

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ

УДК: 616.24-002.4-02:[616.98:578.834]-036-08-053.2
DOI: 10.24061/2413-4260. XV.3.57.2025.1

О. М. Охотнікова¹, Т.М. Ткачова¹,
О. І. Усова¹, О. В. Метленко²,
В. В. Демидов², С. М. Сторожук²,
Д. О. Андрєєв²

Національний університет охорони здоров'я України
імені П. Л. Шупика МОЗ України¹,
Національна дитяча спеціалізована лікарня «Охматдит»
МОЗ України²
(м. Київ, Україна)

НЕКРОТИЧНІ ПНЕВМОНІЇ У ДІТЕЙ
В ПОСТЕПІДЕМІЧНОМУ ПЕРІОДІ
ІНФЕКЦІЇ COVID-19: СТАТИСТИЧНИЙ
АНАЛІЗ ХВОРИХ, ЯКІ ЛІКУВАЛИСЯ
В НАЦІОНАЛЬНІЙ ДИТЯЧІЙ
СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ ЛІКАРНІ
«ОХМАТДИТ»

Резюме.

Іноземна медична література вказує на збільшення кількості ускладнених форм позалікарняних пневмоній (ПП) серед дітей у постепідемічний період інфекції COVID-19, що вчені пов'язують зі зниженням їх імунного статусу в умовах тривалого карантину та зниженням рівня імунізації. У статті надається аналіз випадків госпіталізації дітей з ПП та з їх ускладненими формами – некротичними пневмоніями (НП) – в Національній дитячій спеціалізованій лікарні (НДСЛ) «Охматдит» за останні 10 років. Підтверджено підвищення числа госпіталізацій дітей з ПП та їх ускладнених форм. Відмічено 2 підйоми кривої госпіталізації у 2018 р. та 2023 р., що в першому випадку було обумовлено циркуляцією вірусу грипу А і В на тлі реорганізації органів охорони здоров'я, а в другому – циркуляцією вірусу грипу А та SARS-COV-2 та припиненням карантинних заходів у дитячих колективах. Як і європейські медики, ми виявили тісний зв'язок між рівнем госпіталізації з приводу некротичних пневмоній та рівнем захворюваності на ГРВІ, зокрема на грип А та COVID-19. Встановлено групи ризику щодо можливого ускладненого перебігу ПП – це діти дошкільного та раннього шкільного віку. Досліджено фактори, які впливають на тривалість загальної госпіталізації дітей.

Ключові слова: діти; позалікарняна пневмонія; некротична пневмонія; вірусні інфекції; групи ризику; загальний термін госпіталізації.

Поширеність випадків некротичної пневмонії (НП) серед дитячого населення за даними іноземних джерел знаходиться у межах 4-10%. Французькі вчені [8] встановили, що частка НП серед госпіталізованих дітей з позалікарняною пневмонією (ПП) за період 2006-2009 років становила 4,5%, а за 2009-2011 роки рівень цього показника подвоївся – 9%. За даними аудиту British Thoracic Society Paediatric Pneumonia (Британського торакального товариства з дитячої пневмонії) за 2020 рік лише у 3% випадків ПП ускладнюються деструкцією. У 57% (251/143) випадків ПП була діагностована у дітей віком до 5 років. У цій віковій групі ускладнений перебіг ПП, аж до розвитку НП, спостерігався найчастіше – у 73 (51%) з 143 хворих дітей [10]. Ретроспективний аналіз бази даних педіатричних пацієнтів (Kids Inpatient Database) у Сполучених Штатах Америки (США) за 2016 рік встановив, що розповсюдженість НП складає 3,2 на 10 000 випадків [12].

Найбільш поширеними збудниками у дітей з НП є *Streptococcus pneumoniae* (S. pneumoniae), *Staphylococcus aureus* (S. aureus) і *Mycoplasma pneumoniae* (M. pneumoniae). Інші бактеріальні агенти значно рідше є причинами НП [8, 12, 19].

Деякі віруси, зокрема вірус грипу, парагрипу, аденовірус, респіраторно-синцитіальний вірус (RSV), віруси групи герпесу (цитомегаловірус, вітряна віспа та вірус Епштейн-Барр), коронавірус, а також певні різ-

новиди ентеровірусів також можуть сприяти розвитку НП [5, 12].

Добре відома синергія між вірусами і бактеріями. Коінфекція має тенденцію до тяжчого перебігу пневмонії. Вже давно повідомлялося про розвиток НП, яка пов'язана зі стартовою інфекцією вірусами грипу або парагрипу з подальшим розвитком пневмококової або стафілококової інфекції [4, 17, 19]. Діти, які інфіковані одночасно вірусами грипу А і золотавим стафілококом, частіше мали тяжкі ускладнення легеневого процесу і більш високий рівень смертності [12].

За результатами проведеного в США у 2022 році мультицентрового дослідження [16], до якого було залучено 2350 дітей віком 0-18 років, при вступі до стаціонару з діагнозом «позалікарняна пневмонія», у мазках з носа, глотки, крові, плевральної рідини, а також з бронхоальвеолярного лаважу (БАЛ) або мокротинні цих дітей зрідка були виявлені *S.pneumoniae* у 8% випадків та *M.pneumoniae* – у 8%, тоді як RSV – у 66% випадків. У деяких країнах Латинської Америки (Перу) та Азії (Китай, Сінгапур, Тайвань) з менш низьким рівнем соціальної політики та розвитком медицини спостерігалася протилежна тенденція: частка бактеріальних збудників у сукупності складала 32-56%, а вірусів (RSV, ADV, грип) – 5-35% випадків. У 2022 році міжнародними співтовариствами ERS/ATS [13] був проведений метааналіз, який засвідчив, що приблизно у 10% хворих на ПП спостерігався плев-

ральний випіт, з якого були виділені віруси. Arnold і співавт. [3] звернули увагу на збільшення на 25% числа випадків плевральної інфекції у зимовий період року, коли спостерігався найвищий рівень річного показника захворюваності на грип. Ці дані дозволяють припустити існування зв'язку між виникненням епізодів плевропневмоній і захворюваністю на грип. Проте прямий вплив вірусів у розвитку плевральних інфекцій ще й досі не доведений [13].

Останнім часом з'явилися повідомлення і про зв'язок вірусу SARS-CoV-2 з плевральними ускладненнями у дітей з вірусною пневмонією [14, 15]. Однак, роль різних штамів SARS-CoV-2 у розвитку НП та її ускладнень недостатньо вивчена.

На початку пандемії COVID-19 відзначено зниження частоти персистенції бактеріальних патогенів, що спричиняють інвазивні респіраторні процеси [18]. Зокрема, Ініціатива з нагляду за інвазивними респіраторними інфекціями (IRIS), в якій беруть участь 26 країн, повідомляє, що під час даної пандемії за період з 1 січня 2018 р. по 31 травня 2020 р. захворюваність на інвазивні легеневі хвороби, які викликані такими збудниками, як *S. pneumoniae*, *H. influenzae* і *N. meningitidis*, знизилася, зокрема викликаних *S. pneumoniae* – на 68% через 4 тижні і на 82% через 8 тижнів. Впровадження політики стримування інфекції COVID-19 (ізоляція хворих, дистанціювання, миття рук і носіння маски) та інформування громадськості, ймовірно, знизило можливість передачі *S. pneumoniae*, *H. influenzae* і *N. meningitidis*, що призвело до значного скорочення числа випадків інвазивних захворювань у багатьох країнах світу [7]. Крім того, пандемія COVID-19 призвела до зниження рівня охоплення дітей вакцинацією.

Ці фактори могли негативно вплинути на дозрівання імунної системи у дітей, що спричинило «імунологічний борг», який за прогнозом деяких авторів, міг мати негативні наслідки в постепідемічний період. Чим довший період карантину, тим більша ймовірність майбутніх епідемій [9, 18]. Так, з 2022 року (першого року після пандемії COVID-19) у низці європейських країн повідомлялося про незвичайне зростання інвазивних інфекцій, особливо спричинених *S. pneumoniae* у формі плевропневмонії, ексудативного плевриту та синдрому стрептококового токсичного шоку [23].

Мета роботи: проаналізувати статистичні дані Національної дитячої спеціалізованої лікарні (НДСЛ) «Охматдит» щодо рівнів госпіталізації дітей з позалікарняною пневмонією та її ускладнених форм; проаналізувати можливі фактори впливу на показник загальної тривалості госпіталізації.

За даними статистичного відділу лікарні «Охматдит» за останні 10 років кількість пролікованих дітей з діагнозом «Позалікарняна пневмонія» зростає майже в 3 рази: з 27 випадків протягом 2014 року до 74 випадків – у 2023 році. Особливо значне зростання кількості таких випадків відбулося після припинення карантинних заходів щодо COVID-19 в Україні та відкриття дитячих садочків і шкіл для відвідування дітьми, тобто в осінньо-зимово-весняний епідемічний сезон 2023-2024 років. Діти з некротичною пневмонією в період 2014-2022 років зосереджувалися в лікарні у відділенні гнійної хірургії, тому дані щодо госпіталізації за ці роки було отримано з цього відділення, а з червня 2022, коли в лікарні було відкрите спеціалізоване відділення торакальної хірургії, до середини 2024 року – з обох відділень.



Рис. 1. Динаміка рівня госпіталізації дітей з позалікарняною пневмонією та некротичною пневмонією в НДСЛ «Охматдит» протягом останніх 10 років (2014-2023 роки).

На рис. 1 добре прослідковується тенденція до зростання кількості випадків ПП (за 2023 рік у відділенні торакальної хірургії проліковано 12 дітей, у відділенні гнійної хірургії – 5 хворих). Графік демонструє низький рівень НП під час епідемії COVID-19 (2020-2021 рр.) при досить високому рівні ПП. Дані за 2022 рік можна не враховувати, оскільки в цей термін відбулася ма-

сова міграція дитячого населення за кордон в зв'язку з початком активних бойових дій в Україні. Також на рис. 1 чітко відзначено два підйоми рівня госпіталізованих дітей як з ПП, так і з НП у 2018 та 2023 році. Ріст рівня ПП в 2018 році відбувся за рахунок циркуляції вірусів грипу А та В під час осінньо-зимового періоду та підйому захворюваності на ГРВІ до епідемічних по-

казників (дані Центру Громадського здоров'я), що відбувалося на тлі реформування медичної галузі. У цей час спостерігалася скорочення кількості медичних закладів та їхнього фінансування, зменшення кількості лікарів усіх спеціальностей, у тому числі педіатрів. Була зруйнована система шкільної і дошкільної медицини з її плановими медоглядами та профілактичною вакцинацією. Дітей почали спостерігати сімейні лікарі з недостатнім досвідом ведення патології дитячого віку. Ці процеси призвели до погіршення стану спостереження за хворими дітьми, наслідком чого ймовірно було зростання частоти ускладнених форм пневмоній, а саме некротичних пневмоній.

Зростання кількості госпіталізацій дітей з ПП та НП у епідемічний період 2023-2024 років було обумовлене циркуляцією переважно вірусів грипу А та SARS-CoV2 зі значно вищим інфікуванням саме дитячого населення, що співпадало із закінченням карантинних заходів та переходом з осені 2023 року дошкільних і шкільних закладів на очну форму навчання (за даними Центру Громадського здоров'я України).

Для вирішення поставлених завдань було проведено ретроспективний аналіз історій хвороб дітей з відділення торакальної хірургії за 2023 рік і першого півріччя 2024 року. У 2023 році було госпіталізовано до відділення торакальної хірургії 12 дітей, серед яких 8 хлопчиків та 4 дівчинки віком від 1 до 6 років. Середній вік становив 3 роки і 2 місяці. Залежно від сезону року розподіл госпіталізованих дітей складав: взимку – 1 дитина, навесні – 1 дитина, влітку – 3 дитини, восени – початок зими – 8 дітей. Пік частоти госпіталізацій відбувся у жовтні-листопаді, що збігалось зі зростанням захворюваності в осінній період епідемічного сезону 2023-2024 років.

У зимово-весняний період 2024 року у відділенні було проліковано 7 дітей (4 хлопчики і 3 дівчинки), середній вік яких склав 6 років 7 місяців (від 2,8 до 14 років), тобто контингент був переважно за рахунок дітей дошкільного і раннього шкільного віку. Якщо

враховувати тривалість всього епідемічного сезону 2023-2024 років, середній вік госпіталізованих дітей становив 4 роки і 5 місяців. Найчастіше хворіли хлопчики: співвідношення кількості хлопчиків до дівчат складало 12:6. Лише одна дитина мала супутню патологію центральної нервової системи (ЦНС).

Епідеміологічний анамнез хворих дітей був обтяжений: у сім'ї до або після госпіталізації дитини до стаціонару хворіло ще кілька її членів – 6 випадків; у 4 дітей відзначалося 2 епізоди ГРВІ протягом найближчих 2 місяців, хоча можливо це був перебіг одного інфекційного процесу (що характерно для вірусу SARS-CoV-2); 8 дітей відвідували школу або дитячий колектив, де могли мати контакти з хворими на ГРВІ. Тільки у половини (10 з 19) дітей було проведено дослідження крові на наявність антитіл до спайкового білку SARS-CoV-2: у 9 з них виявлено високі титри IgG до цього вірусу (47-780 Au/ml, в середньому 296 Au/ml).

До стаціонару за місцем проживання діти (19, з яких 12 – за 2023 рік та 7 – перша половина 2024 року) поступали на 4-20 день від початку хвороби. Середня тривалість амбулаторного спостереження склала $9 \pm 4,5$ днів. Більшість дітей (16 із 19-88%) вступали до відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» після стартового лікування в Обласних лікарнях чи приватній лікарні «Добробут» м. Києва. Термін загального перебування у стаціонарі становив від 17 до 117 днів, у середньому – $67,8 \pm 9,6$ днів.

За даними аналізу історій відзначено такі чинники, які могли вплинути на тривалість загальної госпіталізації: тяжкість запального процесу, вік дитини, термін амбулаторного ведення, тривалість лікування на попередніх етапах надання стаціонарної допомоги (рівень Обласних лікарень або лікарні «Добробут» – перший стаціонарний етап лікування) та тривалість лікування в НДСЛ «Охматдит» (другий стаціонарний етап лікування). Останні чотири мали конкретні статистичні показники, тому саме з ними склали кореляційні криві (рис. 2, 3, 4, 5).

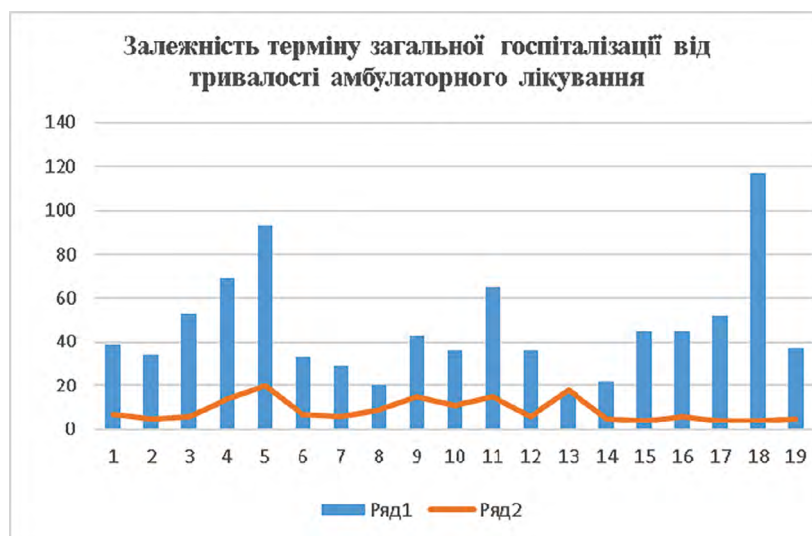


Рис. 2. Залежність загальної тривалості госпіталізації від терміну лікування на амбулаторному етапі: стовпчики – загальна тривалість госпіталізації, лінія – термін лікування на амбулаторному етапі.



Рис. 3. Залежність загальної тривалості госпіталізації від терміну лікування на першому рівні стаціонарного лікування; стовпчики – загальна тривалість госпіталізації, лінія – термін лікування в обласних лікарнях.



Рис. 4. Залежність загальної тривалості госпіталізації від терміну лікування в НДСЛ «Охматдит»; стовпчики – загальна тривалість, лінія – термін лікування в НДСЛ «Охматдит».



Рис. 5. Залежність тривалості госпіталізації від віку дитини: стовпчики – тривалість загальної госпіталізації, лінія – вік пацієнта.

Вище наведені дані свідчать про наявність чіткої залежності загальної тривалості госпіталізації дитини від терміну госпіталізації на етапі НДСЛ «Охматдит» (рис. 4) та часткової залежності від тривалості госпіталізації на першому стаціонарному етапі (рис. 3). Не було виявлено залежності від терміну амбулаторного лікування та віку дитини (рис. 2, 5).

Виявлені тенденції можуть свідчити про те, що загальний термін госпіталізації дітей з НП обумовлений можливими помилками у лікуванні дітей на першому стаціонарному етапі, тягар яких впливав на термін лікування уже на рівні НДСЛ «Охматдит», а також тяжкістю самого запального процесу у кожній конкретній дитини, що в свою чергу залежить від імунного статусу, особливостей коагуляційного та гормонального гомеостазу хворого.

Обговорення

Результати багатьох досліджень, включаючи і власне, звертають увагу на одночасний збіг підвищення захворюваності на ГРВІ, переважно грипу і COVID-19 [1, 2, 6], та збільшення випадків НП у дітей. Ці дані дають підставу підозрювати вплив даних вірусних збудників на розвиток тяжких варіантів перебігу запальних процесів у легенях, які можуть призвести до розвитку НП. Такий висновок можна зробити на підставі даних Київського міського центру контролю та профілактики хвороб МОЗ України, який засвідчив факт збільшення у 1,4 рази захворюваності на грип і COVID-19 за епідсезон 2023-2024 рр. порівняно з аналогічним показником епідсезону 2022-2023 рр..

У літературі [9,11] повідомлялося про декілька можливих механізмів дії вірусу грипу при ко-інфекції. Так, він може збільшувати адгезію та зростання бактерій, ушкоджуючи епітеліальні клітини легень та активуючи поверхневі рецептори клітин-хазяїв. Порушення регуляції імунної системи, викликане вірусом грипу, може перешкоджати здатності організму дитини знищувати бактерії за рахунок пригнічення імунного каскаду Th1, продукції CD4- і B-лімфоцитів, а також Т-регуляторних клітин; сприяє масивному припливу нейтрофілів у вогнище запалення та вивільненню нейтрофілів, що призводить до розвитку некрозу.

У дослідженні українських фахівців [20] щодо вивчення імунної реактивності пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, виявлено виражений дисбаланс у співвідношенні про- і протизапальних цитокінів зі значним переважанням перших, що може сприяти персистенції запального процесу з формуванням хронічної патології. Даний дисбаланс суттєво не залежав від тяжкості перенесеного COVID-19, зберігався тривало і був в 1,9 рази більш вираженим, ніж при бактеріальній негоспітальній пневмонії. У період реконвалесценції також відзначено пригнічення фагоцитарної активності моноцитів та суттєве порушення Т-ланки імунітету. Порушення

клітинного імунітету були найбільш вираженими при тяжкому його перебігу хвороби. Ці зміни зберігалися тривало: обстеження проведені через 2-3 тижні та 2-3 місяці після гострого періоду.

Ці данні пояснюють зниження загальної реактивності дітей у постепідемічному періоді COVID-19, коли були скасовані протиепідемічні заходи та відкриті школи та дитячі колективи до відвідувань, а також посиленням впливу бактеріальних чинників на захворюваність.

Однак, у нашому дослідженні на амбулаторному етапі надання медичної допомоги вірусологічне обстеження до респіраторних вірусів (виявлення антигену SARS-CoV-2 та грипу А в мазках слизу із носу) не проводилося в жодному випадку. Тільки при поступленні до стаціонару проводилося виявлення антигену до SARS-CoV-2 у слизу з носу на 4-20 день хвороби, коли сам вірус уже зникав зі слизових оболонок і циркулював у крові, а дослідження рівня IgG до S-білку SARS-CoV-2 проводилося тільки у дітей, які лікувалися у відділенні торакальної хірургії. При цьому дослідження були проведені тільки у 10 дітей із 19 – у 9 випадках рівень показника був високим (в середньому 296 Au/ml), що свідчило про нещодавно перенесену інфекцію.

Висновки.

- У постепідемічний період інфекції COVID-19 спостерігався підйом захворюваності на позалікарняну пневмонію та частки її некротичних форм.
- Підвищення рівню захворюваності на грип А та COVID-19 співпадало з підвищенням рівня позалікарняних пневмоній та її некротичних форм.
- Групу високого ризику щодо розвитку некротичних пневмоній складають діти дошкільного та молодшого шкільного віку.
- Загальний термін госпіталізації дітей з НП був обумовлений можливими помилками у лікуванні дітей на першому стаціонарному етапі, тягар яких впливав на термін лікування уже на рівні НДСЛ «Охматдит» (етап спеціалізованої медичної допомоги), а також індивідуальними особливостями перебігу запального процесу у кожній конкретній дитини, що, у свою чергу, обумовлено особливостями імунного статусу коагуляційного та гормонального гомеостазу хворого.
- У період епідемічного підйому циркуляції вірусних патогенів слід проводити обстеження дітей для ідентифікації вірусів (швидкий тест на COVID-19 та грип А) у перші 2-4 дні хвороби, особливо у дітей групи ризику, з метою прогнозу тяжкого перебігу позалікарняної пневмонії та при необхідності застосовувати противірусні препарати вже на амбулаторному етапі (озельтамівір, ремдесивір).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література:

1. Asadi-Pooya AA, Nemati H, Shahisavandi M, et al. (2021). Long COVID in children and adolescents. World J Pediatr. 17 (5): 495-499. DOI: 10.1007/s12519-021-00457-6.

2. Ashkenazi-Hoffnung L, Shmueli E, Ehrlich S, et al. (2021). Long COVID in children: observations from a designated pediatric clinic. *Pediatr Infect Dis J.* 40 (12): 509-511. DOI: 10.1097/INF.0000000000003285
3. Arnold DT, Hamilton FW, Morris TT, Suri T, Morley A. (2021). Epidemiology of pleural empyema in English hospitals and the impact of influenza. *Eur Respir J.* Jun 17; 57(6): 200354. DOI: 10.1183/13993003.03546-2020.
4. A. A. Arruda AA, J. P. Fortuna JP, A. T. Raposo AT, et al. (2020). Influenza virus infection complicated by bacterial necrotizing pneumonia: Two case reports. *Paediatr. Int. Child. Health.* Aug;40 (3): 202-206. DOI: 10.1080/20469047.2020.1748955.
5. Barret NA, Armstrong-James D, Edgeworth J, Wyncoll D. (2010). Novel H1N1 influenza and Panton-Valentine leukocidin *Staphylococcus aureus* necrotizing pneumonia. *Br. J. Hosp. Med.* 71: 350-351; DOI: 10.12968/hmed.2010.71.6.48456.
6. Bogusławski S, Strzelak A, Gajko K, Peradzińska J, et al. (2023). The outcomes of COVID-19 pneumonia in children – clinical, radiographic, and pulmonary function assessment. *Pediatr Pulmonol.* Jan 4. DOI: 10.1002/ppul.26291.
7. de Ceano-Vivas M, Gutiérrez MA, Mellado-Sola I. (2023) Collaborating Group. *Streptococcus pyogenes* infections in Spanish children before and after the COVID pandemic. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed).* Feb;42 (2): 88-92. DOI: 10.1016/j.eimce.2023.04.021.
8. Chen Y, Li L, Wang C, Zhang Y, Zhou Y. (2023). Necrotizing Pneumonia in Children: Early Recognition and Management. *J Clin Med.* Mar; 12(6): 2256. DOI: 10.3390/jcm12062256.
9. Cohen R, Ashman M, Taha MK, et al. (2021). Pediatric Infectious Disease Group (GPIP) position paper on the immune debt of the COVID-19 pandemic in childhood, how can we fill the immunity gap? *Infect Dis. Now*, 51 (5); 418-423. DOI: 10.1016/j.idnow.2021.05.004.
10. Fouda E, Abdelhady S, Moharram A. (2020). Paediatric necrotizing pneumonia: single tertiary center experience *European Respiratory Journal.* 56 (suppl 64): 1157. DOI: 10.1183/13993003.congress-2020.1157.
11. Giamarellos-Bourboulis EJ, Raftogiannis M, Antonopoulou A, et al. (2009). Effect of the novel influenza A (H1N1) virus in the human immune system. *PLOS ONE*; 4: 8393. DOI: 10.1371/journal.pone.0008393.
12. Ness-Cochinwala M, Kobaitri K, Totapally BR. (2021). Characteristics and outcomes of children with necrotizing pneumonia. *Pediatr. Crit. Care Med.* 22: 640-643. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002793.
13. ERS/ESTS statement on the management of pleural infection in adults. *Eur Respir J* 2023, Feb 2; 61(2): 2201062. DOI: 10.1183/13993003.01062-2022.
14. Mei F, Bonifazi M, Menzo S, et al. (2020). First detection of SARS-CoV-2 by real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay in pleural fluid. *Chest.* Jun 11; 158(4): 143-146. DOI: 10.1016/j.chest.2020.05.583.
15. Rathore SS, Hussain N, Manju AH, et al. (2022). Prevalence and clinical outcomes of pleural effusion in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *J Med Virol* Jan 9 (1): 229-239; DOI: 10.1002/jmv.27301.
16. Roh EJ, Shim JY, Chung EH. (2022). Epidemiology and surveillance implications of community-acquired pneumonia in children. *Clin Exp Pediatr.* Volume 65(12); DOI: 10.3345/cep.2022.00374.
17. Rudd JM, Ashar HK, Chow VT, Teluguakula N. (2016). Lethal Synergism between Influenza and *Streptococcus pneumoniae*. *J. Infect. Pulm Dis.* 2: 114; DOI: 10.16966/2470-3176.114.
18. Santoli JM. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on routine pediatric vaccine ordering and administration – US, *Morb Mortal Wkly.* Sep, 69; 591-593. DOI: 10.15585/mmwr.mm6919e2.
19. Yazer J, Giacomantonio M, Macdonald N, Lopushinsky S. (2011). Severe necrotizing pneumonia in a child with pandemic (H1N1) influenza. *CMAJ* Feb 8; 183 (2): 215-219; DOI: 10.1503/cmaj.100285.
20. Лисяний МІ. (2020). Характеристика імунних реакцій при COVID-19. *Дитячий лікар.* 4 (73); 36-40.

NECROTIC PNEUMONIA IN CHILDREN IN THE POST-EPIDEMIC PERIOD OF COVID-19 INFECTION: STATISTICAL ANALYSIS OF PATIENTS TREATED AT THE NATIONAL CHILDREN'S HOSPITAL «OKHMATDYT».

*O. Okhotnikova¹, T. Tkachova¹, O. Usova¹, O. Metlenko², V. Demidov²,
S. Storozhuk², D. Andreev²,*

**P. L. Shupyk National University of Health Care of Ukraine Ministry of Health of Ukraine¹,
National Children's Specialized Hospital «Okhmatdyt» Ministry of Health of Ukraine²
(Kyiv, Ukraine)**

Summary.

International medical literature reports an increased incidence of complicated community-acquired pneumonia (CAP) cases among children during the post-pandemic period of COVID-19, which researchers attribute to immune status deterioration resulting from prolonged quarantine measures and decreased immunization rates. This article presents a 10-year analysis of pediatric CAP hospitalizations, including complicated cases of necrotizing pneumonia (NP), at the National Children's Hospital «Okhmatdyt». The study confirms a rising trend in hospital admissions for both CAP and its complicated forms. Two distinct peaks in hospitalization rates were observed in 2018 and 2023: The first peak coincided with influenza A and B virus circulation during healthcare system reorganization, while the second occurred during concurrent influenza A and SARS-CoV-2 circulation following the discontinuation of quarantine measures in pediatric populations. Consistent with European studies, we identified a significant correlation between NP hospitalization rates and acute respiratory infection (ARI) incidence, particularly influenza A and COVID-19. High-risk groups for complicated CAP progression were identified as preschool and early school-aged children. The study also examined factors affecting total hospitalization duration in pediatric patients.

Keywords: Children; Community-Acquired Pneumonia; Necrotizing Pneumonia; Viral Infections; Risk Groups; Total Duration of Hospitalization.

Контактна інформація:

Охотнікова Олена Миколаївна – д.мед.н., професор, професорка кафедри педіатрії, неонатології, дитячих інфекційних хвороб, імунології та алергології Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика (м. Київ, Україна)
e-mail: eokhotnikova17@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2498-0560>
Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801403265>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/F-5070-2019>

Ткачова Тетяна Миколаївна – к.мед.н., доцент кафедри педіатрії, неонатології, дитячих інфекційних хвороб, імунології та алергології Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика (м. Київ, Україна)
e-mail: tkacheva_tanya@ukr.net
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8951-7767>
Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58786310500>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/X-1902-2018>

Усова Олена Іванівна – к.мед.н., доцент кафедри педіатрії, неонатології, дитячих інфекційних хвороб, імунології та алергології Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика (м. Київ, Україна)
e-mail: usovaolena1959@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8366-208X>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/X-2752-2018>

Метленко Олександр Володимирович – к.мед.н., доцент кафедри торакальної хірургії Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, завідувач відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» (м. Київ, Україна)
e-mail: metlenko@i.ua
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6362-8362>

Сторожук Світлана Миколаївна – лікар-хірург відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» (м. Київ, Україна)
e-mail: svitlanastordoc@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-8360-1550>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/OIT-8485-2025>

Демидов Віталій Вікторович – лікар-хірург відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» (м. Київ, Україна)
e-mail: demydov.v@ukr.net
ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-6127-7544>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/OJV-2654-2025>

Андрєєв Дмитро Олександрович – лікар-інтерн відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» (м. Київ, Україна)
e-mail: andreevkhirurh@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-4190-2476>

Contact information:

Olena Okhotnikova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Paediatrics, Neonatology, Paediatric Infectious Diseases, Immunology and Allergology, P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education (Kyiv, Ukraine)
e-mail: eokhotnikova@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2498-0560>
Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801403265>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/F-5070-2019>

Tetiana Tkachova – PhD, Associate Professor, Department of Paediatrics, Neonatology, Paediatric Infectious Diseases, Immunology and Allergology, P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education (Kyiv, Ukraine)
e-mail: tkacheva_tanya@ukr.net
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8951-7767>
Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58786310500>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/X-1902-2018>

Olena Usova – PhD, Associate Professor, Department of Paediatrics, Neonatology, Paediatric Infectious Diseases, Immunology and Allergology, P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education (Kyiv, Ukraine)
e-mail: usovaolena1959@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8366-208X>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/X-2752-2018>

Olexandr Metlenko – PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of Thoracic Surgery, P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Head of the Department of Thoracic Surgery, Okhmatdyt National Children's Specialised Hospital (Kyiv, Ukraine)
e-mail: metlenko@i.ua
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6362-8362>

Svitlana Storozhuk – Surgeon, Department of Thoracic Surgery, Okhmatdyt National Children's Specialised Hospital (Kyiv, Ukraine)
e-mail: svitlanastordoc@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-8360-1550>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/OIT-8485-2025>

Vitalii Demidov – surgeon at the Department of Thoracic Surgery, Okhmatdyt National Children's Specialised Hospital (Kyiv, Ukraine)
e-mail: demydov.v@ukr.net
ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-6127-7544>
Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/OJV-2654-2025>

Dmytro Andrieiev – intern, Department of Thoracic Surgery, National Children's Specialised Hospital 'Okhmatdyt' (Kyiv, Ukraine)
e-mail: andreevkhirurh@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-4190-2476>



Надійшло до редакції 30.05.2025 р.
Підписано до друку 25.09.2025 р.