

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЁСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ

Н.В. Киселёва, Е.И. Тарловская, М.В. Болдина

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

Цель: оценить клинический статус пациентов с бронхиальной астмой в постковидном периоде в зависимости от тяжести течения острого периода COVID-19. **Материалы и методы:** проведено исследование случай-контроль пациентов с диагнозом БА, перенёсших коронавирусную инфекцию, которые обратились в Нижегородский областной пульмонологический центр за консультацией по поводу БА. В анализ включены 56 пациентов. Методы обследования включали в себя два этапа: ретроспективный и проспективный. Оценивались степень тяжести астмы, ступень терапии астмы, контроль БА по глобальной инициативе по астме (GINA), а также выраженность одышки (mMRC- тест). **Результаты:** при анализе были выявлены статистически значимые различия по всем шкалам вне зависимости от степени тяжести острого течения COVID-19, $p < 0,005$. В процессе анализа данных в зависимости от тяжести течения острого периода инфекции были найдены статистически значимые различия клинического статуса до и после COVID-19 у пациентов с легким и среднетяжёлым течением коронавирусной инфекции. У пациентов, перенёсших COVID-19 лёгкой степени тяжести, ухудшились показатели клинического статуса по всем шкалам: тяжесть астмы до COVID-19 – 2,00 [2,00–2,00], после – 2,00 [2,00–3,00], $p < 0,005$; контроль по GINA до COVID-19 – 2,00 [2,00–2,00], после – 3,00 [2,00–3,00]; ступень терапии до COVID-19 – 3,00 [2,25–3,00], после – 4,00 [4,00–5,00] $p < 0,005$; выраженность одышки до COVID-19 – 1,00 [1,25–1,00], после – 2,00 [1,00–2,00], $p < 0,005$. У пациентов, перенёсших COVID-19 средней степени тяжести, также ухудшились все показатели клинического статуса по всем шкалам: тяжесть астмы до COVID-19 – 2,00 [2,00–2,00], после – 2,00 [2,00–3,00], $p < 0,005$; контроль по GINA до COVID-19 – 2,00 [2,00–2,00], после – 3,00 [2,00–3,00]; ступень терапии до COVID-19 – 3,00 [3,00–3,00], после – 4,00 [4,00–5,00], $p < 0,005$; выраженность одышки до COVID-19 – 1,00 [1,00–1,00], после – 2,00 [1,00–2,00], $p < 0,005$. **Заключение:** результаты нашего исследования демонстрируют негативное влияние SARS-CoV-2 на клинический статус пациентов с БА, перенёсших новую коронавирусную инфекцию.

Ключевые слова: COVID-19, бронхиальная астма, SARS-CoV-2, течение бронхиальной астмы.

Для цитирования: Киселёва Н.В., Тарловская Е.И., Болдина М.В. Особенности течения бронхиальной астмы у пациентов, перенёсших новую коронавирусную инфекцию. *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2023;4(4):34-40. DOI: 10.21886/2712-8156-2023-4-4-34-40.

Контактное лицо: Нина Валерьевна Киселёва, ni.na@bk.ru.

FEATURES OF THE COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA IN PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A NEW CORONAVIRUS INFECTION

N.V. Kiseleva, E.I. Tarlovskaya, M.V. Boldina

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Objective: to evaluate the clinical status of patients with bronchial asthma in the post-Covid period depending on the severity of the acute period of COVID-19. **Materials and methods:** a case-control study was conducted of patients diagnosed with asthma who had suffered a coronavirus infection, who turned to the Nizhny Novgorod Regional Pulmonology Center for consultation about asthma. The analysis included 56 patients. The survey methods included two stages: retrospective and prospective. The following scales were assessed: the severity of asthma, the level of asthma therapy, asthma control according to the Global Initiative for Asthma (GINA), and the severity of shortness of breath (mMRC test). **Results:** the analysis revealed statistically significant differences on all scales, regardless of the severity of the acute course of COVID-19, $p < 0.005$. In the process of data analysis, depending on the severity of the acute period of infection, statistically significant differences in the clinical status before and after COVID-19 were found in patients with mild and moderate coronavirus infection. In patients who had mild COVID-19, clinical status indicators worsened on all scales: asthma severity before COVID-19 – 2.00 [2.00–2.00], after COVID-19 – 2.00 [2.00–3.00], $p < 0.005$; control according to GINA before COVID-19 – 2.00 [2.00–2.00] after

COVID-19 – 3.00 [2.00–3.00]; step therapy before COVID-19 – 3.00 [2.25–3.00], after – 4.00 [4.00–5.00], $p < 0.005$; severity of shortness of breath before COVID-19 – 1.00 [0.25–1.00], after COVID-19 – 2.00 [1.00–2.00], $p < 0.005$. Patients who had moderate COVID-19 also worsened all indicators of clinical status on all scales: severity of asthma before COVID-19 – 2.00 [2.00–2.00], after COVID-19 – 2.00 [2.00–3.00], $p < 0.005$; control according to GINA before COVID-19 – 2.00 [2.00–2.00], after COVID-19 – 3.00 [2.00–3.00]; level of therapy before COVID-19 – 3.00 [3.00–3.00], after COVID-19 – 4.00 [4.00–5.00], $p < 0.005$; severity of shortness of breath before COVID-19 – 1.00 [1.00–1.00], after COVID-19 – 2.00 [1.00–2.00], $p < 0.005$. **Conclusion.** The results of our study demonstrate the negative impact of SARS-CoV-2 on the clinical status of patients with asthma who have suffered a new coronavirus infection.

Keywords: COVID-19, bronchial asthma, SARS-CoV-2, course of bronchial asthma.

For citation: Kiseleva N.V., Tarlovskaya E.I., Boldina M.V. Features of the course of bronchial asthma in patients who have suffered a new coronavirus infection. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2023;4(4):34-40. DOI: 10.21886/2712-8156-2023-4-4-34-40.

Corresponding author: Nina V. Kiseleva, ni.na@bk.ru.

Введение

В начале пандемии имелись противоречивые данные о связи между бронхиальной астмой (БА) и восприимчивостью к COVID-19. Сначала астма рассматривалась как потенциальный фактор высокого риска заражения и тяжёлого течения COVID-19, но по мере развития пандемии и дальнейшего анализа структуры заболеваемости астма не проявила себя как дополнительный фактор неблагоприятных исходов COVID-19 [1]. По данным Lombardi C. и соавт. [2], инфекция SARS-CoV-2 в большинстве случаев приводила к лёгкой форме заболевания COVID-19 у пациентов с БА, что, возможно, связано с аллергическим компонентом Т2 воспалением, которое характеризуется активацией провоспалительных цитокинов, включая интерлейкины (IL)-4, -5 и -13, повышением уровня иммуноглобулина E (IgE), эозинофилов и фракционного выдыхаемого оксида азота (FeNO), а также хорошим контролем астмы. Однако для пациентов с тяжёлой или неконтролируемой астмой риск среднетяжёлого и тяжёлого течения COVID-19, приводящий к госпитализации и/или смерти, был выше. По данным Assaf S. и соавт. [3], у большинства пациентов после перенесённой новой коронавирусной инфекции ухудшаются симптомы астмы, теряется контроль, изменяется степень терапии. Тяжесть и продолжительность постковидных симптомов, таких как одышка, кашель, учащённое сердцебиение, мышечные боли, различались у пациентов значительно. Одни сообщали о быстром выздоровлении после заражения COVID-19 и возвращении к привычному образу жизни, но часть пациентов продолжала испытывать симптомы через несколько недель или многие месяцы [4].

По данным Agondi R.C. и соавт., ухудшение не только является субъективным и выражается в снижении баллов теста по контролю над астмой (АСТ-тест), но и приводит к необходимости увеличения степени терапии астмы [5]. Воз-

действие COVID-19 на людей с астмой сложное и, вероятно, варьируется в зависимости от различных факторов. Однако в литературе недостаточно данных о том, как влияет тяжесть течения острого периода COVID-19 на течение БА.

Цель исследования — оценить клинический статус пациентов с бронхиальной астмой в постковидном периоде в зависимости от тяжести течения острого периода COVID-19.

Материалы и методы

Проведено исследование случай-контроль пациентов с диагнозом БА, перенёсших коронавирусную инфекцию. В анализ включены 56 пациентов с БА, перенесшие лёгкую, средней степени и тяжёлую коронавирусную инфекцию, подтверждённую положительным результатом полимеразной цепной реакции (ПЦР), и находившиеся на амбулаторном или стационарном лечении. Критериями включения являлись возраст старше 18 лет, диагноз БА, обращение в Нижегородский областной пульмонологический центр за консультацией по поводу БА, перенесённая новая коронавирусная инфекция. Все пациенты, включённые в исследование, имели диагноз БА до начала пандемии COVID-19. Было получено информированное согласие каждого пациента на участие в исследовании. Критерии исключения — возраст пациентов менее 18 лет, не подтверждённая с помощью ПЦР-теста коронавирусная инфекция, ХОБЛ, беременность и лактация, коматозные состояния, делириозные состояния, хроническая алкогольная интоксикация и/или наркотическая зависимость, тяжёлые когнитивные нарушения и психические расстройства, отказ в подписании формы информированного согласия на участие в наблюдательном исследовании. Методы обследования включали в себя два этапа: ретроспективный и проспективный. Первым этапом был проведён ретроспективный анализ карт пациентов до

Таблица 1

Сравнительный анализ клинического статуса у пациентов с БА вне зависимости от степени тяжести острого течения COVID-19

Показатель	До Covid-19	После Covid-19	p. ratio
Тяжесть астмы, баллы	2,00 [2,00;2,00]	2,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Контроль по GINA, баллы	2,00 [2,00-2,00]	3,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Степень терапии, баллы	3,00 [2,25-3,00]	4,00 [4,00-5,00]	P<0,005
Одышка, баллы	1,00 [1,25-1,00]	2,00 [1,00-2,00]	P<0,005

Примечание: p. ratio — уровень статистической значимости.

Таблица 2

Сравнительный анализ клинического статуса у пациентов с БА перенёвшие коронавирусную инфекцию легкой степени тяжести

Показатель	До Covid-19	После Covid-19	p. ratio
Тяжесть астмы, баллы	2,00 [2,00;2,00]	2,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Контроль по GINA, баллы	2,00 [2,00-2,00]	3,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Степень терапии, баллы	3,00 [3,00-3,00]	4,00 [4,00-5,00]	P<0,005
Одышка, баллы	1,00 [1,00-1,00]	2,00 [1,00-2,00]	P<0,005

Примечание: p. ratio — уровень статистической значимости.

пандемии COVID-19. Оценивались такие шкалы, как степень тяжести астмы, степень терапии астмы, контроль БА по глобальной инициативе по астме (GINA), а также выраженность одышки (mMRC- тест). В проспективной части оценивались те же показатели.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы SPSS Statistics 26.0. Принадлежность выборки к распределению определяли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. В случае, если распределение статистически значимо не отличалось от нормального, для описания центральной тенденции и меры рассеяния применялись среднее выборочное значение и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$), а в случае, при котором распределение статистически значимо отличалось от нормального, использовали медиану и квартили (Me [Q1; Q3]). Были проведены непараметрические тесты для двух зависимых выборок (пациенты с БА до пандемии COVID-19 и после перенесённой коронавирусной инфекции) использовался критерий Уилкоксона. Значение $p < 0,005$ считалось значимым.

Результаты

В исследование было включено 56 амбулаторных больных (7 мужчин, 49 женщин) в возрасте от 22 до 83 лет (средний возраст — $60,93 \pm 10,9$ года) с подтверждённым диагнозом «БА» до начала пандемии COVID-19. Из них 41,6% перенесло COVID-19 лёгкой степени тяжести, 44,6% — средней степени тяжести, 14,3% — тяжёлой степени тяжести. На первом этапе исследования были проанализированы шкалы выраженности одышки (mMRC- тест), контроль астмы по глобальной инициативе по астме (GINA), степень тяжести астмы и степень терапии астмы до и после коронавирусной инфекции вне зависимости от степени тяжести острого течения COVID-19. При анализе были выявлены статистически значимые различия по всем шкалам, которые указаны в таблице 1.

Дальнейшей целью исследования являлась оценка динамики клинических симптомов у пациентов в постковидном периоде в сравнении с исходным (до заболевания COVID-19) статусом

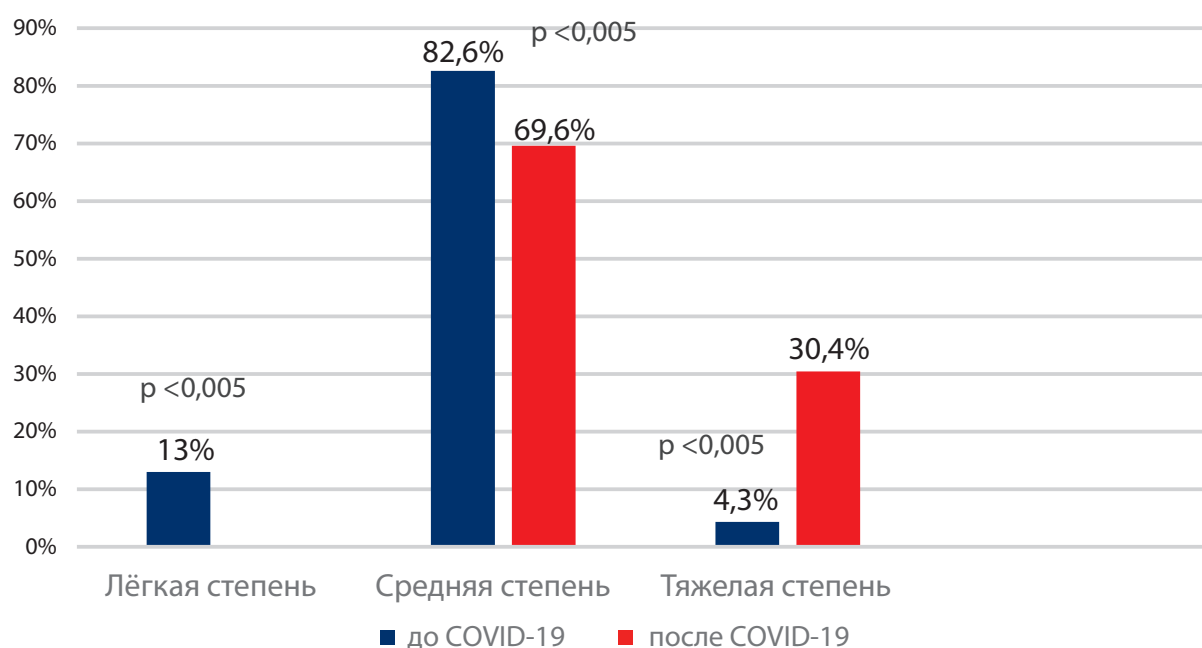


Рисунок 1. Динамика степени тяжести бронхиальной астмы у пациентов, перенёсших COVID-19 легкой степени.

Таблица 3

**Сравнительный анализ клинического статуса у пациентов с БА, перенёсших
коронавирусную инфекцию средней степени тяжести**

Показатель	До Covid-19	После Covid-19	p. ratio
Тяжесть астмы, баллы	2,00 [1,5-2,00]	2,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Контроль по GINA, баллы	2,00 [2,00-2,00]	3,00 [2,00-3,00]	P<0,005
Степень терапии, баллы	3,00 [3,00-3,00]	4,00 [4,00-5,00]	P<0,005
Одышка, баллы	1,00 [0,00-1,00]	2,00 [1,00-2,00]	P<0,005

Примечание: p. ratio — уровень статистической значимости.

в зависимости от тяжести течения острого периода инфекции. В процессе анализа данных были найдены статистически значимые различия клинического статуса до и после COVID-19 у пациентов с легким и среднетяжелым течением коронавирусной инфекции. В группе тяжелого течения не было выявлено статистически значимых различий, возможно, из-за малого количества пациентов (14,3%).

В таблице 2 указано, что у пациентов, перенёсших COVID-19 лёгкой степени тяжести, ухудшились все показатели клинического статуса.

После перенесённой коронавирусной инфекции было выявлено снижение числа пациентов

со средней степенью тяжести БА (с 82,6 до 69,6%, $p<0,005$) при этом возросло число пациентов с тяжелой степенью тяжести БА (с 4,3 до 30,4%, $p<0,005$). У всех пациентов, имевших лёгкую степень тяжести БА (13%), астма перешла в среднюю степень тяжести (100%), $p<0,005$ (рис. 1).

После перенесённой коронавирусной инфекции вырос процент неконтролируемой астмы (с 4,3 до 52,2%, $p<0,005$), а частичный контроль снизился с 95,7 до 47,8%, $p<0,005$. Тяжесть одышки после Covid-19 также увеличилась. Так, процент пациентов со средней степенью тяжести одышки вырос с 8,7 до 43,5%, $p<0,005$, увеличился процент пациентов с тяжёлой одыш-

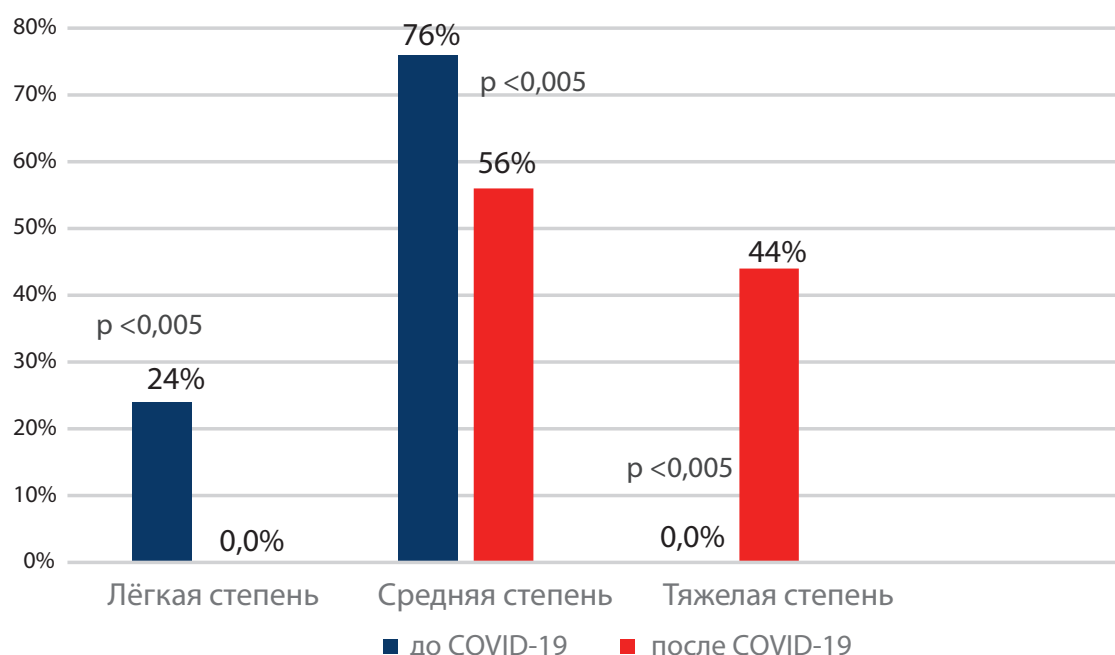


Рисунок 2. Динамика степени тяжести бронхиальной астмы у пациентов, перенёсших COVID-19 средней степени тяжести.

кой (с 0 до 8,7%, $p < 0,005$), а число пациентов с лёгкой одышкой снизилось с 73,9 до 47,8%, $p < 0,005$.

До коронавирусной инфекции 21,7% пациентов находилось на второй ступени терапии, после COVID-19 все пациенты данной группы перешли на более высокую ступень терапии: 60% — на четвертую ступень терапии, 40% — на пятую ступень терапии. Снизился процент пациентов, которые находились на третьей ступени терапии (с 69,6 до 4,3%, $p < 0,05$), в то время как отмечается увеличение процента пациентов, получавших четвертую ступень терапии, с 8,7 до 56,5%, $p < 0,05$ и пятую ступень терапии (с 0 до 39,1%, $p < 0,05$).

У пациентов, перенёсших COVID-19 средней степени тяжести, также ухудшились все показатели клинического статуса (табл. 3).

Все пациенты с лёгкой степенью тяжести БА (24%) перешли в группу средней степени тяжести (100%), $p < 0,05$. После перенесённой коронавирусной инфекции число пациентов со средней степенью тяжести снизилось (с 76 до 56%, $p < 0,05$), в то время как увеличился процент пациентов с тяжелой степенью тяжести БА (с 0 до 44%, $p < 0,005$) (рис. 2).

Кроме того, увеличился процент неконтролируемой астмы (с 20 до 72%, $p < 0,005$), а частичный контроль снизился с 80 до 28%, $p < 0,005$. После COVID-19 увеличился процент пациентов с тяжелой степенью одышки (с 0 до 14%, $p < 0,005$), уровень средней степени одышки вырос с 8 до 40%, $p < 0,005$, лёгкая степень одышки снизи-

лась с 60 до 48%, $p < 0,005$. Важно отметить, что 32% пациентов совсем не испытывало одышку до пандемии. Степень терапии БА также повысилась после COVID-19. До коронавирусной инфекции 20% пациентов находилось на второй ступени терапии, 80% — на третьей ступени терапии. После COVID-19 все пациенты данной группы перешли на четвертую (64%) и пятую (36%) ступени терапии.

Обсуждение

Коронавирусная инфекция влияет на коморбидных пациентов и ухудшает течение основного заболевания и прогноз [6]. Пациенты с БА не стали исключением, хотя изначально выдвигалось предположение, что БА не является дополнительным фактором риска тяжёлого течения COVID-19 [7]. Проведённое исследование показывает, что клиническая картина у пациентов с БА после COVID-19 ухудшается. Течение астмы становится более тяжёлым и неконтролируемым, степень терапии увеличивается со второй и третьей, преимущественно до четвертой и пятой, одышка после перенесённой инфекции становится более выраженной у пациентов как с лёгким, так и со среднетяжёлым течением COVID-19.

Аналогичные данные приводят Muntean I.A. и соавт. [8], исследование которых указывает

на ухудшение БА у 62,1% пациентов даже при лёгком течении коронавирусной инфекции. Согласно исследованию Wang Chun Kwok и соавт. [9], контроль астмы ухудшается после выздоровления от лёгкой и среднетяжёлой формы COVID-19. По данным этого исследования, увеличилось число случаев неконтролируемой астмы после выздоровления.

Результаты крупного исследования Philip K.E.J. и соавт. [4] так же показали, что у пациентов с БА, перенёсших COVID-19, ухудшилось течение заболевания, в результате чего они были вынуждены чаще использовать ингаляторы для облегчения симптомов, так как в связи с ухудшением симптомов БА в них выросла потребность.

Warner J.O. и соавт. [10] выдвинули гипотезу, объясняющую связь между БА и отдалёнными последствиями COVID-19. У пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, активируются врождённые лимфоцитарные клетки с фенотипом типа 2 (ILC-2), которые высвобождают ряд цитокинов, связанных с аллергическими заболеваниями (IL4, 5, 9 и 13). Цитокины Th-2 из ILC-2 создают Th-2-предвзятый адаптивный иммунный ответ на инфекцию. Они не только играют роль в защите от тяжёлой инфекции COVID-19, но и увеличивают риски длительного персистирования SARS-CoV2. Авторами также выдвинулось предположение о том, что цитокины Th-2 из ILC-2 могут увеличивать тяжесть ранее существующих аллергических заболеваний и способствовать возникновению стойких симптомов после выздоровления от острой инфекции COVID-19.

Vijayakumar B. и соавт. [11] в своём исследовании изучали взаимосвязь между иммунной системой и респираторной патологией после COVID-19. У пациентов после COVID-19 наблюдались повышение концентрации белков, увеличение активированных CD8⁺ и CD4⁺ клеток ткане-резидентной памяти (T_{RM}), Т-клеток и В-клеток, а также измененный пул моноцитов. В совокупности эти данные позволяют предположить, что повышенное количество Т-клеток, особенно клеток CD8⁺ T_{RM}, связано с повышенными показателями гибели клеток, повреждением эпителия и продолжающимся заболеванием дыхательных путей после COVID-19. Важно отметить, что повышенное количество цитотоксических лимфоцитов, которое способствует продолжающемуся повреждению эпителия, в большей степени наблюдалось у тех лиц, кто до коронавирусной инфекции уже имел персистирующие заболевания лёгких и дисфункцию дыхательных путей.

Lepretre F. и соавт. [12] отводят важную роль естественным клеткам-киллерам (NK), которые

являются ключевыми участниками противовирусного иммунного ответа. Лёгкие являются одним из основных резервуаров NK-клеток в организме, где они составляют около 10–20% лимфоцитов и продуцируют большое количество цитокинов, таких как IFN- γ , TNF- α , GM-CSF, IL-10, IL-5 и IL-13, а также хемокинов, и формируют адаптивные иммунные ответы. При астме, особенно при тяжёлой степени тяжести, функции NK-клеток нарушаются. Свойственно, защитная функция NK- тоже становится ниже. SARS-CoV-2 также влияет на активацию NK-клеток. При острой инфекции SARS-CoV-2 количество NK-клеток в крови снижается, и возможность контролировать вирусную инфекцию и способствовать восстановлению тканей также снижается, что может объяснить утяжеление респираторных симптомов астмы после COVID-19. Предполагается, что у пациентов с персистирующими заболеваниями легких в большом количестве имеются CD8⁺ T_{RM} и другие иммунные клетки в дыхательных путях, которые активизируются после заражения SARS-CoV-2, повреждают эпителий и вызывают длительную дыхательную дисфункцию[12].

Заключение

Результаты нашего исследования демонстрируют негативное влияние SARS-CoV-2 на клинический статус пациентов с БА, перенёсших новую коронавирусную инфекцию. Течение БА ухудшается у большинства пациентов, перенёсших коронавирусную инфекцию. Исследование показало, что даже у тех пациентов, которые перенесли коронавирусную инфекцию лёгкой степени, происходит ухудшение течения БА и снижается контроль заболевания. Пациенты в связи с ухудшением основного заболевания после эпидемии COVID-19 нуждаются в дополнительном наблюдении врача-терапевта или пульмонолога, коррекции терапии и достижении контроля над БА. Необходимо информирование пациентов о важности приёма лекарственных препаратов, которые требуются для лечения БА, поддержания контроля над астмой. Также следует предпринять все необходимые действия, такие как вакцинация, использование личных средств защиты, соблюдение изоляции при подъёме заболеваемости коронавирусной инфекцией, использование телемедицины в консультативных целях, когда личный визит к врачу не возможен, ограничение контакта с больными COVID-19, чтобы избежать заражения вирусом SARS-CoV-2 и в дальнейшем снизить риск тяжелого течения БА.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang JJ, Dong X, Cao YY, Yuan YD, Yang YB, Yan YQ, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*. 2020;75(7):1730-1741. DOI: 10.1111/all.14238
2. Lombardi C, Gani F, Berti A, Comberiat P, Peroni D, Cottini M. Asthma and COVID-19: a dangerous liaison? *Asthma Res Pract*. 2021;7(1):9. DOI: 10.1186/s40733-021-00075-z
3. Assaf S, Stenberg H, Jesenak M, Tarasevych SP, Hanania NA, Diamant Z. Asthma in the era of COVID-19. *Respir Med*. 2023;218:107373. DOI: 10.1016/j.rmed.2023.107373
4. Philip KEJ, Buttery S, Williams P, Vijayakumar B, Tonkin J, Cumella A, et al. Impact of COVID-19 on people with asthma: a mixed methods analysis from a UK wide survey. *BMJ Open Respir Res*. 2022;9(1):e001056. DOI: 10.1136/bmjresp-2021-001056
5. Agondi RC, Menechino N, Marinho AKBB, Kalil J, Giavina-Bianchi P. Worsening of asthma control after COVID-19. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:882665. DOI: 10.3389/fmed.2022.882665
6. Chiner-Vives E, Cordovilla-Pérez R, de la Rosa-Carrillo D, García-Clemente M, Izquierdo-Alonso JL, Otero-Candelera R, et al. Short and Long-Term Impact of COVID-19 Infection on Previous Respiratory Diseases. *Arch Bronconeumol*. 2022;58 Suppl 1:39-50. DOI: 10.1016/j.arbres.2022.03.011
7. Овсянников Е.С., Авдеев С.Н., Будневский А.В., Дробышева Е.С., Савушкина И.А. Бронхиальная астма и COVID-19: вопросы коморбидности. *Туберкулез и болезни легких*. 2021;99(9):6-14. DOI: 10.21292/2075-1230-2021-99-9-6-14
8. Muntean IA, Leru PM, Pintea I, Bocsan IC, Dobrican CT, Deleanu D. A retrospective study regarding the influence of COVID-19 disease on asthma. *BMC Pulm Med*. 2023;23(1):22. DOI: 10.1186/s12890-023-02309-7
9. Kwok WC, Tam TCC, Lam DCL, Leung JKC, Chan KPF, Chan SKS, et al. Worsening of asthma control after recovery from mild to moderate COVID-19 in patients from Hong Kong. *Respir Res*. 2023;24(1):53. DOI: 10.1186/s12931-023-02363-z
10. Warner JO, Warner JA, Munblit D. Hypotheses to explain the associations between asthma and the consequences of COVID-19 infection. *Clin Exp Allergy*. 2022;52(1):7-9. DOI: 10.1111/cea.14021
11. Vijayakumar B, Boustani K, Ogger PP, Papadaki A, Tonkin J, Orton CM, et al. Immuno-proteomic profiling reveals aberrant immune cell regulation in the airways of individuals with ongoing post-COVID-19 respiratory disease. *Immunity*. 2022;55(3):542-556.e5. DOI: 10.1016/j.immuni.2022.01.017
12. Lepretre F, Gras D, Chanez P, Duez C. Natural killer cells in the lung: potential role in asthma and virus-induced exacerbation? *Eur Respir Rev*. 2023;32(169):230036. DOI: 10.1183/16000617.0036-2023

Информация об авторах

Киселёва Нина Валерьевна, аспирант кафедры терапии и кардиологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия. ni.na@bk.ru

Тарловская Екатерина Иосифовна — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапии и кардиологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия. ORCID:0000-0002-9659-7010; etarlovskaya@mail.ru

Болдина Марина Викторовна, к.м.н., доцент кафедры терапии и кардиологии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

Information about the authors

Nina V. Kiseleva, postgraduate student of the Department of Therapy and Cardiology of the Volga Region Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

Ekaterina I. Tarlovsky — Dr. Sci. (Med.), Professor, head of the Department of therapy and cardiology, Volga Research Medical University. Nizhny Novgorod, Russia. ORCID:0000-0002-9659-7010. e-mail: etarlovskaya@mail.ru.

M.V. Boldina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Cardiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "PIMU" of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

Получено / Received: 07.11.2023

Принято к печати / Accepted: 13.11.2023