

УДК 616.24-002-085.33

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-3-24>**Владислав РАФАЛЬСЬКИЙ**аспірант кафедри клінічної фармакології та клінічної фармації, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, vladyslav.rafalskyi@gmail.com

ORCID: 0009-0005-5835-4041

Надія СЕРВЕТНИКклінічний фармацевт, Київська міська дитяча клінічна лікарня №2», aptekanadiamariupol@gmail.com

ORCID: 0009-0000-4788-1827

ЗМЕНШЕННЯ КІЬКОСТІ ДНІВ ВИКОРИСТАННЯ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У ДІТЕЙ З НЕГОСПІТАЛЬНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ ЗАВДЯКИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ВТРУЧАНЬ З АДМІНІСТРУВАННЯ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

Негоспітальна пневмонія залишається однією з провідних причин смертності серед дітей у світі, що зумовлює широке застосування антибіотиків і підвищує ризик розвитку антимікробної резистентності. Надмірне використання антибіотиків потребує впровадження ефективних програм адміністрування антимікробних препаратів, спрямованих на оптимізацію лікування без погіршення клінічних результатів.

Мета дослідження: оцінити вплив впровадження втручань з адміністрування антимікробних препаратів на зменшення кількості днів використання антибіотиків у дітей із негоспітальною пневмонією.

Матеріали й методи. Дослідження мало порівняльний дизайн і проводилося у педіатричному відділенні КМДКЛ №2. До аналізу включено 138 історій хвороб дітей, госпіталізованих із діагнозом негоспітальної пневмонії: 48 випадків за 2023 рік (до впровадження втручань) та 90 випадків за 2025 рік (після впровадження втручань). Комплекс втручань складався з таких основних компонентів: розроблення та впровадження стандартної операційної процедури щодо раціонального призначення антимікробних препаратів при негоспітальній пневмонії у дітей, здійснення проспективного аудиту з наданням зворотного зв'язку лікарям та проведення освітніх заходів для медичних працівників щодо принципів раціонального використання антибіотиків. Статистичну обробку результатів здійснено за допомогою програмного забезпечення MedStat v.5.2. Для оцінки достовірності відмінностей між незалежними вибірками застосовувався t-критерій Стьюдента.

Результати. Після імплементації середня тривалість антибіотикотерапії достовірно зменшилась із $9,25 \pm 1,11$ до $6,51 \pm 0,39$ днів ($p < 0,001$). Зниження спостерігалось у всіх вікових групах, зокрема у дітей < 3 років – із $8,13 \pm 1,37$ до $5,08 \pm 1,06$ днів ($p < 0,001$). Кількість коротких курсів (до 7 днів) збільшилась з 16,7% до 37,8%, а довгих (≥ 10 днів) зменшилась з 35,4% до 4,4%.

Висновки: впровадження програми адміністрування антимікробних препаратів за участі клінічного фармацевта забезпечило статистично значуще скорочення тривалості антибіотикотерапії без погіршення безпеки лікування. Результати підтверджують доцільність мультидисциплінарного підходу в оптимізації антибіотикотерапії у дітей, особливо в умовах обмежених ресурсів.

Ключові слова: негоспітальна пневмонія, адміністрування антимікробних препаратів, фармацевти, люди, дитина.

Vladislav Rafalskiy, Nadiya Servetnyk. REDUCING THE NUMBER OF DAYS OF THERAPY IN PEDIATRIC PATIENTS WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA THROUGH THE IMPLEMENTATION OF ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP INTERVENTIONS

Community-acquired pneumonia remains one of the leading causes of mortality among children worldwide, resulting in extensive antibiotic use and increasing the risk of antimicrobial resistance. Excessive antibiotic consumption highlights the need for effective antimicrobial stewardship programs aimed at optimizing therapy without compromising clinical outcomes.

Objective. To evaluate the impact of implementing antimicrobial stewardship interventions on reducing the duration of antibiotic use in children with community-acquired pneumonia.

Materials and methods. This comparative study was conducted in the pediatric department of Kyiv Municipal Children's Clinical Hospital No. 2. A total of 138 medical records of hospitalized children diagnosed with community-acquired pneumonia were analyzed: 48 cases from 2023 (before intervention) and 90 cases from 2025 (after intervention). The intervention package included: development and implementation of a standard operating procedure for rational antibiotic prescribing in pediatric community-acquired pneumonia, prospective audit with feedback to prescribers, and educational activities for healthcare professionals on antimicrobial stewardship principles. Statistical analysis was performed using MedStat v.5.2 software. The Student's t-test for independent samples was used to assess the significance of differences.

Results. After implementation, the mean duration of antibiotic therapy significantly decreased from 9.25 ± 1.11 to 6.51 ± 0.39 days ($p < 0.001$). A consistent reduction was observed across all age groups, particularly among children under 3 years

old (from 8.13 ± 1.37 to 5.08 ± 1.06 days, $p < 0.001$). The proportion of short courses (≤ 7 days) increased from 16.7% to 37.8%, while long courses (≥ 10 days) decreased from 35.4% to 4.4%.

Conclusions. Implementation of an antimicrobial stewardship program involving a clinical pharmacist resulted in a statistically significant reduction in the duration of antibiotic therapy without compromising treatment safety. The findings support the feasibility and effectiveness of a multidisciplinary approach to optimizing antibiotic use in pediatric patients, particularly in resource-limited settings.

Key words: community-acquired pneumonia, antimicrobial stewardship, pharmacists, humans, child.

Вступ. Негоспітальна пневмонія (НП) є одним з найпоширеніших інфекційних захворювань у дітей, яке призводить до широкого використання антибіотиків і госпіталізацій навіть у розвинених країнах [17]. У дітей віком до 5 років негоспітальна пневмонія є однією з головних причин смерті [11]. У 2015 році кількість смертей від пневмонії становила 0,76 млн. осіб, а коефіцієнт смертності становив 5,46 випадків на 1000 живонароджених [17].

Надмірне та необґрунтоване призначення антибіотиків сприяє розвитку антибіотикорезистентності, яка спричиняє мільйони смертей щороку, причому найбільший тягар припадає саме на інфекції нижніх дихальних шляхів, що робить зменшення використання антимікробних препаратів (АМП) пріоритетним напрямом роботи сфери охорони здоров'я [15].

Адміністрування антимікробних препаратів (ААП) – це комплекс заходів, що направлені на оптимізацію використання АМП, покращення результатів лікування пацієнтів, зменшення антимікробної резистентності, а також економії коштів, що витрачаються на лікування [1].

Існують окремі дослідження, які показують, що втручання з адміністрування антимікробних препаратів можуть істотно зменшити кількість днів терапії і витрати, з одночасним відсутнім погіршенням клінічних результатів. Проте більшість публікацій стосуються закладів охорони здоров'я розвинених країн із добре розвиненими системами контролю якості, великою кількістю фінансових ресурсів та достатньою кількістю клінічних фармацевтів. Даних щодо ефективності подібних втручань у країнах, що розвиваються та мають обмежені ресурси, зокрема в Україні, практично немає. Відповідно незрозуміло, чи призведе залучення клінічного фармацевта до зниження тривалості антибіотикотерапії без погіршення показників безпеки.

Крім того, більшість наявних досліджень зосереджені на дорослих, в той час як дані щодо ефективності програм адміністрування антимікробних препаратів у дітей залишаються обмеженими. Особливості фармакокінетики, варіабельність дозувань, вікові відмінності у збудниках та клінічному перебігу інфекцій роблять результати досліджень на дорослих пацієнтах не завжди підходящими для екстраполяції на дітей. Саме тому для оцінки впливу втручань у дитячій популяції доцільно використовувати показник, який відображає

кількість днів використання антимікробної терапії (days of therapy, DOT), протягом яких дитина отримує препарат незалежно від дози, тоді як кількість визначених добових доз (defined daily dose, DDD) не може бути застосований у педіатрії через вагову та вікову варіабельність дозування [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасної наукової літератури свідчить про значну увагу дослідників до проблеми раціонального використання антимікробних препаратів у педіатричній практиці та до ефективності програм з їх адміністрування для запобігання розвитку антимікробної резистентності. У дослідженнях останнього десятиріччя наголошується, що саме скорочення тривалості антибіотикотерапії без втрати клінічної ефективності є одним із ключових шляхів до оптимізації антимікробного лікування.

Зокрема, у дослідженні Pernica J. та ін. автори довели, що 5-денний курс амоксициліну при негоспітальній пневмонії у дітей не поступається за ефективністю традиційному 10-денному курсу [14]. Подібні результати отримано у метааналізі Bradley J. S. та ін., де зазначено, що коротші курси антибіотиків не збільшують ризик рецидиву або повторної госпіталізації [3].

Водночас значна частина досліджень з адміністрування антимікробних препаратів проведена серед дорослих пацієнтів. Так, у роботах Baur D. та ін. і Davey P. та ін. показано, що впровадження таких програм дозволяють істотно знизити споживання антибіотиків та частоту інфекцій, викликаних резистентними збудниками без зростання смертності [2, 5]. Автори підкреслюють, що результати таких досліджень не завжди можуть бути прямо екстрапольовані на дитячу популяцію через відмінності у фармакокінетиці, патогенах та клінічних особливостях дітей.

Дослідження, що стосуються адміністрування антимікробних препаратів при лікуванні інфекцій у дітей залишаються поодинокими. Наприклад, Di Pentima та ін. показали, що впровадження програми адміністрування антимікробних препаратів на чолі з фармацевтом у дитячій лікарні призвело до скорочення тривалості застосування антибіотиків (days of therapy, DOT) без погіршення результатів лікування [6]. У аналогічному дослідженні Elnajjar S та ін. оцінювали вплив клінічного фармацевта на використання антимікробних препаратів у лікарні. Результати

показали, що активна участь фармацевта у процесі призначення та моніторингу терапії призвела до зменшення кількості днів застосування антимікробних препаратів без погіршення клінічних результатів [8].

Однак переважна більшість таких досліджень проводились у розвинених країнах із добре налагодженою системою контролю якості, доступом до високотехнологічної лабораторної діагностики та значних фінансових та людських ресурсів.

У країнах із обмеженими ресурсами, таких як Україна, дані щодо ефективності втручань з адміністрування антимікробних препаратів у педіатричній практиці практично відсутні. Невідомо, чи дозволить участь клінічного фармацевта досягти зменшення кількості днів використання антимікробних препаратів без погіршення безпеки та клінічних результатів у дітей із негоспітальною пневмонією.

Таким чином, незважаючи на накопичення доказів ефективності програм з адміністрування антимікробних препаратів серед дорослих, питання впливу цих програм на зменшення тривалості антибіотикотерапії у дітей, особливо в умовах системи охорони здоров'я з обмеженими ресурсами, залишається відкритим. Саме цій проблемі присвячене дане дослідження.

Мета роботи. Оцінити вплив імплементації втручань з адміністрування антимікробних препаратів на зменшення кількості днів використання антимікробних препаратів у дітей з негоспітальною пневмонією.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження здійснено аналіз історій хвороб пацієнтів дитячого віку, яких було госпіталізовано з діагнозом «негоспітальна пневмонія», у 2023 (48 випадків) та 2025 роках (90 випадків).

У 2023 р., до початку впровадження втручань з адміністрування антимікробних препаратів проведено ретроспективний аналіз 48 історій хвороб дітей у віці від 3 місяців до 17 років, яких було госпіталізовано до відділення педіатрії КМДКЛ №2 з вищезгаданим діагнозом.

У 2024 р. відбулось впровадження втручань з адміністрування антимікробних препаратів відповідно до Наказу МОЗ України від 03.08.2021, зокрема:

- створення стандартної операційної процедури з призначення антимікробних препаратів з метою лікування негоспітальної пневмонії у дітей,
- організація проспективного аудиту зі зворотним зв'язком,
- навчання лікарів [10].

У 2025 р., після того, як втручання з адміністрування антимікробних препаратів були впроваджені, з метою аналізу їх впливу на кількість днів

використання антимікробних препаратів (*days of therapy (DOT)*), проведено аналіз медичної документації 90 дітей у віці від 7 місяців до 17 років, які протягом 2025 р. проходили стаціонарне лікування у відділенні педіатрії КМДКЛ №2 з діагнозом негоспітальна пневмонія.

Показник «кількість днів використання антимікробних препаратів» визначали як кількість днів, протягом яких пацієнт отримувалася принаймні один антимікробний препарат незалежно від дози. Під час аналізу враховували всі системні антибіотики, призначені для лікування пневмонії (β-лактами, макроліди, цефалоспорини тощо).

Сумарна кількість пацієнтів, включених у дослідження становила 48 дітей у 2023 році (до впровадження втручань з адміністрування антимікробних препаратів) та 90 дітей у 2025 році (після впровадження).

Критеріями включення були: підтверджений клінічно або рентгенологічно діагноз негоспітальної пневмонії, отримання системної антибіотикотерапії та повна наявність медичної документації. Пацієнтів із госпітальною пневмонією, тяжкими хронічними хворобами або імунодефіцитними станами не включали.

Статистичну обробку отриманих даних щодо кількості днів використання антимікробних препаратів проведено у програмі MedStat v.5.2. З метою оцінки статистичної значущості був використаний t-критерій Ст'юдента для двох незалежних вибірок. Різниця вважалась статистично значущою при значенні $p < 0,05$.

Результати. Усі пацієнти отримували лікування антибактеріальними лікарськими засобами, тривалість застосування яких становила від 3 до 14 діб залежно від тяжкості клінічного стану.

Відповідно до даних, наведених у Таблиці 1, середня кількість днів використання антимікробних препаратів у дітей, госпіталізованих у 2023 році становила $9,25 \pm 1,11$ днів, у той час як серед дітей, які проходили стаціонарне лікування у 2025 році ця кількість достовірно зменшилась ($p < 0,001$) та становила $6,51 \pm 0,39$ днів.

Більш того, середня кількість днів використання антимікробних препаратів зменшилась у всіх вікових групах:

1. < 3 років: з $8,13 \pm 1,37$ днів використання антимікробних препаратів до $5,08 \pm 1,06$ днів до та після імплементації втручань з адміністрування антимікробних препаратів відповідно ($p < 0,001$);
2. 3–5 років: з $9,79 \pm 1,99$ днів використання антимікробних препаратів до $6,50 \pm 0,87$ днів до та після імплементації втручань з адміністрування антимікробних препаратів відповідно ($p = 0,004$);
3. > 6 років з $9,25 \pm 1,11$ днів використання антимікробних препаратів до $6,51 \pm 0,39$ днів до

Таблиця 1

Кількість днів використання антимікробних препаратів у дітей різних вікових груп, днів

Вікова група	Кількість днів використання антимікробних препаратів, днів		p
	До імплементації втручання	Після імплементації втручання	
< 3 років	8,13 ± 1,37	5,08 ± 1,06	< 0,001
3–5 років	9,79 ± 1,99	6,50 ± 0,87	0,004
> 6 років	9,85 ± 3,03	6,77 ± 0,41	0,048
Загалом	9,25 ± 1,11	6,51 ± 0,39	< 0,001

та після імплементації втручання з адміністрування антимікробних препаратів відповідно ($p = 0,048$).

Згідно даних, наведених в (табл. 2), після імплементації втручання з адміністрування антимікробних препаратів, кількість днів використання антимікробних препаратів частіше становила до 7 днів (37,8% проти 16,7%, $p = 0,01$), тоді як на термін 10 днів і більше значно рідше (4,4% проти 35,4%, $p < 0,001$). Статистично значущої різниці у частоті кількості днів використання антимікробних препаратів 7–9 днів між групами до та після імплементації втручання не виявлено ($p=0,27$).

Обговорення результатів. Результати дослідження продемонстрували, що впровадження втручання з адміністрування антимікробних препаратів, за участі клінічного фармацевта, сприяло істотному зменшенню кількості днів використання антимікробних препаратів у дітей із негоспітальною пневмонією. Це свідчить про ефективність цього підходу до використання антимікробних препаратів у педіатричній практиці та значний потенціал клінічних фармацевтів.

Отримані результати узгоджуються з міжнародними дослідженнями, які показують, що такі втручання зменшують кількість днів терапії (DOT) і витрати на лікування, без негативного впливу на результати та кількість повторних звернень [7]. Так, Renk H. та ін. показали, що впровадження щотижневих обходів пацієнтів мультидисциплінарною командою за участю клінічного фармацевта, який здійснював проспективний аудит та надавав зворотний зв'язок, дозволило знизити кількість днів використання антимікробних препаратів на 18% [16].

Однак більшість доступних досліджень виконані в розвинених країнах з високим доходом та достатньою кількістю людських і фінансових ресурсів для підтримки програм а адміністрування антимікробних препаратів [4]. Дані про ефективність подібних програм у країнах, що розвиваються, включно з Україною, дуже обмежені [13]. В умовах обмеженого доступу до ресурсів, високого рівня антибіотикорезистентності та поширеності випадків нерационального призначення препаратів ефективність подібних втручання могла бути іншою.

Крім того, більшість наявних публікацій присвячені дорослій популяції, тоді як діти мають інші фармакокінетичні та фармакодинамічні особливості, що потребують окремих підходів до тривалості антибіотикотерапії [9]. У цьому контексті результати нашого дослідження є важливим внеском у формування локальних даних щодо можливостей скорочення тривалості лікування в дитячій популяції без підвищення ризику ускладнень.

Механізм досягнутого ефекту, ймовірно, пов'язаний із підвищенням обізнаності лікарів щодо сучасних рекомендацій, стандартизацією підходів до тривалості терапії та активною участю клінічного фармацевта у прийнятті рішень. Такий підхід дозволив своєчасно переглядати доцільність продовження антибіотикотерапії, оптимізувати вибір антимікробних препаратів та тривалість їх застосування відповідно до клінічної динаміки.

Серед обмежень цього дослідження слід зазначити його одноцентровий дизайн та відсутність рандомізації. Крім того, не проводилась оцінка кількості ускладнень та повторних звернень. Незважаючи на це, результати мають важливе

Таблиця 2

Кількість днів використання антимікробних препаратів до та після імплементації втручання з адміністрування антимікробних препаратів

Кількість днів використання антимікробних препаратів	До імплементації втручання		Після імплементації втручання		p
	Абсолютна кількість	%	Абсолютна кількість	%	
До 7 днів	8	16,7%	34	37,8%	0,01
7–9 днів	23	47,9%	52	57,8%	0,27
10 днів і більше	17	35,4%	4	4,4%	< 0,001

практичне значення для системи охорони здоров'я України, оскільки демонструють потенціал втручання з адміністрування антимікробних препаратів у педіатричній практиці навіть в умовах обмежених ресурсів.

Таким чином, впровадження втручання з адміністрування антимікробних препаратів є ефективним і корисним інструментом у стратегії боротьби з антибіотикорезистентністю, який сприяє зменшенню кількості днів терапії, зменшенню витрат і покращенню якості медичної допомоги дітям із негоспітальною пневмонією.

Висновки:

1. Впровадження втручання з адміністрування антимікробних препаратів у дитячому стаціонарі достовірно зменшила середню кількість днів використання антибіотиків у дітей з негоспітальною пневмонією з $9,25 \pm 1,11$ до $6,51 \pm 0,39$ днів ($p < 0,001$).

2. Зменшення тривалості терапії спостерігалося у всіх вікових групах:

- <3 років – з $8,13 \pm 1,37$ до $5,08 \pm 1,06$ днів ($p < 0,001$),

- 3–5 років – з $9,79 \pm 1,99$ до $6,50 \pm 0,87$ днів ($p = 0,004$),

- >6 років – з $9,85 \pm 3,03$ до $6,77 \pm 0,41$ днів ($p = 0,048$).

3. Після впровадження втручання частіше застосовувався короткий курс антибіотикотерапії

тривалістю до 7 днів (37,8% проти 16,7%, $p = 0,01$), а тривалі курси довжиною ≥ 10 днів значно рідше (4,4% проти 35,4%, $p < 0,001$), що свідчить про раціоналізацію призначень без погіршення безпеки лікування.

4. Результати дослідження підтверджують доцільність участі клінічного фармацевта у мультидисциплінарній команді як ефективного інструмента скорочення тривалості антибіотикотерапії у педіатричній практиці, особливо в умовах обмежених ресурсів.

Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження доцільно проводити у кількох центрах, що дозволить оцінити ефективність втручання з адміністрування антимікробних препаратів у більшій та більш різноманітній популяції пацієнтів, а також підвищити валідність результатів. Також у дизайн дослідження варто включати аналіз частоти ускладнень, повторних госпіталізацій та звернень до медичних закладів, а також показник смертності, щоб оцінити безпеку та клінічну ефективність скорочення тривалості антибіотикотерапії комплексно та всесторонньо. Крім того, важливо оцінити економічну ефективність створення відділів інфекційного контролю за участі клінічного фармацевта та імплементації координованих їм втручання, включаючи зменшення витрат на антибіотики та інші ресурси, що витрачаються на лікування.

Література:

1. Bankar N. J., Ugemuge S., Ambad R. S., Hawale D. V., Timilsina D. R. Implementation of Antimicrobial Stewardship in the Healthcare Setting. *Cureus*. 2022. 14(7). doi: 10.7759/cureus.26664.
2. Baur D., Gladstone B.P., Burkert F., Carrara E., Foschi F., Döbele S., Tacconelli E. Effect of antibiotic stewardship on the incidence of infection and colonisation with antibiotic-resistant bacteria and *Clostridium difficile* infection: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2017. 17(9), 990–1001. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30325-0.
3. Bradley J. S., Byington C. L., Shah S. S., Alverson B., Carter E. R., Harrison C., Kaplan S. L., Mace S. E., McCracken G. H. Jr., Moore M. R., St Peter S. D., Stockwell J. A., Swanson J. T. Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2011. 53(7), e25–76. doi: 10.1093/cid/cir531.
4. Charani E., Smith I., Skodvin B., Perozziello A., Lucet J.C., Lescure F.X., Birgand G., Poda A., Ahmad R., Singh S., Holmes A.H. Investigating the cultural and contextual determinants of antimicrobial stewardship programmes across low-, middle- and high-income countries-A qualitative study. *PLoS One*. 2019. 14(1):e0209847. doi: 10.1371/journal.pone.0209847.
5. Davey P., Marwick C. A., Scott C. L., Charani E., McNeil K., Brown E., Gould I.M., Ramsay C.R., Michie S. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017. 2(2). doi: 10.1002/14651858.CD003543.pub4.
6. Di Pentima M. C., Chan S., Hossain J. Benefits of a pediatric antimicrobial stewardship program at a children's hospital. *Pediatrics*. 2011. 128(6), 1062–70. doi: 10.1542/peds.2010-3589.
7. Donà D., Barbieri E., Daverio M., Lundin R., Giaquinto C., Zaoutis T., Sharland M. Implementation and impact of pediatric antimicrobial stewardship programs: a systematic scoping review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2020. 9(1), 3. doi: 10.1186/s13756-019-0659-3.
8. Elnajjar S., Reddy K., AlShakerchi H., Surendran S., Noor S. Impact of a clinical pharmacist driven antimicrobial stewardship program at a tertiary care hospital in the United Arab Emirates. *Pharmacy Practice*. 2025. 23(1), 3111. doi: 10.18549/PharmPract.2025.13111.
9. Jaworski R., Dzierzanowska-Fangrat K. Antimicrobial Stewardship in Pediatrics. *Antibiotics (Basel)*. 2024. 13(1):105. doi: 10.3390/antibiotics13010105.
10. Instructions on the implementation of antimicrobial drug administration in healthcare facilities providing medical care in inpatient settings. On the organization of infection prevention and infection control in healthcare facilities and institutions/institutions providing social services/social protection of the population. 2021; Section 7, article 3.

11. Leung A. K. C., Wong A. H. C., Hon K. L. Community-Acquired Pneumonia in Children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2018. 12(2), 136–144. doi: 10.2174/1872213X12666180621163821.
12. Martinez Y. G., Tran M., Roduta T., Lam S., Price T., Stramel S. The Impact of an Antimicrobial Stewardship Clinical Pharmacy Specialist on Antimicrobial Days of Therapy through Education Driven Policies, Procedures, and Interventions. *Pharmacy (Basel)*. 2023. 11(5), 137. doi: 10.3390/pharmacy11050137.
13. Pauwels I., Versporten A., Ashiru-Oredope D., Costa S. F., Maldonado H., Porto A. P. M., Mehtar S., Goossens H., Anthierens S., Vlieghe E. Implementation of hospital antimicrobial stewardship programmes in low- and middle-income countries: a qualitative study from a multi-professional perspective in the Global-PPS network. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2025. 14(1), 26. doi: 10.1186/s13756-025-01541-6.
14. Pernica J. M., Harman S., Kam A. J., Carciumaru R., Vanniyasingam T., Crawford T., Dalglish D., Khan S., Slinger R. S., Fulford M., Main C., Smieja M., Thabane L., Loeb M. Short-Course Antimicrobial Therapy for Pediatric Community-Acquired Pneumonia: The SAFER Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2021. 175(5), 475–482. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.6735.
15. Ranjbar R., Alam M. Antimicrobial Resistance Collaborators (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Evid Based Nurs.* 2023. doi: 10.1136/ebnurs-2022-103540
16. Renk H., Sarmisak E., Spott C., Kumpf M., Hofbeck M., Hölzl F. Antibiotic stewardship in the PICU: Impact of ward rounds led by paediatric infectious diseases specialists on antibiotic consumption. *Sci Rep.* 2020. 10(1):8826. doi: 10.1038/s41598-020-65671-0.
17. Yun K. W., Wallihan R., Juergensen A., Mejias A., Ramilo O. Community-Acquired Pneumonia in Children: Myths and Facts. *Am J Perinatol.* 2019. 36(S 02), S54–S57. doi: 10.1055/s-0039-1691801.

Дата надходження статті: 06.10.2025

Дата прийняття статті: 10.11.2025

Опубліковано: 29.12.2025