

УДК: 616.24-002.4-08-053.2-06:[616.9:578.834

DOI: 10.24061/2413-4260.XVI.1.59.2026.2

**О. М. Охотнікова¹, Т. М. Ткачова¹,
О. І. Усова¹, О. В. Метленко², В. В. Демидов²**

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

**АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВЕДЕННЯ ДІТЕЙ
З НЕКРОТИЧНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ, ЯКІ
БУЛИ ГОСПІТАЛІЗОВАНІ ДО НДСЛ
«ОХМАТДИТ» В ПОСТЕПІДЕМІЧНОМУ
ПЕРІОДІ ІНФЕКЦІЇ COVID-19****Резюме.**

У статті проведений аналіз випадків госпіталізації дітей з позалікарняною пневмонією (ПП) та з їх ускладненими формами – некротичними пневмоніями (НП) в НДСЛ «Охматдит» у постепідемичний період інфекції COVID-19. Виявлено підвищення числа госпіталізацій з приводу ПП майже в 3 рази.

Мета роботи: проаналізувати дані світового і результати власного досвіду ведення дітей з НП, які були госпіталізовані до НДСЛ «Охматдит» з початку 2023 року по середину 2024 року, з метою визначення ранніх ознак ускладненого перебігу ПП та покращення результатів лікування ПП і НП.

Результати: Був проведений огляд іноземної літератури, а також ретроспективний аналіз 19 історій хвороб. Встановлено, що групу високого ризику щодо розвитку НП складають діти дошкільного та молодшого шкільного віку. Ускладнення НП спостерігалися у 89,5% (17 з 19) дітей: абсцес легені (10,5%), кіста легені (10,5%), ексудативний плеврит (21,1%), пневмогідроторакс (21,1%), піопневмоторакс (31,6%). Останні поєднувалися з бронхоплевральними норицями (52,6%). Усі випадки були успішно проліковані. Виходами лікування НП були: консолідації (15,8%), фіброателектази (36,8%), бульозно-кістозні зміни (10,5%), повне відновлення структури паренхіми легені (31,5%). Одній дитині проведено лобектомію через наявність множинних нориць. Запропоновано медичні заходи, які могли б зменшити тяжкість ускладнень ПП та тривалість лікування хворих в стаціонарі.

Ключові слова: діти; позалікарняна пневмонія; некротична пневмонія; вірусні інфекції; групи ризику; ускладнений перебіг некротичних пневмоній; спостереження; лікування.

Вступ

Некротична пневмонія (НП) у дітей (МКХ-10: J85.0) є тяжким захворюванням, для якого характерні тяжкі деструктивні зміни у паренхімі легень (гангрена частки, абсцес, бронхоплевральні нориці з подальшим розвитком пневмотораксу) та ускладнення, що пов'язані із залученням у запальний процес плеври (плеврит, емпієма плеври, пневмоторакс або піопневмоторакс). Гістологічна картина НП відповідає запаленню легень з консолідацією (ущільненням), некрозом і множинними дрібними порожнинами у легеневій паренхімі [15]. Недостатня перфузія в осередку запалення ускладнює доставку антибіотиків за допомогою, кровотоку, що призводить до розвитку неконтрольованого перебігу інфекції та розвитку сепсису [17]. Запідозрити НП слід у разі швидкого погіршення стану хворої дитини з розвитком симптоматики дихальної недостатності II-III ступенів, септичного шоку, при збереженні лихоманки >38 °C та наростанні клінічних симптомів після, як мінімум, 72-х годин антибіотикотерапії, або при підозрі на кавітацію (утворення порожнин) на рентгенографічному зображенні легень [7, 10].

Ведення хворих на некротичну пневмонію є складним завданням, оскільки немає чітких рекомендацій щодо обстеження, лікування та спостереження за цими пацієнтами. Є невелика кількість повідомлень про ведення хворих на НП та аналіз ретроспективних досліджень з цього приводу [6, 16, 19].

У роботі N Chatha, D Fortin, KJ Bosma «Management of necrotizing pneumonia and pulmonary gangrene: A case series and review of the literature» (2014) [6] розглядають різні ускладнення тяжкого перебігу пневмонії, зокрема

абсцес легені, бронхоплевральні нориці, некротичну пневмонію з формуванням множинних мікроабсцесів та гангрену легені.

При абсцесах легені збудником зазвичай є анаеробні бактерії з ясенних щілин, тоді як при інших формах (некротичній пневмонії та легеневій гангрені) вони також можуть бути присутніми, хоча і не вважаються первинними збудниками і найчастіше викликаються *S. pneumoniae* і *S. aureus*, які можуть бути як чутливими до метициліну, так і резистентними до нього (MRSA – метицилін-резистентний *S. aureus*) та рідше штамми *Klebsiella pneumoniae* і *S. haemophilus*, *Ps. aeruginosa* [6]. Особливе занепокоєння викликає поява позалікарняного штаму MRSA, який продукує лейкоцидин Пантона-Валентайна-токсин, що призводить до ускладненого перебігу ПП – некротичної пневмонії зі швидким розповсюдженням запального процесу, аж до шоку і з високим рівнем смертності [3, 12]. Легенева гангрена частіше обумовлена грамнегативними мікроорганізмами, особливо *K. pneumoniae* та *P. aeruginosa*, але може виникати і внаслідок агресивної дії *S. pneumoniae* [6].

Простий абсцес [6, 18] легені формується протягом 7-14 днів прогресування НП. У пацієнтів зазвичай спостерігається млявий перебіг хвороби з тривалими продуктивним кашлем і лихоманкою, незважаючи на звичайні курси антибіотикотерапії. Рентгенологічне дослідження демонструє порожнину з повітряно-рідинним рівнем. Абсцес, як правило, спонтанно дрениється через найближчий бронх і розсмоктується протягом 6 тижнів при призначенні антибіотиків з анаеробним і полімікробним покриттям. Коли ж тривалий курс адекватної антибі-

отикотерапії є неефективним, тоді може бути проведено черезшкірне дренивання одинарного абсцесу легені. Однак частіше формуються бронхоплевральні нориці, які призводять до розвитку пневмопотораксу, і тоді дренивання гною відбувається у плевральну порожнину і виникає необхідність постановки плеврального дренажу.

Некротична пневмонія (НП) [6] рентгенологічно (комп'ютерна томографія (КТ) легень з контрастуванням) класифікується як осередкове запалення з відсутністю перфузії (відсутністю поглинання контрасту паренхімою) і формуванням мікроабсцесів. Протягом продовження некрозу легеневої тканини множинні дрібні абсцеси можуть зливатися, утворюючи більші за розмірами порожнини. При успішному антибактеріальному лікуванні НП на місці абсцесів залишаються порожнини в паренхімі легені, які у разі з'єднання з бронхом починають збільшуватися в розмірах і формувати кісти, що потребує подальшого хірургічного втручання.

У разі неефективності антибактеріальної терапії некротичний процес може прогресувати аж до гангрени. **Легенева гангрена** є найтяжчим варіантом деструкції паренхіми. Хоча некротична пневмонія та легенева гангрена співіснують в одній площині перебігу запального процесу, деякі автори [6, 19] проводять різницю між цими двома категоріями ускладнень на підставі ступеня некрозу і наявності тромбозу великих судин, який відіграє значну роль у патогенезі гангрени легені. Гангрена може бути визначена рентгенологічно як відсутність перфузії з центральним некрозом, що вражає більш ніж 50% частки. При гістологічному дослідженні можна побачити мікроорганізми у периваскулярній ділянці НП, тоді як при гангрені легені периваскулярна область позбавлена мікроорганізмів, але виявляється тромбоз як великих, так і дрібних легеневоїх артерій. Бронхіальні артерії можуть бути облітеровані, тромбовані або зруйновані [6].

Хоча рентгенологічно не завжди можливо відрізнити НП від гангрени легені, саме діагностика останньої полегшує прийняття рішення щодо хірургічного втручання. Загальновизнаним лікуванням гангрени легені є відповідна антимікробна терапія та хірургічне видалення ураженої частки легені [6].

Черезшкірне дренивання порожнини абсцесу часто описане в літературі [6, 19] як альтернатива лобектомії у разі неефективності лікування абсцесу консервативними методами. Проте черезшкірне дренивання не рекомендоване при НП з кількох причин. По-перше, черезшкірно введений катетер може дрениувати локалізоване скупчення гною, але не видаляє некротизовану паренхіматозну тканину, яка є відповідальною за системну запальну реакцію у хворих. Крім того, дренажі можуть закупорюватися некротичними масами. Нарешті, в цьому випадку існує підвищений ризик виникнення бронхоплевральних нориць і стійких пневмопотораксів. Тому у випадках НП, яка не піддається медикаментозній терапії, або у разі багаточасткової гангрени легені, необхідне видалення змертвілих тканин.

Показаннями до хірургічної резекції паренхіми легені при гострих некротичних легеневоїх інфекціях є масивне кровохаркання та легенева гангрена [13]. НП, яка не піддається антибіотикотерапії, є додатковим потенційним показанням до хірургічного втручання.

Зростання рівня госпіталізації дітей з діагнозом «Позалікарняна пневмонія» та частки її ускладнених форм за даними статистичного відділу лікарні «Охматдит» за останні 10 років майже в 3 рази (ПП – з 27 випадків протягом 2014 року до 74 – у 2023 році; НП – з 5 до 17 випадків відповідно (за 2023 рік у відділенні торакальної хірургії проліковано 12 дітей, у відділенні гнійної хірургії – 5 хворих)) підштовхнуло авторів до вивчення міжнародного досвіду та аналізу власного досвіду ведення хворих з НП.

Мета дослідження: проаналізувати дані світового і результати власного досвіду ведення (терапевтичного і хірургічного лікування) дітей з НП, які були госпіталізовані до НДСЛ «Охматдит» з початку 2023 року по середину 2024 року, з метою визначення ранніх ознак ускладненого перебігу ПП у дітей та покращення результатів лікування ПП і НП.

Матеріали і методи.

Для вирішення поставлених завдань був проведений огляд іноземної літератури, а також ретроспективний аналіз історій хвороб за 2023 рік і першого півріччя 2024 року. Враховувалися стать, вік дітей, анамнез життя, анамнез хвороби: термін від перших симптомів до моменту госпіталізації, результати лабораторного обстеження, ведення хворої дитини на різних етапах надання медичної допомоги, результати інструментального обстеження (ультразвукового дослідження (УЗД), рентгенографії і КТ ОГК, бронхоскопія в динаміці), медикаментозна терапія, варіанти ускладнень, методи хірургічного втручання, кінцеві результати хвороби.

Результати досліджень та їх обговорення.

У 2023 році було госпіталізовано до відділення торакальної хірургії 12 дітей, серед них 8 хлопчиків та 4 дівчинки, віком від 1 року до 6 років. Середній вік становив 3 роки і 2 місяці. Залежно від сезону року розподіл госпіталізованих дітей склав: взимку – 1 дитина, навесні – 1 дитина, влітку – 3 дитини, восени – початок зими – 8 дітей. Пік частоти госпіталізацій відбувся у жовтні-листопаді, що збігалось з початком роботи наочно дитячих садків та шкіл, і зростанням захворюваності в осінній період епідемічного сезону 2023-24 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 рр., (19 дітей) середній вік госпіталізованих дітей становив 4 роки і 5 місяців. Найчастіше хворіли хлопчики: співвідношення хлопчиків до дівчаток складало 12:7. Лише одна дитина мала супутню патологію центральної нервової системи (ЦНС).

Клінічна симптоматика протягом початкового періоду хвороби відповідала проявам гострої респіраторної вірусної інфекції (ГРВІ): гіпертермія, нежить, сухий кашель. Температурна крива частіше мала двофазний підйом і утримувалася до 10-14 діб. Другий підйом температури спостерігався, ймовірно, при залученні до запального процесу паренхіми легень та/або плеври,

і тримався ще кілька днів (3-5) після початку антибіотикотерапії та хірургічних маніпуляцій.

Епідеміологічний анамнез хворих дітей був обтяжений: в 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 (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.

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. У дітей при вступі до лікарні був проведений швидкий тест на виявлення SARS-COV-2 антигену. У всіх випадках він був негативний. Більшість дітей (16 із 19, 88%) вступали до відділення торакальної хірургії НДСЛ «Охматдит» після стартового лікування в Обласних лікарнях чи приватній лікувально-діагностичній лікарні «Добробут» м. Києва. Термін загального перебування у стаціонарі становив від 17 до 117 днів, у середньому – $67,8 \pm 9,6$ днів.

При вступі до стаціонару НДСЛ «Охматдит» стан дітей був тяжкий за рахунок інтоксикаційного синдрому, дихальної недостатності (ДН) 2-3 ступеня і частіше наявності анемії 1-2 ступеня. 9 дітей з 19 (47,4%) були киснево-залежними. ДН була обумовлена полісегментарною або вогнищезовливною деструктивною пневмонією, ускладненням якої були абсцес легень, плеврит, пневмо- або піопневмоторакс, які були обумовлені формуванням бронхоплевральних нориць.

На початку хвороби 9 дітей мали двобічний запальний процес легень, що є більш характерним для вірусних пневмоній. Найчастіше деструкція легеневої тканини спостерігалася у лівому гемитораксі (у 14 з 19 дітей – 73,9%).

При вступі до обласних лікарень у гемограмі хворих спостерігався помірний лейкоцитоз – $14,5 \pm 3 \times 10^9$ /л з помірним зсувом формули ліворуч: рівень паличкоядерних лейкоцитів дорівнював в середньому – 9,7%, сегментоядерних лейкоцитів – 59,5%, лімфоцитів – 25,3%, ШОЕ – $34,6 \pm 5,3$ мм/год, С-реактивний білок (СРБ) – $72,3 \pm 8,9$ мг/л. Тільки у 12 дітей визначено рівень прокальцитоніну у плазмі крові, середній рівень якого склав $1,8 \pm 0,19$ нг/мл. У всіх дітей спостерігався гіпертромбоцитоз уже на початку хвороби і збільшувався в динаміці спостереження, при цьому кількість тромбо-

цитів коливалася від 355×10^6 /л до 1300×10^6 /л із середнім рівнем $725,3 \pm 78,7 \times 10^6$ /л. У 15 дітей з 19 проаналізовані результати коагулограми. У 1/3 хворих відзначено незначне подовження АЧТВ і в 13 – підвищення рівня Д-димеру: від 1,3 мг/л до 21,3 мг/л із середнім рівнем $8,7 \pm 2,3$ мг/л, що свідчить про активацію і превалювання тромботичних процесів в системі гемостазу.

Первинна діагностика пневмонії та її ускладнень у 100% дітей була здійснена за допомогою рентгенографії ОГК, що доводить ефективність цього методу візуалізації у ранній діагностиці некротичної пневмонії. Для динамічного спостереження за станом запального процесу застосовували УЗД (від 1 до 4 разів в однієї дитини протягом періоду госпіталізації) та Т ОГК (від 1 до 3 разів в однієї дитини протягом періоду госпіталізації). Рентгенографія ОГК проводили також з метою контролю за станом дренажів. За наявності ознак пневмотораксу застосовували бронхоскопію з метою визначення наявності бронхоплевральних нориць, які були виявлені у 50% дітей, і лікування даних станів (бронхосанація, постановка оклюдерів).

Ускладнення НП спостерігалися у 89,5% (17 з 19) дітей: абсцес легені (2 випадки – 10,5%), кіста легені (2 випадки – 10,5%, один випадок у поєднанні з пневмотораксом), пневмогідроторакс (4 випадки – 21,1%), піопневмоторакс (6 випадків – 31,6%), ексудативний плеврит (4 випадки – 21,1%). Пневмогідроторакс і піопневмоторакс поєднувалися з бронхоплевральними норицями (10 випадків – 52,6%) (рис. 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Ще на першому стаціонарному етапі, а також під час лікування в НДСЛ «Охматдит» проводилося бактеріальне дослідження бронхоальвеолярного лаважу (БАЛ) та плеврального випоту. Звертало на себе увагу те, що на ранніх етапах лікування у більшості дітей в плевральній рідині аеробних мікроорганізмів не було виявлено, потім в процесі інструментального втручання спостерігалася обсіменіння – *Steno maltophilia* (2 випадки), *S. aureus* (1 випадок), *Ps. auruginosa* (2 випадки), всього позитивних проб – 5 із 17 дітей (29,4%), у яких був поставлений плевральний дренаж. Така ж тенденція відзначалася і стосовно БАЛ – на ранніх етапах лікування аеробних мікроорганізмів не було виявлено у 12 дітей із 19 (63,2%), у 7 висілася звичайна флора – *S. viridans* (38,6%), у процесі лікування ідентифіковано: *Str. haemophilus* (1 дитина), *Kl. pneumoniae* (2 дітей), *Enterobacter faecalis* (1 дитина), гриби *Candida albicans* (1 дитина).



Рис. 6. Рентгенографія ОГК: «Лівобічний плеврит»



Рис. 7. Рентгенографія ОГК: «Абсцес правої легені»



Рис. 8. КТ-зріз: «Абсцес лівої легені»



Рис. 9. КТ-зріз: «Пневмоторакс правої легені»



Рис. 10. Рентгенографія: «Пневмогідроторакс лівої легені»

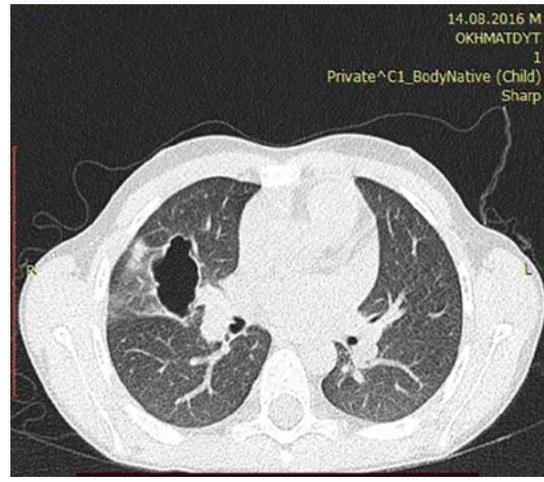


Рис. 11. КТ-зріз: «Кіста правої легені»

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).

Отримані результати можуть свідчити про вплив стартової антибіотикотерапії на амбулаторному етапі та можливу роль анаеробних мікроорганізмів та вірусів в розвитку запального процесу.

У лікуванні поєднували консервативні та хірургічні методи. Обов'язково застосовували антибактеріальну терапію (2 довенні антибіотики у поєднанні з протигрибковими засобами (переважно флюконазол), яка в процесі лікування змінювалася згідно отриманих даних антибіотикограми. На амбулаторному етапі застосовували пероральні форми захищених пеніцилінів (аугментин) і цефалоспоринів (сорцеф, гепацеф). Вже на рівні обласних лікарень використовували комбінації довенних препаратів, найчастіше цефалоспоринів з аміноглікозидами (цефтазидин/цефатаксим/цефопім + амікацин), рідше – карбапенеми (іміпінем/меронем) з глікопептидами (ванкоміцин) або левофлоксацин. В НДСЛ «Охматдит» або продовжували лікування терапевтично ефективними комбінаціями антибіотиків або проводили їх заміну. Найчастішими комбінаціями були меронем+ванкоміцин (50%) або меронем+лінезолід, меронем+колістин або

меронем+тазпен чи левофлоксацин. У більш тяжких випадках (при септичному стані у 2 дітей) призначалися комбінації з 3-х антибіотиків: меронем+лінезолід+завіцефта або меронем+ванкоміцин+колістин.

З фізіотерапевтичних методів використовували інгаляції з протинабряковим розчином після проведення бронхоскопії і надалі з гіпертонічним (3%) розчином хлориду натрію (Лорде-гіаль), рідше з лазолваном або інгамістом – у випадках недостатньо продуктивного кашлю у дітей без застосування оклюдера, оскільки остання ситуація вимагає блокування кашлю задля уникнення зміщення оклюдера. У періоді одужування призначали масаж грудної клітки.

З хірургічних методів лікування найчастіше (89,5%) виконували плевроцентез з подальшою постановкою активної системи аспірації (система Pleurovac за наявності бронхоплевральних норичь і значних обсягів повітря та ексудату) або системи пасивної аспірації (система Бюлау). В 2 випадках проводили дренивання абсцесу, в одному – кісти, в інших 14 дітей – дренивання плевральної порожнини. З них у 3 дітей встановлювали по 2 дренажі: один в область ексудату в нижню частину плевральної порожнини, другий – у верхню частину, в область скупчення повітря або для покращення ефекту промивання плевральної порожнини. Через дренажі 1-2 раз на день промивали плевральну

порожнину дезінфікуючими розчинами (діоксидином) за наявності гнійного випоту або фізіологічним розчином. Тривалість дренування плевральної порожнини залежала від тяжкості процесу, в даному дослідженні цей термін складав 7-21 день, в одному випадку 1,5 місяці. Видаляли їх за відсутності ексудату/повітря або незначної його кількості на підставі даних УЗД або рентгенографії, поліпшення клінічного стану дитини і позитивної динаміки лабораторних показників.

Бронхоскопічне дослідження (від 1-4 раз у одної дитини протягом спостереження) як з діагностичною, так і лікувальною метою проведено у всіх дітей. У 52,6% клінічних випадків застосовували бронхоскопію для пошуку нориць, санації трахеобронхіального дерева та постановки/видалення оклюдера. Норицю виявляли по витіканню з певного бронху фізіологічного розчину, який вводили в плевральну порожнину через плевральний дренаж. Оклюдер встановлювався в сегментарний бронх (рідше в частковий), з якого відбувався витік повітря в плевральну порожнину, терміном на 10-14 днів з метою закриття вхідного отвору нориці. Для obturaції вихідного отвору нориці встановлювали дренаж з активною аспірацією і створенням підвищеного негативного тиску в плевральній порожнині для створення плевродезу.

Усі випадки були успішно проліковані, діти виписані додому з рекомендаціями щодо подальшого ведення дільничними лікарями. Виходами лікування НП були: рубцеві зміни паренхіми, на кшталт консолидацій (у 3 дітей – 15,8%) або фіброателектазів (7 хворих – 36,8%), повітряні порожнини та бульозно-кістозні зміни (2 дітей – 10,5%), повне відновлення структури паренхіми легені (6 пацієнтів – 31,5%). В однієї дитини проведено лобектомію через наявність множинних нориць. Повітряні порожнини і бульозно-кістозні утворення надалі вимагали спостереження та хірургічного втручання для видалення патологічно змінених сегментів.

У 2020 році лікарі з Єгипту опублікували результати свого дослідження [9] за період 2018-2019 рр. на підставі ведення 29 дітей віком від 2 місяців до 15 років з ознаками НП. Початкова візуалізація виявила ознаки піопневмотораксу у 22 хворих (75%). 27 (93%) пацієнтам встановлений плевральний дренаж, який зберігався від 2 до 37 днів. У 3 (10%) хворих було виявлено бронхоплевральну норицю. Плевральна рідина була гнійною у 62% дітей. Збудника ідентифіковано лише у 11 випадках (37%); полімікробні композиції – зареєстровано у 13% хворих (4 випадки). Усі хворі отримали тривалі курси парентеральної антибіотикотерапії, 5 дітям (17%) здійснено хірургічне втручання. Середня тривалість госпіталізації склала 21 день. Результати лікування – повне одужання дітей через 1 рік спостереження. Випадків смерті хворих не було.

У власному дослідженні з 74 випадків пневмонії у 2023 році спостерігалось 17 дітей з НП, що склало 16,2%, тобто значно вище, ніж за даними іноземних авторів (4-8%). Слід зазначити, що ці дослідження були проведені в доковідний період. Рівень цього показника у нашому дослідженні міг би бути і більшим, оскільки ми враховували тільки НП, які пройшли через торакальне відділення НДСЛ «Охматдит» (а якщо вра-

ховувати відділенні гнійної хірургії – ще 5 хворих, то цей показник складав би 22,9%) Ускладнений перебіг НП спостерігався у 89,5% дітей, які були госпіталізовані з ознаками некротичної пневмонії під час усього епідемічного періоду 2023-2024 рр. Серед них: абсцес – 10,5%, кіста – 10,5%, пневмогідроторакс – 21,1%, піопневмоторакс – 31,6%, ексудативний плеврит – 21,1%. Пневмогідроторакс та піопневмоторакс поєднувалися з бронхоплевральними норицями у 52,6% хворих, що значно перевищувало рівень аналогічного показника у наведеному вище іноземному прикладі. Також призначалися тривалі курси антибактеріальної терапії і в 89,5% випадків проводили дренування плевральної порожнини, а у 52,6% дітей проводили оклюзію бронхів. Середній термін госпіталізації хворих склав $67,8 \pm 9,6$ днів, що було втричі довше ніж у наведеному іноземному дослідженні. Хірургічне втручання проведено тільки у 3 дітей: 1 – лобектомія та 2-м – в період репарації легені з метою видалення кіст. Випадків смерті у власному дослідженні також не було.

Можливо, необхідність лікування значно більшої кількості дітей з бронхоплевральними норицями (52,6% за власними даними проти 10% в іноземному дослідженні) і перебіг хвороби на тлі COVID-19-інфекції з її схильністю до тромбоутворення та пригнічення імунологічних реакцій збільшувало тривалість перебування дітей в стаціонарі. За даними іноземних дослідників [6] саме за наявності бронхоплевральних нориць слід частіше застосовувати антибіотики, які пригнічують ріст анаеробних мікробів, а в нашому дослідженні їх застосовували зрідка.

Результати багатьох досліджень, включаючи і власне, звертають увагу на одночасний збіг підвищення захворюваності на ГРВІ, в першу чергу грипу і COVID-19 [1, 2, 8], та збільшення випадків НП у дітей. Ці дані дають підставу підозрювати безсумнівний вплив даних вірусних збудників на розвиток тяжких варіантів перебігу запальних процесів у легенях, які можуть призвести до розвитку НП.

Дослідження закордонних [8,11] та українських [20]. вчених виявляють зниження загальної реактивності дітей під впливом SARS-COV-2, що сприяло в постепідемічний період COVID-19, коли були скасовані протиепідемічні заходи та відкриті школи та дитячі колективи до відвідувань, збільшенню рівня захворюваності на бактеріальні інфекції. Однак, в даному дослідженні на амбулаторному етапі надання медичної допомоги вірусологічне обстеження до респіраторних вірусів (виявлення антигену SARS-CoV-2 та грипу А, В у мазках слизу із носу) не проводили. Тільки при вступі до стаціонару проводилося виявлення антигену до SARS-CoV-2 шляхом забору 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 і не у всіх, а тільки у 10 дітей із 19, у 9 із них рівень їх був високим (в середньому 296 Au/ml), що свідчило про нещодавно перенесену інфекцію.

У 14 дітей з 18 проаналізованих показники коагулограми. У 1/4 з них спостерігалось незначне подовження АЧТВ і в 12 випадках – підвищення рівня Д-димеру: від 1,3 мг/л до 21,3 мг/л, із середнім рівнем $8,7 \pm 2,3$ мг/л. Слід відзначити, що майже у всіх дітей з НП мав місце

гіпертромбоцитоз, що обумовлено захисною реакцією організму на розвиток некрозу легеневої тканини з метою обмеження запалення і перерозподілу кровотоку. Разом з тим гіпертромбоцитоз, сприяючи тромбуванню дрібних легневих судин, погіршує доставку антибіотиків у вогнище і може сприяти появі нових вогнищ некрозу. Можливо потрібно у випадку НП застосовувати антикоагулянти або антиагреганти. Враховуючи перебіг некрозу тканин, можливо, було б доречно застосування антипротеазних препаратів. Однак досліджень в цьому напрямку не проводилось.

На думку іноземних фахівців [4, 14] гіпоальбумінемія є вагомим предиктором смерті від НП. Ретроспективне обсерваційне дослідження показало, що сироватковий альбумін менше 30,8 г/л є незалежним фактором ризику масивного некрозу порівняно з легким і помірним його варіантами. Кількість лейкоцитів і рівень СРБ є загальними маркерами запалення, тому їхнє наростання $\geq 15,1 \times 10^9/\text{л}$ і СРБ $\geq 121,5$ мг/л може мати прогностичне значення для НП у дітей [4]. Фермент лактатдегідрогеназа (ЛДГ) вивільнюється клітинами, які піддаються первинному або вторинному некрозу, зокрема у плевральній рідині її рівень може перевищувати 1000 Од/л у дітей з НП, тоді як ЛДГ у сироватці крові становив тільки ≥ 353 Од/л [14]. Наше дослідження не мало можливості проаналізувати ці показники, так як вони не оцінювалися на ранніх етапах, але досвід наших колег треба враховувати з метою раннього прогнозування важкого перебігу ПП.

Антибіотикам усіх груп, які отримували діти в проведеному нами дослідженні, властива бактерицидна дія та синергичний ефект. Комбінації їх перекривали аеробну грам-позитивну та грам-негативну флору. Однак, врахувати чутливість виділеної мікрофлори при призначенні антибіотикотерапії не завжди можливо, оскільки у багатьох дітей, навіть при першому дослідженні плевральна рідина або рідина БАЛ були стерильні, можливо за рахунок прийому антибіотиків на амбулаторному етапі. У деяких дітей (5 випадків – 27%) з'явилися позитивні результати посівів плевральної рідини або рідини БАЛ упродовж перебування в стаціонарі, що може свідчити про вторинне інфікування середовищ дитини (*Kl.pneumoniae*, *Ps.auroginosa*, *S.hemophilus*, *S.aureus*) або супутнє забруднення матеріалу (*S.epidermidis*, *Str.viridans*). Не враховувалася і можлива анаеробна флора, про яку зазначають іноземні автори і радять призначати антибіотики, які покривають цей спектр мікроорганізмів [24]. Дуже зрідка призначалися метрогіл (1 випадок) або тазпен (2 випадки).

Остаточо не відомо, чому той самий вид мікроорганізмів може викликати некротизувальну легеневу інфекцію в одного хазяїна, а в іншого – пневмонію без некрозу. Можливими факторами можуть бути: загальний стан здоров'я та імунний статус дитини; схильність до розвитку локального васкуліту з тромбозом дрібних і великих судин; вірулентність й резистентність до антибіотиків конкретного штаму збудника; затримка зі зверненням по медичну допомогу або із запізненням прийому відповідних антибіотиків. Тому дуже важливою є рання госпіталізація та ідентифікація збудника з визначенням його чутливості до антибіотиків для забезпечення належного протимікробного ефекту.

Після початку лікування антибіотиками основну увагу слід приділити спостереженню за хворою дитиною щодо адекватності лікування. Спостереження за хворим повинно включати серійні рентгенограми або УЗД ОГК, що є корисним при виявленні плеврального випоту. КТ ОГК з контрастуванням також необхідна для оцінки кровопостачання паренхіми легені, оскільки медикаментозна терапія з більшою ймовірністю буде безуспішною за наявності вираженої судинної обструкції, а також для вивчення факторів ризику неадекватного контролю за збудником, незважаючи на адекватну медикаментозну терапію. КТ з контрастом також є корисною для виявлення потовщення плеври, що характерно для емпієми, а також для оцінки багатосептованих або осередкованих випотів, що може вимагати постановку додаткових плевральних дренажів. Тому усі діти з підозрою на НП при рентгенографії ОГК мають бути оглянуті торакальним хірургом, який за необхідності проведе дренування плевральної порожнини та її санацію.

Висновки

1. Групу високого ризику щодо розвитку некротичної пневмонії складають діти дошкільного та молодшого шкільного віку.
2. У випадку позалікарняної пневмонії у дітей із групи ризику з явищами гіпертермії протягом перших днів хвороби доцільно проводити обстеження з метою ідентифікації вірусів (швидкий тест на COVID-19 та грип А, В) і за необхідності застосовувати противірусні препарати вже на амбулаторному етапі (озельтамівір, ремдесивір).
3. За відсутності ефекту від стартової антибіотикотерапії протягом 3-4 днів необхідно скерувати дитину на рентгенографію ОГК, дослідження гемограми і рівню С-реактивного білка, та за наявності ознак пневмонії і значного підвищення рівнів ШОЕ/С-РБ на тлі помірного лейкоцитозу та схильності до гіпертромбоцитозу проводити госпіталізацію пацієнта до стаціонару, особливо дітей із групи ризику.
4. На першому етапі стаціонарного лікування дитини з ознаками некротичної пневмонії необхідно проводити бактеріологічне дослідження мокротиння або БАЛ, плеврального ексудату (при проведенні плеврцентезу), дослідження рівня альбуміну крові, ЛДГ, прокальцитоніну, показників гемостазу, імунологічне дослідження, сироваткових рівнів IgM та IgG до S-білку COVID-19 (у випадку відсутності вірусологічного обстеження на амбулаторному етапі) з метою прогнозування ускладненого перебігу пневмонії та адекватного антибактеріального лікування.
5. Підозра на некротичну пневмонію потребує обов'язкового консультування дитини торакальним хірургом ще на початку стаціонарного лікування і, при підтвердженні діагнозу, переведення її до спеціалізованого хірургічного відділення та проведення дренування плевральної порожнини при наявності піо- або гідропневмотораксу та ексудативного плевриту.
6. При проведенні антибактеріальної терапії у дітей з некротичною пневмонією разом з препаратами широкого спектру дії застосовувати засоби, які впливають на анаеробні мікроорганізми, особливо у випадках абсцедування та бронхоплевральних нориць.

7. З метою раннього виявлення ознак некрозу показане проведення КТ ОГК з контрастуванням пацієнтам з пневмонією, яка прогресує на тлі стартової антибіотикотерапії. УЗД плевральної порожнини та паренхіми легень є достатньо інформативним методом контролю за перебігом запального процесу.

8. Необхідні подальші дослідження для з'ясування впливу порушень гемостазу на перебіг некротичних пневмоній та ефективності застосування антиагрегантів або антикоагулянтів та антипротеазних препаратів у дітей з гіпертромбоцитозом та активним некрозом легеневої тканини.

Внесок співавторів у підготовку матеріалів наукової статті: професор Охотнікова О. М. – ідея написання, розробка структури статті, редагування

статті, доцент Ткачова Т. М. – збір матеріалу, статистична обробка матеріалу, написання статті; доцент Усова О. М. – оформлення рисунків до статті; завідувач відділення торакальної хірургії Метленко О. В. – аналіз та корекція матеріалу щодо хірургічного лікування хворих, Демидов В. В. – збір матеріалу.

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність потенційного чи фактичного конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту. При підготовці матеріалу статті методи штучного інтелекту не використовувалися.

Джерела фінансування. Стаття підготовлена без будь-якої фінансової допомоги.

Література:

1. Asadi-Pooya AA, Nemati H, Shahisavandi M, Akbari A, Emami A, Lotfi M, et al. Long COVID in children and adolescents. *World J Pediatr.* 2021;17(5):495-9. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12519-021-00457-6>
2. Ashkenazi-Hoffnung L, Shmueli E, Ehrlich S, Ziv A, Bar-On O, Birk E. et al. Long COVID in Children: Observations From a Designated Pediatric Clinic. *Pediatr Infect Dis J.* 2021;40(12): e509-11. DOI: <http://doi.org/10.1097/INF.0000000000003285> PMID: 34371507; PMCID: PMC8575093.
3. Barrett NA, Armstrong-James D, Edgeworth J, Wyncoll D. Novel H1N1 influenza and Panton-Valentine leukocidin *Staphylococcus aureus* necrotizing pneumonia. *Br J Hosp Med (Lond).* 2010;71(6):350-1. DOI: <http://doi.org/10.12968/hmed.2010.71.6.48456> PMID: 20551877.
4. Bekhit OE, Yousef RM, Abdelrasol HA, Mohammed MA. Serum Albumin Level as a Predictor of Outcome in Patients Admitted to Pediatric Intensive Care Units. *Pediatr Emerg Care.* 2021;37(12): e855-60. DOI: <http://doi.org/10.1097/PEC.0000000000002567> PMID: 34908378.
5. Bogusławski S, Strzelak A, Gajko K, Peradzyńska J, Popielska J, Marczyńska M, et al. The outcomes of COVID-19 pneumonia in children-clinical, radiographic, and pulmonary function assessment. *Pediatr Pulmonol.* 2023;58(4):1042-50. DOI: <http://doi.org/10.1002/ppul.26291> PMID: 36562653; PMCID: PMC9880754.
6. Chatha N, Fortin D, Bosma KJ. Management of necrotizing pneumonia and pulmonary gangrene: a case series and review of the literature. *Can Respir J.* 2014;21(4):239-45. DOI: <http://doi.org/10.1155/2014/864159> PMID: 24791253; PMCID: PMC4173892.
7. Chen Y, Li L, Wang C, Zhang Y, Zhou Y. Necrotizing Pneumonia in Children: Early Recognition and Management. *J Clin Med.* 2023;12(6):2256. DOI: <http://doi.org/10.3390/jcm12062256> PMID: 36983257; PMCID: PMC10051935.
8. Cohen R, Ashman M, Taha MK, Varon E, Angoulvant F, Levy C, et al. 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.* 2021;51(5):418-23. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.idnow.2021.05.004> PMID: 33991720; PMCID: PMC8114587.
9. Fouda E, Abdelhady S, Moharram A. Paediatric necrotizing pneumonia: single tertiary center experience *Eur Resp J.* 2020;56(suppl 64):157. DOI: <http://doi.org/10.1183/13993003.congress-2020.1157>
10. Fusani L, Trapani S, Galli L. Complicated community-acquired pneumonia in children: How has COVID-19 impacted on? *Global Pediatrics.* 2024;7:100119. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.gped.2023.100119>
11. Giamarellos-Bourboulis EJ, Raftogiannis M, Antonopoulou A, Baziaka F, Koutoukas P, Savva A, et al. Effect of the novel influenza A (H1N1) virus in the human immune system. *PLoS One.* 2009;4(12): e8393. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0008393> PMID: 20037642; PMCID: PMC2792719.
12. Gillet Y, Vanhems P, Lina G, Bes M, Vandenesch F, Floret D, et al. Factors predicting mortality in necrotizing community-acquired pneumonia caused by *Staphylococcus aureus* containing Panton-Valentine leukocidin. *Clin Infect Dis.* 2007;45(3):315-21. DOI: <http://doi.org/10.1086/519263> PMID: 17599308.
13. Karmy-Jones R, Vallieres E, Harrington R. Surgical management of necrotizing pneumonia. *Clin Pulm Med.* 2003;10:17-25. DOI: <http://doi.org/10.1097/00045413-200301000-00004>
14. Li Q, Zhang X, Chen B, Ji Y, Chen W, Cai S, et al. Early predictors of lung necrosis severity in children with community-acquired necrotizing pneumonia. *Pediatr Pulmonol.* 2022;57(9):2172-9. DOI: <http://doi.org/10.1002/ppul.26020> PMID: 35686616.
15. Martin-Loeches I, Torres A, Nagavci B, Aliberti S, Antonelli M, Bassetti M, et al. ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia. *Eur Respir J.* 2023;61(4):2200735. DOI: <http://doi.org/10.1183/13993003.00735-2022> PMID: 37012080.
16. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, et al. Infectious Diseases Society of America/ American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis.* 2007;44 Suppl 2(Suppl 2): S27-72. DOI: <http://doi.org/10.1086/511159> PMID: 17278083; PMCID: PMC7107997.
17. Masters IB, Isles AF, Grimwood K. Necrotizing pneumonia: an emerging problem in children? *Pneumonia (Nathan).* 2017;9:11. DOI: <http://doi.org/10.1186/s41479-017-0035-0> PMID: 28770121; PMCID: PMC5525269.
18. Pagès PB, Bernard A. Lung abscess and necrotizing pneumonia: chest tube insertion or surgery?. *Rev Pneumol Clin.* 2012;68(2):84-90. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.pneumo.2012.01.004> PMID: 22361063.
19. Schweigert M, Dubecz A, Beron M, Ofner D, Stein HJ. Surgical therapy for necrotizing pneumonia and lung gangrene. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;61(7):636-41. DOI: <http://doi.org/10.1055/s-0032-1311551> PMID: 23034873.
20. Лисяний МІ. Характеристика імунних реакцій при COVID-19. *Дитячий лікар;* 2020;4(73):36-40.

MANAGEMENT EXPERIENCE OF PEDIATRIC NECROTIZING PNEUMONIA AT THE OKHMATDYT NATIONAL CHILDREN'S SPECIALIZED HOSPITAL IN THE POST-PANDEMIC COVID-19 PERIOD

O. Okhotnikova¹, T. Tkachova¹, O. Usova¹, O. Metlenko², V. Demidov²

**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.

Pediatric hospitalizations for community-acquired pneumonia (CAP) and its complicated forms, specifically necrotizing pneumonia (NP), at the Okhmatdyt National Children's Specialized Hospital during the post-pandemic period of COVID-19 were analyzed. A nearly threefold increase in the number of hospitalizations for CAP was identified.

Purpose of the work: to analyze international data and institutional management experience regarding children with NP hospitalized between early 2023 and mid-2024, in order to identify early clinical indicators of a complicated course of pneumonia and to improve treatment outcomes for both pneumonia and NP.

Results: A review of international literature and a retrospective analysis of 19 medical records were performed. It was established that children of preschool and primary school age constitute the high-risk group for the development of NP. Complications of NP were observed in 89.5% (17 out of 19) of the children: lung abscess (10.5%), lung cyst (10.5%), exudative pleurisy (21.1%), hydropneumothorax (21.1%), and pyopneumothorax (31.6%); the latter were associated with bronchopleural fistulas in 52.6% of cases. Successful treatment was achieved in all instances. The outcomes of NP treatment included: consolidation (15.8%), fibroatelectasis (36.8%), bullous-cystic changes (10.5%), and complete restoration of the pulmonary parenchymal structure (31.5%). Lobectomy was performed in one child due to the presence of multiple fistulas. Clinical measures were proposed to reduce the severity of pneumonia complications and the duration of inpatient treatment.

Keywords: Children; Pneumonia, Community-Acquired; Pneumonia, Necrotic; Infections, Viral; Groups, Risk; Necrotic Pneumonia, Complicated Course; Observation; Treatment.

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 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 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>

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>

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 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 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>

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>

Поступило до редакції: 03 серпня 2025 р.

Затверджено до друку: 23 лютого 2026 р.

Опубліковано: 27 березня 2026 р.

