

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О.БОГОМОЛЬЦЯ
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему **«Менеджмент ризиків при використанні цефазоліну у пацієнтів з**
політравмою»

Виконав: здобувач вищої освіти
5 курсу, групи 11802
Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»
Освітня програма «Фармація»
Юткевіч Георгій Васильович
Науковий керівник: к.біол.н., доц. Темірова О.А.
Рецензент: к.пед.н., доц. Коновалова Л.В.

Київ – 2026

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	2
Вступ	3
ОСНОВНА ЧАСТИНА	7
РОЗДІЛ 1. Політравма: клінічні характеристики та підходи до лікування	7
1.1 Етіологія, патогенез, класифікація та клінічна характеристика політравми	7
1.2 Особливості застосування антимікробних лікарських засобів у пацієнтів із політравмою	10
1.3 Клініко-фармакологічні аспекти застосування цефазоліну	16
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи досліджень	24
РОЗДІЛ 3. Результати дослідження	27
3.1 Результати анкетування фахівців щодо застосування цефазоліну у пацієнтів із політравмою	27
3.2 Результати ретроспективного аналізу застосування цефазоліну у пацієнтів із травматичними та політравматичними ушкодженнями	38
3.3 Аналіз клінічних випадків застосування цефазоліну у пацієнтів із травматичними ушкодженнями	41
Висновки	44
Практичні рекомендації	45
Список використаної літератури	46
Summary	51
Додатки	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗОЗ — заклад охорони здоров'я

ІМТ — індекс маси тіла

НПЗЛЗ — нестероїдні протизапальні лікарські засоби

ПАП — периопераційна антибіотикопрофілактика

ЦОГ — циклооксигеназа

ESKAPE — *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.*

MSSA — метицилін чутливий золотистий стафілокок

MRSA — метицилін резистентний золотистий стафілокок

Вступ

Актуальність. Антибіотикотерапія є складовою сучасної фармакотерапії, що потребує комплексного та індивідуалізованого підходу. Під час проведення антибіотикотерапії необхідно враховувати не лише ризик розвитку антибіотикорезистентності, а й можливість виникнення небажаних реакцій. Як приклад, може слугувати жировий некроз, тобто панікуліт, у разі внутрішньом'язового застосування цефазоліну. Зростання поширеності резистентних штамів мікроорганізмів до цефалоспоринів III та нижчих поколінь є однією з актуальних проблем сучасної антимікробної терапії. Наслідком цього є поступова оптимізація локальних протоколів антибіотикотерапії в закладах охорони здоров'я України, що супроводжується обмеженням застосування окремих антибактеріальних препаратів зазначених груп [1].

Водночас раціональний вибір антибактеріальної терапії повинен ґрунтуватися не лише на даних щодо антибіотикорезистентності, а й на ймовірній або підтвердженій етіології інфекційного процесу. Інфекційні ускладнення у пацієнтів із політравмою можуть бути спричинені широким спектром мікроорганізмів, а не лише стафілококами та стрептококами. Тому визначення етіологічного чинника є одним із ключових етапів обґрунтованого призначення антибактеріальних лікарських засобів. З огляду на це, вибір антибіотика повинен базуватися на спектрі його антимікробної активності, локальних даних щодо чутливості збудників та особливостях клінічної ситуації. Навіть за наявності резистентності окремих мікроорганізмів до певного препарату його застосування може залишатися доцільним за умови очікуваної ефективності щодо ймовірного збудника інфекції [2].

Окрім того, при виборі антибактеріальної терапії необхідно враховувати можливість виникнення небажаних реакцій. Однією з клінічно значущих небажаних реакцій, асоційованих із застосуванням цефазоліну, є нефротоксичність. У зв'язку з цим особливої уваги потребують пацієнти з порушенням функції нирок, а також пацієнти з тяжкими травмами та опіками,

у яких ризик розвитку або прогресування ниркової дисфункції є підвищеним. Тому призначення антимікробного препарату повинно супроводжуватися оцінкою співвідношення користі та ризику, а також моніторингом функціонального стану нирок [3].

Політравма може супроводжуватися не лише ушкодженням шкіри та м'яких тканин, а й переломами кісток та травмами суглобів, що створює умови для розвитку інфекційних ускладнень. Проникнення мікроорганізмів можливе як безпосередньо в момент травми, так і під час хірургічних втручань, необхідних для лікування таких ушкоджень. У зв'язку з цим важливе значення має профілактика та лікування інфекцій кісток і суглобів. Завдяки активності щодо поширених збудників післятравматичних та післяопераційних інфекцій цефазолін широко застосовується для періопераційної антибіотикопрофілактики та лікування окремих інфекцій опорно-рухового апарату [3].

Отже, незважаючи на доведену ефективність цефазоліну в профілактиці та лікуванні інфекційних ускладнень у пацієнтів з політравмою, його застосування потребує врахування низки факторів ризику, зокрема особливостей клінічного стану пацієнта, можливих небажаних реакцій, лікарських взаємодій та локальних даних щодо чутливості збудників. У зв'язку з цим важливого значення набуває фармацевтична опіка, спрямована на підвищення ефективності та безпеки фармакотерапії шляхом виявлення, оцінки та мінімізації потенційних ризиків, пов'язаних із застосуванням цефазоліну.

Мета та завдання дослідження

Мета роботи — здійснити клініко-фармацевтичний менеджмент ризиків при використанні цефазоліну на фоні політравми, а також сформулювати алгоритм дій якісної фармацевтичної опіки.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі *задачі*:

- оцінити відповідність призначень цефазоліну клінічним настановам;
- ідентифікувати проблеми фармацевтичної опіки та шляхи їх оптимізації.

Об’єкт дослідження: фармакотерапія пацієнтів із політравмою із застосуванням цефазоліну.

Предмет дослідження: ризики, пов’язані із застосуванням цефазоліну у пацієнтів з політравмою, та заходи фармацевтичної опіки щодо їх виявлення, оцінки, попередження і мінімізації.

Методи дослідження: ретроспективний аналіз літературних джерел, анкетне опитування, кейс-метод, статистичний та графічний.

Наукова новизна: вивчено особливості застосування цефазоліну у пацієнтів з політравмою та встановлено основні ризики фармакотерапії, пов’язані з його використанням. Систематизовано проблеми фармацевтичної опіки та відхилення від клінічних рекомендацій щодо антибактеріальної терапії. Розроблено алгоритм фармацевтичної опіки для оптимізації застосування цефазоліну та мінімізації ризиків фармакотерапії.

Практичне значення отриманих результатів: результати дослідження можуть бути використані у практичній діяльності клінічних фармацевтів, а також у навчальному процесі під час викладання дисциплін "Клінічна фармація та фармацевтична опіка", "Клінічна фармакологія" та "Навчальна практика з адміністрування антимікробних препаратів».

Апробація результатів дослідження.

За результатами дослідження в січні 2025 було опубліковано тези для конференції Annual Young Medical Scientific Conference 2025 “Моніторинг ефективності та безпеки цефазоліну у пацієнтів з політравмою” DOI: <https://doi.org/10.32345/SUPPLEMENT.4.2025> та отримано нагороди за роботу (Додатки Б, Г). Також взято до друку роботу для конференції Spring Student’s Scientific Session 2026

“Оцінка та мінімізація ризиків при використанні цефазоліну у пацієнтів з політравмою” за яку були надані нагороди (Додатки Е, Є).

Публікації.

Юткевіч Г.В. “Моніторинг ефективності та безпеки цефазоліну у пацієнтів з політравмою” Ukrainian Scientific Medical Youth Journal 20-21

листопада 2025р., м. Київ. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2025 №4. С. 52.; Юткевіч Г.В. “Оцінка та мінімізація ризиків при використанні цефазоліну у пацієнтів з політравмою”.

Структура роботи.

Випускна кваліфікаційна робота представлена на 60 сторінках машинописного тексту, складається з вступу, переліку умовних позначень, 3 розділів (огляд літератури, дослідження проблеми та результати дослідження), висновок, список використаних джерел у кількості 39, 8 додатків та анотацію англійською мовою.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 1. ПОЛІТРАВМА: КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ

1.1 Етіологія, патогенез, класифікація та клінічна характеристика політравми

У зв'язку з військовими діями гостро постає питання раціональної допомоги пацієнтам з політравмою. Розбираючи питання політравми слід зазначити про високу різноманітність останніх. Доступна також інформація про високу смертність від опікових травм через вірогідність ниркової та поліорганної недостатності як результат зміненого метаболізму у стані опікової хвороби [4]. Також у зв'язку з можливістю інфікування *Staphylococcus aureus* слід розглядати додаткове ураження нирок у пацієнтів [5].

Говорячи про політравми, також слід згадати про травми грудної клітки, які є потенційно небезпечними та смертельними. Вони можуть супроводжуватися різноманітними негативними ефектами, одним із найрозповсюдженіших та найнебезпечніших з яких є пневмоторакс. Таке ускладнення, в тому числі, може потребувати екстреного хірургічного втручання для порятунку пацієнта. Характеристика пневмотораксів представлена далі (рис. 1.1) [6].



Рис. 1.1 Характеристика пневмотораксів

Травми грудної клітки часто супроводжуються розвитком гемотораксу, який є одним із потенційно небезпечних для життя ускладнень. Накопичення крові в плевральній порожнині може призводити до порушення дихальної функції та гемодинамічних розладів. З огляду на високу частоту виникнення при травматичних ушкодженнях грудної клітки, гемоторакс потребує своєчасної діагностики, ретельного моніторингу та належного лікування [7].

Окрім того, травматичний шок є головним патофізіологічним синдромом, властивим політравмі. Його патогенез пов'язаний із поширеними ушкодженнями таза, грудної клітки, кінцівок чи внутрішніх органів, що супроводжуються прогресуючою артеріальною гіпотензією, тахікардією, пригніченням функцій свідомості та дихання.

На ранніх етапах організм активує механізми компенсаторної централізації кровообігу. Проте тривала дія травматичних факторів спричиняє мікроциркуляторну гіпоксію, яка визначає розвиток поліорганної недостатності. Коматозні стани, зумовлені важкими черепно-мозковими травмами або значною крововтратою, також виступають критичними проявами, що супроводжуються вираженим пригніченням функцій центральної нервової системи та систем життєзабезпечення.

Серед можливих ускладнень значну увагу слід приділити жировій емболії, яка часто виникає внаслідок переломів довгих кісток. Цей стан маніфестує дихальною недостатністю, порушенням свідомості, появою петехіальних крововиливів і гіпертермією [7, 8].

Так, гостра дихальна недостатність, спричинена ушкодженнями мозку, грудної клітки або легеневої тканини, може швидко викликати важкі зміни у функціонуванні серцево-судинної системи, печінки та нирок. Особливу увагу звертають на феномен взаємного обтяження травм, коли комбіноване поєднання ушкоджень загострює перебіг кожного з них. Це створює множинні осередки болю, інтенсивної кровотечі та інтоксикації організму. Лікування пацієнтів з політравмою ґрунтується на принципах стабілізації життєво важливих функцій, контролю крововтрати, підтримки дихання й

гемодинамічного балансу.

Важливим аспектом терапії політравми є антибіотикопрофілактика, спрямована на запобігання розвитку інфекційних ускладнень, які можуть значно погіршити прогноз і результати лікування. При відкритих переломах або травмах черевної порожнини чи грудної клітки рекомендоване застосування короткострокових курсів антибіотиків широкого спектра дії, серед яких цефазолін, цефуроксим та амоксицилін з клавуланатом.

Для профілактики анаеробних інфекцій до схеми додають метронідазол. У більшості випадків тривалість профілактики складає 24–48 годин. У разі розвитку таких інфекційних ускладнень, як пневмонія, сепсис чи остеомієліт, потрібна корекція терапії з використанням цефалоспоринів III покоління, карбапенемів або фторхінолонів з урахуванням місцевої антибіотикорезистентності.

Отже, комплексна патологія при політравмі охоплює шоківі стани, крововтрату, гостру дихальну недостатність, коматозні стани та високий рівень ризику розвитку важких ускладнень.

Ефективне лікування потребує багатогранного підходу, з акцентом на невідкладну інтенсивну терапію, оперативну стабілізацію ушкоджень й обов'язкове проведення антибіотикопрофілактики. Такий підхід сприяє зниженню ймовірності інфекційних ускладнень і є критичним для підвищення шансів пацієнта на виживання [7, 8].

Пацієнти, які перенесли політравму, часто стикаються з тривалими фізичними та психоемоційними наслідками, що обмежують їхню функціональну активність і знижують якість життя. З огляду на це, ведення таких хворих потребує комплексного мультидисциплінарного підходу, спрямованого як на усунення гострих наслідків травми, так і на забезпечення подальшого відновлення. Важливими складовими такого підходу є скорочення тривалості госпіталізації, профілактика інфекційних ускладнень та раціональна антибіотикопрофілактика, які сприяють покращенню результатів лікування. Разом із тим, значна частина пацієнтів потребує тривалого

медичного спостереження, реабілітації та соціальної підтримки для успішної реінтеграції в суспільство та відновлення повсякденної діяльності [9].

1.2 Особливості застосування антимікробних лікарських засобів у пацієнтів із політравмою

Одним із ключових напрямів ведення пацієнтів із політравмою є профілактика та лікування інфекційних ускладнень. Високий ризик мікробної контамінації ран, відкритих переломів та післяопераційних ушкоджень обумовлює необхідність своєчасного призначення антибактеріальної терапії. Особливе значення антибіотикотерапія має при травматичних ушкодженнях кісткової тканини, оскільки інфекційний процес може призводити до розвитку остеомієліту та суттєво погіршувати результати лікування [10].

Відкриті переломи становлять особливу клінічну проблему через поєднання ушкодження кісткової та м'яких тканин і високий ризик інфекційних ускладнень. У таких випадках ефективність демонструє застосування цефазоліну в поєднанні з вакуумним герметизуючим дренажуванням, що сприяє покращенню результатів лікування та зниженню ризику інфікування [11]. Існують також додаткові відомості щодо ефективності цефазоліну як препарату антибіотикопрфілактики при хірургічній обробці травматичних уражень кісток нижніх кінцівок [12].

Особливості антибактеріальної терапії пацієнтів із травматичними ушкодженнями головного мозку та після нейрохірургічних втручань пов'язані з високою поширеністю стафілококових інфекцій. Встановлено, що частина ізольованих штамів демонструє резистентність до β -лактамних антибактеріальних препаратів, тоді як чутливість до лінезоліду та окремих тетрациклінів залишається збереженою, що визначає доцільність їх використання у схемах лікування таких інфекцій [13]. Наведені дані свідчать про необхідність врахування локальних профілів антибіотикорезистентності при виборі емпіричної антибактеріальної терапії, оскільки ефективність

цефазоліну та інших β -лактамних антибіотиків може бути обмеженою щодо резистентних штамів стафілококів.

Важливе місце в сучасній хірургічній практиці займає периопераційна антибіотикопрофілактика, спрямована на зниження ризику післяопераційних інфекційних ускладнень. Серед антибактеріальних препаратів, що застосовуються з цією метою, провідна роль належить цефалоспоринам першого покоління, зокрема цефазоліну. Препарат характеризується оптимальним спектром антимікробної активності щодо основних збудників хірургічних інфекцій, сприятливим профілем безпеки та доведеною клінічною ефективністю. Тому цефазолін рекомендований як препарат першої лінії для антибіотикопрофілактики при більшості чистих та умовно чистих оперативних втручань [14].

Окрім цефазоліну, в клінічній практиці часто використовують такі цефалоспорини, як цефтріаксон, цефтазидим та цефепім (III–IV покоління), які мають широкий спектр активності, особливо проти грамнегативних збудників. У випадках важких ушкоджень чи інфекцій, спричинених стійкими збудниками, використовують карбапенеми (наприклад, меропенем), комбінації піперациліну та тазобактаму, а також ванкоміцин при підозрі на метицилін-резистентний золотистий стафілокок (MRSA). Разом з тим, значній частині пацієнтів призначають комбінації декількох антимікробних препаратів. Наприклад, цефалоспорини поєднують із фторхінолонами (левофлоксацином), метронідазолом чи амікацином для збільшення спектру активності. Такі схеми застосовують при політравмах, інфекціях черевної порожнини або при виявленні мікробів групи ESKAPE (*Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*) [13, 14].

Отже, цефазолін є препаратом вибору для проведення антибіотикопрофілактики при більшості хірургічних втручань. Інші антибактеріальні препарати, як правило, використовуються при розвитку інфекційних ускладнень або за наявності резистентних штамів мікроорганізмів.

Разом із тим, у літературі наявні дані, які ставлять під сумнів доцільність рутинного застосування цефазоліну для антибіотикопрфілактики при переломах щиколотки, оскільки в окремих дослідженнях не було продемонстровано його значущого впливу на частоту післяопераційних інфекційних ускладнень [15]. Більше того, згадуючи стафілококові інфекції, не слід виключати інфікування травматичних зон *Staphylococcus aureus*. У разі підтвердженого MRSA цефазолін не може бути застосований, і замість нього слід використовувати ванкоміцин та даптоміцин. У випадку виявлення MSSA цефазолін може бути застосований як препарат лікування, у тому числі при інфікуванні крові [16].

Особливі труднощі при виборі антибактеріальної терапії виникають у разі інфікування *Klebsiella pneumoniae*. Хоча цефазолін характеризується певною активністю щодо цього збудника, поширеність резистентних штамів, яка за даними окремих досліджень досягає 38%, може суттєво обмежувати його ефективність при емпіричному застосуванні. Це обумовлює необхідність проведення мікробіологічних досліджень та корекції терапії відповідно до результатів визначення чутливості мікроорганізмів [17]. Повідомляють, що в деяких випадках резистентність *Klebsiella pneumoniae* досягає близько 90% [18].

Щодо інших можливих випадків інфікування внаслідок політраум, які можуть викликати проблеми у зв'язку з поширенням резистентності мікроорганізмів, є інфекції, викликані *Aeromonas hydrophila*. Саме таке інфікування підвищує свою вірогідність у разі контакту з водою та ведення сільського господарства. Відомо про підвищену резистентність збудника до напівсинтетичних пеніцилінів, таких як ампіцилін, та до цефалоспоринів широкого спектру, таких як цефазолін [19]. Це може викликати суттєві проблеми при проведенні антибіотикопрфілактики у пацієнтів з політравмою. Доведено, що *Aeromonas hydrophila* має значний потенціал до поширення антибіотикорезистентності завдяки передачі плазмід, які містять гени стійкості до антибактеріальних препаратів. Це сприяє збереженню та

поширенню резистентності серед наступних поколінь бактерій і може знижувати ефективність антибактеріальної терапії [20].

Суттєвою проблемою антибіотикопрофілактики є *Pseudomonas aeruginosa*, яка характеризується природною нечутливістю до цефазоліну. Це обмежує можливість його застосування у випадках ризику псевдомонадної інфекції та потребує використання альтернативних антимікробних препаратів. Наведені дані підкреслюють важливість своєчасного виявлення ризику інфікування *Pseudomonas aeruginosa* як на етапі планування антибіотикопрофілактики у пацієнтів із політравмою, так і під час проведення хірургічних втручань [21, 22].

Тривале перебування в стаціонарі підвищує ризик інфікування полірезистентними госпітальними патогенами. Одним із найбільш значущих серед них є *Acinetobacter baumannii* — збудник госпітальної пневмонії, який характеризується високим рівнем антибіотикорезистентності та асоціюється з несприятливими клінічними наслідками, включаючи підвищену летальність. У даного збудника резистентність до цефазоліну сягає майже 100%, до інших цефалоспоринів вона також є значною [23].

Важливим аспектом антибіотикопрофілактики при відкритих переломах є врахування можливого інфікування ентерококами. Оскільки цефазолін характеризується обмеженою активністю щодо цих мікроорганізмів, його застосування в режимі монотерапії може бути недостатнім для ефективної профілактики інфекційних ускладнень, особливо при змішаній мікробній контамінації рани. Це обумовлює необхідність індивідуалізації схем антибіотикопрофілактики та розгляду можливості використання додаткових антимікробних препаратів [24].

Аналіз літературних даних свідчить, що серед найпоширеніших збудників інфекційних ускладнень при переломах переважають представники родів *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Acinetobacter* та *Enterococcus*. З огляду на це цефазолін широко використовується як базовий препарат антибіотикопрофілактики. Однак у пацієнтів з відкритими переломами для

забезпечення ширшого антимікробного покриття може розглядатися його комбінація з гентаміцином. Комбінована терапія сприяє підвищенню ефективності профілактики інфекційних ускладнень та може зменшувати ризик розвитку тяжких генералізованих інфекцій [25].

Окрему групу становлять специфічні травматичні ушкодження, зокрема укуси змій, які супроводжуються ризиком розвитку інфекційних ускладнень, спричинених нетиповою мікрофлорою. За даними літератури, серед можливих збудників таких інфекцій можуть зустрічатися *Morganella morganii* та метицилінрезистентний *Staphylococcus aureus* (MRSA). У зв'язку з обмеженою активністю цефазоліну та деяких інших β -лактамних антибактеріальних препаратів щодо цих мікроорганізмів їх застосування може бути недостатньо ефективним. У таких випадках доцільність вибору антибактеріальної терапії визначається спектром і чутливістю потенційних збудників, а в окремих ситуаціях перевага може надаватися препаратам групи фторхінолонів [26].

Серед потенційних збудників ранових інфекцій окрему увагу привертає *Vibrio vulnificus*, який здатний спричиняти тяжкі інфекції м'яких тканин та септичні ускладнення. Найчастіше інфікування відбувається при контамінації рани морською водою. Дані досліджень свідчать про можливу резистентність окремих штамів цього мікроорганізму до β -лактамних антибактеріальних препаратів, зокрема цефазоліну, що може обмежувати ефективність його застосування. У зв'язку з цим вибір антибактеріальної терапії повинен ґрунтуватися на результатах мікробіологічного дослідження та визначення чутливості збудника [27, 28].

Серед рідкісних збудників інфекцій кісток та м'яких тканин описано *Nocardia nova*, джерелом якої найчастіше є контамінований ґрунт. У літературі наведені поодинокі випадки розвитку вторинного остеомієліту, спричиненого цим мікроорганізмом, що потребували тривалої антибактеріальної терапії. Препаратами вибору при нокардіозі традиційно вважаються комбінації сульфаметоксазолу з триметопримом, хоча за наявності чутливості можуть застосовуватися й інші антибактеріальні препарати, зокрема цефалоспорини

третього покоління та захищені пеніциліни (рис. 1.2).

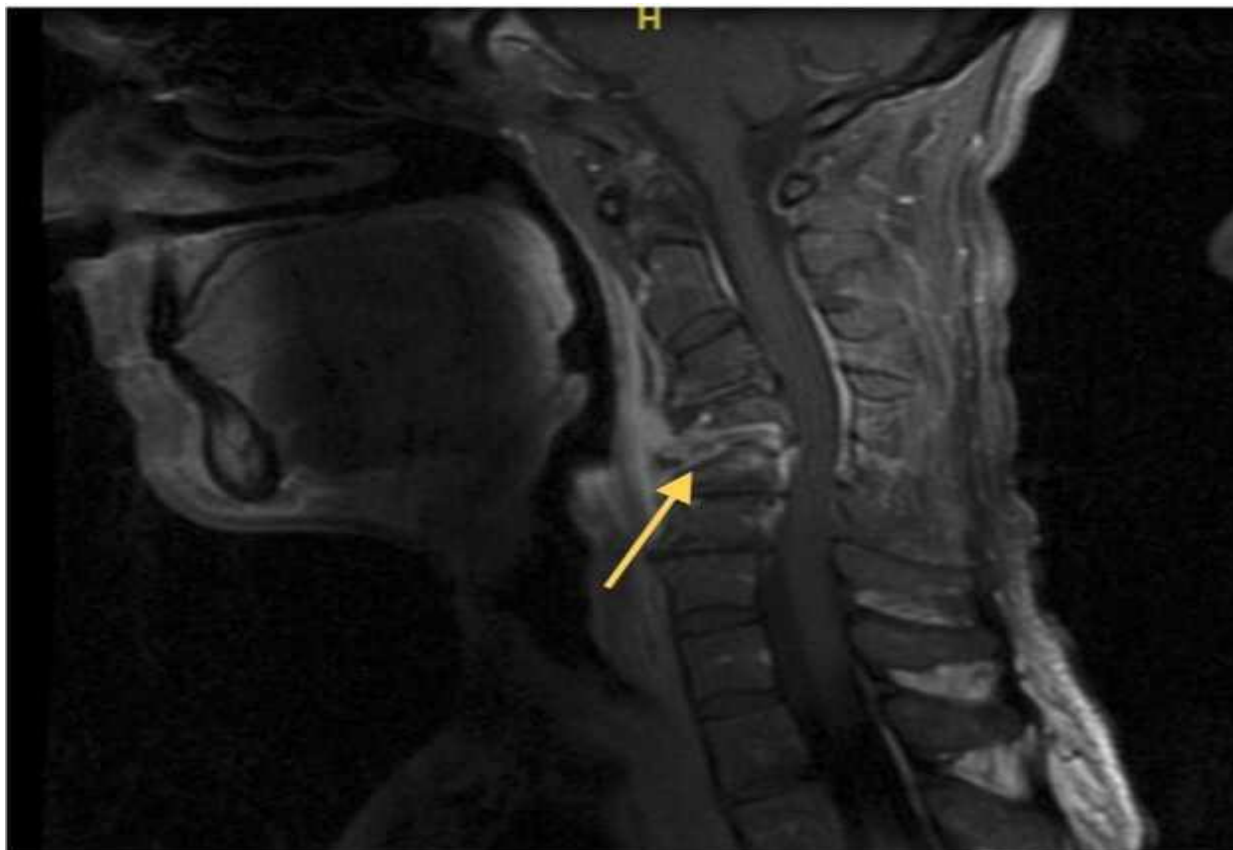


Рис. 1.2 Первинний остеомієліт пацієнтки [29]

Поряд із антибактеріальною терапією важливе місце у комплексному лікуванні пацієнтів із політравмою займає симптоматична фармакотерапія, спрямована на контроль больового синдрому та запальної реакції. З цією метою широко застосовуються нестероїдні протизапальні лікарські засоби (НПЗЛЗ), які є складовою мультимодальної аналгезії. Їх використання сприяє зменшенню інтенсивності болю, вираженості запалення та зниженню потреби в опіоїдних аналгетиках. Механізм дії НПЗП пов'язаний з пригніченням активності циклооксигенази (ЦОГ) — ключового ферменту синтезу простагландинів. У клінічній практиці виникають занепокоєння щодо впливу НПЗЛЗ на процеси зрощення кістки та ризику інфекцій, пов'язаних з ортопедичними приладами. Механізм можливого шкідливого впливу пов'язують із пригніченням простагландину E₂, який бере участь у регулюванні кісткоутворення та резорбції. Дослідження на

експериментальних моделях показали, що поєднання цефалоспоринової цефазоліну з цефазоліном може підсилювати антибактеріальний ефект порівняно з монотерапією цефазоліну. Водночас тривале застосування цефалоспоринової цефазоліну у комбінації з антимікробним препаратом знижувало успішність елімінації інфекції, тоді як короткочасне використання сприяло формуванню кістки та зменшенню резорбції та остеолізу [30].

Таким чином, антибіотикотерапія є важливою складовою комплексного лікування пацієнтів із політравмою та відіграє ключову роль у профілактиці й лікуванні інфекційних ускладнень. Цефазолін залишається одним із найбільш широко застосовуваних препаратів для антибіотикопрофілактики завдяки доведеній ефективності щодо основних грампозитивних збудників та сприятливому профілю безпеки. Водночас поширення антибіотикорезистентності та різноманітність мікробного спектра при окремих видах травматичних ушкоджень обумовлюють необхідність індивідуалізації антибактеріальної терапії з урахуванням локальних даних щодо чутливості мікроорганізмів та результатів мікробіологічних досліджень.

1.3 . Клініко-фармакологічні аспекти застосування цефазоліну

Цефазолін є одним із найбільш широко застосовуваних цефалоспоринової цефазоліну I покоління. Завдяки доведеній ефективності, сприятливому профілю безпеки та відносно низькій частоті серйозних небажаних реакцій він широко використовується як для лікування бактеріальних інфекцій, так і для проведення антибіотикопрофілактики. Водночас застосування цефазоліну, як і будь-якого іншого антимікробного препарату, може супроводжуватися розвитком небажаних реакцій різного ступеня тяжкості, що потребує врахування факторів ризику та ретельного моніторингу стану пацієнта. Серед небажаних реакцій, пов'язаних із застосуванням цефазоліну, описані алергічні реакції, порушення з боку шлунково-кишкового тракту, гематологічні зміни, а також місцеві ускладнення в місці введення препарату. Зокрема, в літературі

наведено окремі клінічні випадки розвитку жирового некрозу та підшкірного панікуліту після внутрішньом'язового введення цефазоліну (рис.1.3).

Описаний клінічний випадок становить науковий інтерес у зв'язку з рідкісністю такого ускладнення. За даними доступної літератури, випадки розвитку жирового некрозу після внутрішньом'язового введення цефазоліну раніше практично не описувалися. Водночас відомо, що застосування цефазоліну може супроводжуватися розвитком системних небажаних реакцій, зокрема алергічних проявів (кропив'янки, шкірних висипань) та гематологічних порушень, таких як транзиторна нейтропенія. У представленому випадку подальше прогресування некротичних змін могло бути пов'язане з повторними ін'єкціями меглуміну антимоініату, однак саме введення цефазоліну розглядається як імовірний пусковий фактор розвитку ураження підшкірної жирової клітковини [1].



Рис. 1.3 Панікуліт з характерними проявами при застосуванні цефазоліну [1]

Таким чином, хоча цефазолін залишається ефективним антимікробним препаратом, його внутрішньом'язове введення в окремих випадках може

призводити до тяжких місцевих реакцій, у тому числі жирового некрозу. Це підкреслює необхідність уважного спостереження за пацієнтами після ін'єкцій та своєчасного виявлення нетипових небажаних реакцій [1].

Як було зазначено раніше, цефазолін є антимікробним препаратом першої лінії для попередження інфекційних ускладнень у хірургії. Він має оптимальний діапазон дії проти збудників післяопераційних ускладнень, добре переноситься та вважається більш безпечним, ніж альтернативні засоби. Наявність в анамнезі алергічних реакцій на пеніциліни часто призводить до відмови від застосування цефазоліну та призначення альтернативних антимікробних препаратів. Водночас сучасні дані свідчать, що історичні уявлення про високий ризик перехресної гіперчутливості між пеніцилінами та цефалоспориною значною мірою ґрунтувалися на дослідженнях 1960–1970-х років, результати яких могли бути пов'язані з особливостями технології виробництва та наявністю домішок у препаратах. Сучасні дослідження показують, що алергічні прояви залежать від бічних ланцюгів молекули, а не від спільного бета-лактамного кільця. Цефазолін не має спільного R1-ланцюга з пеніцилінами, тому ризик алергічних реакцій є незначним. Систематичний огляд і метааналіз засвідчили: більшість пацієнтів з історією пеніцилінової алергії можуть безпечно приймати цефазолін. Виняток складають ті, у кого алергія була підтверджена об'єктивними тестами або хто мав важкі реакції в минулому — у таких випадках потрібна додаткова обережність [31].

Розмова щодо “сумісної реактивності” та “подвійної алергії” триває, але поточні дані свідчать: випадки одночасної гіперчутливості до пеніциліну та цефазоліну є нечастими. Частина пацієнтів може мати схильність до численних лікарських алергій, що пояснює окремі епізоди. Тому сучасні клінічні настанови не рекомендують уникати цефазоліну лише через сам факт пеніцилінової алергії. Для більшості пацієнтів хірургічного профілю він лишається антимікробним препаратом вибору для запобігання інфекціям. Водночас у пацієнтів із підтвердженою алергією або важкими реакціями необхідно брати до уваги ризики та використовувати індивідуальний підхід.

Таким чином, цефазолін може безпечно застосовуватися у переважній більшості пацієнтів із алергією на пеніциліни, що має важливі наслідки для хірургічної практики та рівня медичної допомоги [31].

Аналіз літературних даних свідчить про розширення клінічних можливостей застосування цефазоліну. Зокрема, поряд із використанням для антибіотикопрофілактики, препарат розглядається як ефективний варіант антибактеріальної терапії при окремих тяжких інфекціях, включаючи інфекційний ендокардит, спричинений метицилінчутливими штамми *Staphylococcus aureus* (MSSA). Так, інфекційний ендокардит, викликаний MSSA, є важким станом із високим ризиком ускладнень та летальності. Традиційно засобами вибору залишаються антистафілококові пеніциліни, наприклад, клоксацилін. Вони підтвердили свою дієвість, проте мають значні недоліки: потребують багаторазових введень протягом доби та часто спричиняють небажані реакції (нефротоксичність, гепатотоксичність, флебіти, алергічні прояви), що нерідко змушує припиняти лікування [31, 32].

Цефазолін вважається альтернативою для лікування MSSA-інфекцій. Його застосування супроводжується зручністю дозування та кращою переносимістю. Так, у клінічних дослідженнях він виявив схожу ефективність до пеніцилінів, а профіль безпеки виявився більш сприятливим. Як уже згадувалося, до головних небажаних реакцій цефазоліну належать алергічні реакції та можливі порушення роботи нирок, проте їхня частота менша, ніж при застосуванні антистафілококових пеніцилінів. В літературі наявна дискусія щодо так званого “ефекту інокулюму” — зниження активності цефазоліну при високому бактеріальному навантаженні через продукування специфічної β -лактамази, але його дійсний клінічний вплив залишається недостатньо вивченим. Незважаючи на це, сучасні дані вказують, що цефазолін може використовуватися не лише як запасний варіант у пацієнтів з алергією на пеніциліни, а й як рівноцінне лікування першої лінії при MSSA-ендокардиті [31, 32].

Незважаючи на вищу поширеність супутніх захворювань, зокрема цукрового діабету, судинної патології та ниркової недостатності, серед пацієнтів, які отримували цефазолін, у групі клоксациліну частіше спостерігалися несприятливі клінічні наслідки, включаючи септичний шок, розвиток гострої ниркової недостатності та вищу внутрішньолікарняну летальність. Водночас тривалість лікування, тривалість госпіталізації та частота рецидивів інфекції статистично не відрізнялися між групами. Встановлено, що визначальний вплив на прогноз мали супутні захворювання, серцева недостатність, септичний шок та необхідність хірургічного втручання, тоді як вибір між цефазоліном і клоксациліном не був незалежним фактором ризику несприятливих клінічних наслідків [32]. Таким чином, цефазолін продемонстрував більш сприятливий профіль безпеки стосовно функції нирок. Графічно результати зображені на (Рис.1.4)



Рис. 1.4 Спрощене графічне зображення аналізу ефективності цефазоліну у порівнянні з пеніцилінами [32]

Дані систематичних оглядів свідчать, що клінічна ефективність цефазоліну не обмежується лікуванням інфекційного ендокардиту. При MSSA-інфекціях препарат демонструє результати лікування та показники виживаності, порівнянні з такими при застосуванні антистафілококових пеніцилінів. До того ж, цефазолін має менший ризик небажаних реакцій.

Зокрема, автори досліджень зазначають, що антимікробний препарат рідше спричиняє ураження нирок, а також має кращий профіль безпеки у літніх пацієнтів та осіб із супутньою нирковою недостатністю. Практичні переваги цефазоліну включають зручніший графік введення, що спрощує використання у закладі охорони здоров'я та поза ним, а також можливість застосування у пацієнтів на гемодіалізі без додаткових пристроїв. Таким чином, цефазолін можна вважати дієвою та безпечною заміною антистафілококовим пеніцилінам у лікуванні бактеріємії, спричиненої MSSA. Його використання особливо виправдане у пацієнтів із загрозою протипоказаннями до застосування пеніцилінів чи за умови потреби тривалого лікування [33].

У деяких випадках також існує додатковий ризик з боку гематологічної системи та її стабільності. Цефазолін, що широко використовується як антимікробний засіб для лікування інфекцій, може бути пов'язаний із виникненням кровотеч. Хоча такі випадки описуються нечасто, вони мають клінічне значення, особливо у пацієнтів із супутніми чинниками ризику, наприклад, травмами. Спостереження засвідчили, що кровотечі під час лікування цефазоліном можуть виявлятися як великі, клінічно важливі або менш серйозні, проте все ж небажані. Найбільш вразливими виявилися пацієнти, які отримували лікування від ендокардиту або вживали антагоністи вітаміну К. У таких ситуаціях небезпека ускладнень з боку згортання крові значно підвищується [34].

Таким чином, хоча цефазолін залишається дієвим антибіотиком, його використання вимагає пильного клінічного нагляду. Особливу обережність необхідно проявляти у пацієнтів із серцевими інфекціями та у тих, хто проходить лікування антикоагулянтами. Періодичний моніторинг та контроль показників коагуляції крові сприяють вчасному виявленню небезпечних наслідків та уникненню їхнього розвитку [34].

У той же час цефазолін застосовується при інших станах. Так, травматичні ураження та відновлення після них можуть потребувати протезування і, у тому числі, протезування суглобів. Цефазолін широко

використовується з метою профілактики перипротезних інфекцій після тотального ендопротезування суглобів. Його дієвість у запобіганні інфекціям доведено експериментальними моделями: навіть невеличкий курс антимікробного препарату суттєво зменшує вірогідність розвитку інфекції порівняно з відсутністю антибіотикопрофілактики [35].

У доклінічних дослідженнях було продемонстровано, що як одноденний, так і чотириденний курс цефазоліну однаково успішно знижував бактеріальне навантаження та попереджував розвиток перипротезної інфекції. Разом з тим, подовження профілактики понад 24 години не продемонструвало додаткової ефективності. Тому цефазолін є важливим антимікробним препаратом для профілактики інфекцій після встановлення ортопедичних протезів. Його застосування дозволяє помітно знизити небезпеку ускладнень, однак тривала антибіотикопрофілактика не має переваг над звичним коротким курсом. Це акцентує важливість помірного використання цефазоліну — досить короткочасного введення для досягнення профілактичного ефекту без зайвого впливу на пацієнта [35-37]. Те саме стосується операцій у гінекології, проте за участі додатково метронідазолу щоб знизити ризик інфекційного ускладнення [38]. У торакальній хірургії застосування цефазоліну/цефуроксиму не поступалося іншим схемам [39].

Висновки до розділу 1

1. Політравма супроводжується розвитком тяжких системних порушень, зокрема шоку, крововтрати, дихальної недостатності та дисфункції життєво важливих органів. Взаємне обтяження ушкоджень обумовлює високий ризик поліорганної недостатності та визначає тяжкість перебігу і прогноз захворювання. Розуміння патогенетичних механізмів політравми є необхідною передумовою для обґрунтування сучасних підходів до лікування, профілактики ускладнень та оптимізації фармакотерапії таких пацієнтів.

2. Цефазолін є основним антимікробним препаратом для профілактики інфекцій, але його ефективність обмежена при стійких патогенах (MRSA, Klebsiella, Pseudomonas, Acinetobacter). У складних

випадках застосовують комбінації антибіотиків (цефалоспорини з фторхінолонами, метронідазолом, амікацином, гентаміцином), що дозволяє розширити спектр дії та знизити ризик сепсису.

3. Пацієнти після політравми можуть мати тривалі фізичні й психологічні проблеми, що потребують цілісної моделі медичної опіки (госпіталізація, раннє відновлення, амбулаторне спостереження, фармацевтична опіка). Важливими є контроль інфекційних ускладнень, оптимізація антибіотикопрофілактики та врахування ризиків цефазоліну (алергічні реакції, місцеві ускладнення).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення поставленої мети та виконання завдань дослідження було використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, що дозволили оцінити особливості менеджменту ризиків при застосуванні цефазоліну у пацієнтів із політравмою. Були використані наступні методи дослідження проблеми:

- *Бібліосемантичний метод* застосовано для аналізу та узагальнення даних наукової літератури щодо менеджменту ризиків при застосуванні цефазоліну у пацієнтів із політравмою.
- *Соціологічний метод* використано для проведення анкетування фахівців фармацевтичної галузі.
- *Статистичний метод* застосовано для обробки та аналізу отриманих результатів дослідження.
- *Графічний метод* використовували для візуалізації та представлення результатів у вигляді таблиць, схем і рисунків.
- *Кейс-метод* застосовано для детального аналізу окремих клінічних випадків та оцінки особливостей фармацевтичної опіки при використанні цефазоліну у пацієнта з політравмою.

У межах соціологічного методу наукового пошуку було здійснено анонімне анкетування клінічних фармацевтів стосовно аспектів фармацевтичної опіки та керування ризиками при використанні цефазоліну у пацієнтів з політравмою. Опитування велося за допомогою онлайн-сервісу Google-форм. Завданням було вивчити особливості фармацевтичної опіки під час застосування цефазоліну в умовах політравми, а також зібрати відомості про частоту його призначення, схеми використання та інше.

Опитувальник, використаний у дослідженні, складався з 12 запитань, спрямованих на вивчення особливостей застосування цефазоліну у пацієнтів із політравмою. Анкета містила питання щодо спеціалізації респондентів, наявності та використання локальних протоколів застосування цефазоліну,

частоти його призначення, критеріїв вибору препарату та моніторингу безпеки фармакотерапії. Окремі блоки стосувалися оцінки поширеності антибіотикорезистентності, заходів щодо зниження ризику ускладнень, участі клінічного фармацевта у процесі прийняття рішень щодо фармакотерапії, а також особливостей організації фармацевтичної опіки в закладах охорони здоров'я. Крім того, вивчалися питання навчання медичного персоналу принципам раціонального застосування цефазоліну та бар'єри, що можуть перешкоджати ефективній фармацевтичній опіці. За бажанням респонденти могли надати додаткові коментарі у відкритому полі анкети. Структуру опитувальника наведено в додатку. Структура анкети наведена в додатку Ж.

Опитування здійснювалося протягом жовтня 2025 року. У ньому взяли участь 32 респонденти спеціалісти галузі (Рис. 2.1).

Вкажіть вашу посаду:

32 ответа

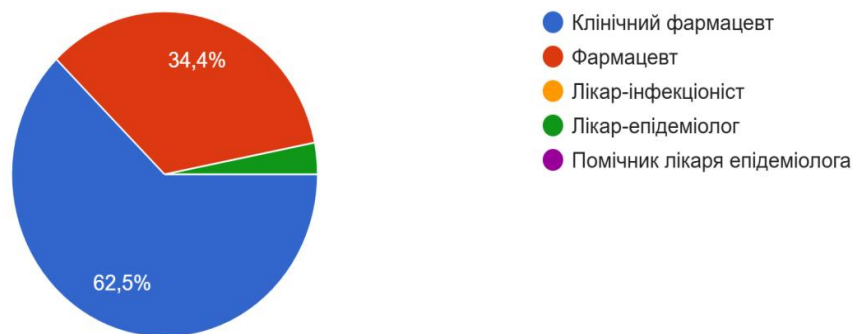


Рис. 2.1 Розподіл респондентів за посадою

Крім того, було проведено ретроспективний аналіз медичної документації пацієнтів із травматичними та політравматичними ушкодженнями з метою оцінки особливостей реального застосування цефазоліну в клінічній практиці. Дослідження складалося з двох етапів. На першому етапі проаналізовано 15 клінічних випадків пацієнтів, які перебували на лікуванні у квітні–травні 2024 року. На другому етапі було проаналізовано ще 15 клінічних випадків пацієнтів, госпіталізованих у вересні–жовтні 2024

року. Під час аналізу оцінювали демографічні характеристики пацієнтів, показання до призначення цефазоліну, особливості його застосування, відповідність фармакотерапії клінічній ситуації та потенційні ризики, пов'язані з лікуванням. Для поглибленої оцінки менеджменту ризиків та ролі фармацевтичної опіки додатково було проведено детальний аналіз двох клінічних випадків.

Дослідження проводилося з дотриманням основних етичних принципів проведення наукових досліджень. Під час роботи з медичною документацією забезпечувалися конфіденційність персональних даних пацієнтів та анонімність отриманої інформації. Анкетування фахівців здійснювалося на добровільних засадах, а участь респондентів у дослідженні передбачала надання інформованої згоди на обробку та використання отриманих даних у наукових цілях.

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали з використанням методів описової статистики. Для кількісних показників визначали середні значення та відповідні показники варіації, для якісних ознак розраховували абсолютні та відносні величини (%). Отримані результати узагальнювали та представляли у вигляді таблиць, рисунків і діаграм.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Результати анкетування фахівців щодо застосування цефазоліну у пацієнтів із політравмою

Для вивчення особливостей застосування цефазоліну та оцінки менеджменту ризиків при його використанні було проведено анкетування фахівців галузі охорони здоров'я. Результати опитування дозволили охарактеризувати сучасні підходи до призначення препарату та визначити ключові аспекти фармацевтичної опіки.

Опитування серед 32 респондентів засвідчило, що цефазолін найчастіше призначають для профілактики післяопераційних інфекцій — цей варіант обрали майже всі респонденти (понад 90%). Це підтверджує, що лікарський засіб має найбільше значення саме у хірургічній практиці. Окрім того, майже половина учасників (43,8%) вказала, що цефазолін використовується для емпіричної терапії інфекцій, тобто у випадках, коли лікування розпочинають без точного визначення збудника. Третина респондентів (34,4%) зазначила вживання антимікробного препарату при підтверджених інфекціях із чутливими збудниками, що свідчить про його використання у більш цілеспрямованих схемах лікування. Невелика частина учасників (по одному респонденту) повідомила, що не призначає цефазолін взагалі або обрала варіант периопераційної антибіотикопрофілактики (ПАП). Так, результати опитування (Рис. 3.1) чітко демонструють домінування профілактичного використання цефазоліну, тоді як інші варіанти застосування залишаються другорядними, але все ж мають певне значення у практиці.

У яких випадках найчастіше призначається цефазолін? (оберіть усі варіанти):

32 ответа

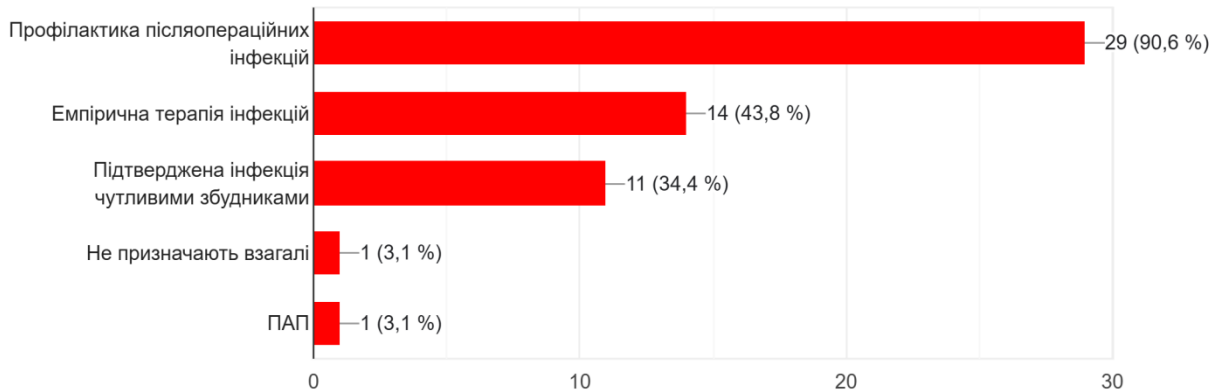


Рис. 3.1 Основні показання до призначення цефазоліну за результатами анкетування фахівців

За результатами дослідження виявлено різні підходи до призначення цефазоліну при політравмі (Рис. 3.2). Найчастіше респонденти вказували, що місцевого протоколу немає — так зазначила майже половина опитаних (43,8%). Це свідчить про те, що у багатьох установах питання ще не врегульоване. Близько третини учасників (28,1%) зазначили, що протокол перебуває у стадії розробки, тобто робота над документом ведеться, але він ще не набув чинності. Чверть респондентів (25%) підтвердили, що у їхньому закладі вже існує чинний протокол, що демонструє більш системний підхід до організації антибіотикопрофілактики. Окремий респондент (3,1%) зазначив, що у закладі застосовуються інші стандартні операційні процедури — зокрема щодо периопераційної антибіотикопрофілактики та інфекцій шкіри й м'яких тканин. Таким чином, результати опитування демонструють неоднорідну ситуацію: частина закладів має чітко визначені правила, інші перебувають у процесі їхнього створення, а значна кількість — взагалі не має локального протоколу.

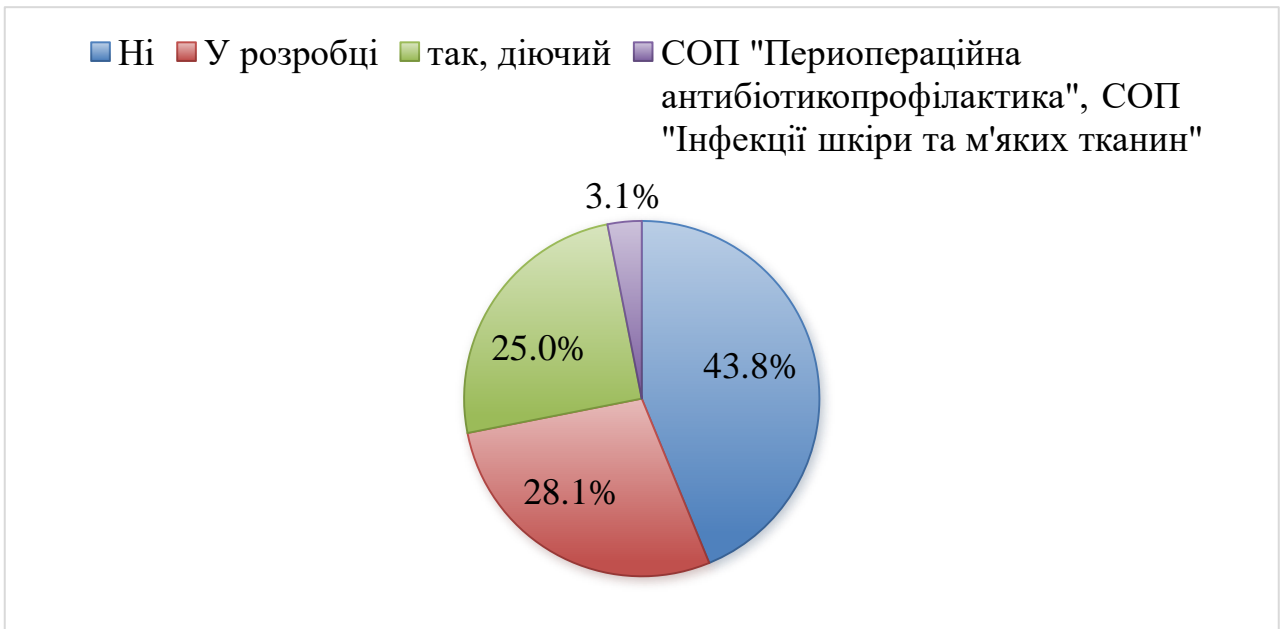


Рис. 3.2 Наявність локального протоколу застосування цефазоліну при політравмі

Виявлено, що цефазолін у пацієнтів із політравмою призначають найчастіше — так відповіли понад половина респондентів (53,1%). Це свідчить про те, що препарат має стійке місце у практиці більшості закладів. Близько 16% учасників зазначили, що його використовують іноді, тобто лише у певних випадках.

Невелика частка респондентів (9,4%) повідомила, що цефазолін призначають дуже часто, а ще стільки ж — що він застосовується майже ніколи. Це демонструє різні підходи до використання препарату залежно від закладу. Окремі відповіді свідчать про те, що деякі заклади взагалі не працюють із пацієнтами з політравмою, або що таких пацієнтів у них немає. Також було згадано варіант застосування препарату лише в рамках периопераційної профілактики. Тож результати опитування (Рис. 3.3) показують деяку нерівномірність, коли у більшості закладів цефазолін призначають часто, але існують і випадки його рідкісного чи майже відсутнього використання, що відображає різні умови та практики у медичних установах.

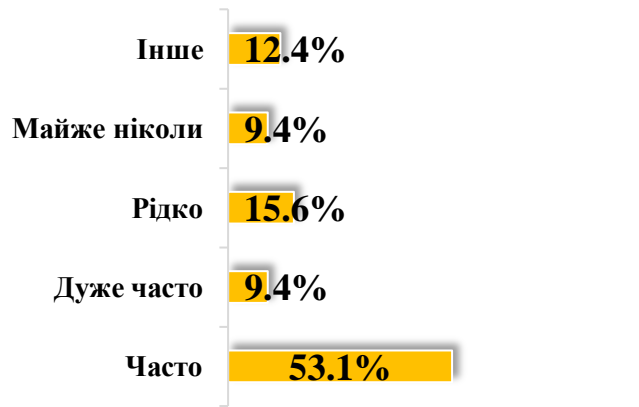


Рис. 3.3 Частота призначень цефазоліну пацієнтам з політравмою

Результати опитування показали, що клінічний фармацевт у процесі виписування цефазоліну найчастіше долучається лише час від часу — так відповіли більш як половина респондентів (56,3%). Це вказує на те, що його залучення уможлиблюється конкретними обставинами чи ситуаціями. Приблизно третина учасників (28,1%) вказала, що фармацевта не залучають зовсім, тобто рішення приймаються без його участі. Незначна частина респондентів (9,4%) повідомила, що фармацевт долучається досить часто, а ще менші групи (по одному респонденту) відповіли, що він працює в команді постійно або що такої практики у їхньому закладі немає. Підсумки опитування (Рис. 3.4) демонструють наступну картину: у більшості випадків клінічний фармацевт бере участь у прийнятті рішень нерегулярно, тоді як у частині закладів його роль або відсутня, або навпаки — є сталою.

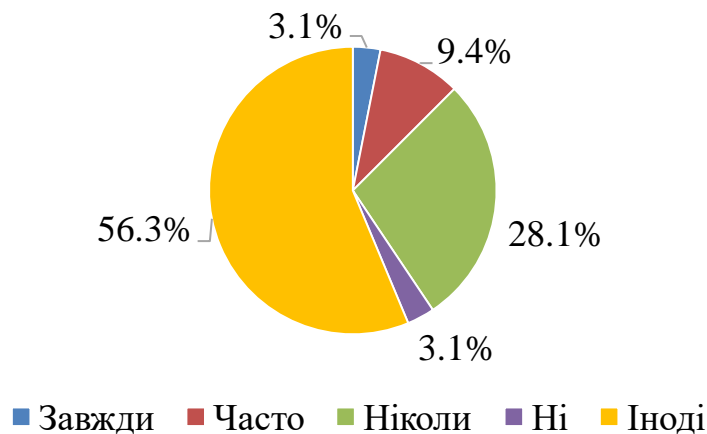


Рис. 3.4 Залучення клінічного фармацевта до прийняття рішення по призначенню цефазоліна

Проаналізовано функції клінічного фармацевта у закладі охорони здоров'я (ЗОЗ). Найчастіше згадувалася функція звірки правильності дозування та призначень — її вказали 65,6% учасників (21 особа). Це вказує на головну роль фармацевта у нагляді коректності ліків. Другою за частотою є функція повідомлення колективу про лікарські засоби — її вибрали 59,4% опитуваних (19 осіб), що демонструє суттєвість комунікативної ролі фармацевта у спільній команді. Третє місце посідає стеження за небажаними реакціями — 53,1% відповідей (17 осіб), що наголошує на важливості фармацевта у гарантуванні безпеки лікування. Також звичною є функція надання порад стосовно тривалості лікування — 50% респондентів (16 осіб). Меншою мірою втілюється завдання оцінки взаємодії лікарських засобів — 46,9% (15 осіб). Деякі учасники (по одному опитуваному, 3,1%) згадали такі функції, як управління та нагляд, отримання результатів без додаткових кроків, поради щодо підбору засобу та обрання лікування за результатами аналізів. Загалом опитування демонструє (Рис. 3.5), що більшість опитуваних відзначила кілька завдань одночасно, і провідними сферами роботи фармацевта у установах є перевірка правильності призначень, інформування колективу та нагляд за небажаними реакціями, тоді як інші завдання виконуються значно рідше.

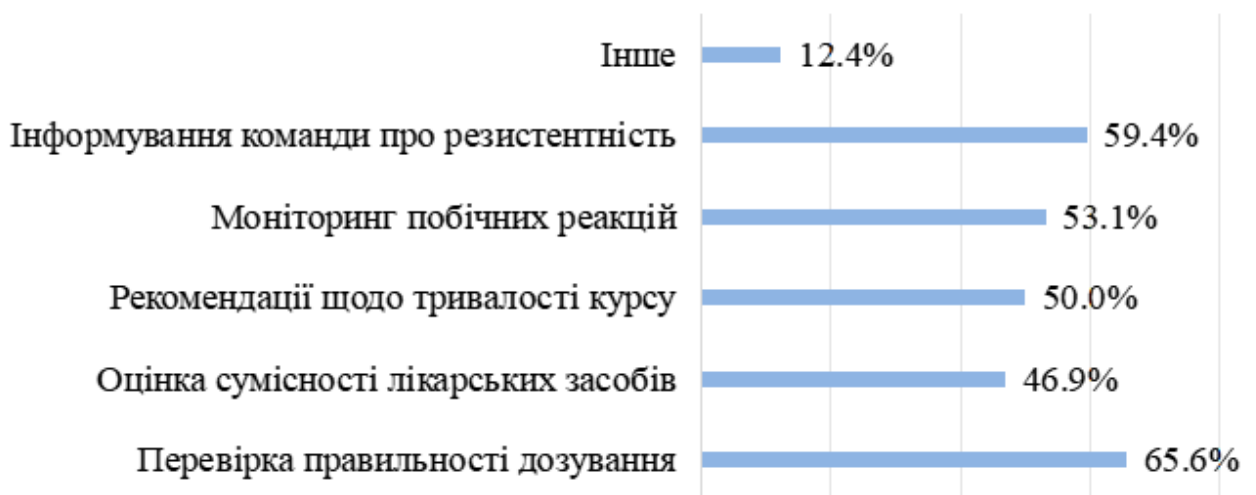


Рис. 3.5 Функції фармацевта, що реалізуються у закладі охорони здоров'я (ЗОЗ)

Результати опитування стосовно практики рутинного нагляду за безпечністю цефазоліну (Рис. 3.6) виявляють різні підходи серед учасників. Із загальної кількості 32 відповідей найбільша частина (43,8%) належить тим, хто не виконує контролю. Це свідчить, що майже половина опитаних не використовує сталу оцінку безпеки лікарського засобу. Водночас 28,1% респондентів засвідчили, що проводять спостереження стабільно, що вказує на більш організоване дотримання норм. Ще 28,1% зазначили, що нагляд відбувається лише час від часу, тобто несистематично, відповідно до подій. Таким чином, результати дослідження наголошують на різноманітності підходів, де домінує брак звичного контролю, але поряд із цим є значна частина фахівців, які приділяють цьому увагу постійно або спорадично.

Чи проводиться рутинний моніторинг безпеки терапії цефазоліном?

32 ответа

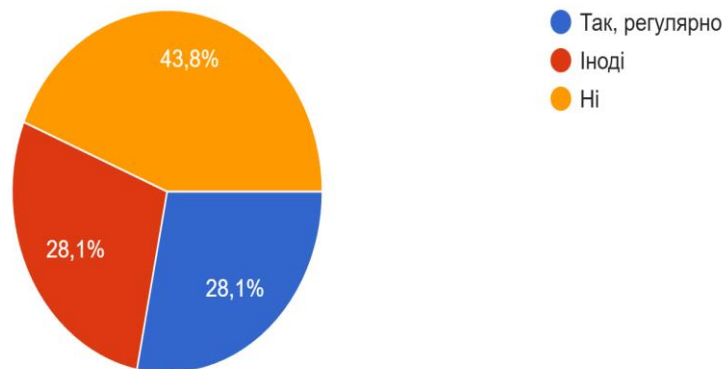


Рис. 3.6 Частота рутинного моніторингу безпеки терапії цефазоліну

Результати наступного опитування (Рис. 3.7) свідчать, що при призначенні цефазоліну лікарі найчастіше керуються даними про чутливість збудника — цей критерій обрали три чверті респондентів (75,0%). Важливими залишаються й інші чинники: ризик антибіотикорезистентності (40,6%), супутні захворювання пацієнта (37,5%) та власний практичний досвід (34,4%). Окремі учасники (по 3,1%) звертають увагу на специфічні параметри, такі як стратифікація пацієнтів, маса тіла та індекс маси тіла (ІМТ), або ж

застосовують лікарський засіб для всіх випадків передопераційної профілактики. Один респондент зазначив, що оцінка взагалі не проводиться. Таким чином, підходи до призначення цефазоліну є різноманітними, але провідним критерієм залишається мікробіологічна чутливість, доповнена клінічними та практичними міркуваннями.



Рис. 3.7 Критерії по прийняттю рішення щодо призначень цефазоліну

Результати наступного опитування свідчать, що резистентність до цефазоліну підтверджена у 25.0 % випадків. У 28.1 % вона проявляється при недотриманні дозування або пролонгованості курсу лікування. У більшості випадків, а саме 43.8 %, резистентність не виявлена. Лише 3.1 % результатів отримано за скринінгом на цефокситин.

Таким чином, основна тенденція полягає у переважанні негативних результатів щодо резистентності, проте значна частка залежить від правильності дотримання режиму терапії.



Рис. 3.8 Статистика проявів резистентності до цефазоліну

Відповідно до результатів аналізу відповідей на наступне питання (Рис. 3.9), найбільш часто рекомендованим заходом інфекційного нагляду при лікуванні цефазоліном є регулювання тривалості антибіотикотерапії — його вибрали більше чотирьох п'ятих опитуваних (84,4%). Другим за вагомістю виявилось інструктування медичного персоналу (59,4%), що вказує на важливість підвищення рівня знань для зниження імовірності ускладнень. Половина учасників (50,0%) підкреслила потребу дотримання норм асептики, а приблизно половина (46,9%) — у систематичному контролі небажаних реакцій. Таким чином, головна увага спрямовується на оптимізацію тривалості терапії, але водночас багато уваги надається навчальним заходам, та стеженню за побічними реакціями, що складає цілісний підхід до інфекційного контролю.



Рис. 3.9 Заходи інфекційного контролю для зниження ризику ускладнень при терапії цефазоліном

Також згідно з підсумками наступного опитування (Рис 3.10), методика навчання медичного персоналу щодо доцільного використання цефазоліну помітно поширена. Третина учасників (31,3%) проводить навчання на постійній основі, ще чверть (25,0%) — лиш час від часу. Майже третина респондентів (31,3%) поки що не організовує занять, але має намір це здійснити, що вказує на потенціал розширення освітніх акцій. Менша частина опитаних (12,5%) повідомила, що не проводить навчання через нестачу належних повноважень. Отже, значна частина опитаних або вже втілює освітні цикли, або збирається їх запровадити, що засвідчує важливість питання обґрунтованого застосування цефазоліну у практичній діяльності.

Чи проводите ви навчання для медичного персоналу щодо раціонального використання цефазоліну ?

32 ответа

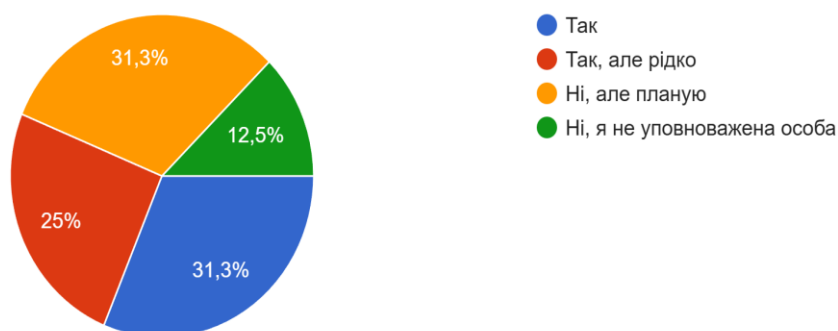


Рис 3.10 Результати опитування щодо проведення навчання персоналу з питань застосування цефазоліну

Виявлено, що ефективна фармацевтична опіка має ряд проблем (Рис. 3.11). Найбільш поширеною виявилася відсутність клінічних протоколів — її відзначили понад 60,0% учасників. Майже стільки ж респондентів (59,4%) наголосили на недостатній комунікації з лікарями, що свідчить про потребу у кращій координації між спеціалістами. Брак фармацевтів був названий половиною опитаних (53,1%), що відображає кадрову проблему у сфері. Додатково респонденти вказали на обмеженість часу (37,5%) та нестачу лабораторних даних (40,6%), які ускладнюють практичну реалізацію фармацевтичної опіки. Таким чином, основними бар'єрами залишаються відсутність протоколів, слабка комунікація та кадровий дефіцит, доповнені організаційними й ресурсними труднощами, що комплексно впливають на якість фармацевтичної допомоги.

Які основні бар'єри заважають ефективній фармацевтичній опіці? (оберіть усі варіанти):

32 ответа

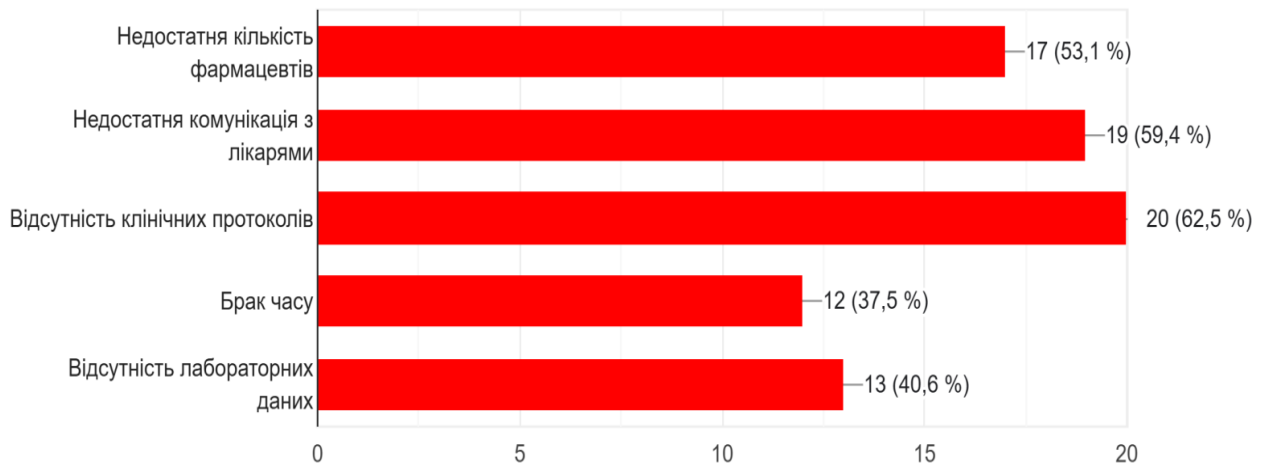


Рис. 3.11 Оцінка бар'єрів ефективної фармацевтичної опіки за результатами опитування фахівців

Окрему увагу приділено аналізу індивідуальних коментарів респондентів, наданих у відкритому полі анкети, що дозволило доповнити кількісні результати дослідження якісною інформацією щодо особливостей застосування цефазоліну та організації фармацевтичної опіки. Згідно з відгуками респондентів, головною проблемою у фармацевтичній опіці є неправильне призначення дози й частоти введення цефазоліну лікарями, що може спричинити зниження результативності лікування. Клінічні фармацевти частіше залучаються до надання порад та освітніх програм у галузі антибіотикопрфілактики, оскільки цефазолін належить до групи доступу та не вимагає обов'язкового проспективного консультування.

За результатами анкетування до основних чинників, що обмежують ефективність фармацевтичної опіки, віднесено недостатній рівень міжпрофесійної співпраці, відсутність сучасних інформаційних систем для обміну клінічними даними між учасниками лікувального процесу, обмежений доступ до актуальних доказових джерел інформації та недостатню поінформованість пацієнтів щодо ризиків антибіотикорезистентності. Зазначені фактори створюють суттєві перешкоди для забезпечення ефективної

фармацевтичної опіки, що обумовлює необхідність удосконалення міжпрофесійної взаємодії, інформаційного забезпечення та освітніх заходів у сфері охорони здоров'я.

3.2 Результати ретроспективного аналізу застосування цефазоліну у пацієнтів із травматичними та політравматичними ушкодженнями

Для вивчення особливостей застосування цефазоліну в умовах реальної клінічної практики проведено ретроспективний аналіз медичної документації пацієнтів із травматичними та політравматичними ушкодженнями. Аналіз охоплював оцінку демографічних характеристик пацієнтів, характеру травматичних ушкоджень, режимів застосування цефазоліну, тривалості антибіотикопрофілактики та потенційних ризиків фармакотерапії. Отримані результати стали основою для оцінки раціональності використання препарату та визначення напрямів удосконалення фармацевтичної опіки.

За результатами першого етапу дослідження проаналізовано 15 клінічних випадків пацієнтів із травматичними ушкодженнями. Середній вік пацієнтів становив 38,5 року. У структурі вибірки жінки складали одну третину, а чоловіки — дві третини пацієнтів. Серед травматичних ушкоджень переважали ортопедичні та отоларингологічні травми, також були зареєстровані поодинокі випадки вибухових і вогнепальних поранень. Більшість пацієнтів перебували у стані середньої тяжкості.

У всіх проаналізованих випадках цефазолін застосовувався виключно з метою антибіотикопрофілактики без подальшого переходу до антибіотикотерапії. Найчастіше використовували стандартний режим дозування — 2 г один раз на добу протягом однієї доби. Водночас у медичній документації не було зафіксовано випадків корекції дози цефазоліну залежно від функціонального стану нирок. Ознак необґрунтованого подовження антибіотикопрофілактики не виявлено. Клінічні ускладнення, пов'язані із застосуванням цефазоліну або розвитком інфекційного процесу, у жодному випадку не були зареєстровані.

Під час другого етапу дослідження було проаналізовано ще 15 клінічних випадків. Середній вік пацієнтів становив 49,5 року, при цьому частка жінок складала 20%. У структурі травматичних ушкоджень переважали вогнепальні поранення, множинні травми та нейрохірургічні випадки. Цефазолін був призначений усім пацієнтам та переважно використовувався для проведення антибіотикопрофілактики у стандартному режимі — 2 г протягом однієї доби. Водночас в одному клінічному випадку було зафіксовано продовження застосування препарату після завершення профілактичного етапу з переходом до антибіотикотерапії у режимі 1 г двічі на добу протягом 5 діб. Крім того, у 7% випадків виявлено подовження тривалості антибіотикопрофілактики понад рекомендовані терміни. Як і на першому етапі дослідження, у медичній документації не було задокументовано корекції дози цефазоліну з урахуванням функціонального стану нирок. Основною виявленою проблемою було перевищення рекомендованої тривалості антибіотикопрофілактики. Незважаючи на це, клінічних ускладнень у пацієнтів не зареєстровано.

Порівняльний аналіз результатів двох етапів дослідження свідчить про переважно однотипний підхід до застосування цефазоліну для антибіотикопрофілактики у пацієнтів із різними видами травматичних ушкоджень (табл. 3.1). Водночас результати другого етапу вказують на наявність окремих відхилень від принципів раціонального використання антимікробних препаратів, зокрема подовження тривалості антибіотикопрофілактики та продовження застосування цефазоліну в режимі антибіотикотерапії. Отримані результати свідчать про необхідність подальшого вдосконалення контролю за дотриманням протоколів антибіотикопрофілактики та посилення ролі клінічного фармацевта у моніторингу безпеки та раціональності фармакотерапії.

Таблиця 3.1.

Потенційні ризики, виявлені під час аналізу застосування цефазоліну у пацієнтів із травматичними та політравматичними ушкодженнями

Потенційний ризик	Частота	Клінічний вплив
Відсутність документованої корекції дози з урахуванням функції нирок	100%	Підвищення ризику кумуляції препарату у пацієнтів із порушенням функції нирок
Подовження тривалості антибіотикопрофілактики понад рекомендовані терміни	7%	Підвищення ризику розвитку антибіотикорезистентності
Перехід від антибіотикопрофілактики до антибіотикотерапії без чітко визначених показань	Поодинокий випадок	Потенційне підвищення ризику антибіотикорезистентності та селекції резистентних штамів

Аналіз виявлених ризиків засвідчив, що найчастішою потенційною проблемою було недокументоване врахування функції нирок під час вибору режиму дозування цефазоліну. Крім того, в окремих випадках спостерігалось подовження тривалості антибіотикопрофілактики та перехід до антибіотикотерапії, що може сприяти формуванню антибіотикорезистентності. Незважаючи на відсутність клінічних ускладнень у досліджуваній вибірці, виявлені особливості свідчать про доцільність посилення контролю за раціональним застосуванням цефазоліну та активнішого залучення клінічного фармацевта до процесу фармакотерапії.

3.3 Аналіз клінічних випадків застосування цефазоліну у пацієнтів із травматичними ушкодженнями

Для детальнішого вивчення особливостей застосування цефазоліну в реальній клінічній практиці проведено аналіз двох клінічних випадків. Особливу увагу приділено оцінці режимів застосування препарату, обґрунтованості призначень та потенційним ризикам фармакотерапії. Перший клінічний випадок стосувався пацієнта віком 24 роки з множинними вогнепальними пораненнями, який перебував у стані середньої тяжкості. На початковому етапі лікування цефазолін застосовувався з метою антибіотикопрофілактики у стандартному режимі — 2 г внутрішньовенно протягом однієї доби. У подальшому, відповідно до обраної тактики ведення пацієнта та необхідності проведення антибактеріальної терапії, режим застосування препарату було змінено. Цефазолін призначався у дозі 1 г двічі на добу протягом 5 діб. Наведений клінічний випадок демонструє особливості переходу від антибіотикопрофілактики до антибіотикотерапії та необхідність індивідуалізації режиму застосування цефазоліну залежно від клінічної ситуації.

Другий клінічний випадок стосувався пацієнта віком 39 років із політравмою, якому було призначено цефазолін для проведення періопераційної антибіотикопрофілактики. Препарат застосовували внутрішньовенно у дозі 2 г тричі на добу. Загальна тривалість застосування становила шість діб, включаючи день оперативного втручання та п'ять наступних днів.

Аналіз призначення показав, що вибір цефазоліну відповідав сучасним підходам до проведення періопераційної антибіотикопрофілактики у пацієнтів із травматичними ушкодженнями. Водночас тривалість застосування препарату перевищувала рекомендовані терміни профілактичного використання. Наведений клінічний випадок демонструє важливість не лише обґрунтованого вибору антибактеріального препарату, але й дотримання рекомендованої тривалості антибіотикопрофілактики з метою мінімізації

ризиків розвитку антибіотикорезистентності та інших небажаних наслідків антибактеріальної терапії. Результати аналізу клінічних випадків наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика клінічних випадків застосування цефазоліну

Показник	Клінічний випадок 1	Клінічний випадок 2
Вік пацієнта	24 роки	39 років
Характер ушкодження	Множинні вогнепальні поранення	Політравма
Мета застосування цефазоліну	Антибіотикопрофілактика з подальшим переходом до антибіотикотерапії	Периопераційна антибіотикопрофілактика
Початковий режим застосування	2 г внутрішньовенно протягом 1 доби	2 г внутрішньовенно 3 рази на добу
Подальше застосування	1 г 2 рази на добу протягом 5 діб	Застосування продовжено протягом 6 діб
Виявлена проблема	Перехід від профілактики до антибіотикотерапії	Подовження антибіотикопрофілактики понад рекомендовані терміни
Потенційний ризик	Розвиток антибіотикорезистентності при необґрунтованому продовженні терапії	
Клінічні ускладнення	Не зареєстровані	

Аналіз клінічних випадків показав, що основними потенційними ризиками застосування цефазоліну були подовження тривалості антибіотикопрофілактики та перехід до антибіотикотерапії. Водночас клінічних ускладнень у представлених випадках не зафіксовано. Отримані

результати підкреслюють важливість контролю раціональності застосування антибактеріальних препаратів та дотримання сучасних рекомендацій щодо антибіотикопрофілактики.

Висновки до розділу 3

1. Цефазолін найчастіше призначають для післяопераційної профілактики інфекцій (понад 90% респондентів), що підтверджує його ключову роль у хірургічній практиці. При політравмах препарат використовується стабільно у більшості закладів, проте існує нерівномірність — від регулярного застосування до майже повної відсутності.

2. Клінічний фармацевт долучається до призначень нерегулярно (понад половина випадків), основними його функціями є перевірка дозування, інформування колективу та моніторинг побічних ефектів. Водночас ефективність фармацевтичної опіки обмежується відсутністю протоколів, слабкою комунікацією з лікарями та кадровим дефіцитом, що комплексно впливає на якість антибіотикопрофілактики.

3. Ретроспективний аналіз засвідчив переважно раціональне застосування цефазоліну для антибіотикопрофілактики у пацієнтів із травматичними ушкодженнями. Основними потенційними ризиками були подовження тривалості профілактики, перехід до антибіотикотерапії та відсутність документованої корекції дози залежно від функції нирок. Клінічних ускладнень у проаналізованих випадках не виявлено.

Висновки

1. Цефазолін у клінічній практиці супроводжується проблемами фармацевтичної опіки: недостатнім залученням клінічного фармацевта (53,1%), відсутністю моніторингу безпеки (43,8%), низькою індивідуалізацією терапії (3,1%).

2. Цефазолін у більшості випадків призначається відповідно до показань (87% — з профілактичною метою), однак виявлено суттєві відхилення від клінічних настанов: відсутність корекції дози з урахуванням функції нирок (100%), відсутність деескалації терапії (100%) та подовження тривалості антибіотикопрофілактики (7%), що формує потенційні ризики фармакотерапії.

Практичні рекомендації

1. Розробити та впроваджувати локальні протоколи застосування антибіотиків у хірургії та травматології.
2. Залучати клінічних фармацевтів до контролю призначень, оцінки дозування, моніторингу побічних ефектів та корекції терапії.
3. Регулярний моніторинг антибіотикорезистентності у клініці для своєчасного коригування терапевтичних стратегій.

Список використаної літератури

1. Chaima, Kouki et al. "Fat necrosis: A neglected side effect of intramuscular injections." *Clinical case reports* vol. 10,6 e5971. 19 Jun. 2022, doi:10.1002/ccr3.5971
2. Harris, Brande M et al. "In vitro and in vivo activity of first generation cephalosporins against *Leptospira*." *The American journal of tropical medicine and hygiene* vol. 85,5 (2011): 905-8. doi:10.4269/ajtmh.2011.11-0352
3. Gans, Itai et al. "Current practice of antibiotic prophylaxis for surgical fixation of closed long bone fractures: a survey of 297 members of the Orthopaedic Trauma Association." *Patient safety in surgery* vol. 11 2. 16 Jan. 2017, doi:10.1186/s13037-016-0118-5
4. Jeschke, Marc G et al. "Burn injury." *Nature reviews. Disease primers* vol. 6,1 11. 13 Feb. 2020, doi:10.1038/s41572-020-0145-5
5. Legg, Amy et al. "Risk Factors for Nephrotoxicity in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteraemia: A Post Hoc Analysis of the CAMERA2 Trial." *Clinical drug investigation* vol. 43,1 (2023): 23-33. doi:10.1007/s40261-022-01204-z
6. Dogrul, Bekir Nihat et al. "Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview." *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi* vol. 23,3 (2020): 125-138. doi:10.1016/j.cjtee.2020.04.003.
7. Takami, Masanari et al. "Incidence and Predictive Factors of Massive Hemothorax Due to Thoracic Vertebral Fractures." *Spine surgery and related research* vol. 6,5 464-471. 12 Apr. 2022, doi:10.22603/ssrr.2022-0001
8. Василюнець М. М. Політравма: клініка, діагностика, лікування: методичні рекомендації. Ужгород : ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025. 28 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f30f08dc-4266-4411-90a3-dba1b1d11c8a/content>

9. Костюк, В. П., & Цвях, А. І. (2023). Політравма: причини та реабілітація на пізніх стадіях травматичної хвороби. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, (1), 63–68. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2023.1.13814>.
10. Nan, Xiaoyu et al. “Comparative study of the inhibitory effects of different antibiotic administration routes on bone healing in a rat tibial infection model.” *Frontiers in cellular and infection microbiology* vol. 15 1529692. 28 Feb. 2025, doi:10.3389/fcimb.2025.1529692
11. Lou, Wenjie et al. “Cefazolin sodium pentahydrate combined with vacuum sealing drainage in the treatment of open fracture complicated with soft tissue injury.” *Revista da Associacao Medica Brasileira (1992)* vol. 66,4 (2020): 430-436. doi:10.1590/1806-9282.66.4.430
12. Bates, Taylor J et al. “Intravenous Cefazolin Achieves Sustained High Interstitial Concentrations in Open Lower Extremity Fractures.” *Clinical orthopaedics and related research* vol. 482,2 (2024): 375-383. doi:10.1097/CORR.0000000000002808
13. Wang, Li-Yi et al. “Risk factors for intracranial infection after craniotomy: A case-control study.” *Brain and behavior* vol. 10,7 (2020): e01658. doi:10.1002/brb3.1658
14. Горенко А. В., Темірова О. А., Хайтович М. В. та ін. Рациональне використання антимікробних препаратів у хірургії // Клінічна фармація в Україні та світі : матеріали Всеукр. наук.-практ. Internet-конференції з міжнар. участю (16–17 березня 2023 р., Харків). Харків: НФаУ, 2023. С. 23–24. URL: <http://ir.librarynmu.com/bitstream/123456789/8408/1/Рациональне%20використання.pdf>
15. Lee, John J et al. “Perioperative Antibiotic Choice Does Not Affect Wound Complications in the Operative Treatment of Ankle Fractures.” *Cureus* vol. 16,11 e73625. 13 Nov. 2024, doi:10.7759/cureus.73625.
16. Tong, Steven Y C et al. “Management of Staphylococcus aureus Bacteremia: A Review.” *JAMA* vol. 334,9 (2025): 798-808. doi:10.1001/jama.2025.4288

17. Beig, Masoumeh et al. "Antibiotic resistance rates in hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* strains: A systematic review and meta-analysis." *Journal of global antimicrobial resistance* vol. 38 (2024): 376-388. doi:10.1016/j.jgar.2024.06.018
18. Pan, Tao et al. "Late-onset neonatal sepsis in Suzhou, China." *BMC pediatrics* vol. 20,1 261. 29 May. 2020, doi:10.1186/s12887-020-02103-y
19. Liu, Yuyang et al. "Clinical characteristics and antibiotic sensitivity & resistance analysis of cases of orthopedic infections caused by *Aeromonas hydrophila*." *BMC musculoskeletal disorders* vol. 26,1 560. 5 Jun. 2025, doi:10.1186/s12891-025-08806-6
20. Lin, Xi et al. "Molecular and Functional Characterization of a Novel Plasmid-Borne blaNDM-Like Gene, blaAFM-1, in a Clinical Strain of *Aeromonas hydrophila*." *Infection and drug resistance* vol. 14 1613-1622. 22 Apr. 2021, doi:10.2147/IDR.S297419
21. Yang, Yuhui et al. "Proportions of *Pseudomonas aeruginosa* and Antimicrobial-Resistant *P. aeruginosa* Among Patients With Surgical Site Infections in China: A Systematic Review and Meta-analysis." *Open forum infectious diseases* vol. 11,2 ofad647. 18 Dec. 2023, doi:10.1093/ofid/ofad647
22. Elbehiry, Ayman et al. "Pseudomonas species prevalence, protein analysis, and antibiotic resistance: an evolving public health challenge." *AMB Express* vol. 12,1 53. 9 May. 2022, doi:10.1186/s13568-022-01390-1
23. Feng, Ding-Yun et al. "Differentiation Between *Acinetobacter Baumannii* Colonization and Infection and the Clinical Outcome Prediction by Infection in Lower Respiratory Tract." *Infection and drug resistance* vol. 15 5401-5409. 12 Sep. 2022, doi:10.2147/IDR.S377480
24. Chintalapudi, Nainisha et al. "Deep infections after low-velocity ballistic tibia fractures are frequently polymicrobial and recalcitrant." *OTA international : the open access journal of orthopaedic trauma* vol. 7,4 e345. 1 Oct. 2024, doi:10.1097/OI9.0000000000000345

25. Hoffman, Josias P et al. "Open skull fractures and sepsis: Evidence towards a targeted antibiotic prophylactic recommendation." *Clinical neurology and neurosurgery* vol. 257 (2025): 109050. doi:10.1016/j.clineuro.2025.109050
26. Hu, Sipin et al. "Bacteriological Studies of Venomous Snakebite Wounds in Hangzhou, Southeast China." *The American journal of tropical medicine and hygiene* vol. 107,4 925-929. 6 Sep. 2022, doi:10.4269/ajtmh.21-1314
27. Alotaibi, Bader S et al. "New drug target identification in *Vibrio vulnificus* by subtractive genome analysis and their inhibitors through molecular docking and molecular dynamics simulations." *Heliyon* vol. 9,7 e17650. 26 Jun. 2023, doi:10.1016/j.heliyon.2023.e17650
28. Fleischmann, Susanne et al. "Prevalence and Distribution of Potentially Human Pathogenic *Vibrio* spp. on German North and Baltic Sea Coasts." *Frontiers in cellular and infection microbiology* vol. 12 846819. 22 Jul. 2022, doi:10.3389/fcimb.2022.846819
29. Check, Larissa et al. "Case of multi-drug resistant *Nocardia nova* as the causative agent of cervical spine osteomyelitis in an immunocompetent adult." *IDCases* vol. 29 e01524. 8 Jun. 2022, doi:10.1016/j.idcr.2022.e01524
30. Mdingi, Vuyisa Sophelele et al. "Short-Term Celecoxib Promotes Bone Formation without Compromising Cefazolin Efficacy in an Early Orthopaedic Device-Related Infection: Evidence from a Rat Model." *Antibiotics (Basel, Switzerland)* vol. 13,8 715. 30 Jul. 2024, doi:10.3390/antibiotics13080715
31. Sousa-Pinto, Bernardo et al. "Assessment of the Frequency of Dual Allergy to Penicillins and Cefazolin: A Systematic Review and Meta-analysis." *JAMA surgery* vol. 156,4 (2021): e210021. doi:10.1001/jamasurg.2021.0021
32. Herrera-Hidalgo, Laura et al. "Contemporary use of cefazolin for MSSA infective endocarditis: analysis of a national prospective cohort." *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases* vol. 137 (2023): 134-143. doi:10.1016/j.ijid.2023.10.019

33. Prosty, Connor et al. "Cefazolin vs. antistaphylococcal penicillins for the treatment of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteraemia: a systematic review and meta-analysis." *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* vol. 31,8 (2025): 1272-1282. doi:10.1016/j.cmi.2025.04.045
34. Gras, Emmanuelle et al. "Prospective assessment of the frequency of and risk factors for bleeding events in patients treated with cefazolin." *Infection* vol. 52,2 (2024): 557-566. doi:10.1007/s15010-023-02145-1
35. Karau, Melissa J et al. "Duration of cefazolin prophylaxis did not impact infection risk in a murine model of joint arthroplasty." *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society* vol. 42,10 (2024): 2345-2352. doi:10.1002/jor.25903
36. Підлісний О. В. Розробка складу та технології м'якого лікарського засобу у формі крему з цефазоліном, декаметоксином та бензокаїном для потреб медичної служби Збройних Сил України : дис. д-ра філософії : 226 «Фармація, промислова фармація». Київ, 2021.
37. Eelsing, Robin et al. "Plasma and tissue concentrations of 2 g prophylactic cefazolin prior to lower extremity surgery." *Antimicrobial agents and chemotherapy* vol. 68,7 (2024): e0049424. doi:10.1128/aac.00494-24
38. Knisely, Anne et al. "Metronidazole and cefazolin vs cefazolin alone for surgical site infection prophylaxis in gynecologic surgery at a comprehensive cancer center." *American journal of obstetrics and gynecology* vol. 231,3 (2024): 326.e1-326.e13. doi:10.1016/j.ajog.2024.03.043
39. Wu, Guangjie et al. "Comparison of the effect between cefazolin/cefuroxime and broad-spectrum antibiotics in preventing post-operative pulmonary infections for smoking patients receiving video-assisted thoracoscopic lung surgery: a propensity score-matched retrospective cohort study." *BMC surgery* vol. 24,1 42. 31 Jan. 2024, doi:10.1186/s12893-024-02329-y

SUMMARY

Yutkevich Heorhii Vasilevich

Risk management when using cefazolin in patients with polytrauma.

Department of Clinical Pharmacology and Clinical Pharmacy Scientific

supervisor: Temirova Olena Anatoliivna – Associate Professor, Candidate of Biological Sciences

Introduction. Antibiotic therapy requires a complex approach, considering both resistance and adverse reactions. For example, intramuscular cefazolin may cause panniculitis (fat necrosis). Resistance to third-generation and lower cephalosporins is increasing, leading Ukrainian hospitals to gradually reduce their use. Yet infections in polytrauma are not limited to staphylococcal or streptococcal etiology, so identifying the pathogen is crucial. Despite possible resistance, cefazolin remains effective against leptospira. Risks such as nephrotoxicity must be considered, especially in burns or renal impairment. Polytrauma involves not only skin and soft tissue but also bones, where infection can occur during fractures or surgery.

Cefazolin can prevent or treat such invasions with positive outcomes. Overall, risk management in cefazolin use for polytrauma is highly relevant, particularly since it belongs to the Access group and may be applied when flora is resistant to Watch or Reserve antibiotics.

Materials and methods. Statistical, retrospective, graphic, questionnaire survey.

Results. Cefazolin shows sufficient effectiveness as a prophylactic agent in polytrauma, with potential transition into therapy and generally low risk when renal function is considered. Specialist surveys confirm its frequent use for prevention, though safety monitoring and staff training remain insufficient. Overall, cefazolin is reliable for preventing infections from both classical and some atypical pathogens in trauma patients.

Conclusions. Cefazolin demonstrates consistent effectiveness as a prophylactic agent in patients with polytrauma, with the potential to transition into

therapeutic use under controlled conditions. Its inclusion in the Access group supports application when resistance to Watch or Reserve antibiotics is present. However, rational use requires careful consideration of renal function and risk factors such as nephrotoxicity. Survey data highlight frequent prophylactic use but insufficient safety monitoring and staff training. Overall, cefazolin remains a reliable option for preventing infections from both classical and atypical pathogens in trauma care, if risk management strategies are integrated into clinical practice.

Keywords: polytrauma, cefazolin, risk management

Додатки
Додаток А



Додаток Б



Додаток В



CERTIFICATE

№241025

IS AWARDED TO

HEORHII YUTKEVICH

**SCIENTIFIC SUPERVISOR:
OLENA TEMIROVA**

for presentation of student's scientific work in the section of

**CLINICAL PHARMACOLOGY AND CLINICAL
PHARMACY**

Kobyliak N.
Vice-rector for research and
innovations, professor, MD. DSC

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Kobyliak N.

Kostiuk I.
Associate professor, CPSC
Head of SYSS

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Kostiuk I.

Syrvatka R.
Head of Kysil SSS

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Syrvatka R.



DIPLOMA

III GRADUATE

IS AWARDED TO

HEORHII YUTKEVICH

**SCIENTIFIC SUPERVISOR:
OLENA TEMIROVA**

for presentation of student's scientific work in the section of

**CLINICAL PHARMACOLOGY AND CLINICAL
PHARMACY**

Kobyliak N.
Vice-rector for research and
innovations, professor, MD. DSC

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Kobyliak N.

Kostiuk I.
Associate professor, CPSC
Head of SYSS

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Kostiuk I.

Syrvatka R.
Head of Kysil SSS

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Syrvatka R.

Додаток Д

МОНІТОРИНГ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ЦЕФАЗОЛІНУ
У ПАЦІЄНТІВ З ПОЛІТРАВМОЮ

Юткєвіч Г.В.

Науковий керівник: к.біол.н., доцент Темірова О. А.

Кафедра клінічної фармакології та клінічної фармації

Завідувач кафедри: д.мед.н., професор Хайтович М. В.

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Актуальність: антибіотикотерапія завжди вимагає комплексного підходу з урахуванням стійкості та небажаних ефектів. Цефазолін має обмеження у клінічному застосуванні через ризик розвитку жирового некрозу та нефротоксичності, особливо у пацієнтів з опіками або нирковою недостатністю. Окрім того, зростає поширення резистентності до цефалоспоринів. Цефазолін зберігає активність щодо *Leptospira spp.* та β -гемолітичного стрептокока групи А, що дозволяє застосовувати його при інфекціях кісток і суглобів у пацієнтів з політравмою. Це має особливе значення в умовах воєнних дій та після пошуково-рятувальних операцій. Препарат належить до групи «Access» та використовується у випадках резистентності до інших антибактеріальних засобів.

Мета роботи: оцінити ефективність і безпеку застосування цефазоліну у пацієнтів з політравмою шляхом аналізу результатів анкетного опитування працівників відділу інфекційного контролю щодо частоти небажаних реакцій, рівня антибіотикорезистентності та підходів до моніторингу антибактеріальної терапії.

Методи дослідження: було створено та застосовано онлайн опитування за допомогою сервіса Google-форма. У анкетуванні взяли участь 30 респондентів, серед яких клінічні фармацевти та лікарі-епідеміологи, залучені до заходів інфекційного контролю. Опитування стосувалося особливостей застосування цефазоліну.

Результати: опитування показало, що всі (100%) респондентів розглядають цефазолін як засіб профілактики внутрішньолікарняних інфекцій, зокрема післяопераційних. У разі політравми 57,9% учасників зазначили часте, а 10,5% – дуже часте його застосування.

Результати опитування свідчать, що резистентність до цефазоліну виявлялася у 26,7% випадків за умови недотримання режиму лікування, у 26,7% – як набута, а ще у 3,3% – за результатами скринінгу на цефокситин. Збережену активність препарату відзначили 43,3% респондентів. За умови дотримання режиму антибактеріальної терапії рівень резистентності потенційно може знизитися до близько 30,0%. На це потенційно можуть вплинути додаткові консультації з боку клінічних фармацевтів.

Серед усіх респондентів цефазолін як антибактеріальний засіб у післяопераційних станах розглядають 90,0% опитаних. Щодо застосування цефазоліну як емпіричного антибактеріального засобу у терапії інфекцій, загальна частка вибору серед респондентів становила 43,3%.

Аналіз даних щодо стандартизації клінічного застосування цефазоліну показав, що 43,3% респондентів відзначили відсутність діючих клінічних протоколів. Водночас лише 26,7% повідомили про наявність таких протоколів та їх систематичне впровадження у практичну діяльність, що підкреслює актуальну потребу в уніфікації підходів до використання даного антибактеріального засобу.

Висновки: дослідження показало, що цефазолін залишається потенційним препаратом вибору при бактеріальних інвазіях, зокрема після хірургічних травматичних операцій, політраум та при емпіричному застосуванні. Водночас відзначається потенційна неефективність препарату через відсутність стандартизованих протоколів та недостатнє фармацевтичне втручання, що сприяє розвитку резистентності.

Ключові слова: цефазолін, клінічний фармацевт, політравма, антибіотикорезистентність.

Додаток Е

ДИПЛОМ
II ступеня

надається
Юткевічу Георгію Васильовичу

Науковий керівник: к.біол.н., доцентка Темірова Олена Анатоліївна
Секція: Клінічна фармакологія та клінічна фармація

Назарій КОБИЛЯК
Проректор з наукової роботи та інновацій,
д.мед.н., професор

Ірина КОСТЮК
Голова Товариства молодих вчених, аспірантів і
спеціалістів, к.фарм.н., доцент

Роман СИРВАТКА
Голова СНТ імені О. А. Киселя







2026
SPRING STUDENT'S
SCIENTIFIC SESSION

Додаток Є

СЕРТИФІКАТ
№190

надається
Юткевічу Георгію Васильовичу

Науковий керівник: к.біол.н., доцентка Темірова Олена Анатоліївна
Секція: Клінічна фармакологія та клінічна фармація

Назарій Кобилляк
Проректор з наукової роботи та інновацій,
д.мед.н., професор

Ірина Костюк
Голова Товариства молодих вчених, аспірантів і
спеціалістів, к.фарм.н., доцент

Роман Сирватка
Голова СНТ імені О. А. Киселя







2026
SPRING STUDENT'S
SCIENTIFIC SESSION

Додаток Ж

Вкажіть вашу посаду	Клінічний фармацевт	Фармацевт	Лікар-інфекціоніст	Лікар-епідеміолог	Помічник лікаря епідеміолога
У яких випадках найчастіше призначається цефазолін?	Профілактика післяопераційних інфекцій	Емпірична терапія інфекцій	Підтверджена інфекція чутливими збудниками		
Чи існує у вашому закладі локальний протокол використання цефазоліну при політравмі?	Так, діючий	У розробці	Ні		
Як часто у вашому закладі призначають цефазолін пацієнтам із політравмою?	Дуже часто	Часто	Рідко	Майже ніколи	
Чи залучають клінічного фармацевта до прийняття рішень про призначення цефазоліну?	Завжди	Часто	Іноді	Ніколи	
Які саме функції фармацевта реалізуються у вашому закладі?	Перевірка правильності дозування	Оцінка сумісності лікарських засобів	Рекомендації щодо тривалості курсу	Моніторинг побічних реакцій	Інформування команди про резистентність
Чи проводиться рутинний моніторинг безпеки терапії цефазоліном?	Так, регулярно	Іноді	Ні		
Які основні критерії враховує при оцінці	Чутливість збудника	Практичний досвід у минулих випадках	Супутня патологія	Ризик розвитку антибіотико-асоційованого коліту та	

призначення цефазоліну?				псевдомембранозного коліту (Clostridium difficile)	
Чи спостерігали ви випадки антибіотикорезистентності до цефазоліну у вашій практиці?	Так	Так, при недотриманні дозування/продовжності курсу	Ні		
Які заходи інфекційного контролю ви рекомендуєте для зниження ризику ускладнень при терапії цефазоліном?	Контроль тривалості антибіотикотерапії	Дотримання правил асептики та антисептики при введенні препарату	Регулярний моніторинг небажаних ефектів	Навчання медичного персоналу заходам інфекційного контролю	
Чи проводите ви навчання для медичного персоналу щодо раціонального використання цефазоліну?	Так	Так, але рідко	Ні, але планую	Ні, я не уповноважена особа	
Які основні бар'єри заважають ефективній фармацевтичній опіці?	Недостатня кількість фармацевтів	Недостатня комунікація з лікарями	Відсутність клінічних протоколів	Брак часу	Відсутність лабораторних даних