(cc) BY

DOI: 10.22625/2072-6732-2025-17-2-80-88

ЭНДОБРОНХИАЛЬНАЯ СИМПТОМАТИКА НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID–19: ДАННЫЕ РАБОТЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО КАБИНЕТА КОРОНАВИРУСНОГО ГОСПИТАЛЯ

М.Л. Штейнер[1,2], Ю.И. Биктагиров[2], А.В. Жестков[3], Е.В. Макова[1,3]

[1] Самарская городская больница № 4, Самара, Россия
[2] Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия
[3] Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

Endobronchial Manifestations of the Novel Coronavirus Infection (COVID-19): Data from the Endoscopy Unit of a COVID-19 Hospital

M.L. Shteiner[1,2], Yu.I. Biktagirov[2], A.V. Zhestkov[3], E.V. Makova[1,3]
[1] Samara City Hospital № 4, Samara, Russia
[2] Samara State Medical University, Samara, Russia
[3] Medical University «REAVIZ», Samara, Russia

Резюме

Цель: выявление особенностей эндобронхиальной симптоматики, в том числе наличие (или отсутствие) связи особенностей эндобронхиальной картины с доминированием в определённом временном интервале конкретного штамма вируса COVID-19.

Материалы и методы: проанализированы результаты проведения 668 первичных бронхоскопий (100,000 %) у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Бронхоскопии проводились в условиях эндоскопического кабинета или отделения реанимации. Для анализа частот различных событий использовался критерий хи-квадрат (χ^2) для проверки гипотез о равенстве долей. Выбранный уровень значимости p для всех сравнений — 0,05.

Результаты: условно были выделены 1-й и 2-й временной периоды, различающиеся по эндобронхиальной симптоматике. Во время 1-го периода отмечалась преимущественная циркуляция штаммов COVID-19 альфа, бета, гамма и дельта. Начало 2-го периода примерно совпало с доминированием штамма омикрон. В первый временной период (278 первичных бронхоскопий (41,617 %) воспалительные слизистой изменения были умеренными; часто отмечалось наличие геморрагического эндобронхиального синдрома. Отмечены 4 случая выявления эндобронхиальных язв (0,599 %), требующих морфологической и бактериологической верификации. Гнойный компонент эндобронхиального воспаления встречался редко (14 случаев (2,096 %) и исключительно при наличии фонового бронхообструктивного процесса в лёгких. Во второй временной был распространён гнойный компонент эндобронхиального воспаления; геморрагический эндобронхиальный синдром нивелировал. Причиной обструкции в большинстве случаев была непосредственно новая коронавирусная инфекция COVID-19. Все различия достигли уровня статистической значимости.

Заключение: эндобронхиальная картина при новой коронавирусной инфекции COVID-19 неспецифична, не име-

Abstract

Study objective. To identify features of endobronchial symptoms, includingincluding whether there is a relationship between the characteristics of endobronchial findings and the predominance of a particular COVID-19 viral strain during specific time intervals.

Materials and methods. This study analyzed the results of 668 (100 %) initial bronchoscopies performed in patients with COVID-19. All procedures were carried out in an endoscopy unit or intensive care setting. To assess the frequency of various events, the chi-square (χ^2) test was used to evaluate the equality of proportions, with a significance level of $p = 0.05$.

Results. Two distinct time periods were provisionally identified, differing in endobronchial symptomatology. During the first period, the predominant circulating strains of COVID-19 were Alpha, Beta, Gamma and Delta. The onset of the second period approximately coincided with the dominance of the Omicron variant. In the first time period (278 primary bronchoscopies, 41.617 %), inflammatory changes of the bronchial mucosa were mild, and hemorrhagic endobronchial syndrome was frequently observed. There were 4 cases (0.599 %) of endobronchial ulcers requiring morphological and bacteriological verification. A purulent component of endobronchial inflammation was rare (14 cases, 2.096 %) and occurred only in the presence of pre-existing bronchial obstructive disease. In the second time period, purulent inflammation became widespread, while hemorrhagic endobronchial syndrome nearly completely resolved. In most cases, bronchial obstruction during this period was directly attributable to COVID-19. All observed differences were statistically significant.

Conclusion. Endobronchial findings in patients with COVID-19 are nonspecific, lack pathognomonic features and generally align with the typical presentation of endobronchitis. Prior to the emergence of the Omicron variant, the endobronchial picture was characterized by mild inflammatory changes and hemorrhagic endobronchial syndrome. During the Omicron-dominant period, inflammatory changes inten-

ет патогномоничных признаков и укладывается в рамках традиционного описания эндобронхита. Для эндобронхиальной картины у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 до появления штамма омикрон было характерно наличие невыраженного эндобронхиального воспаления в сочетании с геморрагическим эндобронхиальным синдромом. В период доминирования штамма омикрон отмечается нарастание воспалительных эндобронхиальных изменений на фоне почти полного нивелирования геморрагического эндобронхиального синдрома.

Ключевые слова*: бронхоскопия, новая коронавирусная инфекция COVID-19, временные периоды, геморрагический эндобронхиальный синдром, умеренно выраженное эндобронхиальное воспаление, гнойный компонент эндобронхиального воспаления.*

sified against the backdrop of an almost complete resolution of hemorrhagic endobronchial syndrome.

Key words*: Key words: bronchoscopy, COVID-19, time periods, hemorrhagic endobronchial syndrome, mild endobronchial inflammation, purulent component of endobronchial inflammation.*

Введение

Бронхоскопия, несмотря на определённые эпидемиологические риски в плане генерирования инфекционного аэрозоля [1, 2], была рекрутирована в систему медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией на этапе стационара [3, 4]. Прежде всего это коснулось реанимационного пособия.

Не менее 15% ковидных пациентов нуждались в проведении реанимационных мероприятий, в частности, в проведении особо технологичных вариантов респираторной протекции, в том числе классической искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ). Роль бронхологического пособия в обеспечении респираторной протекции давно определена: успех любой инструментальной респираторной поддержки возможен только при обеспечении проходимости воздухопроводящих путей [5—7].

Отмечались возможности диагностики новой коронавирусной инфекции COVID-19 при исследовании жидкости бронхоальвеолярного лаважа (ЖБАЛ) [8, 9], хотя заведомо массовым и базовым вариантом выбора биоматериала для осуществления метода амплификации аминокислот является полость носа [10]. Особенно это было актуально, когда речь шла о бактериальных или грибковых осложнениях, наслаивающихся на основной коронавирусный патологический процесс, в частности, аспергиллёзе [11—13].

Относительно небольшое количество публикаций посвящено собственно эндобронхиальной симптоматике при новой коронавирусной инфекции COVID-19. Отмечено, что в целом воспалительные эндобронхиальные изменения носят неспецифический характер и вполне укладываются в описание эндобронхитов. Кроме того, описаны случаи язвенных поражений слизистой трахеобронхиального дерева, а также наличие вязкого слизистого секрета [14—16]. Мы не встретили работ, где особенности эндобронхиальной картины соотносились с конкретной эпидемиологической ситуацией, а именно преимущественной циркуляцией в определённый временной интервал тех или иных штаммов COVID-19.

Цель исследования — выявление особенностей эндобронхиальной симптоматики, в том числе наличие (или отсутствие) связи особенностей эндобронхиальной картины с доминированием в определённом временном интервале конкретного штамма вируса COVID-19.

Задачи исследования

1. Изучение эндобронхиальной симптоматики у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19.
2. Выявление (исключение) патогномоничных эндобронхиальных признаков новой коронавирусной инфекции COVID-19.
3. Выявление связи особенностей эндобронхиальной картины с конкретной эпидемиологической ситуацией в различные периоды пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Материалы и методы исследования

Проанализированы результаты проведения первичной бронхоскопии пациентам госпиталя для лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19), развёрнутого на базе стационара Самарской городской больницы № 4 с 17.05.2020. Всего было выполнено 668 первичных бронхоскопий (100,000%) за период с открытия госпиталя и до его закрытия 10.06.2022.

У 384 пациентов новая коронавирусная инфекция COVID-19 была подтверждена методом полимеразной цепной реакции. Кроме того, в исследование было включено 284 пациента, имевших характерную клинико-лучевую картину (по данным компьютерной томографии у этих пациентов был сделан вывод о высокой вероятности новой коронавирусной инфекции COVID-19), историю

заболевания, в ряде случаев типичный эпидемиологический анамнез, но у которых заболевание формально не было подтверждено при проведении полимеразной цепной реакции.

Бронхоскопии выполнялись с помощью фибробронхоскопов BF-TE-2, BF-1T60 («Olympus», Япония), FB-18RBS («Pentax», Япония) и комбинированным бронхоскопом MAF type TM («Olympus», Япония). Эндобронхиальные фотографии выполнены с помощью бронхоскопа MAF type TM.

Обязательной дополнительной эндобронхиальной манипуляцией при проведении первичной бронхоскопии явился диагностический бронхоальвеолярный лаваж с последующим проведением бактериоскопии осадка по методу Циля — Нильсена. В ряде случаев данная методика дополнялась определением в жидкости бронхоальвеолярного лаважа кислотоустойчивых микобактерий методом посева; по показаниям материал ЖБАЛ использовался для определения бактериальной флоры и её чувствительности к антибиотикам.

При выявлении эндобронхиальных язв (4 случая (0,559%) набор используемых дополнительных диагностических эндобронхиальных манипуляций дополнялся забором браш-биоптата со дна язвенного дефекта, а также для окрашивания этого материала по методу Циля — Нильсена (для этого дублировался забор материала на отдельное предметное стекло).

Для оценки эндобронхиальной картины за основу использовалась классификация, предложенная Lemoine J.M. (1965 г.) в модификации Лукомского Г.И. и Орлова Г.М. (1973 г.) [17]. Для описания геморрагических эндобронхиальных изменений использовался термин «Геморрагический эндобронхиальный синдром», предложенный нами ранее [18]. Было принято решение дополнять в необходимых случаях определение той или иной разновидности эндобронхита упоминанием о наличии геморрагического эндобронхиального синдрома, проявления которого не рубрифицируются в классификации Lemoine J.M. (1965 г.) в модификации Лукомского Г.И. и Орлова Г.М. (1973 г.).

Для анализа частот различных событий, в условно выделенных с эпидемиологических позиций периодах функционирования коронавирусного госпиталя, использовался критерий хи-квадрат (χ^2) для проверки гипотез о равенстве долей. Расчёт проводился по классической формуле

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}\frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

где O_{ij} является наблюдаемым значением, а E_{ij} — ожидаемым значением.

Выбранный уровень значимости p для всех сравнений — 0,05 [19].

Результаты исследования

При анализе проведённых бронхоскопий выявлены существенные различия в превалировании той или иной эндобронхиальной симптоматики в разные периоды функционирования коронавирусного госпиталя. Условно можно выделить 2 временных периода: 1-й — с момента открытия госпиталя (17.05.2020) и, ориентировочно, до начала 3-й декады января 2022 г. и 2-й — с 3-й декады января 2022 г. и вплоть до его закрытия 10.06.2022. Во время 1-го периода отмечалась преимущественная циркуляция штаммов COVID-19 альфа, бета, гамма и дельта. Начало 2-го периода примерно совпало с началом появления и быстро развивающегося эпидемиологического доминирования штамма омикрон [20].

При этом описание самих эндобронхиальных изменений с использованием упомянутой выше классификации эндобронхитов затруднений не вызывало. Выявлены различия по доминированию той или иной эндобронхиальной симптоматики в разные временные периоды.

В 1-й временной интервал при проведении первичных бронхоскопий очень часто выявлялся геморрагический эндобронхиальный синдром в различных проявлениях (сливная и точечная петехиальная сыпь, ограниченные по длине линейные разрывы слизистой (3—4 мм), геморрагическое прокрашивание бронхиального секрета). Весьма часто у таких пациентов отмечалось кровохарканье (лёгочное кровотечение степени 1А), реже имели место случаи более выраженного лёгочного кровотечения (2А), что и служило показанием к бронхоскопии. При этом умеренный отёк, неяркая гиперемия, небольшая смазанность сосудистого рисунка, слизистый характер легко отделяемого и небольшого по объёму секрета укладывались в I степень интенсивности воспаления по Лемуану (рис. 1).

Гнойный компонент секрета, знаменующий переход к более выраженному эндобронхиальному воспалению (II и III степени интенсивности воспаления), встречались значительно реже. При проведении первичных бронхоскопий в первый временной период он отмечен в 30 случаях (4,491%). При этом в 28 случаях (4,192%) у пациентов отмечался фоновый хронический обструктивный процесс в лёгких, ранее диагностированный (хроническая обструктивная болезнь лёгких, астма, бронхоэктатическая болезнь). Вязкость секрета была при этом, как правило, повышена.

В 1-й временной период в 4 случаях (0,599%) были выявлены солитарные язвы бронхов. Они были плоскими, прикрытыми фибринной плёнкой, с плоскими краями. Размеры колебались от 0,4×0,5 см, до 0,6×0,8 см. Использованный набор

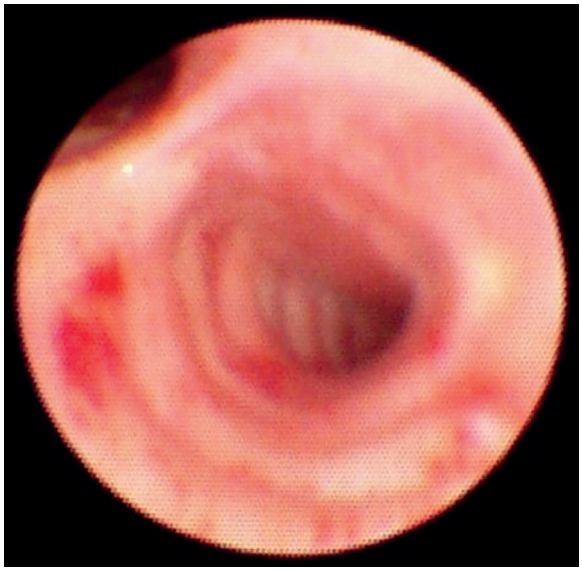

Рис. 1. Сливающаяся и точечная петехиальная сыпь в области нижней трети трахеи и левого главного бронха у пациентки с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 (1-й временной период)

Рис. 2. На эндофото слизисто-гнойный секрет умеренной вязкости, выполняющий устье левого верхнедолевого бронха у пациентки с подтверждённой новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Фоновый хронический обструктивный процесс в лёгких отсутствует

дополнительных диагностических эндобронхиальных манипуляций позволил исключить туберкулёзный и неопластический генез язвенных эндобронхиальных процессов. На фоне положительной клинико-лабораторной динамики в 2 случаях (0,300%) отмечена полная инверсия язвенных поражений (без каких-либо рубцовых исходов), в 2 случаях (0,300%) была отмечена выраженная положительная динамика, выражающаяся в видимом уменьшении площади дефекта.

Во второй временной период проявления геморрагического эндобронхиального синдрома практически исчезли; они отмечены лишь в 12 случаях проведения первичных бронхоскопий (1,797%). На первый план вышли патологические изменения бронхиального секрета, проявляющиеся присоединением гнойного компонента. Секрет чаще всего носил слизисто-гнойный (316 (47,306%)) или гнойный характер (38 (5,689%)). При этом зачастую появление гнойного компонента не приводило автоматически к ощутимому повышению вязкости секрета. Часто эту бронхообструкцию не удавалось разрешить медикаментозно, но при проведении бронхоскопии секрет достаточно легко эвакуировался; для этого хватало небольших объёмов лаважной среды. При этом у большинства пациентов (314 (47,006%)), фоновый обструктивный процесс в лёгких выявлен не был (рис. 2).

Выявленные в процессе первичных лечебно-диагностических бронхоскопий варианты эндобронхитов представлены в таблице 1.

При рассмотрении массива данных, представленных в таблице 1, отмечается превалирование умеренных форм эндобронхиального воспаления (эндобронхиты I степени интенсивности воспаления по Лемуану) в 1-й временной период, по сравнению со 2-м. При этом умеренные формы эндобронхиального воспаления часто сочетались с наличием геморрагического эндобронхиального синдрома. В то же время во 2-й временной период значительно возрастает степень эндобронхиального воспаления, клинически сопровождаемая развитием бронхообструктивного синдрома вследствие обструкции нижних дыхательных путей избыточным количеством патологически изменённого бронхиального секрета. В эндоскопических заключениях эта ситуация отражается II и III степенями интенсивности воспаления по Лемуану).

Для подтверждения (исключения) статистической значимости этих различий использован критерий χ^2 Пирсона. Исходные данные для расчёта коэффициента Пирсона χ^2 применительно к частоте умеренно выраженных форм эндобронхиального воспаления представлены в таблице сопряженности (табл. 2).

Соответствующие ожидаемые значения, полученные в различные временные периоды, представлены в таблице 3. Для этого все пациенты, которым выполняли первичные бронхоскопии, были разделены на 4 подгруппы.

Итоговые значения критерия χ^2, рассчитанные по 3 направлениям поиска, представлены в таблице 4.

Таблица 1

Выявленная эндобронхиальная патология, нашедшая отражение в эндоскопическом заключении

Выявленная эндобронхиальная патология, отражённая в эндоскопическом заключении	Общее количество выполненных первичных бронхоскопий (668 (63,619%)	
	Количество первичных бронхоскопий, выполненных в первый временной период (с 17.05.2020 до начала третьей декады января 2022 г.) (278 (41,617%)	Количество первичных бронхоскопий, выполненных во второй временной период (с начала третьей декады января 2022 г. до 10.06.2022) (390 (58,383%)
Общее количество бронхоскопий, вошедшее в исследование: 668 (100,00%)		
Диффузный катаральный эндобронхит I степени интенсивности воспаления по Лемуану	17 (2,545%)	17 (2,545%)
Диффузный частичный эндобронхит I степени интенсивности воспаления по Лемуану	4 (0,599%)	–
Диффузный катаральный эндобронхит I степени интенсивности воспаления по Лемуану с проявлениями геморрагического эндобронхиального синдрома	218 (32,635%)	4 (0,599%)
Локальный правосторонний нижне- и среднедолевой эндобронхит II степени интенсивности воспаления по Лемуану. Катаральный эндобронхит I степени интенсивности воспаления по Лемуану остальных отделов трахеобронхиального дерева	2 (0,300%)	1 (0,150%)
Диффузный эндобронхит II степени интенсивности воспаления по Лемуану	13 (1,947%)	309 (46,258%)
Диффузный эндобронхит II степени интенсивности воспаления по Лемуану с проявлениями геморрагического эндобронхиального синдрома	4 (0,599%)	6 (0,899%)
Диффузный эндобронхит III степени интенсивности воспаления по Лемуану	9 (1,348%)	36 (5,390%)
Диффузный эндобронхит III степени интенсивности воспаления по Лемуану с проявлениями геморрагического эндобронхиального синдрома	2 (0,300%)	2 (0,300%)

Таблица 2

Таблица сопряжённости 2×2 для сравнения отличий в эндобронхиальной картине в условно выделенные временные периоды функционирования коронавирусного госпиталя

Выделенные временные периоды	Особенности эндобронхиальной картины		Всего
Отличия в частоте выявления умеренно выраженных форм эндобронхиального воспаления (эндобронхиты I степени интенсивности воспаления по Лемуану)			
	Выявленные эпизоды умеренно выраженного эндобронхиального воспаления (I степени интенсивности воспаления по Лемуану)	Выявленные эпизоды более выраженного эндобронхиального воспаления	
1-й временной период	239	39	278
2-й временной период	21	369	390
Всего	260	408	668
Отличия в частоте выявления геморрагического эндобронхиального синдрома			
	Выявленные эпизоды геморрагического эндобронхиального синдрома	Выявленные эпизоды с отсутствием геморрагического эндобронхиального синдрома	
1-й временной период	224	54	278
2-й временной период	12	378	390
Всего	236	432	668
Отличия в частоте выявления случаев гнойного компонента эндобронхиального воспаления			
1-й временной период	30	248	278
2-й временной период	354	36	390
Всего	384	284	668

Таблица 3

Ожидаемые значения E_{ij} по наличию умеренно выраженного эндобронхиального воспаления, полученные в различные временные периоды

Выделенные подгруппы пациентов	Ожидаемые значения
Ожидаемые значения E_{ij} по наличию умеренно выраженного эндобронхиального воспаления	
Подгруппа пациентов с наличием умеренно выраженных форм эндобронхиального воспаления (I степени интенсивности воспаления по Лемуану), выявленных в 1-й временной период	108,20
Подгруппа пациентов с наличием более выраженных форм эндобронхиального воспаления в 1-й временной период	169,80
Подгруппа пациентов с наличием умеренно выраженных форм эндобронхиального воспаления (I степени интенсивности воспаления по Лемуану), выявленных во 2-й временной период	151,80
Подгруппа пациентов с наличием более выраженных форм эндобронхиального воспаления во 2-й временной период	238,20
Ожидаемые значения E_{ij} по наличию геморрагического эндобронхиального синдрома	
Подгруппа пациентов с наличием геморрагического эндобронхиального синдрома в 1-й временной период	132,12
Подгруппа пациентов без геморрагического эндобронхиального синдрома в 1-й временной период	363,88
Подгруппа пациентов с наличием геморрагического эндобронхиального синдрома во 2-й временной период	103,88
Подгруппа пациентов без геморрагического эндобронхиального синдрома во 2-й временной период	268,12
Ожидаемые значения E_{ij} по наличию гнойного компонента эндобронхиального воспаления	
Подгруппа пациентов с наличием гнойного компонента эндобронхиального воспаления в 1-й временной период	159,81
Подгруппа пациентов без гнойного компонента эндобронхиального воспаления в 1-й временной период	118,19
Подгруппа пациентов с наличием гнойного компонента эндобронхиального воспаления во 2-й временной период	224,19
Подгруппа пациентов без гнойного компонента эндобронхиального воспаления во 2-й временной период	165,81

Таблица 4

Полученные значения критерия χ^2

Оцениваемые различия в эндобронхиальной картине по 2 выделенным временным периодам	Значения критерия χ^2
Превалирование умеренно выраженного эндобронхиального воспаления в 1-м временном периоде	$\chi^2 = 443{,}38$, $p < 0{,}05$
Превалирование проявлений геморрагического эндобронхиального синдрома в 1-м временном периоде	$\chi^2 = 197{,}88$, $p < 0{,}05$,
Превалирование гнойного компонента эндобронхиального воспаления во 2-м временном периоде	$\chi^2 = 424{,}79$, $p < 0{,}05$

Таким образом, все выявленные в процессе проведения первичной бронхоскопии различия эндобронхиальной картины в 2 выделенных временных периодах достигли уровня статистической значимости.

Обсуждение

В первый временной период в эндобронхиальной картине преобладало сочетание геморрагического эндобронхиального синдрома на фоне умеренно выраженного эндобронхиального воспаления (эндобронхит I степени интенсивности воспаления по Лемуану). Эта ситуация, в общем, вписывается в концепцию COVID-ассоциированного эндотелиита [21], конвертацией которого применительно к трахеобронхиальному дереву является геморрагический эндобронхиальный синдром. Гнойный компонент бронхиального секрета в 1-м временном периоде имел место, однако почти во всех случаях прослеживался фоновый обструктивный процесс в лёгких, т.е. заражение пациентов новой коронавирусной инфекцией вело к обострению этих хронических заболеваний. В 4 случаях были выявлены эндобронхиальные язвы. Это перекликается с литературными данными, описывающими этот вид эндобронхиальной патологии при новой коронавирусной инфекции COVID-19. Язвы не имели каких-либо визуальных особенностей по сравнению с язвенным поражением бронхов при других патологических состояниях. Исключение опухолевого или туберкулёзного генеза, а также достаточно быстрое заживление на фоне успешного лечения позволяют считать эти язвы эндобронхиальным проявлением новой коронавирусной инфекции COVID-19. Вместе с тем, отсутствие визуальных особенностей язвенного процесса, а также редкая встречаемость не позволяют считать этот вид эндобронхиальной патологии па-

тогномоничным. Все язвенные дефекты встречались во время 1-го временного периода, но малое количество наблюдений не позволяет однозначно привязать язвенный процесс к конкретной эпидемиологической ситуации.

Во 2-й временной период на первое место в показаниях выходит обструкция нижних дыхательных путей бронхиальным секретом. Её упорное течение объясняет и высокий процент повторных исследований. В абсолютном большинстве случаев не удалось выявить фоновый обструктивный процесс в лёгких. Представляется очевидным, что данный вариант новой коронавирусной инфекции COVID-19 явился самостоятельной причиной развернутой бронхообструкции. В самом общем плане патогенез этого состояния, а также появление гнойного компонента можно представить следующим образом (рис. 3).

Рис. 3. Возможная общая схема формирования обструкции нижних дыхательных путей у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 во второй временной период

При этом нередко бросался в глаза диссонанс между относительно небольшой вязкостью секрета (он удалялся во время бронхоскопии легко и требовал минимального объёма использования лаважной среды) и серьёзным угнетением естественной, в том числе и медикаментозно стимулированной экспекторации. Весьма вероятно, что неэффективность экспекторации связана с поражением скелетной мускулатуры грудной клетки, диафрагмы при новой коронавирусной инфекции COVID-19, в основе которых лежат $АПФ_2$-зависимый механизм, цитокиновый шторм, острая гипоксемия [22]. Эти механизмы ведут к развитию воспалительных миопатий, что в функциональном плане ведёт, в свою очередь, к резкому снижению эффективности работы дыхательной мускулатуры и вполне может способствовать стазу секрета в трахеобронхиальном дереве, даже на фоне незначительного увеличения его вязкости.

Однако подобные механизмы, связанные с развитием эндотелиита и поражения мускулатуры, рассматриваются как универсальные, и в рамках настоящего исследования остаётся непонятным: почему при смене штаммов на передний план выступают одни патологические механизмы, определяющие направленность эндобронхиальной симптоматики, а другие остаются в тени.

Заключение

Эндобронхиальная симптоматика носит неспецифический характер, укладывается в бронхоскопическую симптоматику эндобронхита и вполне может описываться в рамках общепринятой классификации по Лемуану в модификации Лукомского Г.И. и Орлова Г.М.

Патогномоничных эндобронхиальных признаков новой коронавирусной инфекции COVID-19 не выявлено; эндобронхиальные язвы, встречающиеся у таких пациентов, не могут претендовать на роль патогномоничной эндобронхиальной патологии.

Для эндобронхиальной картины у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 до появления штамма омикрон было характерно наличие невыраженного эндобронхиального воспаления (I степень интенсивности воспаления по Лемуану) в сочетании с геморрагическим эндобронхиальным синдромом. В период доминирования штамма омикрон отмечается нарастание воспалительных эндобронхиальных изменений (эндобронхиты II и III степени интенсивности воспаления по Лемуану) на фоне почти полного нивелирования геморрагического эндобронхиального синдрома.

Литература

1. Русских, А.А. Оценка факторов риска распространения COVID-19 персоналом в реанимационных отделениях многопрофильного стационара / А.А. Русских, Н.В. Лукьяненко, Н.Я. Лукьяненко, А.А. Петрова // Пермский медицинский журнал. — 2023. — Т. XL, №2. — С. 92—99. — https://doi.org/10.17816/pmj40292%99.

2. Репичи, А. Коронавирусная инфекция: инфекционная безопасность в эндоскопическом отделении / А. Репичи, Е.Л. Никонов, С.В. Кашин, Р.О. Куваев, А.А. Резвая // Доказательная гастроэнтерология. — 2020. — Т. 9, № 1. — С. 5—13. — https://doi.org/: 10.17116/dokgastro202090115.

3. Wahidi M.M., Lamb C., Murgu S., Musani A., Shojaee S., Sachdeva A., Maldonado F., Mahmood K., Kinsey M., Sethi S., Mahajan A., Majid A, Keyes C., Alraiyes A.H., Sung A., Hsia D., Eapen G. American Association for Bronchology and Interventional Pulmonology (AABIP) Statement on the Use of Bronchos-

copy and Respiratory Specimen Collection in Patients With Suspected or Confirmed COVID-19 Infection. J. Bronchology Interv. Pulmonol. 2020; 27 (4): 52-54. https://doi.org/10.1097/LBR. 0000000000000681.

4. Reddy P.D., Nguyen S.A., Deschler D. Bronchoscopy, Laryngoscopy, and Esophagoscopy During the COVID-19 Pandemic. Head & Neck. 2020; 10: 1-4. https: //doi.org/: 10.1002/hed.26221.

5. Klein U., Karzai W., Zimmerman P., Hanneman U., Koschel U. Changes in pulmonary Mechanics after Fiberoptic Bronchoalveolar Lavage in mechanically ventilated Patients. Intensive Care Med. 1998; 24 (12). 1289-1293. https://doi.org/10.1007/s001340050764.

6. Ершов, А.Л. Обеспечение проходимости дыхательных путей при острой дыхательной недостаточности вне стационара / А.Л. Ершов // Скорая медицинская помощь. — 2018. — № 3. — С. 62—69. — https://doi.org/.10.24884/2072-6716-2018-19-3-62-69.

7. Андреенко, А.А. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов (второй пересмотр, 2018 г.) / А.А. Андреенко, Е.А. Долбнева, В.И. Стамов // Вестник интенсивной терапии им. С.А. Салтанова. — 2019. — № 2. — С. 7—31. — https://doi.org/. https://doi.org/ 10.21320/1818-474X-2019-2-7-7-31.

8. Tomassetti S., Ciani L., Luzzi V., Gori L.,Trigiani M., Giuntoli L., Lavorini F., Poletti V., Ravaglia C., Torrego A., Maldonado F., Lentz R., Annunziato F., Maggi L., Rossolini G.M., Pollini S., Para O., Ciurleo G., Casini A., Rasero L., Bartoloni A., Spinicci M., Munavvar M., Gasparini S., Comin C., Cerinic M.M., Peired A., Henket M., Ernst B., Louis R., Corhay J-L., C. Nardi, Guiot J. Utility of bronchoalveolar lavage for COVID-19: a perspective from the Dragon consortium. Front Med (Lausanne). 2024;.11: 1259570. https://doi.org/ 10.3389/fmed.2024.1259570.

9. Liao M., Liu Y., Yuan J., Wen Y., Xu G., Zhao J., Cheng L., Li J., Wang X., Wang F., Liu L., Amit I., Zhang S., Zhang Z. Single-cell landscape of bronchoalveolar immune cells in patients with COVID-19. Nat Med. 2020; 26 (6): 842-844. https://doi.org: 10.1038/s41591-020-0901-9.

10. Перевезенцев, О.А. Методы специфического лабораторного тестирования новой коронавирусной инфекции / О.А. Перевезенцев, Т.О. Холодная, А.Э. Самсонов, Д.В. Бурцев // Медицинский вестник Юга России. — 2020. — Т. 11, №3. — С. 27—33. — https://doi.org/10.21886/2219-8075-2020-11-3-27-33.

11. Яковлев, В.Н. Бронхологические методы диагностики и лечения в практике пульмонолога / В.Н. Яковлев, В.Г. Алексеев. — Москва: Наука, 2013. — 256 с.

12. Черниченко, Н.В. Диагностическая бронхоскопия / Н.В. Черниченко // Руководство по респираторной медицине / под ред. А.Г. Чучалина. — 2-е изд., перераб. и доп.). — Москва: Литтера, 2017. — Т. I. — С. 302—314.

13. Dimopoulos G., Almyroudi M.P., Myrianthefs P., Rello J. COVID-19-Associated Pulmonary Aspergillosis (CAPA). J. Intensive Med. 2021; 1 (2): 71-80. https://doi.org: 10.1016/j.jointm.2021.07.001.

14. Терещенко, С.Г. Опыт диагностической и лечебной бронхоскопии у больных с коронавирусной инфекцией / С.Г. Терещенко, А.М. Богданов, Л.В. Мечева // Эндоскопическая хирургия. — 2021. — Т. 27, № 4. — С. 23—29. — https://doi.org/ 10.17116/endoskop20212704123.

15. Bruyneel M., Gabrovska M., Rummens P., Roman A., Claus M., Stevens E., Dechamps P., Demey L., Truffaut L., Ninane V. Bronchoscopy in COVID-19 intensive care unit patients. Respirology. 2020; 25(12): 1313-1315. https://doi.org/10.1111/resp.13932.

16. Омарова, Х.З. Эндоскопическое пособие при санации трахеобронхиального дерева у пациентов в условиях реанимационного отделения с коронавирусной инфекцией COVIL-19 / Х.З. Омарова., С.А. Магомедова, Г.М. Долгатов, Г.М. Амбегов, С.Д. Исаева // Сборник научных трудов, посвящённых 90-летию со дня образования ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России. — Махачкала, 2022. — С. 279-281.

17. Лукомский, Г.И. Бронхология / Г.И. Лукомский [и др.]. — Москва: Медицина, 1973. — 359 с.

18. Штейнер, М.Л. Геморрагический эндобронхиальный синдром в пульмонологической практике: данные бронхоскопии / М.Л. Штейнер [и др.] // Врач. — 2020. — Т. 31, № 7. — С. 36—40. – https://doi.org/10.29296/25877305-2020-07.

19. Richardson J.T.E. The analysis of 2 x 2 contingency tables — Yet again. Stat. Med. 2011; 30 (8): 890. https://doi.org/: 10.1002/sim.4116.

20. Официальный сайт здравоохранения Российской Федерации. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://minzdrav.gov.ru/

21. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., Mehra M.R., Schuepbach R.A., Ruschitzka F., Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. Lancet. 2020; 395 (10234): 1417-1418. https://doi.org/: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5.

22. Suh J., Mukerji S.S., Collens S.I., Padera Jr. R.F., Pinkus G.S., Amato A.A., Solomon I.H. Skeletal Muscle and Peripheral Nerve Histopathology in COVID-19. Neurology. 2021; 97 (8); 849-858. https://doi.org/: 10.1212/ WNL.0000000000012344.

References

1. Russkikh A.A., Luk'yanenko N.V., Luk'yanenko N.YA., Petrova A.A. Otsenka fakto-rov riska rasprostraneniya COVID-19 personalom v reanimatsionnykh otdeleniyakh mnogo profil'nogo statsionara. Permskiy meditsinskiy zhurnal. 2023; XL (2). 92-99. https://doi.org/10.17816/pmj40292%99.

2. Repichi A., Nikonov Ye.L., Kashin S.V., Kuvayev R.O., Rezvaya A.A. Koronavirusnaya infektsiya: infektsionnaya bezopasnost' v endoskopicheskom otdelenii. Dokazatel'naya gastroenterologiya. 2020; 9 (1): C. 5-13. https://doi.org/:10.17116/dokgastro202090115.

3. Wahidi M.M., Lamb C., Murgu S., Musani A., Shojaee S., Sachdeva A., Maldonado F., Mahmood K., Kinsey M., Sethi S., Mahajan A., Majid A, Keyes C., Alraiyes A.H., Sung A., Hsia D., Eapen G. American Association for Bronchology and Interventional Pulmonology (AABIP) Statement on the Use of Bronchoscopy and Respiratory Specimen Collection in Patients With Suspected or Confirmed COVID-19 Infection. J. Bronchology Interv. Pulmonol. 2020; 27 (4): 52-54. https://doi.org/10.1097/LBR.0000000000000681.

4. Reddy P.D., Nguyen S.A., Deschler D. Bronchoscopy, Laryngoscopy, and Esophagoscopy During the COVID-19 Pandemic. Head & Neck. 2020; 10: 1-4. https: //doi.org/: 10.1002/hed.26221.

5. Klein U., Karzai W., Zimmerman P., Hanneman U., Koschel U. Changes in pulmonary Mechanics after Fiberoptic Bronchoalveolar Lavage in mechanically ventilated Patients. Intensive Care Med. 1998; 24 (12). 1289-1293. https://doi.org/10.1007/s001340050764.

6. Yershov A.L. Obespecheniye prokhodimosti dykhatel'nykh putey pri ostroy dykha-tel'noy nedostatochnosti vne statsionara. Skoraya meditsinskaya pomoshch'. 2018; 3. 62-69. https://doi.org/ 10.24884/2072-6716-2018-19-3-62-69.

7. Андреенко А.А., Долбнева Е.А., Стамов В.И. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов (второй пересмотр, 2018 г.). Вест-

ник интенсивной терапии им. С.А. Салтанова. 2019; 2. 7-31. https://doi.org/ 10.21320/1818-474X-2019-2-7-7-31.

8. Tomassetti S., Ciani L., Luzzi V., Gori L.,Trigiani M., Giuntoli L., Lavorini F., Poletti V., Ravaglia C., Torrego A., Maldonado F., Lentz R., Annunziato F., Maggi L., Rossolini G.M., Pollini S., Para O., Ciurleo G., Casini A., Rasero L., Bartoloni A., Spinicci M., Munavvar M., Gasparini S., Comin C., Cerinic M.M., Peired A., Henket M., Ernst B., Louis R., Corhay J-L., C. Nardi, Guiot J. Utility of bronchoalveolar lavage for COVID-19: a perspective from the Dragon consortium. Front Med (Lausanne). 2024;.11: 1259570. https://doi.org/ 10.3389/fmed.2024.1259570.

9. Liao M., Liu Y., Yuan J., Wen Y., Xu G., Zhao J., Cheng L., Li J., Wang X., Wang F., Liu L., Amit I., Zhang S., Zhang Z. Single-cell landscape of bronchoalveolar immune cells in patients with COVID-19. Nat Med. 2020; 26 (6): 842-844. https://doi.org: 10.1038/s41591-020-0901-9.

10. Perevezentsev O.A., Kholodnaya T.O., Samsonov A.E., Burtsev D.V. Metody spetsificheskogo laboratornogo testirovaniya novoy koronavirusnoy infektsii. Meditsinskiy vestnik Yuga Rossii. 2020; 11 (3). 27-33 https://doi.org/10.21886/2219-8075-2020-11-3-27-33.

11. Yakovlev V.N., Alekseyev V.G. Bronkhologicheskiye metody diagnostiki i lecheniya v praktike pul'monologa. Moskva: Nauka. 2013. 256.

12. Chernichenko N.V. Diagnosticheskaya bronkhoskopiya (v rukovodstve po respirator-noy meditsine pod red. A.G. Chuchalina (2-ye izdaniye, pererab. i dop.). Moskva: Littera. 2017. I. 302-314.

13. Dimopoulos G., Almyroudi M.P., Myrianthefs P., Rello J. COVID-19-Associated Pulmonary Aspergillosis (CAPA). J. Intensive Med. 2021; 1 (2): 71-80. https://doi.org: 10.1016/j.jointm.2021.07.001.

14. Tereshchenko S.G., Bogdanov A.M., Mecheva L.V. Opyt diagnosticheskoy i lechebnoy bronkhoskopii u bol'nykh s koronavirusnoy infektsiyey. Endoskopicheskaya khirurgiya. 2021; 27 (4): 23-29. https://doi.org/ 10.17116/endoskop20212704123.

15. Bruyneel M., Gabrovska M., Rummens P., Roman A., Claus M., Stevens E., Dechamps P., Demey L., Truffaut L., Ninane V. Bronchoscopy in COVID-19 intensive care unit patients. Respirology. 2020; 25(12): 1313-1315. https://doi.org/10.1111/resp.13932.

16. Omarova KH.Z., Magomedova S.A., Dolgatov G.M., Ambegov G.M., Isayeva S.D. Endoskopicheskoye posobiye pri sanatsii trakheobronkhial'nogo dereva u patsiyentov v usloviyakh reanimatsionnogo otdeleniya s koronavirusnoy infektsiyey SOVIL-19. V sbornike: "Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchonnykh 90-letiyu so dnya obrazovaniya FGBOU VO "Dagestanskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet" Minzdrava Rossii". Makhachkala. 2022. 279-281.

17. Lukomskiy G.I., Shulutko M.L., Vinner M.G., Smetnov A.S. Бронхология. Moskva: Meditsina. 1973. 359.

18. Shteyner M.L., Zhestkov A.V., Biktagirov YU.I., Babanov S.A., Korymasov Ye.A., Krivoshchokov Ye.P., Protasov A.D., Kozlova O.S., Kulagina V.V., Khuras'kina T.P. Gemorragicheskiy endobronkhial'nyy sindrom v pul'monologicheskoy praktike: dannyye bronkhoskopii. Vrach. 2020; 31 (7): 36-40. https://doi.org/10.29296/25877305-2020-07.

19. Richardson J.T.E. The analysis of 2 x 2 contingency tables — Yet again. Stat. Med. 2011; 30 (8): 890. https: //doi.org/: 10.1002/sim.4116.

20. Ofitsial'nyy sayt zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. [Elektronnyy resurs] — Rezhim dostup: https: // minzdrav.gov.ru/

21. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., Mehra M.R., Schuepbach R.A., Ruschitzka F., Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. Lancet. 2020; 395 (10234): 1417-1418. https://doi.org/: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5.

22. Suh J., Mukerji S.S., Collens S.I., Padera Jr. R.F., Pinkus G.S., Amato A.A., Solomon I.H. Skeletal Muscle and Peripheral Nerve Histopathology in COVID-19. Neurology. 2021; 97 (8): 849-858. https://doi.org/: 10.1212/ WNL.0000000000012344.

Авторский коллектив:

Штейнер Михаил Львович — врач-эндоскопист Самарской городской больницы № 4; доцент кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета, д.м.н., доцент; тел.: +7-927-207-71-18, +7-917-108-03-99, e-mail: mlshte@yandex.ru

Биктагиров Юрий Исхакович — доцент кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета, заведующий курсом эндоскопии, к.м.н., доцент; тел.: +7-927-713-01-59, e-mail: yura-biktagirov@yandex.ru

Жестков Александр Викторович — заведующий кафедрой клинической медицины Медицинского университета «Реавиз», д.м.н., профессор; тел.: +7-987-445-14-90, e-mail: avzhestkov2015@yandex.ru

Макова Елена Викторовна — врач-пульмонолог Самарской городской больницы № 4; доцент кафедры внутренних болезней Медицинского университета «Реавиз», к.м.н.; тел.: +7-902-321-15-67, e-mail: elena.v.makova@gmail.com