммов не выявлено.

Наличие неврологического дефицита преимущественно соотносится с поражением С.3–С.4 по классификации Poa, однако встречаются единичные пациенты, у которых моновертебральный тип поражения (деструкция дужек позвонков, отростков и дугоотростчатых суставов, без вовлечения ПДС) является причиной вторичного спондилогенного эпидурального абсцесса. В группе В количество неврологических нарушений составило 15,4 %, в группе А значимо больше – 36,4 % ( $p = 0,003$ ), причем 7 из них характеризовались вовлечением в патологический процесс шейных позвонков.

Дорсальная санация со стабилизацией ( $p = 0,029$ ) и вентральная санация с передним спондилодезом ( $p = 0,023$ ) как самостоятельные вмешательства чаще применялись при распространенных воспалительных процессах.

Из-за прогрессирования основного заболевания, осложнений и рецидивов в группе А операции выполнены 6 (18,2 %) больным, в группе В – 37 (15,8 %).

Всем пациентам назначали курс антибактериальной терапии не менее шести недель, три из них парентерально в условиях стационара. При осложненном течении заболевания, резистентном возбудителе, абсолютных противопоказаниях к хирургическому лечению длительность терапии увеличивали до 8–12 недель. Назначали преимущественно защищенные ами-

нопенициллины и/или фторхинолоны с последующей коррекцией терапии по результатам микробиологического исследования.

Выраженность болевого синдрома по ВАШ в день поступления в стационар составила  $8,0 \pm 1,4$  балла для многоуровневых и полисегментарных поражений и  $8,3 \pm 2,1$  балла – для локальных форм заболевания, через год и более после выписки отмечено значимое снижение интенсивности 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 психологическому компонентам здоровья по SF-36 не выявлено.

### Обсуждение

Наиболее частой причиной многоуровневых инфекционных поражений позвоночника являются послеоперационные/постманипуляционные спондилиты. Например, провокационная дискография сопровождается развитием данного осложнения у 0,25 % больных и 0,14 % исследованных дисков [12, 13]. Однако в работах, посвященных гематогенным поражениям, их количество максимально достигает 25,0 %. Kim et al. [21] сообщают о 37 (24,5 %) многоуровневых поражениях у 151 больного, при которых в процесс вовлечены 3 и более позвонков.

Многоуровневые процессы составляют от 3 до 13 % от всех спондилитов, максимальное количество полисегментарных поражений достигает 68 %, однако при этом наибольшее количество больных находилось на постоянном внутривенном введении лекарственных препаратов [18]. Полисегментарные процессы, как правило, являются одним очагом и не требуют отдельных тактических подходов к каждому уровню поражения, в то время как многоуровневые процессы, согласно нашему материалу, могут формироваться в разных отделах позвоночника и с различным временным интервалом. Тактика лечения,

объем хирургического вмешательства для них могут определяться отдельно.

При многоуровневых процессах возможна различная хронология и последовательность развития очагов поражения. Например, гематогенная инфекция с несколькими отсевами в различных отделах позвоночника, имеющими временную связь с первичным источником, или различные очаги на значительном 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 патологического процесса требуют независимого определения классификационных критериев, в том числе отдельного выполнения диагностического алгоритма и дифференцированного подхода в лечении каждого из них.

Таким образом, в клинической практике могут рассматриваться как консервативная терапия для всех очагов поражения или их хирургическое лечение, так и различные сочетания методов у одного пациента.

Обычно остеомиелитические процессы, обусловленные гематогенным распространением возбудителя, моно-микробные [3], однако можно наблюдать полимикробные процессы [22]. В нашем материале у 42 (15,8 %) больных выявлена полимикробная инфекция, включая пациентов, у которых разные возбудители выделены из очага поражения и крови. Соотношение для распространенных и локальных форм составило 8 (24,2 %) и 34 (14,6 %) соответственно. Доля выделенных грамотрицательных штаммов при исследовании крови на стерильность составила 36,7 %, в то время как из очага поражения идентифицировано всего 20,0 % грамотрицательных возбудителей, что говорит об исходной тяжести заболевания у пациентов с указанной микробиотой. Отмечено увеличение среднего возраста в подгруппе с полимикробными поражениями до  $51,4 \pm 15,1$  года.

При распространенных и локальных 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 Stüer 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, моноverteбральными 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, физического и психологического компонента 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. **Pojkic M, Carl B, Schmoekel 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. **Мушкин А.Ю., Вишнеvский 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 multisegmental 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 multisegmental spinal tuberculosis: a retrospective study of forty-eight patients. *Spine*. 2014;39:E40–E48. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000053.
11. **Courjon J, Lemaigen 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, Raouf 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 4S502–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/foimed-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. **Stüer 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;*

*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;*

*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.*

*Aleksandr Yuryevich Bazarov, MD, PhD, orthopedic trauma surgeon, Head of Surgical Unit, Tyumen Regional Clinical Hospital No. 2, 75 Melnikaita 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;*

*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;*

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