



# ТРАНСПЕДИКУЛЯРНАЯ ФИКСАЦИЯ ПРИ ГЕМАТОГЕННОМ ОСТЕОМИЕЛИТЕ ПОЗВОНОЧНИКА

**А.Ю. Базаров**

*Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Россия*

**Цель исследования.** Анализ эффективности консервативного лечения и внеочаговой транспедикулярной фиксации у пациентов с неосложненным течением гематогенного остеомиелита позвоночника.

**Материал и методы.** Проанализировано 97 медицинских карт стационарных больных, находившихся в 2007–2017 гг. на лечении с диагнозом «гематогенный остеомиелит позвоночника». Мужчины составили 73,2 % ( $n = 71$ ), женщины – 26,8 % ( $n = 26$ ). Острая и подострая формы заболевания диагностированы у 62 (63,9 %) пациентов, хроническая – у 35 (36,1 %). К типу А по классификации Pola отнесены 45 больных, В – 49, С – 3. Консервативно лечились 64 (66,0 %) пациента, транспедикулярная фиксация применена – у 33 (34,0 %), по малоинвазивной методике – у 25 (75,8 %). Фиксаторы в пораженные позвонки не устанавливали. Всем больным проводили антибактериальную терапию продолжительностью 6–12 недель.

**Результаты.** У 89 (91,8 %) пациентов получены хорошие результаты лечения. Различий в выраженности болевого синдрома между группами сравнения до начала лечения и через 1 год не отмечено, однако в динамике до начала и после проведенного лечения выраженность болевого синдрома значительно снижалась ( $p = 0,001$ ). При использовании транспедикулярной фиксации положительные результаты получены в 28 (84,8 %) случаях, а после трех повторных вмешательств – в 32 (94,1 %), при консервативном лечении – в 61 (95,3 %). Общее количество рецидивов – 8 (8,2 %), осложнений – 3 (3,1 %). Риск рецидива среди оперированных наркозависимых оказался значительно выше ( $p = 0,033$ ). Летальных исходов в группах сравнения не было, что объясняется критериями включения и исключения. Все пролеченные пациенты наблюдались после выписки амбулаторно минимум в течение 1 года, 72,2 % – от 1 года до 8 лет.

**Заключение.** Транспедикулярная фиксация показана при неосложненном течении гематогенного остеомиелита позвоночника, моносегментарном поражении и высоком требовании к качеству жизни. Использование такой методики у наркозависимых не рекомендовано.

**Ключевые слова:** гематогенный остеомиелит позвоночника, спондилит, спондилодисцит, транспедикулярная фиксация, консервативное лечение.

Для цитирования: Базаров А.Ю. Транспедикулярная фиксация при гематогенном остеомиелите позвоночника // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. № 2. С. 73–78.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14551/ss2020.2.73-78>.

## TRANSPEDICULAR FIXATION FOR HEMATOGENOUS PYOGENIC VERTEBRAL OSTEOMYELITIS

*A.Yu. Bazarov*

*Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia.*

**Objective.** To analyze the effectiveness of conservative treatment and extrafocal transpedicular fixation in patients with uncomplicated hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis (PVO).

**Material and Methods.** Ninety seven medical records of in-patients who were treated for hematogenous PVO in 2007–2017 were analyzed. Among them, men accounted for 73.2 % ( $n = 71$ ) and women – 26.8 % ( $n = 26$ ). The acute and subacute forms of the disease were diagnosed in 62 (63.9 %) patients and chronic – in 35 (36.1 %). Type A according to Pola classification totaled 45 patients, type B – 49 and type C – 3. Sixty four (66.0 %) patients were treated conservatively, 33 (34.0 %) – using transpedicular fixation and 25 (75.8 %) – using minimally invasive technique. No fixators were placed in the affected vertebrae. All patients underwent antibacterial therapy lasting 6–12 weeks.

**Results.** Good treatment results were obtained in 89 (91.8 %) patients. There were no differences in the severity of pain between the comparison groups before the start of treatment and after one year. However, the pain severity was significantly reduced ( $p = 0.001$ ) over the time of treatment. Positive results of transpedicular fixation were obtained in 28 (84.8 %) cases, and after three repeated interventions – in 32 (94.1 %), and those of conservative treatment – in 61 (95.3 %) cases. The total number of relapses was 8 (8.2 %), of complications – 3 (3.1 %). The risk of relapse among operated drug addicts was significantly higher ( $p = 0.033$ ). There were no deaths in the comparison groups, which is explained by the study inclusion and exclusion criteria. All discharged patients were followed-up on an outpatient basis for at least a year, and 72.2 % of them – from 1 year to 8 years.

**Conclusion.** Transpedicular fixation is indicated for uncomplicated hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis, monosegmental lesions and in cases of demands on improved quality of life. The use of such a technique in drug addicts is not recommended.

**Key Words:** pyogenic vertebral osteomyelitis, spondylitis, spondylodiscitis, transpedicular fixation, conservative treatment.

Please cite this paper as: Bazarov AYu. Transpedicular fixation for hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis. *Hir. Pozvonoc.* 2020;17(2):73–78. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14551/ss2020.2.73-78>.

Гематогенный остеомиелит позвоночника, неспецифический спондилит или спондилодисцит – редкое воспалительное заболевание с тенденцией к росту, составляет 3–5 % от всех остеомиелитов [1]. Заболеваемость, по данным различных исследователей, колеблется в пределах 2,2–2,4 новых случаев на 100 000 населения в год [2], с увеличением роста заболевших пожилого и старческого возраста [3, 4]. Средние сроки постановки диагноза подвержены колебаниям в разных регионах и странах, могут достигать 2–6 мес. [5]. Смертность не превышает 5 %, основной причиной летальных исходов чаще всего является сепсис [6]. Гнойные заболевания-предвестники диагностируются в 65,7 % случаев [7–9] и связаны с наличием факторов риска, основными из которых являются сахарный диабет, иммунодефицитные состояния и предшествовавшие хирургические вмешательства [7].

Наиболее эффективным методом лечения при неосложненном течении гематогенного остеомиелита позвоночника остается консервативный [10]. Pola et al. отмечают 90 (36 %) оперированных пациентов из 250 пролеченных. Основными показаниями к операции являлись сегментарная нестабильность, эпидуральный абсцесс или неврологическая симптоматика. Рецидивы и летальность в их работе распределены следующим образом: тип А – 9,52 % и 3,57 %, тип В – 4,35 % и 6,52 %, тип С – 3,33 % и 5,00 % [11]. Однако все чаще встречаются публикации об инструментальной фиксации пораженного отдела позвоночника, в том числе без санирующего этапа. Отмечается характерный переход методов фиксации от крючковых систем к транспедикулярным конструкциям [12–14]. Малоинвазивная мостовидная (внеочаговая) фиксация позвоночника при одноуровневых поражениях является хорошей альтернативой длительной иммобилизации корсетами. Метод показывает быстрое восстановление и высокое качество жизни при минимальной хирургической агрессии [14, 15].

Цель исследования – сравнительный анализ эффективности консервативного лечения и внеочаговой транспедикулярной фиксации у пациентов с неосложненным течением гематогенного остеомиелита позвоночника.

### Материал и методы

Проанализировали 97 медицинских карт стационарных больных, находившихся на лечении в областной клинической больнице № 2 г. Тюмени (Россия) с диагнозом «остеомиелит грудного и поясничного отделов позвоночника». Мужчины составили 73,2 %, женщины – 26,8 %, соотношение 2 : 1 в группах анализа. Средний возраст мужчин и женщин  $47,8 \pm 14,9$  и  $52,0 \pm 17,7$  года соответственно. Оценивали тип поражения по классификации Pola, выраженность болевого синдрома по ВАШ, степень нарушений жизнедеятельности по Oswestry Disability Index (ODI).

Критерии включения в исследование: взрослые пациенты, проходившие лечение в 2007–2017 гг. с диагнозом «гематогенный остеомиелит грудного и поясничного отделов позвоночника», леченные консервативно и оперированные методом транспедикулярной фиксации без вмешательства на очаге поражения.

Критерии исключения: пациенты с септическими и неврологическими нарушениями, что является противопоказанием к использованию консервативного лечения, а также подвергнутые иным хирургическим вмешательствам (дренированию, санирующим операциям, реконструкции  $360^\circ$  или их сочетанию с инструментальной фиксацией).

Пациентов разделили на 2 группы: леченные консервативно – 64 (66,0 %), оперированные методом внеочаговой транспедикулярной фиксации – 33 (34,0 %). Всем пациентам проводили антибактериальную терапию продолжительностью от 6 до 12 недель.

Фиксацию пораженных позвонков не выполняли, транспедикулярные винты устанавливали в смежные интактные позвонки. При односе-

ментарном поражении использовали 4-винтовую конструкцию с установкой моноаксиальных фиксаторов, исключением являлись пациенты с фиксацией S<sub>1</sub> позвонка. Внешнюю транспедикулярную фиксацию не применяли. У 25 (75,8 %) больных транспедикулярную фиксацию выполнили по малоинвазивной методике. Активизировали пациентов на 2-е–3-и сут после операции без внешней иммобилизации. Все операции выполнены одним травматологом-ортопедом.

Общая характеристика клинического материала представлена в табл. 1.

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 ( $M \pm SD$ ). Для проверки распределения количественных признаков использовали критерий Колмогорова – Смирнова. Сравнение данных с нормальным распределением проводили по t-критерию Стьюдента для независимых выборок, с распределением, отличным от нормального, – по критерию Манна – Уитни. Динамику показателей оценивали критерием Уилкоксона. Для выявления различий между качественными показателями использовали критерий  $\chi^2$ -квадрат и точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты

У большинства больных в ходе проведенного лечения получены хорошие результаты. Выздоровление расценивали при отсутствии рецидива заболевания в течение года и восстановлении опорной и двигательной функций позвоночника (91,8 %). Критериями купирования воспалительного процесса в позвоночнике являлись значимое снижение болевого синдрома и общих проявлений заболевания, нормализация лабораторных показателей воспаления (ОАК, СОЭ, СРБ). Прокальцитонинновый тест использовали как маркер синдрома системного воспалительного ответа

Таблица 1

Распределение пациентов по полу, форме заболевания и уровню поражения позвоночника, n (%)

Показатели	Метод лечения		p	
	консервативный	изолированная транспедикулярная фиксация		
Пол	М	50 (78,1)	21 (63,6)	0,150
	Ж	14 (21,9)	12 (36,4)	
Форма заболевания	острая	24 (37,5)	2 (6,1)	<0,001
	подострая	25 (39,1)	11 (33,3)	
	хроническая	15 (23,4)	20 (60,6)	
Отдел позвоночника	грудной	17 (26,6)	17 (51,5)	0,015
	поясничный	47 (73,4)	16 (48,5)	

Различий по полу в группах консервативного и оперативного лечения не отмечено. Оперативное лечение при хронической форме заболевания значимо ( $p < 0,001$ ) преобладает. Оперативное лечение при поражении грудного отдела позвоночника значимо ( $p = 0,015$ ) преобладает.

(ССВО), для оценки динамики лечения основного заболевания его не применяли, так как он обладает меньшей чувствительностью, чем СРБ при спинальных инфекциях [16–18]. Возраст пациентов, койкодень, выраженность болевого синдрома и оценка по ODI представлены в табл. 2.

Различий в выраженности болевого синдрома между группами пациентов, пролеченных консервативно и подвергнутых стабилизирующей операции до начала лечения и через год, не отмечается. В динамике после проведенного лечения выраженность болевого синдрома значимо снижалась ( $p = 0,001$ ) у консервативно пролеченных больных и у оперированных. В раннем послеоперационном периоде выраженность болевого синдрома документально не зафиксирована.

Оценку по ODI проводили через год и более после начала лечения, так как острая и подострая формы, ввиду значительного болевого синдрома, исключают получение корректных данных на этапе стационарного лечения. Основные типы по классификации Pola представлены следующим образом: А – без биомеханической нестабильности и неврологического дефицита или эпидурального абсцесса; В – с рентгенологически подтвержденной костной деструкцией и/или биомеханической нестабильностью без неврологического дефицита или эпидурального абсцесса; С – с острой неврологической симптоматикой и/или эпидуральным абсцессом. Распределение пациентов по классификации Pola представлено в табл. 3.

Больные с поражением грудного и поясничного отделов позвоночника

хирургическому вмешательству подвергались одинаково часто. Однако консервативное лечение чаще проводили при локализации патологического процесса в поясничном отделе и пояснично-крестцовом переходе ( $p = 0,041$ ).

Общее количество рецидивов составило 8,2 % ( $n = 8$ ) пациентов, осложнений – 3,1 % ( $n = 3$ ).

В группе с транспедикулярной фиксацией положительные результаты получены у 28 (84,8 %) человек, а после трех повторных вмешательств – у 32 (94,1 %). При консервативном лечении положительные результаты отмечены в 95,3 % ( $n = 61$ ) наблюдений.

Среди оперированных пациентов более молодого возраста отмечается тенденция к увеличению количества рецидивов ( $p = 0,056$ ). Этот факт можно объяснить тем, что в данной

Таблица 2

Характеристика пациентов по возрасту, длительности стационарного лечения, выраженности болевого синдрома и функциональному состоянию в зависимости от метода лечения

Показатели	Метод лечения		p
	консервативный	изолированная транспедикулярная фиксация	
Возраст, лет	51,2 ± 16,0	44,6 ± 14,53	0,034
Койкодень	26,3 ± 12,1	26,5 ± 13,0	0,647
ВАШ до лечения	8,15 ± 2,35	8,53 ± 2,23	0,502
ВАШ после лечения	2,45 ± 1,82	1,53 ± 1,36	0,125
ODI через год	22,7 ± 15,9	16,7 ± 14,0	0,280

Более молодые пациенты оперированы значимо ( $p = 0,034$ ) чаще. Различий в продолжительности стационарного лечения не отмечено, данный факт объясняется длительностью проводимой парентерально антибактериальной терапии.

Таблица 3

Распределение пациентов по типу поражения в зависимости от метода лечения и исхода заболевания, n

Тип	Консервативное лечение			Оперативное лечение			Всего, n (%)
	выздоровление	рецидив	итого	выздоровление	рецидив	итого	
A.2	28	—	28	9	1	10	38 (39,18)
A.3	5	—	5	—	—	—	5 (5,15)
A.4	2	—	2	—	—	—	2 (2,06)
B.1	18	3	21	10	2	12	33 (34,02)
B.2	3	—	3	6	—	6**	9 (9,28)
B.3.1	3	—	3	2	2	4	7 (7,22)
C.1	1	—	1	—	—	—	1 (1,03)
C.2	1	—	1	1	—	1	2 (2,06)
Итого	61	3	64	28	5	33	97 (100,00)

Тип поражения представлен по классификации Pola et al. [11].

Статистически значимых различий по рецидивам среди оперированных и леченных консервативно по различным типам поражения не отмечалось.

\*\*Наметилась тенденция к увеличению количества оперированных при поражениях типа B.2 ( $p = 0,058$ ).

возрастной категории значимую часть составляют больные с зависимостью от психоактивных веществ, приверженность к назначенному лечению и соблюдению рекомендаций лечащего врача у них ниже. Общее количество наркозависимых в представленном материале – 33 (34,0 %), среди леченных консервативно – 22 (34,9 %), хирургическим методом – 11 (33,3 %). ВИЧ-инфекция отмечена у 78,8 % ( $n = 26$ ) наркозависимых. Сочетание вирусных гепатитов с ВИЧ установлено в 38,1 % ( $n = 37$ ) от общего количества больных.

Если говорить о риске рецидива, то среди оперированных наркозависимых он значимо выше – 36,4 % в сравнении с оперированными без наркозависимости – 4,5 % ( $p = 0,033$ ).

Прогрессирование заболевания на фоне проводимого консервативного лечения отмечено у трех пациентов, двое впоследствии подверглись хирургическим вмешательствам (малоинвазивной транспедикулярной фиксации и санации из вентрального доступа на фоне развития острого спондилогенного эпидурального абсцесса).

В группе оперированных рецидивы зафиксированы в пяти случаях, в четырех из них отмечена наркозависимость. Прогрессирование заболевания с формированием псоас-абсцесса на фоне транспедикулярной фикса-

ции отмечено у трех пациентов – им выполнили санацию забрюшинным доступом, у одного из них – ревизионную транспедикулярную фиксацию и санацию двусторонних псоас-абсцессов. Инфекция в области транспедикулярного фиксатора через 1 год и 10 мес. выявлена в одном наблюдении, фиксатор удален на фоне сформированного костного блока.

Среди осложнений можно отметить повреждение транспедикулярного фиксатора (2 случая), гнойный коксит после курса консервативной терапии (1 случай).

Летальных исходов в группах сравнения не было, что объясняется критериями включения и исключения. После выписки из стационара умерло 6 больных, 4 из них – от острой коронарной патологии (в сроки от 1 недели до 3 лет), в одном наблюдении причиной смерти стал менингоэнцефалит, в одном – причина не известна.

Все пролеченные пациенты наблюдаются после выписки амбулаторно минимум в течение 1 года. В 72,2 % наблюдений отдаленные результаты отслежены от 1 года до 8 лет.

### Обсуждение

Ключевыми принципами лечения гематогенного остеомиелита позвоночника являются антибактери-

альная терапия и иммобилизация пораженного отдела позвоночника. Наличие осложнений в виде сепсиса или неврологического дефицита требует использования принципов оказания неотложной помощи, включая экстренное хирургическое лечение после стабилизации состояния больного. Определение показаний к различным методам лечения зависит от стадии патологического процесса и наличия осложнений. Консервативное лечение остается одним из наиболее эффективных методов при неосложненной форме заболевания [11]. Следует отметить, что средние сроки постановки диагноза подвержены значительным колебаниям даже в одном регионе, в том числе среди городского населения, а поздняя диагностика и наличие осложнений делают этот метод неэффективным.

Mohamed et al. [19] сообщают о 15 пациентах, которым выполнена только ригидная многоуровневая транспедикулярная фиксация без санации очага. В четырех наблюдениях применялась фиксация «позвоночник – таз», из них в одном наступила дестабилизация фиксаторов в подвздошных костях, что потребовало повторного вмешательства. Также выполнены 2 ревизионных вмешательства по поводу эпидуральной гематомы и нагноения послеопера-

ционной раны. Авторы рекомендуют многоуровневую транспедикулярную фиксацию как адекватный способ лечения остеомиелита позвоночника при соблюдении принципов антибактериальной терапии. В большинстве случаев фиксацию сохраняют на протяжении всего периода наблюдения. Эффективность транспедикулярной фиксации как основного метода лечения остеомиелита позвоночника подтверждена и другими исследователями [14], однако в серии из 30 наблюдений только 14 пациентов были подвергнуты вмешательствам из заднего доступа, сообщается о летальности в 10 % случаев и 7 % ревизионных вмешательств (50 % – несостоятельность инструментальной фиксации и 50 % – прогрессирование инфекционного процесса).

В работе Herren et al. [1] представлены четкие признаки нестабильности при гематогенном остеомиелите: сегментарный кифоз  $>15^\circ$ , деструкция тела позвонка  $>50\%$  его высоты, трансляция  $>5$  мм. Pola et al. [11] приводят критерии выраженности кифоза на фоне деструктивного спондилита с биомеханической нестабильностью: V.3.1  $<25^\circ$ , V.3.2  $>25^\circ$ .

Транспедикулярная фиксация при воспалительных поражениях позвоночника применяется нами с 2007 г. Из 97 пациентов, включенных в исследование, данный метод хирургического пособия в качестве единственного выполнен у 33 (34,0 %). В 25 (75,8 %) наблюдениях транспедикулярная фиксация выполнена по малоинвазивной методике. Во всех случаях проводи-

ли антибактериальную терапию продолжительностью от 6 до 12 недель, из них 3 недели – парентерально.

При поражении одного позвоночно-двигательного сегмента в грудном и поясничном отделах позвоночника применяли короткую 4-винтовую конструкцию с использованием моноаксиальных винтов. Полиаксиальные винты применяли только при фиксации S<sub>1</sub> позвонка либо как промежуточные фиксаторы при малоинвазивной установке протяженных конструкций. Через 1–1,5 года после транспедикулярной фиксации при отсутствии рецидива и формировании костного блока фиксаторы удаляли, что дополнительно возвращало к функции 2 позвоночно-двигательных сегмента, после чего пациенты отмечали уменьшение скованности в спине и улучшение общего самочувствия.

В группе оперированных пациентов с транспедикулярной фиксацией рецидивы отмечены у 5 (15,2 %) больных, следует особо отметить, что 4 из них непрерывно продолжали принимать психоактивные вещества, аспирационная биопсия поражения в одну сессию с инструментальной фиксацией выполнена у 2 пациентов. При консервативном лечении количество рецидивов составило 4,7 % (n = 3). Таким образом, при инструментальной фиксации у пациентов с неосложненным течением остеомиелита позвоночника необходимо учитывать высокий риск рецидивов среди наркозависимых. Данную методику лечения можно рекомендовать больным с неосложненным течением гематогенного остеомиелита позвоночника,

с моносегментарным поражением при отсутствии паравертебральных и эпидуральных абсцессов, а также с высоким требованием к качеству жизни. Стабилизация пораженного отдела позвоночника способствует раннему купированию болевого синдрома, позволяет активизировать пациентов с первых дней после операции, избавляет от необходимости длительно носить жесткий корсет, облегчает реабилитацию на всех этапах лечения.

### Заключение

Транспедикулярная фиксация и консервативная терапия показали сравнимые результаты при лечении неосложненных форм гематогенного остеомиелита позвоночника в сроки более года. Статистически значимых различий по количеству рецидивов среди оперированных и леченных консервативно, по различным типам поражения не отмечено. При выполнении стабилизирующих вмешательств риск рецидива значимо ( $p = 0,033$ ) выше у наркозависимых пациентов, отмечается тенденция к увеличению количества рецидивов у лиц более молодого возраста. Транспедикулярная фиксация показана при неосложненном течении гематогенного остеомиелита позвоночника, моносегментарном поражении и высоком требовании к качеству жизни. Использование такой методики у наркозависимых не рекомендовано.

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

### Литература/References

1. Herren C, Jung N, Pishnamaz M, Breuninger M, Siewe J, Sobottke R. Spondylodiscitis: diagnosis and treatment options. Dtsch Arztebl Int. 2017;114:875–882. DOI: 10.3238/arztebl.2017.0875.
2. Grammatico L, Baron S, Rusch E, Lepage B, Surer N, Desenclos JC, Besnier JM. Epidemiology of vertebral osteomyelitis (VO) in France: analysis of hospital-discharge data 2002–2003. Epidemiol Infect. 2008;136:653–660. DOI: 10.1017/S0950268807008850.
3. Akiyama T, Chikuda H, Yasunaga H, Horiguchi H, Fushimi K, Saita K. Incidence and risk factors for mortality of vertebral osteomyelitis: a retrospective analysis using the Japanese diagnosis procedure combination database. BMJ Open. 2013;3:e002412. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-002412.
4. Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, Lassen AT. Increasing incidence of pyogenic spondylodiscitis: a 14-year population-based study. J Infect. 2014;68:313–320. DOI: 10.1016/j.jinf.2013.11.011.
5. Zarghooni K, Rollinghoff M, Sobottke R, Eysel P. Treatment of spondylodiscitis. Int Orthop. 2011;36:405–411. DOI: 10.1007/s00264-011-1425-1.
6. Duarte RM, Vacarro AR. Spinal infections: state of the art and management algorithm. Eur Spine J. 2013;22:2787–2799. DOI: 10.1007/s00586-013-2850-1.

7. **Bhavan KP, Marschall J, Olsen MA, Fraser VJ, Wright NM, Warren DK.** The epidemiology of hematogenous vertebral osteomyelitis: a cohort study in a tertiary care hospital. *BMC Infect Dis.* 2010;10:158. DOI: 10.1186/1471-2334-10-158.
8. **Carragee EJ.** Pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:874–880. DOI: 10.2106/00004623-199706000-00011.
9. **Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ.** Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine.* 2000;25:1668–1679. DOI: 10.1097/00007632-200007010-00010.
10. **Taylor DG, Buchholz AL, Sure DR, Buell TJ, Nguyen JH, Chen CJ, Diamond JM, Washburn PA, Harrop J, Shaffrey CI, Smith JS.** Presentation and outcomes after medical and surgical treatment versus medical treatment alone of spontaneous infectious spondylodiscitis: a systematic literature review and meta-analysis. *Global Spine J.* 2018;8(4 Suppl):49S–58S. DOI: 10.1177/2192568218799058.
11. **Pola E, Autore G, Formica VM, Pambianco V, Colangelo D, Cauda R, Fantoni M.** New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *Eur Spine J.* 2017;26(Suppl 4):479–488. DOI: 10.1007/s00586-017-5043-5.
12. **Мушкин А.Ю., Кузлин Д.В., Евсеев В.А.** Инструментальная фиксация позвоночника при пояснично-крестцовых спондилитах // Хирургия позвоночника. 2004. № 3. С. 50–52. [Mushkin AYU, Kuklin DV, Evseev VA. Spine instrumentation for lumbosacral spondylitis. *Hir. Pozvonoc.* 2004;(3):50–52. In Russian].
13. **Дулаев А.К., Надулич К.А., Терешонок А.В., Лебедев В.Б.** Хирургические технологии лечения больных с неспецифическим спондилитом при незначительной деструкции тел пораженных позвонков // Травматология и ортопедия России. 2006. № 2 (40). С. 108–109. [Dulaev AK, Nadulich KA, Teremshonok AV, Lebedev VB. Surgical technologies for treating patients with nonspecific spondylitis with minor destruction of the bodies of affected vertebrae. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2006;(2):108–109. In Russian].
14. **Heary RF, Agarwal N, Agarwal P, Goldstein IM.** Surgical treatment with thoracic pedicle screw fixation of vertebral osteomyelitis with long-term follow-up. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2019;17:443–451. DOI: 10.1093/ons/opy398.
15. **Nasto LA, Colangelo D, Mazzotta V, Di Meco E, Neri V, Nasto RA, Fantoni M, Pola E.** Is posterior percutaneous screw-rod instrumentation a safe and effective alternative approach to TLSO rigid bracing for single-level pyogenic spondylodiscitis? Results of a retrospective cohort analysis. *Spine J.* 2014;14:1139–1146. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.07.479.
16. **Мушкин А.Ю., Вишневецкий А.А.** Клинические рекомендации по диагностике инфекционных спондилитов (проект для обсуждения) // Медицинский альянс. 2018. № 3. С. 65–74. [Mushkin AYU, Vishnevsky AA. Clinical recommendations for the diagnosis of infectious spondylitis. Project for discussion. *Meditsinskij Aljans.* 2018;(3):65–74. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2019.4.63-76.
17. **Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, Hendershot EF, Holtom PD, Huddleston PM, Petermann GW.** Executive Summary: 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clin Infect Dis.* 2015;61:859–863. DOI: 10.1093/cid/civ633.
18. **Jeong DK, Lee HW, Kwon YM.** Clinical value of procalcitonin in patients with spinal infection. *J Korean Neurosurg Soc.* 2015;58:271–275. DOI: 10.3340/jkns.2015.58.3.271.
19. **Mohamed AS, Yoo J, Hart R, Ragel BT, Hiratzka J, Hamilton DK, Barnes PD, Ching AC.** Posterior fixation without debridement for vertebral body osteomyelitis and discitis. *Neurosurg Focus.* 2014;37:E6. DOI:10.3171/2014.6.focus14142.

**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 13.12.2019

Рецензирование пройдено 27.04.2020

Подписано в печать 30.04.2020

Received 13.12.2019

Review completed 27.04.2020

Passed for printing 30.04.2020

Александр Юрьевич Базаров, канд. мед. наук, заведующий операционным блоком, травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 3, Областная клиническая больница № 2, Россия, 625039, Тюмень, ул. Мельникайте, 75, ORCID: 0000-0002-5309-4667, tyumen\_trauma@mail.ru.

Aleksandr Yuryevich Bazarov, MD, PhD, Head of Surgical Unit, orthopedic trauma surgeon at the Trauma and Orthopedic Department No. 3, Regional Clinical Hospital No. 2, 75 Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia, ORCID: 0000-0002-5309-4667, tyumen\_trauma@mail.ru.