



# КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННОГО СПОНДИЛИТА У БОЛЬНЫХ COVID-19

**И.В. Есин, Е.О. Перецманас, Т.Е. Тюлькова**

Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии  
и инфекционных заболеваний, Москва, Россия

**Цель исследования.** Анализ клинических особенностей течения инфекционного спондилита у пациентов с COVID-19.

**Материал и методы.** Выполнено сплошное ретроспективное исследование с анализом медицинской документации 52 пациентов с инфекционным спондилитом, находившихся на лечении в 2021–2022 гг. Пациентов разделили на 2 группы: основная ( $n = 24$ ) – с перенесенной новой коронавирусной инфекцией; контрольная ( $n = 28$ ) – без коронавирусной инфекции.

**Результаты.** Особенностью инфекционного спондилита у больных COVID-19 являются преобладание в очаге инфекции факультативной анаэробной грамотрицательной флоры, более высокая частота многоуровневого поражения, тенденция к увеличению количества негативных результатов оперативного лечения и хроническое затяжное течение. При этом течение инфекционного спондилита на фоне COVID-19 сопровождается меньшими деструктивными изменениями пораженного сегмента, приводящими к нарушению опорной функции позвоночника. Тем не менее у этих пациентов статистически значимо увеличивается срок купирования воспалительного процесса в позвоночнике: в основной группе –  $18,04 \pm 3,84$  недели, в контрольной –  $10,08 \pm 2,34$  недели ( $U_{эмп} < 240$ ;  $p = 0,001$ ).

**Заключение.** При новой коронавирусной инфекции вторичное инфекционное поражение позвоночника в подавляющем большинстве наблюдений вызвано грамотрицательными возбудителями, протекает без выраженной костной деструкции, с тенденцией к хроническому затяжному течению. Оперативное лечение COVID-ассоциированных спондилитов сопряжено с более высокими рисками развития послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** инфекционный спондилит, спондилодисцит, коронавирусная инфекция, COVID-19.

Для цитирования: Есин И.В., Перецманас Е.О., Тюлькова Т.Е. Клинические особенности инфекционного спондилита у больных COVID-19 // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 1. С. 85–92.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.85-92>.

## CLINICAL FEATURES OF INFECTIOUS SPONDYLITIS IN PATIENTS WITH COVID-19

**I.V. Yesin, E.O. Peretsmanas, T.E. Tulkova**

National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia

**Objective.** To analyze the clinical features of the course of infectious spondylitis in patients with COVID-19.

**Material and Methods.** A continuous retrospective study was performed with the analysis of medical records of 52 patients with infectious spondylitis who were treated in 2021–2022. The patients were divided into two groups: the study group ( $n = 24$ ) – with a history of a new coronavirus infection; and the control group ( $n = 28$ ) – without coronavirus infection.

**Results.** The features of infectious spondylitis in patients with COVID-19 are the predominance of facultative anaerobic gram-negative flora in the focus of infection, a higher frequency of multilevel lesions, a tendency to increase the number of negative results of surgical treatment, and a chronic protracted course. At the same time, the course of infectious spondylitis associated with COVID-19 is accompanied by less destructive changes in the affected segment leading to a violation of the supporting function of the spine. Nevertheless, there is a statistically significant increase in the period of relief of the inflammatory process in the spine in these patients:  $18.04 \pm 3.84$  weeks in the study group and  $10.08 \pm 2.34$  weeks in the control group ( $U_{emp} < 240$ ;  $p = 0.001$ ).

**Conclusion.** The secondary infectious lesion of the spine against the background of a new coronavirus infection is caused by gram-negative pathogens in the vast majority of cases, proceeds without severe bone destruction, with a tendency to a chronic protracted course. Surgical treatment of COVID-associated spondylitis is associated with a higher risk of postoperative complications.

**Key Words:** infectious spondylitis, spondylodiscitis, coronavirus infection, COVID-19.

Please cite this paper as: Yesin IV, Peretsmanas EO, Tulkova TE. Clinical features of infectious spondylitis in patients with COVID-19. *Hir. Pozvonoc. 2023;20(1):85–92. In Russian.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.85-92>.

За последние три года COVID-19 изменил картину заболеваемости по всему миру. Коронавирусная инфекция, в основном поражающая дыхательную систему, оказывает прямое и косвенное воздействие и на другие системы органов, включая опорно-двигательный аппарат [1, 3]. Органом поражения при COVID-инфекции становятся ткани, экспрессирующие hACE2, такие как легкие, сердце, почки, яички и другие [2, 3]. При этом вирус выделяют из крови, мочи, фекалий, а также при аутопсии из тканей легкого, печени и желчного пузыря [4]. Результаты серии патогистологических исследований пациентов с COVID-19 продемонстрировали поражение сосудов, застойные явления, некроз и кровоизлияния, полученные не только в легочной ткани, но и в других органах и системах. Выявление цитонекротических изменений, инфильтрации воспалительных клеток (мононуклеарных клеток и макрофагов) и вирусных частиц в гистологических образцах считается следствием как прямой вирусной инфекции, так и гиперактивации иммунитета [4, 5]. У пациентов с тяжелым течением COVID-19 уровни цитокинов и хемокинов в сыворотке совпадают с таковым при сепсисе [5]. Если же сепсис как бактериальная генерализованная инфекция развивается остро, то при COVID-19 вторичные септические поражения органов и тканей могут иметь относительно позднее начало и хроническое течение [6]. Тромбоэмболия и гиперкоагулопатия являются предикторами и критериями тяжелого течения COVID-19 [6–9]. При тяжелом течении коронавирусной инфекции воспалительные процессы в очаге остеомиелита способствуют резорбции костной ткани и создают предпосылки для некротических процессов [3]. Кроме того, на формирование инфекционных очагов в других органах и тканях (как и в тканях позвоночника) может оказывать влияние системная терапия стероидами, применяющаяся у пациентов с тяжелым течением COVID-19 для подавления системного воспаления и цитоки-

нового шторма [10]. Их использование значительно повышает риск гипергликемии, вторичной бактериальной инфекции с генерализацией и развитием аваскулярного некроза суставов [10–12]. Логично предположить, что эти факторы могут способствовать развитию инфекционных процессов в позвоночнике.

Воспалительные поражения позвоночника сегодня остаются одной из сложных проблем как в социальном, так и в медицинском аспекте. Инфекционные спондилиты встречаются с частотой 1,0–2,5 случая на 100 тыс. населения, составляя в структуре гнойно-воспалительных заболеваний скелета 4–8 %. Гнойные поражения позвоночника осложняются сепсисом в 5,8–14,6 % случаев, а в 1,2–8,0 % случаев приводят к летальным исходам [13]. Как правило, спондилит является следствием прогрессирования и генерализации инфекционного процесса. Хронические и острые септические поражения позвоночника требуют комплексного подхода к лечению. Несмотря на большое внимание, уделяемое этой патологии, осложнения и неблагоприятные исходы лечения достигают 25 % случаев [14]. Особенности патогенеза, прогрессирующее течение, тяжелые фоновые заболевания не позволяют однозначно определить стратегию лечения таких пациентов. Несомненно, течение инфекционного спондилита на фоне COVID-19, с учетом патогенеза коронавирусной инфекции, имеет свои особенности.

В литературе описаны единичные клинические случаи поражения позвоночника на фоне развития COVID-19 [15, 16] с доказанной бактериальной природой поражения. Сведений о когортных наблюдениях, посвященных вопросам лечения инфекционных заболеваний костно-суставной системы, в частности инфекционных спондилитов, у больных коронавирусной инфекцией в литературных источниках не приводится.

Цель исследования – анализ клинических особенностей течения инфекционного спондилита у пациентов с COVID-19.

## Материал и методы

Выполнено сплошное ретроспективное одноцентровое исследование с анализом медицинской документации 52 пациентов с инфекционным спондилитом, находившихся на лечении в 2021–2022 гг. Пациенты разделены на группы по факту перенесенной новой коронавирусной инфекции (основная группа,  $n = 24$ ) и без таковой (контрольная,  $n = 28$ ).

### Пациенты

Пациенты основной группы перенесли новую коронавирусную инфекцию среднетяжелого и тяжелого течения и получили медицинскую помощь в профильном инфекционном стационаре сторонних организаций в течение  $21,2 \pm 7,6$  дня. Информация о степени тяжести COVID-19 получена из историй болезни, предоставленных пациентами. Уровень антител к SARS-CoV2 определялся набором реагентов для иммуноферментного выявления иммуноглобулинов классов M и G к SARS-CoV-2 «SARS-CoV-2-IgG-ИФА-БЕСТ», измеряемых количественно в единицах BAU/мл [17].

Уровень IgM составил  $4,521 \pm 2,312$  BAU/мл, IgG –  $13,562 \pm 4,281$  BAU/мл, что свидетельствовало о недавно перенесенной острой инфекции. В контрольной группе у пациентов в анамнезе отсутствовало упоминание о новой коронавирусной инфекции и уровень антител к SARS-CoV2 (IgM, IgG) имел отрицательные значения. Возраст больных основной группы –  $52,4 \pm 16,4$  года, контрольной –  $51,2 \pm 11,6$  года ( $p > 0,05$ ).

### Методики

Пациентам обеих групп проведено общеклиническое обследование, МРТ, КТ позвоночника и трепанобиопсия пораженного сегмента с микробиологическим (культуральным) исследованием. Для определения кислотоустойчивых микроорганизмов использовали микроскопию с окраской по Цилю – Нильсену, грамположительных/отрицательных – по Граму. Молекулярно-генетический метод использовали для обнаружения ДНК *M. tuberculosis*, которых в нашем

исследовании не выявлено. В случаях с оперативным вмешательством осуществляли микробиологическое обследование удаленных тканей в зоне поражения. Трепанобиопсию проводили через 1–2 дня после поступления пациента в клинику. Патоморфологически во всех случаях получена картина неспецифического спондилита без различий в группах по клеточной реакции и характеру воспаления.

Радиологические изменения в позвоночнике описывали на основе классификации Pola [18]. У пациентов обеих групп по данным лучевых исследований имелись признаки воспалительного процесса в позвоночнике в виде изменений на МРТ, с распространением на смежные позвонки в виде отека костного мозга, деструкцией замыкательных пластинок, с наличием паравертебральных абсцессов мягких тканей, эпидуральных затеков. При КТ-исследовании наблюдали деструкцию замыкательных пластинок и тел смежных позвонков, утолщение паравертебральных тканей на уровне пораженного сегмента. Показания к оперативному лечению выставляли согласно клиническим рекомендациям в обеих группах при вертеброневральном конфликте, нарушении опорной функции позвоночника, необходимости санации очага инфекции [14].

На основании клинико-рентгенологической симптоматики, результатов лабораторной диагностики, микробиологического и патоморфологического обследований, проведенных в клинике Национального медицинского исследовательского центра фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний (Москва), диагностировали инфекционный спондилит с верификацией этиологического фактора.

Контроль лечения после выписки из стационара осуществляли в течение 8–12 мес. Исходы лечения пациентов оценивали по степени выраженности болевого синдрома по ВАШ, нормализации лабораторных показателей (лейкоциты крови, СОЭ, С-реактивный белок), восстановления опорной функции позвоночника. Положитель-

ным результатом считали снижение болевого синдрома по ВАШ до 1–2 баллов, регресс неврологической симптоматики и обратное развитие воспалительных изменений при контрольных радиологических исследованиях пораженного отдела позвоночника. После выписки из стационара пациенты наблюдались при помощи технологии дистанционного телемедицинского мониторинга с использованием медицинского мессенджера (Medsenger).

Неудовлетворительными результатами лечения считали летальный исход, генерализацию инфекционного процесса, прогрессирование деструкции пораженного сегмента позвоночника, распространение воспаления на другие сегменты, нарастающие неврологического дефицита.

#### Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы StatTeh v2.8.0, используя непараметрические критерии Пирсона, U-критерий Манна – Уитни,  $\chi^2$ . Значимыми считали различия при доверительном интервале, равном 95 %, не включавшем в себя единицу ( $p = 0,05$ ).

### Результаты

В ходе исследования установлено, что дебют поражения позвоночника у пациентов основной группы начинался с болевого аксиального синдрома через  $14,3 \pm 3,8$  дня после появления клинических симптомов COVID-19, то есть во время госпитализации в инфекционный стационар. Однако выявление инфекционного спондилита у всех пациентов осуществ-

лялось через  $34,2 \pm 9,4$  дня с момента появления первых симптомов, после выписки на амбулаторное лечение. В контрольной группе предварительный диагноз инфекционного спондилита устанавливался через  $13,1 \pm 4,0$  дня ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 4,527$ ), после возникновения болевого и нарастания воспалительного синдромов. То есть наличие COVID-19 значительно удлиняло диагностический этап на фоне выраженного воспалительного синдрома, не позволяющего дифференцировать причину аксиальных болей в позвоночнике. При этом антибактериальная терапия, назначенная в инфекционном отделении, зачастую не эффективна против выделенных возбудителей.

По данным табл. 1, в основной группе отмечалось существенное увеличение С-реактивного белка и СОЭ, характеризующих системный воспалительный ответ. Вероятно, это связано с перенесенной новой коронавирусной инфекцией среднетяжелой и тяжелой степени и длительностью периода обратного развития (восстановления) воспалительных маркеров, во время которого произошло развитие инфекционного спондилита. Примечательно, что в основной группе при существенном увеличении СРБ и СОЭ отмечался незначительный лейкоцитоз (табл. 1), что также может быть следствием перенесенной вирусной инфекции.

По результатам микробиологического исследования в основной группе возбудители инфекционного спондилита определены в 16 (66,8 %) случаях, в контрольной – в 20 (71,5 %; OR = 0,800). Причем при посеве крови на стерильность в четырех случаях

Таблица 1

Показатели лабораторных маркеров воспаления в группах (U-критерий Манна – Уитни)

Лабораторные показатели	Основная группа (n = 24)	Контрольная группа (n = 28)	$U_{Эмп} < 240$ ; $p < 0,05$
СОЭ, мм/ч	$42,50 \pm 15,09$	$39,25 \pm 16,09$	285 (незначимая)
Лейкоцитоз, $10^9/л$	$9,82 \pm 4,12$	$16,73 \pm 6,07$	127 (значимая)
С-реактивный белок, мг/л	$73,40 \pm 37,20$	$24,60 \pm 13,10$	73 (значимая)

Таблица 2

Распределение возбудителей, выделенных из очага поражения, по группам сравнения, n (%)

Возбудитель		Основная группа	Контрольная группа	Критерий Фишера, p
Грам(+)	<i>Stph. aureus</i>	2 (8,3)	16 (57,1)	0,001
	<i>Stph. Aureus MRSA</i>	2 (8,3)	–	
	<i>Stph. Epyderm.</i>	–	2 (7,2)	
	Итого:	4 (16,6)	18 (64,3)	
Грам(-)	<i>Ent. faecalis</i>	2 (8,3)	1 (3,6)	0,001
	<i>Klebs.pneumonia</i>	4 (16,6)	–	
	<i>E.coli</i>	4 (16,6)	1 (3,6)	
	<i>Proteus mirabilis</i>	2 (8,3)	–	
	Итого:	12 (50,0)	2 (7,2)	
<i>Candida</i>	<i>Candida albicans</i>	1 (4,2)	–	–
Возбудитель не обнаружен		7 (29,2)	8 (28,5)	–
Итого:		24 (100,0)	28 (100,0)	–

Таблица 3

Объем поражений и осложнения инфекционного спондилита в группах сравнения, n (%)

Осложнения	Основная группа (n = 24)	Контрольная группа (n = 28)	Критерий Фишера, p
Эпидуральные абсцессы	3 (12,5 %)	12 (42,9 %)	0,030
Нарушения опорной функции позвоночника	3 (12,5 %)	13 (46,4 %)	0,015
Неврологические нарушения	2 (8,3 %)	7 (28,6 %)	0,152
Полисегментарные поражения	0 (0,0 %)	4 (14,3 %)	0,756
Многоуровневые несмежные поражения	3 (12,5 %)	0 (0,0 %)	1,000

Таблица 4

Распределение пациентов по группам в зависимости от типов поражения по классификации Pola [18], n (%)

Классификация Pola (2017)	Основная группа (n = 24)	Контрольная группа (n = 28)	Критерий Фишера, p
<i>Tun A</i>	8 (33,3 %)	3 (10,7 %)	0,086
A1	0	0	
A2	1	0	
A3	3	3	
<i>Tun B</i>	13 (54,2 %)	13 (46,4 %)	0,593
B1	6	2	
B2	4	3	
<i>Tun C</i>	3 (12,5 %)	12 (42,9 %)	0,031
C1	1	3	
C2	0	2	
C3	2	2	
C4	0	5	

в основной группе и в двух случаях в контрольной группе также выявлен возбудитель, совпавший с результатами микробиологического исследования операционного материала.

Распределение возбудителей инфекционного спондилита по группам сравнения представлено в табл. 2.

По данным табл. 2 отмечается достоверное преобладание грамотрицательных микроорганизмов в основной группе, в то время как в контрольной группе основным возбудителем является золотистый стафилококк (57,1 %). В одном случае у пациента основной группы из крови и при исследовании материала трепанобиопсии выделен возбудитель *Candida albicans*.

Распределение пациентов по группам в зависимости от наличия осложнений и распространенности патологического процесса представлено в табл. 3.

Анализируя табл. 3, выявили, что в основной группе, несмотря на более длительный диагностический этап и затяжное течение заболевания, вовлечение в инфекционный процесс неврологических структур, разрушение опорных структур с формированием нестабильных поражений наблюдается в меньшем количестве случаев.

При ковид-ассоциированном спондилите, по данным лучевых исследований, деструктивный процесс в телах позвонков был менее выражен и чаще всего ограничивался поражением межпозвонковых дисков с замыкательными пластинами без вовлечения опорных структур (табл. 4).

В основной группе преобладали изменения с меньшими деструктивными процессами (A, B1, C1, C3) – 70,8 %; в контрольной – 35,7 % (p = 0,014). В контрольной группе отмечали более выраженные деструктивные поражения (типы B3, C4) – 39,3 %; в основной – 12,5 % (p = 0,057).

Нарушения опорной функции позвоночника (B3, C2, C4 по Pola): 3 (12,5 %) пациента в основной группе, 13 (46,4 %) – в контрольной (p = 0,015).

Поражения позвоночника с неврологическими нарушениями в основ-

ной группе были обусловлены наличием эпидурального абсцесса с формированием вертебронеурального конфликта (тип С3 по Pola). На рис. 1 представлен клинический случай развития эпидурального абсцесса грудно-поясничного перехода у пациента с COVID-19.

В контрольной группе неврологический дефицит был связан, как правило, с патологическим переломом и прогрессирующей кифотической деформацией на уровне поражения (тип С4 по Pola).

У пациентов основной группы чаще встречалось многоуровневое поражение (табл. 5) позвоночника по сравнению с контрольной группой ( $p = 0,039$ ). На рис. 2 представлен клинический случай многоуровневого поражения позвоночника у пациента, перенесшего новую коронавирусную инфекцию.

Лечение пациентов начинали, как правило, на догоспитальном этапе с применением тест-терапии антибиотиками широкого спектра. При госпитализации терапию

не меняли или отменяли до получения результатов микробиологического исследования крови, мочи, кала, биопсийного материала. После верификации возбудителя корректировали противомикробную терапию с учетом индивидуальной чувствительности. Антимикробную терапию продолжали до нормализации лабораторных показателей воспалительного синдрома.

По совокупности критериев, описанных в материалах, средние сроки купирования воспалительного синдрома в основной группе составили  $18,04 \pm 3,84$  (Me = 17,5; m = 0,96) недель, в контрольной группе –  $10,08 \pm 2,34$  (Me = 10; m = 0,58) недель ( $U_{эмп} < 240$ ;  $p = 0,001$ ). Таким образом, ковид-ассоциированный инфекционный спондилит протекал более длительно и требовал увеличения сроков антибактериальной терапии.

При наличии признаков вертебронеурального конфликта, нарушения опорной функции позвоночника проводили санационно-стабилизирующее оперативное вмешательство по стандартным методикам [13, 14].

В основной группе хирургическое лечение выполнено у пяти пациентов в объеме комбинированного спондилодеза с санацией очага инфекции. У двух пациентов основной группы после оперативного лечения, выполненного по неотложным показаниям (нарастание компрессии спинного мозга), наступила смерть через 14 и 21 день. Причиной летального исхода явилась генерализация бактериальной инфекции с тромбоэмболическими осложнениями на фоне острого воспалительного синдрома.

У одного пациента выявлено прогрессирование инфекционного спондилита на смежном уровне через 16 недель после первичной операции (рис. 3). В крови и в операционном материале при трепанобиопсии диска L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub> высеяна *Candida albicans*. В дальнейшем у пациента развился грибковый менингит (640/3, 40 % – нейтрофилы, 60 % – лимфоциты, посев ликвора: *Candida albicans*  $\times 10^3$ ).

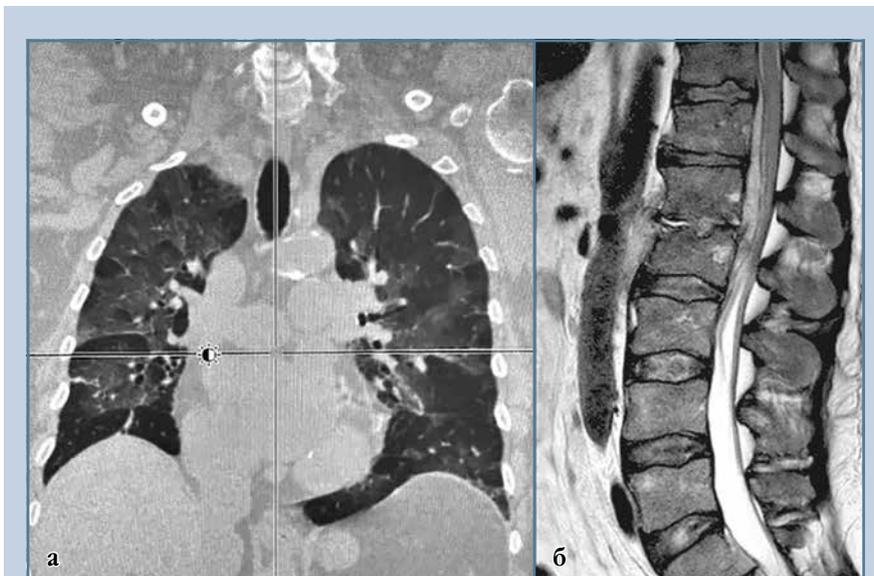


Рис. 1

Пациент А., 1963 г.р., с дебютом новой коронавирусной инфекции, болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника: при госпитализации в инфекционное отделение на КТ легких от 20.01.2022 г. верифицировано поражение КТ-3 (а); на МРТ позвоночника от 13.02.2022 г. выявлен спондилит L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub> с формированием эпидурального абсцесса C1 по Pola (б)

Таблица 5

Распределение пациентов по уровням поражения позвоночника, n (%)

Отдел позвоночника	Основная группа	Контрольная группа	Критерий Фишера, p
Шейный	2 (8,3)	0 (0,0)	0,208
Грудной	8 (33,3)	12 (42,9)	0,773
Пояснично-крестцовый	10 (41,7)	16 (57,1)	0,404
Многоуровневое поражение	4 (16,7)	0 (0,0)	0,039
Итого:	24 (100,0)	28 (100,0)	–

**Рис. 2**

Пациент Г., 1983 г.р., с многоуровневым спондилитом C<sub>6</sub>–C<sub>7</sub> (а) и L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub> (б) C1 по Pola

**Рис. 3**

Пациент Б., 1985 г. р., с коронавирусной инфекцией COVID-19 (подтвержденной), тяжелой формой двухсторонней полисегментарной интерстициальной пневмонии, ДН 2 ст. (НИВЛ 15.09.2021–01.10.2021): госпитализация в инфекционное отделение 14.09.2022–06.10.2022 (21 день); боли в позвоночнике отмечает с октября 2021 г.; температура тела нормализовалась к ноябрю 2021 г.; спондилодисцит L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub> (B1 по Pola) диагностирован 15.01.2022 г. по МРТ T2 (а); оперативное лечение с учетом отсутствия эффекта от консервативной терапии 18.01.2022 г.; КТ поясничного отдела позвоночника от 01.02.2022 г. (б); прогрессирование спондилита L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub> (B1 по Pola) по КТ поясничного отдела позвоночника от 05.06.2022 г. (в); 11.08.2022 г. диагностирован грибковый менингит (640/3, 40 % – нейтрофилы, 60 % – лимфоциты, в посеве ликвора *Candida albicans* ×10<sup>3</sup>)

В контрольной группе оперативное лечение выполнено в 13 (46,3 %) случаях по поводу нарушения опорной функции позвоночника и вертебрально-неврального конфликта. Негативных результатов хирургического лечения в этой группе не отмечено.

### Обсуждение

В исследовании проанализирована группа пациентов с новой коронавирусной инфекцией, у которых заболевание осложнилось вторичным бактериальным поражением позвоночника. Патогенез поражения структур позвоночного столба при новой коронавирусной инфекции остается дискуссионным. По результатам микробиологического исследования возбудитель идентифицирован у 66,8 % пациентов основной группы. Однако в случае гнойного поражения позвоночника на фоне COVID-19 в очаге деструкции отмечается достоверное преобладание факультативных анаэробов ( $\chi^2 = 15,8$ ;  $p = 0,001$ ), что чаще встречается при госпитальных инфекциях.

Все пациенты основной группы проходили стационарное лечение по поводу новой коронавирусной инфекции, где получали длительную интенсивную гормональную терапию с применением дексаметазона в больших дозах, что приводит к иммуносупрессии и активации условно-патогенной флоры [10]. С формированием на фоне вирусной инфекции локальных некрозов в тканях, в том числе в позвоночнике, создаются условия присоединения вторичной бактериальной инфекции, а системная гиперреакция организма на коронавирус за счет цитокинового шторма приводит к истощению иммунной системы [5]. Лечение пациентов иммуносупрессивными препаратами и стероидная терапия снижают защиту организма от бактериальной инфекции. Таким образом, локальное поражение позвоночника при COVID-19 является следствием вирусного поражения с вторичным присоединением бактериальной инфекции и воз-

возможным развитием септического состояния. Вирусная природа очагового поражения позвоночника не доказана из-за поступления пациентов уже в фазе бактериального спондилита. Инфекционный спондилит при COVID-19 протекает по типу септического состояния с вторичным поражением структур позвоночника и увеличением доли многоуровневых поражений.

Дифференциальный диагноз затруднен из-за тяжести состояния и наложения симптоматики вирусной инфекции, что обуславливает позднюю диагностику и требует повышенного внимания к жалобам пациентов на боли в спине на фоне новой коронавирусной инфекции. Склонность к хронизации процесса за счет локального тромбоза и системной коагулопатии на фоне сниженного иммунного ответа, присоединившие условно-патогенная и госпитальная флоры приводят к значимому prolongированию сроков лечения и, как следствие, к необходимости длительной

антибактериальной терапии. Неблагоприятные исходы в основной группе составили 60 %, в контрольной группе их не было. Генерализация инфекции после оперативного вмешательства обусловлена взаимным отягощением двух заболеваний и заставляет максимально осторожно относиться к применению хирургического лечения при этой патологии.

### Выводы

1. COVID-19 в острой стадии может осложняться вторичными бактериальными поражениями позвоночника.

2. Инфекционный процесс на фоне COVID-19 склонен к генерализации, с поражением нескольких уровней и отличается затяжным хроническим течением, что требует более длительной антибактериальной терапии.

3. Особенности инфекционного спондилита у больных COVID-19 является достоверное преобладание в качестве возбудителя факультативных анаэробов, что требует в обязательном

порядке микробиологической верификации инфекции для подбора адекватной антибактериальной терапии.

4. При новой коронавирусной инфекции вторичное инфекционное поражение позвоночника в подавляющем большинстве случаев протекает без выраженной костной деструкции.

5. Оперативное лечение COVID-ассоциированных спондилитов сопряжено с более высокими рисками развития послеоперационных осложнений.

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

*Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения.*

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

## Литература/References

- Полякова Ю.В., Папичев Е.В., Ахвердян Ю.Р., Сивордова Л.Е., Заводовский Б.В. Новая коронавирусная инфекция – прямое и косвенное влияние на пациентов с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. С. 164. [Polyakova YuV, Papichev EV, Akhverdyan YR, Sivordova LE, Zavadovskiy BV. New coronavirus infection – direct and indirect impact on patients with diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. Modern Problems of Science and Education. 2021;(6):164]. DOI: 10.17513/spno.31342.
- Cai Q, Huang D, Yu H, Zhu Z, Xia Z, Su Y, Li Z, Zhou G, Gou J, Qu J, Sun Y, Liu Y, He Q, Chen J, Liu L, Xu L. COVID-19: Abnormal liver function tests. J Hepatol. 2020;73:566–574. DOI: 10.1016/j.jhep.2020.04.006.
- Disser NP, De Micheli AJ, Schonk MM, Konnaris MA, Piacentini AN, Edon DL, Toresdahl BG, Rodeo SA, Casey EK, Mendias CL. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. J Bone Joint Surg Am. 2020;102:1197–1204. DOI: 10.2106/JBJS.20.00847.
- Rommelink M, De Mendonca R, D'Haene N, De Clercq S, Verocq C, Lebrun L, Lavis P, Racu ML, Tr pant AL, Maris C, Rorive S, Goffard JC, De Witte O, Peluso L, Vincent JL, Decaestecker C, Taccone FS, Salmon I. Unspecific post-mortem findings despite multiorgan viral spread in COVID-19 patients. Crit Care. 2020;24:495. DOI: 10.1186/s13054-020-03218-5.
- Kocak Tufan Z, Kayaaslan B, Mer M. COVID-19 and sepsis. Turk J Med Sci. 2021;51(SI-1):3301–3311. DOI: 10.3906/sag-2108-239.
- Hu B, Huang S, Yin L. The cytokine storm and COVID-19. J Med Virol. 2021;93:250–256. DOI: 10.1002/jmv.26232.
- Li H, Liu L, Zhang D, Xu J, Dai H, Tang N, Su X, Cao B. SARS-CoV-2 and viral sepsis: observations and hypotheses. Lancet. 2020;395:1517–1520. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30920-X.
- Lowenstein CJ, Solomon SD. Severe COVID-19 is a microvascular disease. Circulation. 2020;142:1609–1611. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050354.
- Panigada M, Bottino N, Tagliabue P, Grasselli G, Novembrino C, Chantarangkul V, Pesenti A, Peyvandi F, Tripodi A. Hypercoagulability of COVID-19 patients in intensive care unit: A report of thromboelastography findings and other parameters of hemostasis. J Throm Haemost. 2020;18:1738–1742. DOI: 10.1111/jth.14850.
- Mammen MJ, Aryal K, Alhazzani W, Alexander PE. Corticosteroids for patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Pol Arch Intern Med. 2020;130:276–286. DOI: 10.20452/pamw.15239.
- Pavli A, Theodoridou M, Maltezos HC. Post-COVID syndrome: incidence, clinical spectrum, and challenges for primary healthcare professionals. Arch Med Res. 2021;52:575–581. DOI: 10.1016/j.arcmed.2021.03.010.
- Tao H, Ge G, Li W, Liang X, Wang H, Li N, Sun H, Zhang W, Geng D. Dysimmunity and inflammatory storm: Watch out for bone lesions in COVID-19 infection. Med Hypotheses. 2020;145:110332. DOI:10.1016/j.mehy.2020.110332.
- 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.

14. **Мушкин А.Ю., Вишневецкий 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): 63–75]. DOI: 0.14531/ss2019.4.63-76.
15. **Tanaka M, Takahashi S, Ishibe T, Masuda N.** COVID-19 masked by pyogenic lumbar discitis and bacteremia: a case report. JBJS Case Connect. 2021;11(4). DOI: 10.2106/JBJS.CC.21.00059.
16. **Qiu M, Jayasekara D, Jayasekara A.** Post-COVID-19 infection with meticillin-sensitive Staphylococcus aureus (MSSA) bacteremia, discitis/osteomyelitis, and diffuse abscesses: a case report. Cureus. 2022;14:e25824. DOI: 10.7759/cureus.25824.
17. **Татаева З.М., Атаева А.У., Жибурт Е.Б.** Количественная оценка содержания антител к SARS-CoV-2 в плазме доноров // Справочник заведующего КДЛ. 2021. № 9. С. 7–11. [Tataeva ZM, Ataeva AU, Zhiburt EB. Quantitative assessment of the content of antibodies to SARS-CoV-2 in the plasma of donors. Handbook of the head of the CDL. 2021;(9):7–11].
18. **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.

**Адрес для переписки:**

Перецманас Евгений Оркович  
127473, Россия, Москва, ул. Достоевского, 4, к. 2,  
Национальный медицинский исследовательский центр  
фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний,  
peretsmanas58@mail.ru

**Address correspondence to:**

Peretsmanas Evgeny Orkovich  
National Medical Research Center of Phthisiopulmonology  
and Infectious Diseases,  
4, build. 2, Dostoyevskogo str., Moscow, 127473, Russia,  
peretsmanas58@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 18.07.2022*

*Рецензирование пройдено 24.01.2023*

*Подписано в печать 27.01.2023*

*Received 18.07.2022*

*Review completed 24.01.2023*

*Passed for printing 27.01.2023*

**Игорь Викторович Есин**, старший научный сотрудник, научный отдел костно-суставной патологии, Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний, Россия, 127473, Москва, ул. Достоевского, 4, к. 2, ORCID: 0000-0003-2243-5462, yesin.doc@gmail.com;

Евгений Оркович Перецманас, д-р мед. наук, руководитель научного отдела костно-суставной патологии, Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний, Россия, 127473, Москва, ул. Достоевского, 4, к. 2, ORCID: 0000-0001-7140-3200, peretsmanas58@mail.ru;

Татьяна Евгеньевна Тюлькова, д-р мед. наук, руководитель отдела координации научных исследований, Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний, Россия, 127473, Москва, ул. Достоевского, 4, к. 2, ORCID: 0000-0002-2292-1228, tulkova@urniif.ru.

**Igor Viktorovich Yesin**, senior researcher, Scientific Department of Osteoarticular Disease, National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, 4, build 2, Dostoyevskogo str., Moscow, 127473, Russia, ORCID: 0000-0003-2243-5462, yesin.doc@gmail.com;

Evgeny Orkovich Peretsmanas, DMSc, Head of Scientific Department of Osteoarticular Disease, National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, 4, build. 2, Dostoyevskogo str., Moscow, 127473, Russia, ORCID: 0000-0001-7140-3200, peretsmanas58@mail.ru;

Tatyana Evgenyevna Tulkova, DMSc, Head of Research Coordination Department, National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, 4, build. 2, Dostoyevskogo str., Moscow, 127473, Russia, ORCID: 0000-0002-2292-1228, tulkova@urniif.ru.