

УДК 578.834.1+616-036.21+616.25-003.219-089.819.82
<https://doi.org/10.56871/UTJ.2025.34.71.011>

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ТЕЧЕНИЯ ПНЕВМОТОРАКСА У ПАЦИЕНТОВ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

© Карина Ериковна Борта^{1, 4}, Константин Валерьевич Медведев^{1, 4},
Николай Юрьевич Коханенко⁴, Рубен Гарриевич Аванесян^{2, 4},
Михаил Александрович Протченков^{3, 4}

¹ Клиническая инфекционная больница имени С.П. Боткина, 195067, г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 49, Российская Федерация

² Городская Мариинская больница, 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56, Российская Федерация

³ Госпиталь для ветеранов войн, 192048, г. Санкт-Петербург, пр. Елизарова, д. 32, Российская Федерация

⁴ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация: Константин Валерьевич Медведев — к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии имени проф. А.А. Русанова СПбГПМУ, главный хирург Клинической инфекционной больницы им. С.П. Боткина. E-mail: meddoc76@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1667-458X>; SPIN: 7236-8716

Для цитирования: Борта К.Е., Медведев К.В., Коханенко Н.Ю., Аванесян Р.Г., Протченков М.А. Характерные черты течения пневмоторакса у пациентов с новой коронавирусной инфекцией. *University Therapeutic Journal*. 2025;7(4):148–156. <https://doi.org/10.56871/UTJ.2025.34.71.011>.

Поступила: 25.07.2025

Одобрена: 22.08.2025

Принята к печати: 01.09.2025

РЕЗЮМЕ. Введение. Частота развития пневмоторакса в популяции достаточно высока, однако достоверные статистические данные его развития и унифицированные подходы к лечению при коронавирусной инфекции отсутствуют, что подчеркивает необходимость проведения исследований. **Цель** — изучить частоту встречаемости, динамику течения и исходы пневмоторакса, сформулировать основные составляющие тактики ведения больных. **Материалы и методы.** Исследование проводилось в Клинической инфекционной больнице им. С.П. Боткина с 01.09.2020 по 01.09.2025. С новой коронавирусной инфекцией было пролечено 20 432 пациента, среди них у 116 больных был выявлен пневмоторакс. **Результаты и обсуждение.** В исследовании рассмотрены особенности пневмоторакса у пациентов с новой коронавирусной инфекцией, включая клиническую картину, распространенность, факторы риска и исходы. Чаще встречался правосторонний пневмоторакс — 55% случаев, левосторонний — 37%, двусторонний — 8%. Объем пораженной плевральной полости варьировал от апикального до тотального коллапса легкого. У пациентов с инфекцией, вызванной вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), выявлена высокая частота пневмоторакса (39%), особенно при микст-инфекциях, таких как туберкулез и пневмоцистная пневмония. Распределение по возрасту показало преобладание молодых больных (65%). Течение заболевания осложнялось сопутствующими патологиями, включая сердечно-сосудистые и дыхательные заболевания, а также развитием абсцедирующей пневмонии. Диагностика основывалась на выполнении рентгенографии и компьютерной томографии. Основным методом лечения было дренирование плевральной полости, иногда с применением плевродеза и эндоскопической обтурации. Важным аспектом было раннее начало антиретровирусной терапии у ВИЧ-инфицированных. Большая часть пациентов была выписана под дальнейшее амбулаторное наблюдение пульмонолога, часть — переведена в другие стационары для проведения специализированного не связанного с основным заболеванием лечения. При этом уровень смертности был относительно высоким. **Заключение.** Итоги показывают, что пневмоторакс чаще развивается у молодых, независимо от тяжести поражения легких, и требует комплексного подхода к лечению, особенно у иммунодефицитных пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, газовый синдром, пневмоторакс, дренирование плевральной полости, вирус иммунодефицита

CHARACTERISTIC FEATURES OF THE COURSE OF PNEUMOTHORAX IN PATIENTS WITH A NEW CORONAVIRUS INFECTION

© Karina E. Borta^{1, 4}, Konstantin V. Medvedev^{1, 4}, Nicolay Yu. Kohanenko⁴, Ruben H. Avanesyan^{2, 4}, Michail A. Protchenkov^{3, 4}

¹ S.P. Botkin Clinical Infectious Diseases Hospital, 49 Piskarevskiy ave., Saint Petersburg, 195067, Russian Federation

² City Mariinsky Hospital, 56 Liteyny ave., Saint Petersburg, 191014, Russian Federation

³ Hospital for War Veterans, 32 Elisarova ave., Saint Petersburg, 192048, Russian Federation

⁴ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

Contact information: Konstantin V. Medvedev — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after Prof. A.A. Rusanov at the SPbSPMU, Chief Surgeon at the S.P. Botkin Clinical Infectious Diseases Hospital. E-mail: meddoc76@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1667-458X>; SPIN: 7236-8716

For citation: Borta K.E., Medvedev K.V., Kohanenko N.Yu., Avanesyan R.G., Protchenkov M.A. Characteristic features of the course of pneumothorax in patients with a new coronavirus infection. *University Therapeutic Journal*. 2025;7(4):148–156. <https://doi.org/10.56871/UTJ.2025.34.71.011>.

Received: 25.07.2025

Revised: 22.08.2025

Accepted: 01.09.2025

ABSTRACT. Introduction. The incidence of pneumothorax in the population is relatively high; however, reliable statistical data on its occurrence and standardized treatment approaches in coronavirus infection are lacking, which underscores the need for research. **The aim** is to study the incidence, progression and outcomes of pneumothorax, to formulate the main points of patient management strategies. **Materials and methods.** The study was conducted at the Clinical Infectious Diseases Hospital named after S.P. Botkin from 09/01/2020 to 09/01/2025. A total of 20432 patients were treated with a new coronavirus infection, among them 116 patients were diagnosed with pneumothorax. **Results.** The study examined the features of pneumothorax in patients with COVID-19, including clinical presentation, prevalence, risk factors, and outcomes. Right-sided pneumothorax was most common — 55%, left-sided accounted for 37%, and bilateral for 8%. The volume of the affected pleural cavity ranged from apical to total lung collapse. Among HIV-infected patients, a high frequency of pneumothorax (39%) was observed, especially in cases of co-infections such as tuberculosis and Pneumocystis pneumonia. Age distribution showed a predominance of young patients (65%). Disease progression was complicated by comorbidities, including cardiovascular and respiratory diseases, as well as abscess-forming pneumonia. Diagnosis was based on chest X-ray and computed tomography. The primary treatment involved pleural drainage, sometimes combined with pleurodesis and endoscopic occlusion. Early initiation of antiretroviral therapy in HIV-positive patients was a crucial aspect. Most patients were discharged with outpatient pulmonology follow-up, while some were transferred to other hospitals for specialized treatment unrelated to the primary disease. The mortality rate was relatively high. **Conclusions.** The results indicate that pneumothorax most often develops in young individuals, regardless of the severity of lung damage, and requires a comprehensive treatment approach, especially in immunocompromised patients.

KEYWORDS: new coronavirus infection, COVID-19, air leak syndrome, pneumothorax, pleural drainage, immune deficiency-associated virus

ВВЕДЕНИЕ

Пневмоторакс является одним из осложнений большого спектра патологических состояний: заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой систем, патологии соединительной ткани, а также входит в различные симптомокомплексы проявлений генетиче-

ских заболеваний [1–3]. На настоящий момент определенной четко выведенной закономерности возникновения пневмоторакса как осложнения новой коронавирусной инфекции (НКВИ) не обнаружено [4]. Частота встречаемости пневмоторакса в популяции составляет 0,003–0,006% [5], при этом ежегодная глобальная частота встречаемости среди мужчин

составляет 0,007 0,028% и 0,001–0,01% среди женщин [6–8], ежегодная частота встречаемости в России — 0,0074 и 0,0012% соответственно [9]. Статистические данные развития газового синдрома на фоне НКВИ в настоящий момент отсутствуют. Основными источниками информации о встречаемости данного осложнения в основном являются описания клинических случаев, немногочисленные ретроспективные исследования и небольшое количество многоцентровых исследований [10]. При этом, несмотря на довольно большую вовлеченность учреждений здравоохранения, количество пролеченных пациентов было недостаточным для выведения статистических значимых взаимосвязей. Например, в исследовании О. Миро и соавт. был проведен анализ 40 случаев развития пневмоторакса среди пациентов из 61 стационара [11], А. Martinelli и соавт. — 70 пациентов из 16 стационаров [12]. Ретроспективные исследования показали, что частота развития пневмоторакса варьирует в достаточно широких пределах: от 0,74 [13] до 6,3% [14] среди всех пациентов, получающих стационарное лечение, и до 5,6% у пациентов, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии [15]. У пациентов, находящихся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), частота баротравмы, проявляющейся пневмотораксом и пневмомедиастинумом, в среднем составляет от 15 [16] до 16,1% [17], максимальная частота развития пневмоторакса — 24,4% [18]. У части пациентов с газовым синдромом пневмоторакс регистрировался как осложнение острого респираторного дистресс-синдрома. Данные случаи встречались нечасто и в основном были единичными [19], однако по данным S. Chandna и соавт., спонтанный пневмоторакс развивался у 1,7% пациентов с тяжелым течением пневмонии и у 9% пациентов был следствием острого респираторного дистресс-синдрома [20]. Основными predisposing факторами, по литературным данным, являются выраженная нейтрофилия [21], тяжелое поражение легких (степень поражения при компьютерной томографии — 2–3) [22], затяжное (в том числе субклиническое) течение болезни [23]. Смертность пациентов с пневмотораксом на фоне НКВИ достаточна вариабельна, что зависит от ряда факторов, и составляет, по разным данным, от 65,8 [24] до 84,21% [25].

Несмотря на то что имеются определенные стандарты лечения пневмоторакса у больных, страдающих деструктивными фор-

мами пневмоний, буллезной эмфиземой, а также пневмоторакса травматического генеза, терапия данного патологического состояния вследствие коронавирусной инфекции имеет свои особенности, не структурированные ранее по причине «новизны» инфекции. На данный момент не существует четко сформулированного алгоритма лечения пневмоторакса, развившегося на фоне НКВИ, что объясняет актуальность исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить частоту встречаемости, динамику течения и исходы пневмоторакса как осложнения НКВИ, сформулировать основные составляющие тактики ведения больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

СПб ГБУЗ «Больница Боткина» в период с 01.03.2020 по настоящее время работает по профилю «инфекционные болезни». В стационаре оказывается необходимая помощь больным с подтвержденной НКВИ любой степени тяжести, а также больным с такими сочетаниями инфекционных заболеваний, как инфекция, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекция) + туберкулез + НКВИ, ВИЧ-инфекция + микобактериоз (МАС-инфекция) + НКВИ, ВИЧ-инфекция + пневмоцистная пневмония (ПЦП) + НКВИ.

С 01.09.2020 по 01.09.2025 с НКВИ пролечено 20 432 пациента, при этом пневмоторакс был выявлен у 116 больных, что составило 0,6% всех пролеченных больных. Был произведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов с пневмотораксом, осложнившим течение НКВИ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Чаще всего встречался правосторонний пневмоторакс — 64 пациента (55%), левосторонний пневмоторакс зарегистрирован у 43 больных (37%). У 9 пациентов был диагностирован двусторонний пневмоторакс, что составило 8%. Объем плевральной полости, заполненной воздухом, варьировал от апикального до тотального с коллабированием легкого, сопровождаемого смещением средостения. Апикальный пневмоторакс был зарегистрирован у 12 пациентов (10%), пневмоторакс со сдавлением легкого на 1/4–1/3 — у 23 (20%), на 1/3–1/2 — у 31 (27%), коллабирование

Таблица 1

Распределение больных по возрастному признаку

Table 1

Distribution of patients by age

Показатель / Indicator	Возраст / Age				
	молодой (18–44 года) / young (18–44 years)	средний (45–59 лет) / average (45–59 years)	пожилой (60–74 года) / elderly (60–74 years)	старческий (75–90 лет) / senile (75–90 years)	долгожители (90 лет и старше) / centenarians (90 years and older)
Количество пациентов / Number of patients	23 (20%)	75 (65%)	11 (9%)	6 (5%)	1 (1%)

Таблица 2

Распределение больных по возрастному признаку в зависимости от наличия иммунодефицита

Table 2

Distribution of patients by age depending on immunodeficiency status

Характеристика пациентов в зависимости от наличия иммунодефицита / Characteristics of patients depending on the presence of immunodeficiency	Возраст / Age				
	молодой (18–44 года) / young (18–44 years)	средний (45–59 лет) / average (45–59 years)	пожилой (60–74 лет) / elderly (60–74 years)	старческий (75–90 лет) / senile (75–90 years)	долгожители (старше 90 лет) / centenarians (over 90 years)
Без иммунодефицита / Without immunodeficiency	34 (29%)	19 (16%)	10 (9%)	6 (5%)	1 (1%)
С иммунодефицитом без вторичных заболеваний / With immunodeficiency without secondary diseases	17 (15%)	3 (2%)	1 (1%)	–	–
С иммунодефицитом в стадии вторичных заболеваний / With immunodeficiency at the stage of secondary diseases	24 (21%)	1 (1%)	–	–	–

легкого на 1/2–2/3 — у 34 (29%) и тотальный коллапс легкого — у 16 пациентов (14%). Следует отметить, что в части случаев пневмоторакс развивался у лиц, страдающих ВИЧ-инфекцией, — 46 больных (39%), из них 25 случаев с микст-инфекцией: сочетание НКВИ с пневмоцистной пневмонией — 13 случаев (11%), с туберкулезом — 12 случаев (10%).

Согласно международной классификации возрастов Всемирной организации здравоохранения от 2022 г., пациенты распределились следующим образом (табл. 1).

У пациентов с иммунодефицитом, как при наличии вторичных заболеваний, так и при их отсутствии, пневмоторакс также встречался наиболее часто в молодом возрасте (табл. 2).

По данным проведенных наблюдений, частота возникновения пневмоторакса как ос-

ложнения НКВИ не коррелировала с объемом поражения легочной ткани (табл. 3).

Течение болезни, факт возникновения пневмоторакса, а также динамика его течения осложнялись различными сопутствующими заболеваниями. Так, сердечно-сосудистая патология как отягчающий фактор (ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, не корригируемая медикаментозно гипертоническая болезнь, перенесенные острый инфаркт миокарда, кардиомиопатия) встречалась у 25 пациентов (21%), патология дыхательной системы (бронхоэктатическая болезнь, буллезная эмфизема, хронический бронхит курильщика, хроническая обструктивная болезнь легких, идиопатический фиброз) — у 21 (18%), хронические заболевания печени (хронический вирусный гепатит, алкогольная болезнь печени) — у 12 (10%),

Таблица 3

Распределение пациентов в зависимости от объема поражения легочной ткани

Table 3

Distribution of patients according to the extent of lung tissue involvement

Характеристика поражения легочной ткани / Characteristics of lung tissue damage	Нет поражения легочной ткани (КТ/Rg-0) / No lung tissue involvement (CT/Rg-0)	Инфильтративные изменения легочной паренхимы 0–25% (КТ/Rg-1) / Infiltrative changes in the pulmonary parenchyma 0–25% (CT/Rg-1)	Инфильтративные изменения легочной паренхимы 25–50% (КТ/Rg-2) / Infiltrative changes in the pulmonary parenchyma 25–50% (CT/Rg-2)	Инфильтративные изменения легочной паренхимы 50–75% (КТ/Rg-3) / Infiltrative changes in the pulmonary parenchyma 50–75% (CT/Rg-3)	Инфильтративные изменения легочной паренхимы 75–100% («опеченение» легкого — КТ/Rg-4) / Infiltrative changes in the pulmonary parenchyma 75–100% (“hepatization” of the lung — CT/Rg-4)
Количество пациентов / Number of patients	23 (20%)	24 (21%)	27 (23%)	32 (28%)	10 (8%)

онкология (рак молочной железы, рак мочевого пузыря, острый лимфобластный лейкоз) — у 3 больных (3%), эндокринологические нарушения (сахарный диабет, аутоиммунный тиреоидит) — у 6 пациентов (5%).

В части случаев (34 пациента) пневмоторакс явился следствием абсцедирующей пневмонии и гангрены легкого и сочетался с пиотораксом. У 12 пациентов клинически и инструментально (после выполнения фиброbronхоскопии с санацией трахеобронхиального дерева) было обнаружено формирование бронхоплеврального свища, решетчатого легкого.

Ведущими клиническими симптомами были появление или усиление одышки, нарастающее ощущение нехватки воздуха вплоть до невозможности осуществить вдох, боль на стороне поражения, появление гнойной мокроты.

При появлении вышеперечисленных признаков выполнялась рентгенография грудной клетки, как наиболее быстрый и доступный метод диагностики, в дальнейшем — компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки: для динамики течения процесса и оценки состояния легочной ткани. В 18 случаях пневмоторакс диагностирован по результатам КТ при отсутствии жалоб со стороны больного: в 12 случаях — апикальный пневмоторакс, в 3 случаях — пневмоторакс до 1/4, в 2 случаях — до 1/3, в 1 случае было зафиксировано коллабирование легкого до 1/2. В последних 4 случаях больные страдали ВИЧ-инфекцией и туберкулезом и клинически были адаптированы к дыхательной недостаточности. Помимо рентгенологиче-

ских данных учитывались показатели коагулограммы (протромбиновый индекс (ПТИ), D-димер), выраженность воспалительного ответа оценивалась по показателям клинического анализа крови (лейкоциты и лейкоцитарная формула), биохимического анализа крови (С-реактивный белок (СРБ), интерлейкин-6 (ИЛ-6), ферритин).

Обращало на себя внимание отсутствие типичной для НКВИ лейкопении, гиперкоагуляции (ПТИ $\leq 70\%$ в 85% случаев). При этом уровень D-димера оказывался стабильно повышен: при норме до 400 мкг/мл — 12 случаев (10%), 400–1000 мкг/мл — 38 случаев (33%), 1000–1500 мкг/мл — 42 случая (36%), свыше 1500 мкг/мл — 24 случая (21%). Повышенный уровень ИЛ-6 (норма до 10 пг/мл) также отмечался у больных с НКВИ, осложненной пневмотораксом: до 10 пг/мл — 42 случая (37%), 10–100 — 29 случаев (25%), 100–200 пг/мл — 19 случаев (16%), 200–300 пг/мл — 14 случаев (12%), свыше 300 пг/мл — 12 случаев (10%). Повышение уровня ИЛ-6 свыше 300 пг/мл изначально трактовалось как прогностически неблагоприятный признак.

Основным методом лечения было классическое дренирование плевральной полости по Бюлау. В части случаев (10%) проводились консервативное лечение и динамическое наблюдение (лабораторно-инструментальный мониторинг) в связи с наличием апикального пневмоторакса без клинически значимых проявлений дыхательной недостаточности, самостоятельно ликвидировавшегося в течение 2–3 суток. 38 больных, которым ранее было выполнено дренирование плевральной полости по Бюлау, были переведены с пас-

сивной на активную аспирацию в связи с отсутствием положительной динамики: не купирующийся пневмоторакс вследствие замедленного расправления легочной ткани — 18 случаев (16%), формирование пиопневмоторакса — 9 случаев (8%), формирование бронхоплеврального свища — 11 случаев (10%). Помимо подключения аппарата активного дренирования выполнялась эндоскопическая обтурация задействованного бронха — в 2 случаях при формировании свища. Часть больных (34 случая — 29%) переводилась в другие стационары (отделение гнойной торакальной хирургии) с целью оказания специализированной помощи (выполнение эмпиемэктомии, декорткации легкого) с последующим возвратом. На кислородной поддержке до момента возникновения пневмоторакса находились 35 больных (30%). После возникновения пневмоторакса кислородная поддержка потребовалась еще 19 пациентам (16%). Больных, находящихся на момент возникновения пневмоторакса на ИВЛ, — 18 случаев (15%). Больные, потребовавшие по тяжести состояния перевода на ИВЛ, — 13 случаев (11%).

С благоприятным исходом продолжили лечение основного заболевания 84 пациента (72%), летальный исход зарегистрирован у 32 больных, что составило 28% (табл. 4).

Основной причиной перевода в другие стационары явилось ухудшение преморбидного фона: прогрессирование хронический сердечной недостаточности, острое и хроническое нарушение мозгового кровообращения, необходимость специализированного лечения, долечивание в условиях противотуберкулезного стационара.

Причиной смерти в 16 случаях (50%) стала НКВИ, в 13 случаях (41%) — ВИЧ-инфекция, в 2 случаях (6%) — массивная тромбоэмболия легочной артерии, обусловленная

тяжелым течением НКВИ, в 1 случае (3%) — острый инфаркт миокарда. Летальных случаев, обусловленных дефектами оказания медицинской помощи, зарегистрировано не было. Прогностически неблагоприятное течение было зарегистрировано у больных с ВИЧ-инфекцией в анамнезе и текущей ПЦП или туберкулезом, так как течение заболевания осложнялось выраженным иммунодефицитом, ограничением назначения лекарственных средств из-за недопустимости тех или иных комбинаций препаратов. Тактика лечения данной когорты больных отличалась по срокам (длительность стояния дренажей в данном случае составляла минимально 9 дней) и зависела от старта антиретровирусной терапии (АРВТ) у больных, наличия синдрома реконституции. Больные с подавленной вирусной нагрузкой (менее 40 копий) переносили осложнение коронавирусной инфекции в виде пневмоторакса легче, наличие иммунодефицита практически не сказывалось на течении заболевания, дренаж удалялся на 3–4-е сутки по факту расправления легкого после контрольного перекрытия дренажа на 1-е сутки и рентгенологического контроля на фоне перекрытого дренажа. Больные с высокой вирусной нагрузкой, не принимавшие ранее или самовольно прервавшие АРВТ, часто имели осложнения в виде бронхоплевральных свищей и пиопневмоторакса. Легкое после расправления имело тенденцию к «схлопыванию», формированию ателектазов. У 5 пациентов наблюдалось появление тромбоэмболий легочных артерий мелкого калибра. У 2 пациентов имел место рецидивирующий пневмоторакс, потребовавший повторного дренирования. У больных данной категории отмечалась нарастающая дыхательная недостаточность, в посевах отделяемого из плевральной полости

Таблица 4

Распределение пациентов в зависимости от исхода заболевания

Table 4

Distribution of patients by disease outcome

Итог лечения / The result of treatment	Абсолютное значение / Absolute value	Доля, % / Share, %
Выписка / Release	43	37
Перевод в другие стационары / Transfer to other hospitals	25	21
Перевод в реабилитационные центры / Transfer to rehabilitation centers	16	14
Летальный исход / Lethal outcome	32	28

и мокроты присутствовала полирезистентная флора (*Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*) с устойчивостью к меропенему, ванкомицину и колистину. У больных с туберкулезным поражением легких требовалось неоднократное редренирование ввиду необходимости длительной санации плевральных полостей, и формирования множественных свищей и выраженного спаечного процесса в плевральной полости, что приводило к постепенному развитию отграниченных «множественных» пневмотораксов.

Оптимальным лечебным методом в случае обнаружения пневмоторакса у больного, страдающего НКВИ, является дренирование плевральной полости по Бюлау. Ввиду развития фиброзирующего альвеолита и формирования «решетчатого» легкого чаще, чем при обычном спонтанном пневмотораксе, требуется подключение аппарата активного дренирования. Также с целью ликвидации пневмоторакса в некоторых случаях возможно применение плевродеза (при замедленном расправлении легкого и сочетании с длительно текущим гидротораксом). Значительно отягощает течение и лечебный процесс наличие у больного ВИЧ-инфекции и оппортунистических инфекций. В данном случае основное внимание уделяется медикаментозному лечению, адекватной санации плевральных полостей, раннему старту АРВТ, на фоне которых происходит более быстрое купирование пневмоторакса за счет подключения естественного иммунитета. Корреляция между стартом АРВТ и ликвидацией пневмо-/пиопневмоторакса, развившихся на фоне НКВИ, требует дальнейшего исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на наличие коморбидного фона, пневмоторакс чаще возникает у лиц молодого возраста, при этом четкой корреляции между тяжестью поражения легочной паренхимы и развитием пневмоторакса нет. При развитии коронавирусной инфекции на фоне иммунодефицитного состояния пневмоторакс приобретает затяжное течение. Тактика лечения газового синдрома при новой коронавирусной инфекции мало отличается от классической при отсутствии отягчающих факторов, при наличии иммунодефицита направлена на усиление иммунитета, лечение вторичных заболеваний и проведение адекватного дренирования и санации плевральных полостей.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сушко А.А. Хирургия спонтанного пневмоторакса. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2005;4:25–28.
2. Аникин Д.А., Демко И.В., Мамаева М.Г. и др. Клинический случай течения муковисцидоза, осложненного АА-амилоидозом, у взрослого пациента. Практическая пульмонология. 2024;1:40–44.
3. Humair G., Daccord C., Lazor R. Spontaneous pneumothorax: new concepts and current management. Revue Medicale Suisse. 2023;19(850):2146–2152.
4. Farronato A., Travaglia C., Ravasin A. et al. Patients with coronavirus disease 2019 and spontaneous pneumothorax: a propensity-matched, multicentre case-control study. Interdisciplinary Cardiovascular Thoracic Surgery. 2025;40(5):70–76.
5. Arellano G., Constantino J.M., Reyes J.M. et al. Spontaneous pneumomediastinum. A review with an illustrative case report. Acta Médica Grupo Ángeles. 2017;15(4):287–295.

6. Бродская О.Н. Спонтанный пневмоторакс. Атмосфера. Пульмонология и аллергология. 2006;4:53–55.
7. Шевченко Ю.Л., Аблицов Ю.А., Василашко В.И. и др. Влияние срока выполнения оперативных вмешательств по профилактике рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса на течение раннего послеоперационного периода и отдаленные результаты. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2015;10(2):36–41.
8. How C.H., Hsu H.H., Chen J.S. Chemical pleurodesis for spontaneous pneumothorax. Journal of the Formosan Medical Association. 2013;112(12):749–755.
9. Михеев А.В. Этиология первичного спонтанного пневмоторакса (обзор литературы). Земский Врач. 2015;4(28):14–19.
10. Fujita K., Iwata T., Kanai O. et al. Clinical features of pneumothorax associated with COVID-19: A retrospective analysis of two centres. Respiratory Investigation. 2024;62(1):137–141.
11. Miró Ò., Llorens P., Jiménez S. et al. Frequency, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes of Spontaneous Pneumothorax in Patients With Coronavirus Disease 2019: A Case-Control, Emergency Medicine-Based Multicenter Study. Chest. 2021;159(3):1241–1255.
12. Martinelli A.W., Ingle T., Newman J. et al. COVID-19 and pneumothorax: a multicentre retrospective case series. European Respiratory Journal. 2020;56(5):1–10.
13. Song M.J., Kang M., Song K.H. et al. Comparison of the risk of pneumothorax in COVID-19 and seasonal influenza. Scientific Reports. 2024;14(1):21077.
14. Murawska Baptista A., Sinclair De Frías J., Singh T. et al. Pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema in hospitalized COVID-19 patients: incidence, clinical characteristics, and outcomes. Expert Review of Respiratory Medicine. 2023;7(8):727–733.
15. Rawal P., Shrestha S.M., Gurung A. et al. Pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema as respiratory complications of COVID-19. Journal of Nepal Health Research Council. 2024;21(3):428–438.
16. McGuinness G., Zhan C., Rosenberg N. et al. Increased Incidence of Barotrauma in Patients with COVID-19 on Invasive Mechanical Ventilation. Radiology. 2020;297(2):252–262.
17. Belletti A., Landoni G., Zangrillo A. Pneumothorax and barotrauma in invasively ventilated patients with COVID-19. Respiratory Medicine. 2021;187:3642–3651.
18. Swain S.K., Behera I.C., Das S.R. Incidence of subcutaneous emphysema in the head, neck and thoracic region of intubated COVID-19 patients: our experiences. International Journal of Current Research and Review. 2021;13:19–24.
19. Marwah V., Choudhary R., Peter D., Bhati G. COVID-19 ARDS-related pneumomediastinum and pneumothorax. Medical Journal Armed Forces India. 2021;77(2):515–516.
20. Chandna S., Raj K., Agrawal A. et al. Prevalence and patient risk factors for pneumothorax in COVID-19 and in influenza pneumonia: a nationwide comparative analysis. Journal of Thoracic Disease. 2024;16(6):3593–3605.
21. Özgel M., Gülçek I., Ağar M., Ulutaş H. Pneumothorax as a Poor Prognostic Indicator in COVID-19 in Turkey: A Propensity Score Matching Analysis. Nigerian Journal of Clinical Practice. 2024;27(8):958–964.
22. Taha M., Elahi M., Wahby K., Samavati L. Incidence and risk factors of COVID-19 associated pneumothorax. Public Library of Science ONE. 2022;17(8):1–12.
23. Marwah V., Choudhary R., Peter D., Bhati G. COVID-19 ARDS-related pneumomediastinum and pneumothorax. Medical Journal Armed Forces India. 2021;77(2):515–516.
24. Nasrullah A., Quazi M.A., Virk S. et al. Impact of pneumothorax on mortality, morbidity, and hospital resource utilization in COVID-19 patients: a propensity matched analysis of nationwide inpatient sample database. BMC Pulmonary Medicine. 2024;24(1):371–382.
25. Thombare B.D., Jain S.K. Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum and pneumothorax in COVID-19 pneumonia-independent prognostic factors. Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2024;40(1):64–67.

REFERENCES

1. Sushko A.A. Surgery of Spontaneous Pneumothorax. Journal of Grodno State Medical University. 2005;4:25–28. (In Russian).
2. Anikin D.A., Demko I.V., Mamaeva M.G., et al. A clinical case of cystic fibrosis complicated by AA amyloidosis in an adult patient. Practical Pulmonology. 2024;1:40–44. (In Russian).
3. Humair G., Daccord C., Lazor R. Spontaneous pneumothorax: new concepts and current management. Revue Medicale Suisse. 2023;19(850):2146–2152.
4. Farronato A., Travaglia C., Ravasin A. et al. Patients with coronavirus disease 2019 and spontaneous pneumothorax: a propensity-matched, multicentre case-control study. Interdisciplinary Cardiovascular Thoracic Surgery. 2025;40(5):70–76.
5. Arellano G., Constantino J.M., Reyes J.M. et al. Spontaneous pneumomediastinum. A review with an illustrative case report. Acta Médica Grupo Ángeles. 2017;15(4):287–295.
6. Brodskaya O.N. Spontaneous Pneumothorax. Atmosphere. Pulmonology and Allergology. 2006;4:53–55. (In Russian).
7. Shevchenko Yu.L., Ablitsov Yu.A., Vasilashko V.I. et al. The influence of the timing of surgical interven-

- tions for the prevention of recurrent primary spontaneous pneumothorax on the course of the early post-operative period and long-term outcomes. Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical-Surgical Center. 2015;10(2):36–41. (In Russian).
8. How C.H., Hsu H.H., Chen J.S. Chemical pleurodesis for spontaneous pneumothorax. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2013;112(12):749–755.
 9. Mikheev A.V. Etiology of primary spontaneous pneumothorax (literature review). *Zemsky Vrach*. 2015;4(28):14–19. (In Russian).
 10. Fujita K., Iwata T., Kanai O. et al. Clinical features of pneumothorax associated with COVID-19: A retrospective analysis of two centres. *Respiratory Investigation*. 2024;62(1):137–141.
 11. Miró Ò., Llorens P., Jiménez S. et al. Frequency, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes of Spontaneous Pneumothorax in Patients With Coronavirus Disease 2019: A Case-Control, Emergency Medicine-Based Multicenter Study. *Chest*. 2021;159(3):1241–1255.
 12. Martinelli A.W., Ingle T., Newman J. et al. COVID-19 and pneumothorax: a multicentre retrospective case series. *European Respiratory Journal*. 2020;56(5):1–10.
 13. Song M.J., Kang M., Song K.H. et al. Comparison of the risk of pneumothorax in COVID-19 and seasonal influenza. *Scientific Reports*. 2024;14(1):21077.
 14. Murawska Baptista A., Sinclair De Frias J., Singh T. et al. Pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema in hospitalized COVID-19 patients: incidence, clinical characteristics, and outcomes. *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2023;7(8):727–733.
 15. Rawal P., Shrestha S.M., Gurung A. et al. Pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema as respiratory complications of COVID-19. *Journal of Nepal Health Research Council*. 2024;21(3):428–438.
 16. McGuinness G., Zhan C., Rosenberg N. et al. Increased Incidence of Barotrauma in Patients with COVID-19 on Invasive Mechanical Ventilation. *Radiology*. 2020;297(2):252–262.
 17. Belletti A., Landoni G., Zangrillo A. Pneumothorax and barotrauma in invasively ventilated patients with COVID-19. *Respiratory Medicine*. 2021;187:3642–3651.
 18. Swain S.K., Behera I.C., Das S.R. Incidence of subcutaneous emphysema in the head, neck and thoracic region of intubated COVID-19 patients: our experiences. *International Journal of Current Research and Review*. 2021;13:19–24.
 19. Marwah V., Choudhary R., Peter D., Bhati G. COVID-19 ARDS-related pneumomediastinum and pneumothorax. *Medical Journal Armed Forces India*. 2021;77(2):515–516.
 20. Chandna S., Raj K., Agrawal A. et al. Prevalence and patient risk factors for pneumothorax in COVID-19 and in influenza pneumonia: a nationwide comparative analysis. *Journal of Thoracic Disease*. 2024;16(6):3593–3605.
 21. Özgel M., Gülçek I., Ağar M., Ulutaş H. Pneumothorax as a Poor Prognostic Indicator in COVID-19 in Turkey: A Propensity Score Matching Analysis. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2024;27(8):958–964.
 22. Taha M., Elahi M., Wahby K., Samavati L. Incidence and risk factors of COVID-19 associated pneumothorax. *Public Library of Science ONE*. 2022;17(8):1–12.
 23. Marwah V., Choudhary R., Peter D., Bhati G. COVID-19 ARDS-related pneumomediastinum and pneumothorax. *Medical Journal Armed Forces India*. 2021;77(2):515–516.
 24. Nasrullah A., Quazi M.A., Virk S. et al. Impact of pneumothorax on mortality, morbidity, and hospital resource utilization in COVID-19 patients: a propensity matched analysis of nationwide inpatient sample database. *BMC Pulmonary Medicine*. 2024;24(1):371–382.
 25. Thombare B.D., Jain S.K. Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum and pneumothorax in COVID-19 pneumonia-independent prognostic factors. *Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2024;40(1):64–67.