

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ПОСТ-COVID-19 СИНДРОМУ У ДІТЕЙ ІЗ РЕЦИДИВУЮЧИМИ ТА ХРОНІЧНИМИ БРОНХОЛЕГЕНЕВИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

О. О. Речкіна*^{E,F}, В. О. Стриж^{A,C,D}, С. М. Руденко^B

ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України», Київ, Україна

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних; C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті; E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Резюме. Мета дослідження. Встановити фактори ризику, що асоціюються із розвитком пост-COVID-19 синдрому серед дітей, хворих на рецидивуючі або хронічні бронхолегеневі захворювання.

Матеріали і методи. Обстежено 65 дітей віком 3–18 років із рецидивуючими та хронічними бронхолегеневими захворюваннями, які перенесли COVID-19 різної тяжкості: 40 осіб із легким перебігом і 25 осіб із середньотяжким або тяжким перебігом COVID-19. Застосовували загально-клінічні, лабораторні, рентгенологічні методи дослідження, спірометрію та анкетування шляхом спеціально розробленого опитувальника. Клінічні прояви COVID-19 у гострому періоді вивчали ретроспективно на основі даних офіційної медичної документації. Для встановлення факторів ризику виникнення пост-COVID-19 синдрому провели кореляційний аналіз.

Результати. Установлено, що частота пост-COVID-19 синдрому серед дітей, хворих на рецидивуючі або хронічні бронхолегеневі захворювання, складала 23,1 % і мала непрямої кореляційний зв'язок середньої сили із віком дітей ($r = -0,3$, $p = 0,5$), непрямої слабкий кореляційний зв'язок з їх статтю ($r = -0,1$, $p = 0,4$) та прямої кореляційний зв'язок середньої сили з необхідністю госпіталізації ($r = 0,5$, $p = 0,3$), тривалістю госпіталізації ($r = 0,4$, $p = 0,4$), тяжкістю перебігу COVID-19 ($r = 0,5$, $p = 0,2$). Однак, результати не були статистично значущими ($p > 0,05$ в усіх випадках). Частота пост-COVID-19 синдрому не залежала також від стану гематологічних показників, патологічних рентгенологічних змін в органах грудної порожнини та застосування таких методів інтенсивного ведення хворих, як оксигенотерапія, системна глюкокортикостероїдна терапія, інгаляції бронхолітиків у гострому періоді COVID-19. Разом із тим, у дітей, хворих на бронхіальну астму, після перенесеного COVID-19 втричі зростала частота денних симптомів, в 2,5 рази — необхідність використання β_2 -агоністів короткої дії. Виявлено зниження (від 90,8 % до 70,7 %) показника максимальної об'ємної швидкості на рівні 25,0 %, зростання в 2,3 рази частоти позитивної бронходилататорної відповіді на сальбутамол (приріст показника ОФВ₁ $\geq 12,0$ %; $p < 0,05$), що свідчить про приховану гіперреактивність дихальних шляхів на рівні дрібних бронхів і може бути чинником тривалих респіраторних симптомів у пост-COVID-19 періоді.

Висновок. Статистично значимих кореляційних зв'язків частоти розвитку пост-COVID-19 синдрому з віком, статтю дітей, проведеним лікуванням і клініко-лабораторними показниками в гострому періоді COVID-19 не виявлено. Проте, встановлене зростання частоти прихованої гіперреактивності дрібних бронхів у дітей, хворих на бронхіальну астму, спонукає продовжити пошук чинників ризику розвитку пост-COVID-19 синдрому.

Ключові слова: пост-COVID-19 синдром, діти, рецидивуючі та хронічні бронхолегеневі захворювання.

Вступ

У травні 2023 року Всесвітня організація охорони здоров'я оголосила, що пандемія коронавірусної хвороби 2019 (COVID-19) триває, оскільки лише в Європейському регіоні від COVID-19 померло близько 2 млн. осіб [1]. В Україні перший випадок захворювання на COVID-19 було зареєстровано 3 березня 2020 року, а вже 13 березня констатували перший летальний випадок внаслідок

док пневмонії нового типу COVID-19, викликаной інфікуванням вірусом SARS-CoV-2. Станом на 13 березня 2024 року в Україні налічувалося 5 557 996 інфікованих вірусом SARS-CoV-2 (13,5 % населення), із них померлих – 112 419 осіб (2,0 % населення) [2]. Кількість хворих на COVID-19 дітей ще у першому кварталі 2022 року зроста майже в чотири рази, а станом на 13.05.2024 їх кількість досягла 17,0 % [2, 3]. При цьому виділення вірусу SARS-CoV-2 у них спостерігали впродовж 17-ти днів після клінічного одужання від

COVID-19, а через 4 тижні та довше – реєстрували численні стійкі симптоми хвороби у 5,0–14,0 % пацієнтів [4–6]. Крім того, кожна десята дитина мала мультисистемні прояви нездужання, які навіть у випадках легкого перебігу гострої фази COVID-19 могли бути тригерами більш частих загострень супутніх хронічних неспецифічних респіраторних захворювань [7].

В Італії на основі анкетування 129 дітей віком до 18 років у період з вересня 2020 року до 1 січня 2021 року було встановлено, що впродовж більше 120 днів після захворювання симптоми COVID-19 відчувало 53,0 % обстежених. Симптоми включали стискання та біль у грудях, закладеність носа, втома, труднощі з концентрацією уваги та біль у м'язах. У Швеції у звіті про 5 дітей також повідомлялося про симптоми, що зберігалися протягом 6–8 місяців після встановлення діагнозу COVID-19. Серед них відзначалися втома, серцебиття, задишка, головні болі, м'язова слабкість та труднощі з концентрацією уваги [8].

Інші автори підтвердили, що протягом декількох тижнів і навіть місяців після гострого періоду інфекції SARS-CoV-2 хворобливі симптоми відчували біля 10,0–20,0 % пацієнтів (за деякими даними до 50,0 %). Найчастіше зустрічалися такі симптоми, як постійне відчуття втоми, задишка, утруднення дихання, кашель, головний біль, порушення концентрації уваги тощо. Після важкого перебігу COVID-19 могли виникати порушення дихальної функції; міастенія; дисфагія, дисфонія, когнітивні розлади тощо [9]. Було встановлено більшу поширеність пост-COVID-19 симптомів серед осіб віком 6–18 років, порівняно з дітьми віком до 2 років, а також – серед дітей з алергічними захворюваннями в анамнезі, з хронічними хворобами серця та легеневої системи [7, 9].

Вчені Британського Національного інституту охорони здоров'я та якості догляду (NICE) у своїх клінічних керівництвах 2020 року вперше описали пост-COVID-19 синдром, що включав скарги і симптоми, які розвивалися під час або після COVID-19 і тривали понад 12 тижнів та не були результатами інших діагнозів [9].

Отже, розрізнені поодинокі дослідження щодо стану здоров'я дітей в умовах нового SARS-CoV-2 вірусного навантаження не дають цілісного уявлення про причини та фактори ризику розвитку пост-COVID-19 синдрому. Залишається недостатньо вивченим вплив COVID-19 на перебіг рецидивую-

чих і хронічних бронхолегеневих захворювань в дитячому віці.

Мета дослідження. Встановити фактори ризику, що асоціюються із виникненням пост-COVID-19 синдрому серед дітей, хворих на рецидивуючі або хронічні бронхолегеневі захворювання.

Робота виконана за кошти держбюджету.

Об'єкт і методи дослідження

У дослідження включено 65 дітей із рецидивуючими та хронічними захворюваннями нижніх дихальних шляхів, що перенесли COVID-19. Серед них було 45 дітей із бронхіальною астмою, із яких 25 осіб із середньотяжким (17 осіб) або тяжким (8 осіб) перебігом COVID-19 лікувалися у КНП «Дитяча міська клінічна лікарня № 1» виконавчого органу Київської міської ради протягом 2020–2021 рр. Особливості гострого періоду COVID-19 у дітей вивчали ретроспективно на основі аналізу їх історій хвороб.

Критерії включення об'єктів вивчення в дослідження: чоловіча чи жіноча стать; вік 3–18 років; діти, що перенесли гостру респіраторну інфекцію COVID-19; наявність в анамнезі діагнозу бронхіту з рецидивуючим перебігом, обструктивного бронхіту, бронхіальної астми (діагноз за критеріями GINA), пневмонії, муковісцидозу, бронхоектатичної хвороби; здатність дитини або її батьків (опікуна) до адекватної співпраці в ході дослідження; письмова згода батьків (опікунів) на участь дитини у дослідженні після їх ознайомлення з інформацією для учасника наукового клінічного дослідження у відповідності з Українським законодавством і вимогами Комісії з питань етики Державної установи «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського Національної академії медичних наук України».

Критерії виключення об'єктів вивчення із дослідження: наявність у хворого тяжких захворювань (туберкульозу, декомпенсованої печінкової, ниркової недостатності та ін.), які суттєво впливають на його стан, клінічні та імунологічні показники; вік до 3 років; відмова батьків (опікунів) або/та пацієнтів від проведення додаткових методів обстеження, а також відмова пацієнта (добровольця) від участі у наукових клінічних дослідженнях.

Наявність пост-COVID-19 синдрому встановлювали за допомогою спеціально розробленої анкети-опитувальника. Анкета включала відомості щодо наявності таких симптомів, як підвищена температура тіла, кашель, задишка, загальна слабкість, швидка

втомлюваність, нежить, утруднене дихання носом, головний біль, біль у горлі, зміна смаку і/чи нюху, біль у грудній клітці, в животі, у суглобах, міалгії, нудота, блювання, діарея, серцебиття, гіперестезія, висипи на шкірі, порушення сну, емоційна лабільність. У випадку виявлення одного або декількох із вищезазначених симптомів, що виникали у гострому періоді COVID-19, зберігалися довше 12 тижнів після вилікування та й не були спричинені будь-якими іншими захворюваннями дитини, діагностували пост-COVID-19 синдром.

Для виявлення асоціацій між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та клініко-лабораторними й рентгенологічними ознаками COVID-19 у гострому періоді застосували кореляційний аналіз між різними групами показників (дискретні змінні). Для цього застосували непараметричну міру статистичної залежності між двома змінними з обрахунком коефіцієнту кореляції рангу Спірмена (r_s) і оцінкою статистичної значущості кореляційного зв'язку між параметрами (p).

Результати та їх обговорення

Установлено, що частота розвитку пост-COVID-19 синдрому серед обстежених дітей складала 23,1 % (15 хворих), який проявлявся кашлем у 66,7 %, загальною слабкістю або швидкою стомлюваністю — у 46,7 %, головним боєм і/або порушенням когнітивних функцій — у 20,0 %, дисфункцією шлунково-кишкового тракту — у 33,3 % осіб. Решта 76,9 % дітей (батьків) вважали себе (свою дитину) здоровими. Сума відсотків окремих симптомів не відповідає загальному відсотку осіб із пост-COVID-19 синдромом, оскільки у частини обстежених зустрічалися комбінації 2-х і більше симптомів.

Результати кореляційного аналізу між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та віком і статтю дітей наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Кореляційний зв'язок між розвитком пост-COVID-19 синдрому та віком / статтю дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями (n = 65)

Показники	Рангова кореляція Спірмена	
	r_s	p
Вік	-0,3	0,5
Стать	-0,2	0,4

Як видно з даних таблиці 1, встановлено непрямий кореляційний зв'язок середньої сили між частотою

розвитку пост-COVID-19 синдрому та віком дітей ($r = -0,3$, $p = 0,5$), а також непрямий слабкий кореляційний зв'язок із їх статтю ($r = -0,1$, $p = 0,4$). Однак результати не досягли статистично значущої різниці ($p > 0,05$ в кожному випадку).

Кореляційний зв'язок між розвитком пост-COVID-19 синдрому та клінічними проявами гострого періоду COVID-19 наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Кореляційний зв'язок між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та клінічними проявами в гострий період COVID-19 у дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями (n = 65)

Клінічні симптоми у гострому періоді COVID-19	Рангова кореляція Спірмена	
	r_s	p
Лихоманка	0,1	0,5
Кашель	0,01	0,3
Бльвота / нудота / діарея	0,2	0,3

З даних таблиці 2 виходить, що статистично значущих кореляційних зв'язків між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та клінічними проявами COVID-19 у гострому періоді не встановлено. Обмежень активності та нічних пробуджень через симптоми БА не спостерігалось.

Кореляційний зв'язок між випадками пост-COVID-19 синдрому та необхідністю госпіталізації дитини у гострому періоді захворювання представлено в таблиці 3.

Таблиця 3. Кореляційний зв'язок між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та необхідністю госпіталізації у дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями (n = 65)

Показники	Рангова кореляція Спірмена	
	r_s	p
Необхідність госпіталізації	0,5	0,3
Тривалість госпіталізації	0,4	0,4
Тяжкість перебігу COVID-19	0,5	0,2

Згідно даних таблиці 3, виявлено прямий кореляційний зв'язок середньої сили між необхідністю госпіталізації, тривалістю госпіталізації, тяжкістю перебігу COVID-19 та розвитком пост-COVID-19 синдрому, однак результати не були статистично значущими.

Результати вивчення кореляційного зв'язку між розвитком пост-COVID-19 синдрому та лабораторними показниками наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Кореляційний зв'язок між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та лабораторними показниками у дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями (n = 65)

Лабораторні та рентгенологічні ознаки COVID-19 у гострому періоді	Рангова кореляція Спірмена	
	r_s	p
Лейкоцитоз	0,2	0,3
C-реактивний протеїн	0,3	0,4
Швидкість осідання еритроцитів	0,2	0,3
Еозинофілія	-0,3	0,3
Рентгенологічні зміни органів грудної порожнини	0,3	0,3

При оцінці результатів, освітлених у таблиці 4, також не встановлено статистично значимого кореляційного зв'язку. Ризик виникнення пост-COVID-19 синдрому не залежав від рівня відхилень від вікової норми гематологічних показників і наявності патологічних змін на рентгенограмі органів грудної порожнини.

Кореляційний зв'язок між розвитком пост-COVID-19 синдрому та проведеним лікуванням наведено в таблиці 5.

Таблиця 5. Кореляційний зв'язок між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та методами лікування у гострому періоді COVID-19 у дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями (n = 65)

Лікування	Рангова кореляція Спірмена	
	r_s	p
Оксигенотерапія	0,4	0,3
Інгаляції бронхолітиків	0,3	0,4
Системна терапія глюкокортикостероїдами	0,3	0,6

Як видно з даних таблиці 5, статистично значимих кореляційних зв'язків між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому та застосуванням у гострому періоді COVID-19 таких методів інтенсивної терапії, як оксигенотерапія, інгаляції бронхолітиків або застосування системної терапії глюкокортикостероїдами встановлено не було.

Таким чином, за результатами обстеження дітей із рецидивуючими або хронічними бронхолегеневими захворюваннями, що перенесли COVID-19 і мають ознаки пост-COVID-19 синдрому, встановлено тенденції до зростання ризику виникнення пост-

COVID-19 синдрому у хлопчиків молодшого віку, порівняно з дівчатками та дітьми старших вікових груп, особливо серед тих, у кого COVID-19 мав тяжкий перебіг із дисфункцією кишечника (блювота / нудота / діарея), наявністю рентгенологічних змін в легенях, лейкоцитозом, підвищеним рівнем C-реактивного протеїну у периферичній крові, що викликало потребу у госпіталізації та інтенсивному лікуванні. Хоча статистично значущої різниці вищевказаних показників виявлено не було, проте, слід врахувати, що серед хворих на БА у пост-COVID-19 періоді було виявлено втричі більше дітей, у яких спостерігалися денні симптоми протягом останніх 4 тижнів, ніж протягом такого ж періоду до захворювання на COVID-19 — 13,3 % проти 11,1 % дітей ($p < 0,05$). У 2,5 рази зростає потреба у β_2 -агоністах короткої дії ($p < 0,05$).

Крім того, серед госпіталізованих хворих на БА у гострому періоді COVID-19 бронхообструктивний синдром відзначався в 40,0 % випадків, а у пост-COVID-19 періоді, порівняно з періодом до захворювання, серед хворих на БА, що лікувалися стаціонарно, за даними спірометрії було зафіксовано достовірне зниження показника максимальної об'ємної швидкості на рівні 25,0 % (до 70,7 % порівняно з 90,8 %) та встановлено тенденцію до зростання в 1,4 рази приросту середнього значення показника об'єму форсованого видиху за першу секунду ($ОФВ_1$) у бронхолітичній пробі з салбутамолом (від 5,1 % до 7,4 % відповідно, $p > 0,05$). У пост-COVID-19 періоді частота позитивної бронходилатаційної відповіді на салбутамол (приріст показника $ОФВ_1 \geq 12,0$ %) зростає в 2,3 рази, що спостерігали у 6,7 % хворих до захворювання на COVID-19 та 15,5 % хворих у пост-COVID-19 періоді ($p < 0,05$), що свідчить про приховану гіперреактивність дихальних шляхів на рівні дрібних бронхів і може бути чинником тривалих респіраторних симптомів у постковідному періоді.

Отже, довгострокові наслідки впливу інфекції COVID-19, особливо на дрібні дихальні шляхи, вимагають ретельного спостереження. Тому, вважаємо, що дослідження стосовно пошуку кореляційних зв'язків між клінічними проявами гострого періоду COVID-19 та частотою тривалої персистенції симптомів астми у пост-COVID-19 періоді слід продовжити. Для подальшого вивчення доцільно збільшити кількість статистичних варіант і провести більш глибокий аналіз кожного

окремого клінічного симптому в комбінації з іншими проявами хвороби, використовуючи градацію виразності та інтенсивності за кількісними та якісними шкалами.

Слід зауважити, що встановлення наслідків перенесеної SARS-CoV-2 інфекції у дітей відрізняється певними труднощами, на відміну від дорослих, через властиві дітям вікові психофізіологічні особливості та неспроможність до об'єктивної оцінки власного самопочуття у більшості з них.

Висновки

1. Статистично значимі кореляційні зв'язки між частотою розвитку пост-COVID-19 синдрому й віком, статтю, клінічними проявами, лабораторними показниками, необхідністю госпіталізації та проведенням в гострому періоді COVID-19 лікуванням не виявляються. Отримані дані співпадають із результатами інших досліджень, коли у дітей у пост-COVID-19 періоді частота симптомів однакова, як при лабораторно під-
- твердженій інфекції SARS-CoV-2, так і за її відсутності [10].
2. Проте, за нашими спостереженнями понад 12 тижнів після вилікування від COVID-19 у більшості дітей, хворих на бронхіальну астму, зберігаються денні респіраторні симптоми (переважно кашель) та прихована гіперреактивність дихальних шляхів на рівні дрібних бронхів, що може бути причиною формування певного фенотипу пост-COVID-19 синдрому у даної категорії пацієнтів.
3. Доцільно продовжити пошук факторів, асоційованих із виникненням пост-COVID-19 синдрому, а також з'ясувати чинники несприятливого прогнозу COVID-19 у дітей, хворих на рецидивуючі або хронічні бронхолегеневі захворювання, із детальним аналізом даних анамнезу, клінічних проявів COVID-19 у гострому періоді, особливостей мутацій вірусу та оцінкою виразності й комбінованості різних показників стану здоров'я.

ANALYSIS OF THE RISK FACTORS OF POST-COVID-19 SYNDROME IN CHILDREN WITH RECURRENT AND CHRONIC LUNG DISEASES

O. O. Rechkina, V. O. Stryzh, S. M. Rudenko

SO "Yanovsky National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Abstract. The aim: to establish risk factors associated with the occurrence of post-COVID-19 syndrome among children with recurrent or chronic bronchopulmonary diseases.

Materials and methods. 65 children aged 3–18 years with recurrent and chronic bronchopulmonary diseases who suffered from COVID-19 of varying severity were examined – 40 people with a mild course and 25 people with a moderate or severe course of COVID-19. General clinical, laboratory, radiological methods, spirometry and questionnaires using a specially developed questionnaire used. Clinical manifestations of COVID-19 in the acute period studied retrospectively with the help of official medical documentation. Correlation analysis conducted to establish risk factors for the occurrence of post-COVID-19 syndrome.

Results. The frequency of the post-COVID-19 syndrome in children with recurrent or chronic bronchopulmonary diseases established about 23.1 %. An indirect correlation of medium strength with the age of children ($r = -0.3$, $p = 0.5$), an indirect weak correlation with their gender ($r = -0.1$, $p = 0.4$) and a medium-strength direct correlation with the need for hospitalization ($r = 0.5$, $p = 0.3$), the duration of hospitalization ($r = 0.4$, $p = 0.4$), the severity of COVID-19 ($r = 0.5$, $p = 0.2$) was established. However, the results were not statistically significant ($p > 0.05$ in all cases). The frequency of the post-COVID-19 syndrome also did not depend on the state of hematological indicators, pathological X-ray changes in the organs of the chest cavity and the use of such methods of intensive management of patients as oxygen therapy, systemic corticosteroid therapy, inhalation of bronchodilators in the acute period of COVID-19. At the same time, children with bronchial asthma experienced a three-fold increase in the frequency of daytime symptoms, and a 2.5-fold increase in the need to use short-acting β_2 -agonists after suffering from COVID-19. A decrease in the maximum volume velocity at the level of 25.0 % (from 90.8 % to 70.7 %), a 2.3-fold increase in the frequency of a positive bronchodilator response to salbutamol (increase in $FEV_1 \geq 12.0$ %; $p < 0.05$), which indicates hidden airway hyperreactivity at the level of small bronchi and may be a factor in long-term respiratory symptoms in the post-COVID-19 period.

Conclusions. Statistically significant correlations of the frequency of development of the post-COVID-19 syndrome with the age, sex of children with recurrent or chronic lung diseases, treatment and clinical / laboratory indicators in the acute period of COVID-19 were not found. However, the established increase in the frequency of hidden hyperreactivity of small bronchi in children with bronchial asthma prompts to continue the search for the risk factors of the post-COVID-19 syndrome.

Key words: post-COVID-19 syndrome, children, recurrent and chronic bronchopulmonary diseases.

ЛІТЕРАТУРА

1. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Overview. Available from: <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19> (last accessed 15.06.2024).
2. Коронавірус в Україні. Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/coronavirus/ukraine> (дата звернення 15.06.2024).
3. Оперативна інформація про поширення та профілактику COVID-19. Режим доступу: <https://moz.gov.ua/article/news/operativna-informacija-pro-poshirennya-koronavirusnoi-infekcii-2019-cov19> (дата звернення 15.06.2024).
4. Chang D, Mo G, Yuan X, et al. Time Kinetics of Viral Clearance and Resolution of Symptoms in Novel Coronavirus Infection. *AJRCCM*. 2020;201(9):1150–1152. DOI: 10.1164/rccm.202003-0524LE.
5. Lewis D. Long COVID and kids: scientists race to find answers. *Nature*. 2021;595(7868):482–483. DOI: 10.1038/d41586-021-01935-7.
6. Ogimi C, Englund JA, Bradford MC, et al. Characteristics and outcomes of coronavirus infection in children: the role of viral factors and an immunocompromised state. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*. 2019;8(1):21–28. DOI: 10.1093/jpids/pix093.
7. Osmanov IM, Spiridonova E, Bobkova P, et al. Risk factors for long COVID in previously hospitalised children using the ISARIC Global follow-up protocol: A prospective cohort study. *Eur Respir J*. 2021;59(2):210–214. DOI: 10.1183/13993003.01341-2021.
8. Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr*. 2021 Mar;110(3):914–921. doi: 10.1111/apa.15673.
9. NICE: COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. NICE guideline. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188/resources/covid19-rapid-guideline-managing-the-longterm-effects-of-covid19-pdf-51035515742> (last accessed 15.06.2024).
10. Esmailzadeh H, Dashti AS, Mortazavi N, Fatemian H. Persistent cough and asthma-like symptoms post COVID-19 hospitalization in children. *BMC Infectious Diseases*. 2022;22(244):1–8. DOI:10.1186/s12879-022-07252-2.

REFERENCES

1. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Overview. Available from: <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19> (last accessed 15.06.2024).
2. Koronavirus v Ukraini (Coronavirus in Ukraine). Available from: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/coronavirus/ukraine> (last accessed 15.06.2024).
3. Operatyvna informatsiia pro poshyrennia ta profilaktyku COVID-19 (Operational information on the spread and prevention of COVID-19). Available from: <https://moz.gov.ua/article/news/operativna-informacija-pro-poshirennya-koronavirusnoi-infekcii-2019-cov19> (last accessed 15.06.2024).
4. Chang D, Mo G, Yuan X, et al. Time Kinetics of Viral Clearance and Resolution of Symptoms in Novel Coronavirus Infection. *AJRCCM*. 2020;201(9):1150–1152. DOI: 10.1164/rccm.202003-0524LE.
5. Lewis D. Long COVID and kids: scientists race to find answers. *Nature*. 2021;595(7868):482–483. DOI: 10.1038/d41586-021-01935-7.
6. Ogimi C, Englund JA, Bradford MC, et al. Characteristics and outcomes of coronavirus infection in children: the role of viral factors and an immunocompromised state. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*. 2019;8(1):21–28. DOI: 10.1093/jpids/pix093.
7. Osmanov IM, Spiridonova E, Bobkova P, et al. Risk factors for long COVID in previously hospitalised children using the ISARIC Global follow-up protocol: A prospective cohort study. *Eur Respir J*. 2021;59(2):210–214. DOI: 10.1183/13993003.01341-2021.
8. Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr*. 2021 Mar;110(3):914–921. doi: 10.1111/apa.15673.
9. NICE: COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. NICE guideline. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188/resources/covid19-rapid-guideline-managing-the-longterm-effects-of-covid19-pdf-51035515742> (last accessed 15.06.2024).
10. Esmailzadeh H, Dashti AS, Mortazavi N, Fatemian H. Persistent cough and asthma-like symptoms post COVID-19 hospitalization in children. *BMC Infectious Diseases*. 2022;22(244):1–8. DOI:10.1186/s12879-022-07252-2.

Цитування: Речкіна ОО, Стриж ВО, Руденко СМ. Аналіз факторів ризику розвитку пост-COVID-19 синдрому у дітей із рецидивуючими та хронічними бронхолегеневими захворюваннями. Астма та алергія. 2024;3:16–21. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-3-16-21.

Cited: Rechkina OO, Stryzh VO, Rudenko SM. Analysis of the risk factors of post-COVID-19 syndrome in children with recurrent and chronic lung diseases. *Asthma and allergy (Ukraine)*. 2024;3:16–21. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-3-16-21.

Відомості про авторів

О. О. Речкіна*

доктор мед. наук, зав. відділенням дитячої пульмонології та алергології ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України»
вул. М. Амосова, 10, м. Київ, 03038, Україна
e-mail: rechkina@ifp.kiev.ua
ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-7545-8572>

В. С. Стриж

канд. мед. наук, старш. наук. співроб. відділення дитячої пульмонології та алергології ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України»
вул. М. Амосова, 10, м. Київ, 03038, Україна
e-mail: strizh@ifp.kiev.ua
ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-8807-1406>

С. М. Руденко

канд. мед. наук, старш. наук. співроб. відділення дитячої пульмонології та алергології ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України»
вул. М. Амосова, 10, м. Київ, 03038, Україна
e-mail: rudenko@ifp.kiev.ua
ORCID iD <https://orcid.org/0000-0001-5935-3335>

Information about authors

O. O. Rechkina

Doctor of Medical Sciences
Head of the Department of pediatric pulmonology and allergology
State organization "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky National academy of medical sciences of Ukraine"
street M. Amosova, 10, Kyiv, 03038, Ukraine
e-mail: rechkina@ifp.kiev.ua

V. O. Stryzh

Candidate of Medical Sciences (Ph.D)
senior researcher officer of the Department of pediatric pulmonology and allergology
State organization "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky National academy of medical sciences of Ukraine"
street M. Amosova, 10, Kyiv, 03038, Ukraine
e-mail: strizh@ifp.kiev.ua

S. M. Rudenko

Candidate of Medical Sciences (Ph.D)
senior researcher officer of the Department of pediatric pulmonology and allergology
State organization "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky National academy of medical sciences of Ukraine"
street M. Amosova, 10, Kyiv, 03038, Ukraine
e-mail: rudenko@ifp.kiev.ua

Надійшла до редакції / Received: 21.06.2024 р.

Прийнято до друку / Accepted: 02.07.2024 р.