УДК 616.24-002.5-036.21

Скворцов Всеволод Владимирович
Доктор медицинских наук,
Профессор кафедры внутренних болезней
ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ
Россия, г. Волгоград
Иванов Никита Николаевич
Студент
5 курс, лечебный факультет
ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ
Россия, г. Волгоград

ОБЪЕМНЫЕ И СКОРОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПИРОГРАММЫ ПРИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И В ПЕРИОД ПОСТКОВИДА

Аннотация*: COVID-19, вызванный вирусом SARS-CoV-2, представляет собой глобальную пандемию, оказавшую значительное влияние на здоровье населения и систему здравоохранения. Одним из наиболее распространённых и тяжёлых последствий инфекции являются нарушения функции лёгких, которые могут проявляться как острыми, так и хроническими респираторными расстройствами. Спирометрия, как основной метод функциональной диагностики, позволяет объективно оценить состояние дыхательной системы, выявить характер и степень нарушений вентиляционной функции лёгких, что особенно важно для больных, перенёсших COVID-19. Проведён анализ литературы русских и иностранных учёных за последние 5 лет, по теме изменения системы дыхания, на основе спирометрических показателей, у пациентов, перенёсших COVID-19.*

Ключевые слова: *Спирометрия, COVID-19, постковидный период, функция системы дыхания.*

Annotation: *COVID-19, caused by the SARS-CoV-2 virus, is a global pandemic that has had a significant impact on public health and the healthcare system. One of the most common and severe consequences of the infection is impaired lung function, which can manifest itself as both acute and chronic respiratory disorders. Spirometry, as the main method of functional diagnostics, allows you to objectively assess the state of the respiratory system, identify the nature and extent of impaired ventilation function of the lungs, which is especially important for patients who have had COVID-19. An analysis of the literature of Russian and foreign scientists over the past 5 years on the topic of changes in the respiratory system, based on spirometric indicators, in patients who have had COVID-19 was conducted.*

Key words: *Spirometry, COVID-19, post-covid period, respiratory system function.*

В конце 2019 г. в Китайской Народной Республике (КНР), в городе Ухань (провинция Хубэй) произошла вспышка новой коронавирусной инфекции. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 11 февраля 2020 г. определила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, — COVID- 19 («Coronavirus disease 2019»). Международный комитет по таксономии вирусов 11 февраля 2020 г. присвоил официальное название возбудителю инфекции — SARS-CoV-2. Появление COVID-19 поставило перед специалистами здравоохранения всего мира задачи, связанные с быстрой диагностикой, оказанием медицинской помощи, дальнейшей реабилитацией и ведением больных новой коронавирусной инфекцией. В настоящее время перед медициной предстоит решить проблемы, связанные с последствиями после перенесенного заболевания. Одна из таких — нарушение функции внешнего дыхания.

Одной из основных причин нарушения внешнего дыхания при постковидном синдроме является нарушение перфузии при осуществлении газообмена в легких, что отражается в снижении диффузионной способности

легких по монооксиду углерода (DLco), происходящем на фоне начальных фиброзных изменений в легких по данным рентгенологических методов исследования. Для фиброзного процесса в легочной паренхиме характерны морфологические изменения, которые при рентгенологических исследованиях определяются как «сотовое легкое», тракционные бронхо- и бронхиолоэктазы и объемное уменьшение легочной ткани. Фактором риска развития фиброза легких является возраст больных: известно, что с возрастом растет склонность к фиброзным процессам в человеческом организме. Возрастной фактор оказывает влияние на активность врожденного иммунитета, восприимчивость к окислительному стрессу и гипоксии органов и тканей, также целый ряд других факторов играет патогенетическую роль в процессе образования фибрина. В процессе фиброгенеза большая роль отводится трансформирующему фактору роста β [1]. Продукция гиалуроновой кислоты фибробластами возрастает при гипоксии. Гипоксия модифицирует и другие цитокины, в процессе пролиферации фибробластов большая роль отводится фактору роста тромбоцитов. С этим цитокином связана стимуляция продукции фибробластами гликозаминогликанов и последующей их дифференцировки в миофибробласты. Биологическая активность фибробластов и миофибробластов приводит к отложению коллагена в экстрацеллюлярном пространстве, что является ключевым процессом фиброобразования.

При проведении спирометрии у людей с развившимися структурными изменениями легочной паренхимы наблюдается значимое изменение индекса Тиффно (ОФВ1 /ФЖЕЛ). Снижение ФВД связано с нарушениями эластичности ткани легких и бронхиальной проходимости. Кроме того при проведении спирометрии обнаруживаются изменения показателей ОФВ 1 и ФЖЕЛ в меньшую сторону у пациентов после перенесенной коронавирусной пневмонии указывают на рестриктивный тип нарушения дыхания [2].

Мышечная слабость также является причиной постковидного синдрома, также могут являться причиной нарушения внешнего дыхания. Одним из

звеньев патогенеза мышечной слабости может быть прямое инфицирование вирусом SARS-CoV-2 скелетной мускулатуры, что вызывает ее повреждение, слабость, воспаление мышечных волокон и нервно- мышечных контактов [2,3].

При длительном пребывании в горизонтальном положении возникает краниальное смещение диафрагмы, что является причиной ограничения ее движений. Нарушается механика дыхания и при использовании управляемых режимов искусственной вентиляции легких. В ходе данного мероприятия диафрагма дополнительно детренируется. Постельный режим вкупе с искусственной вентиляцией легких — факторы, которые могут приводить к развитию респираторной невропатии у пациентов, перенесших COVID-19. Выше названные изменения со стороны дыхательной мускулатуры будут иметь отражение в результатах спирометрии в виде сниженных значений ОФВ1, ФЖЕЛ, индекса Тиффно.

При обследовании пациентов, перенёсших COVID-19, через 1–6 месяцев после выписки из стационара у 60 % наблюдались рестриктивные нарушения лёгочной вентиляции, а обструктивные нарушения были зафиксированы только у одного пациента. Снижение диффузионной способности лёгких (DLCO) обнаружили у 78 % обследованных. На повторном обследовании спустя 12–24 месяца обструктивные нарушения по-прежнему выявлялись лишь у одного пациента, тогда как доля рестриктивных нарушений снизилась до 29 % по сравнению с первым визитом, а снижение показателя DLCO обнаружили у 57 % пациентов. Показатели лёгочной вентиляции и газообменной функции значительно различались между визитами, при этом были установлены статистически значимые корреляционные связи между динамикой функциональных показателей дыхательной системы и нарушениями, выявленными на первом обследовании после выписки.

В ходе исследования изменений функций лёгких по данным КТ органов грудной клетки, учёные зафиксировали постепенный регресс патологических изменений. [3] Однако через 12 месяцев наблюдения рентгенологические

признаки различной степени выраженности сохранялись у 51 % пациентов. Спустя год рестриктивные нарушения оставались у 20 % пациентов, а диффузионная способность лёгких по монооксиду углерода (DLCO) была снижена у 69%. При этом уровень DLCO демонстрировал статистически значимые различия между 3-м, 6-м и 12-м месяцами наблюдения. Через год после госпитализации у 48 % пациентов отмечалось уменьшение выраженности одышки.

В иностранных источниках [4, 5] также наблюдалось скорректированное избыточное снижение объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1) на 13,0 мл в год (95% доверительный интервал [ДИ], от -23,5 до -2,5; P = 0,02) от момента до заражения до 6 месяцев после заражения по сравнению с неинфицированным контролем. Через 6–24 месяца после заражения у них наблюдалось избыточное снижение на 7,5 мл в год (95% ДИ, -25,6-9,6; P = 0,40). Аналогичная картина наблюдалась и для форсированной жизненной ёмкости лёгких (ФЖЕЛ). У участников было среднее увеличение диффузионной способности монооксида углерода (DLco) на 3,33 (SD 7,97) между 6- и 24-месячным обследованием.

Выводы

COVID-19 влияет на функцию лёгких во время заражения и приводит к снижению диффузионной способности лёгких по монооксиду углерода, рестриктивным и обструктивным нарушениям вентиляции. В течение 6-12 мес. после перенесённого COVID-19 показатели лёгочной вентиляции нормализуются и происходит регресс рентгенологических изменений, тогда как снижение DLCO сохраняется у большинства пациентов и приходит к ограниченному восстановлению через 2 года после заражения.

Использованные источники

1. Абдуллаева Г. Б., Авдеев С. Н., Фоминых Е. В., Гордина Г. С., Мустафина М. Х. Оценка отдаленных клинико-функциональных изменений у пациентов, восстанавливающихся после тяжелого поражения легких, связанного с COVID-19 // Пульмонология. – 2023. – Т. 33, № 4. – С. 461–471. – DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-4-461-471
2. Черняк А. В., Карчевская Н. А., Савушкина И., Мустафина М. Х., Синицын Е. А., Калманова Е. Н., Самсонова М. В., Зарянова Е. А., Зыков К. А. Функциональные изменения системы дыхания у пациентов, перенёсших COVID-19-ассоциированное поражение лёгких // Пульмонология. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 558–567. – DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-4-558-567.
3. Черняк А. В., Мустафина М. Х., Науменко Ж. К., Калманова Е. Н., Зыков К. А. Динамика функциональных изменений в системе дыхания после COVID-19-ассоциированного поражения легких через год после выписки из стационара // Пульмонология. – 2023. – Т. 33, № 5. – С. 611–621. – DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-5-611-621.
4. Iversen K. K., Ronit A., Ahlström M. G., Nordestgaard B. G., Afzal S., Benfield T. Lung Function Trajectories in Mild COVID-19 With 2-year Follow-up // The Journal of Infectious Diseases. – 2024. – Vol. 229, Issue 6. – P. 1750–1758. – DOI: 10.1093/infdis/jiae037.
5. Halpin D. M. G., Criner G. J., Papi A., Singh D., Anzueto A., Martinez F. J., Agusti A. A., Vogelmeier C. F. Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. The 2020 GOLD Science Committee Report on COVID-19 and Chronic Obstructive Pulmonary Disease // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2020. – DOI: 10.1164/rccm.202009-3533SO.