



Ключовий етап 4

Лікування інфекцій: Використання антибіотиків і антимікробна резистентність

Урок 8: Використання антибіотиків і антимікробна резистентність

Ознайомлення з антибіотиками та їх застосуванням. Цей урок знайомить учнів із дедалі більшою глобальною загрозою громадському здоров'ю, пов'язаною із резистентністю до антимікробних препаратів (AMR), за допомогою досліду з чашами з агаром.

Результати навчання:

Усі учні повинні:

- Розуміти, що антибіотики не діють на віруси, оскільки бактерії та віруси мають різні структури.
- Розуміти, що бактерії постійно адаптуються, щоб виробити способи, аби не бути знищеними антибіотиками. Це називається стійкістю до антибіотиків.
- Розуміти, що вживання антибіотиків також впливає на корисні бактерії в організмі, а не лише на ті, що викликають інфекцію.
- Розуміти, що стійкі до антибіотиків бактерії можуть переноситися як здоровими, так і хворими людьми та передаватися іншим, а люди про це і не підозрюють.
- Розуміти, що стійкість до антибіотиків поширюється між різними бактеріями в нашому організмі.

- Розуміти, що контроль за стійкістю до антибіотиків — відповідальністю кожного, включаючи вас

Посилання на навчальну програму

Особисте та соціальне виховання і здоров'я (PHSE) / Відносини, здоров'я та статеве виховання (RHSE)

- Здоров'я та профілактика

Наука

- Наукове мислення
- Експериментальні навички та стратегії
- Аналіз та оцінка

Англійська мова

- Читання
- Письмо

Мистецтво та дизайн

- Графічне спілкування



Урок 8: Використання антибіотиків і антимікробна резистентність

Необхідні ресурси

Головна вправа: Дослід з агаром

На кожного учня

- Примірник SW1
- Примірник SW2
- Примірник SW3
- Рукавички

На клас / групу

- Примірник TS2
- Чашки Петрі
- Основа з агару
- Плита
- Феноловий червоний*
- Восковий олівець / маркер
- Одноразові крапельниці
- Хлористого-воднева кислота
- Корковий бур
- Пробірки
- Стелаж для пробірок

Вправа 2: Антибіотики: «вірно» чи «хибно»?

На кожного учня

- Примірник SW4

Додаткові допоміжні матеріали:

- Примірник TS1
- Примірник SH1

Допоміжні матеріали

- TS1 — Розширена підготовка для дослідів з агаром
- TS2 — Аркуш з відповідями для вчителя
- SH1 — Результати тестування на чутливість до антибіотиків
- SW1 — Робочий аркуш «Дослід з агаром»
- SW2 — Висновки «Дослід з агаром»
- SW3 — Диференційовані висновки «Дослід з агаром»
- SW4 — Антибіотики: «вірно» чи «хибно»?

Розширена підготовка

4. Дотримуйтесь інструкцій у TS1, щоб підготуватися до дослідів з агаром
5. Завчасно роздрукуйте SW1 і SW2 або SW3 (диференційована версія, адаптована для учнів з різними особливими потребами) для кожного учня
6. Відео про антибіотики: Введення в антибіотики antibioticguardian.com АБО <https://youtu.be/HN5ultN7JaM>
7. Анімаційний ролик про антибіотики e-bug.eu/eng/KS4/lesson/Antibiotic-AntimicrobialResistance Примірник SW1 і SW2 для кожного учня.



Урок 8: Використання антибіотиків і антимікробна резистентність

Ключові слова

Антибіотики

Антимікробна резистентність

Імунна система

Інфекція

Ліки

Природний відбір

Захист

Здоров'я та безпека

Щоб дізнатися більше про безпечні мікробіологічні практики у кабінеті, відкрийте вебсайт CLEAPPS

www.cleapps.org.uk

Посилання на вебсторінки

[Використання антибіотиків і антимікробна резистентність \(e-bug.eu\)](http://www.e-bug.eu)

Вступ

1. Поясніть, що учні дізнаються про те, як антибіотики вбивають бактерії та як бактерії дають відсіч і стають стійкими до антибіотиків. Стійкість до антибіотиків стає глобальною загрозою здоров'ю. Вона може торкнутися кожного, адже стійкі до антибіотиків бактерії можуть легко поширюватися від людини до людини. Кожен зобов'язаний забезпечити правильне використання антибіотиків.
2. Покажіть учням 2-хвилинне відео «Введення в антибіотики».
3. Далі перегляньте анімаційний ролик e-Bug. У цьому ролик є пункти вибору, щоб дозволити вчителям зробити паузу й обговорити контент з учнями.
4. Наголосіть, що відкриття нових антибіотиків сповільнилося, і поясніть, що багато фармацевтичних компаній більше не витрачають гроші на розробку нових антибіотиків, попри дедалі більшу проблему резистентності.

Вправа

Головна вправа: Дослід з агаром

1. Цю роботу слід проводити в невеликих групах (по 3-5 осіб).
2. Для кожної групи повинен бути створений робочий стіл з такими елементами:
 - a. 4 чашки з агаром з індикатором. Кожна позначена іменем пацієнта.
 - b. 4 стелажі з пробірками. Кожен стелаж містить 5 розчинів антибіотиків (див. інструкції в TS1), кожен стелаж поруч із відповідною пластиною з агаром.
3. Роздайте учням копії SW1 і SW2 або SW3 (диференційована версія), щоб записати результати.
4. Поясніть, що Єва працює в лікарняній лабораторії. Її робота полягає в тому, щоб вирощувати мікробні культури з мазків, взятих у пацієнтів в хірургічному кабінеті. Потім Єва перевіряє, чи мікроби можуть бути знищені низкою антибіотиків. Результати допомагають лікареві вирішити, який мікроб спричинив хворобу та які антибіотики призначити за необхідності.
5. Підкресліть, що червоний колір — це мікроби, що ростуть в агарі. Тут можна показати учням чашку з агаром без індикатора (жовтого), тобто без росту.
6. Поставте чашки на аркуш білого паперу. Учні повинні позначити кожне заглиблення і капати антибіотики по одній краплі у відповідне позначене заглиблення, доки отвір не заповниться антибіотиком.
7. Закрийте чашку Петрі кришкою та залиште на 5 хвилин.
8. Через 5 хвилин учні повинні виміряти розмір знебарвленої зони (пригнічення), якщо вона є. Ви можете показати учням SH1 для ілюстрації очікуваних результатів.
9. Учні повинні заповнити робочі аркуші (SW1, 2 або 3) у групах і обговорити з учителем.

Вправа 2: Антибіотики: «вірно» чи «хибно»?

Щоб дізнатися, як правильно вживати антибіотики, скористайтеся робочим аркушем «Вірно чи хибно». Надайте кожному учню копію аркуша (SW4). Для кожного твердження обговоріть з групою, чи воно вірно чи хибне, і поясніть чому, як зазначено нижче.

Твердження 1: Хибне

Більшість поширених інфекцій, які спричиняють кашель і чхання, викликані вірусами. Вони проходять самостійно за умови постільного режиму та споживання рідини. Антибіотики не діють проти вірусів.

Твердження 2: Вірно

Антибіотики слід вживати так, як приписав вам медичний працівник.

Твердження 3: Хибне

Не можна використовувати чужі антибіотики або антибіотики, що залишилися від попередньої хвороби.

Твердження 4: Вірно

Більшість поширених інфекцій, які спричиняють кашель і чхання, викликані вірусами. Вони проходять самостійно за умови постільного режиму та споживання рідини. Антибіотики не діють проти вірусів.

Твердження 5: Хибне

Антибіотики можуть допомогти при важких бактеріальних інфекціях, таких як пневмонія або інфекції нирок / сечовидільних шляхів.

Твердження 6: Хибне

Антибіотики слід вживати так, як приписав вам медичний працівник.

Твердження 7: Хибне

Антибіотики не ефективні проти головного болю чи вірусів, наприклад, вірусу грипу.

Твердження 8: Вірно

Якщо ви зловживаєте антибіотиками, вони можуть не подіяти, коли дійсно потрібні для лікування серйозної інфекції.

Обговорення

Обговоріть з класом запитання на робочих аркушах для учнів (SW2/3):

Антибіотики не лікують застуду чи грип. Що повинен порекомендувати або призначити лікар пацієнту, щоб одужати у такому випадку?

Відповідь: Антибіотики можуть лікувати лише бактеріальні інфекції, а грип спричинений вірусом. Кашель і застуда викликаються вірусами, і в багатьох випадках природний захист організму бореться з цими інфекціями. Інші ліки від фармацевта допомагають при симптомах кашлю та застуди. Лікарі можуть призначити знеболюючі, щоб зменшити пов'язані з інфекцією біль і лихоманку.

Диференційована відповідь: b

Що станеться, якщо пацієнту призначать антибіотик для лікування бактеріальної інфекції, але бактерія буде стійка до цього антибіотика?

Відповідь: Нічого. Антибіотик не зможе вбити бактерії, що викликають хворобу, тому пацієнту не стане краще.

Диференційована відповідь: a

Якби у вас залишилося трохи пеніциліну від попередньої інфекції горла, чи вживали б ви його пізніше, щоб лікувати інфікований поріз на нозі? Поясніть відповідь.

Відповідь: Ні. Не можна використовувати антибіотики інших людей або антибіотики, які були призначені для попередньої інфекції. Існує багато різних типів антибіотиків, які лікують різні бактеріальні інфекції. Лікарі призначають специфічні антибіотики для конкретних захворювань і в тій дозі, яка підходить для цього пацієнта. Прийом чужих антибіотиків може означати, що ваша інфекція не лікується.

Диференційована відповідь: a

Пацієнт не хоче приймати призначений антибіотик для інфекції у рані. Він говорить: «Я вжив більше половини таблеток, які приписав лікар. Інфекція на деякий час зникла, але знову погіршилася». Чи можете ви пояснити, що сталося?

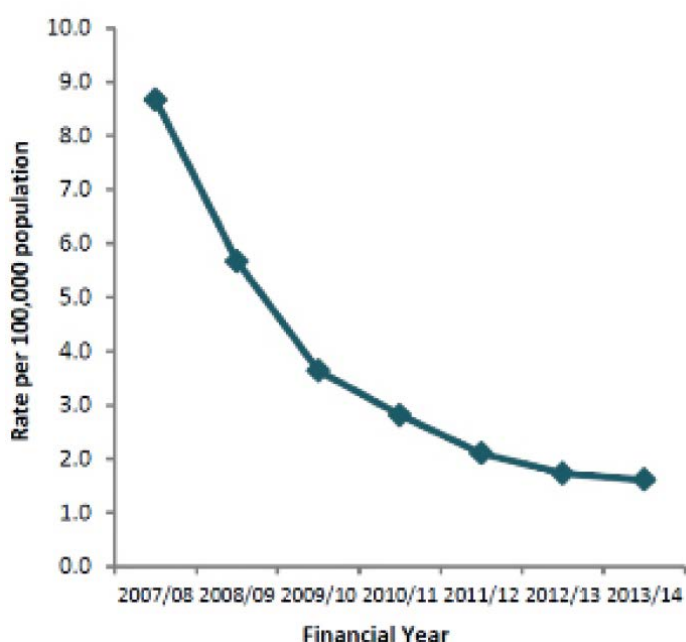
Відповідь: Дуже важливо завершити курс призначених антибіотиків, а не просто припинити їх вживання серед курсу. Незавершення курсу може призвести до того, що не всі бактерії будуть знищені та, можливо, стануть стійкими до цього антибіотика в майбутньому.

Диференційована відповідь: c

Обговоріть з класом:

1. Їхне розуміння стійкості до антибіотиків.
2. Запитайте, про які стійкі бактерії вони чули? Опишіть стійкий до метициліну золотистий стафілокок і туберкульоз двома прикладами:

- Метицилін-резистентний золотистий стафілокок (MRSA) — бактеріальний штам, стійкий до бета-лактамних антибіотиків, флуклоксациліну та цефалоспоринів. Інфекції MRSA дуже важко піддаються лікуванню. Інфекції MRSA частіше зустрічаються в лікарнях або закладах догляду за хворими, але вони також можуть виникати в групах. Показники MRSA знизилися за останні кілька років завдяки підвищенню обізнаності та зусиллям щодо боротьби з інфекціями в лікарнях, наприклад, завдяки ретельному миттю рук і мазкам пацієнтів, а також зменшенню використання антибіотиків широкого спектру дії. У 2006 році 1,8 % пацієнтів лікарні мали MRSA, а в 2012 році цей показник впав до 0,1 %.



Ці цифри свідчать про тенденцію до зниження рівня бактеріємії MRSA (бактерії в крові) з 8,8 зареєстрованих випадків на 100 000 населення у 2007/2008 до 1,6 зареєстрованих випадків на 100 000 у 2013/2014. Ці дані взяті з Щорічного епідеміологічного коментаря громадської охорони здоров'я Англії за 2013/2014.

- Деякі стійкі до антибіотиків штами туберкульозу відомі як мультирезистентний туберкульоз (МРТБ). Ці штами стійкі до двох антибіотиків, які найчастіше використовуються для лікування туберкульозу. Станом на 2013 рік 3,6 % нових випадків туберкульозу викликані МРТБ. За оцінками ВОЗ, у 2012 році у світі було зареєстровано майже 0,5 мільйона нових випадків МРТБ. Рівень смертності від МРТБ може досягати 80 %, а ліки, що використовуються для лікування МРТБ, дорожчі, ніж ті, що використовуються для лікування туберкульозу, і можуть мати більше побічних ефектів. Щобвилікувати туберкульоз належним чином, потрібно вживати 2, 3 або 4 антибіотики одночасно. Неправильне вживання (через відсутність фінансування на лікування або підробки антибіотики) призвело до підвищення резистентності, тож тепер це — серйозна проблема.

Додаткові вправи:

Додаткова вправа: Написання есе

1. Попросіть учнів написати есе на основі інформації з анімаційного ролика e-Vug про антибіотики та на основі поширених хибних уявлень, про які вони дізналися під час уроку.
2. Вони повинні враховувати такі моменти:
 - a. Які найпоширеніші хибні уявлення щодо антибіотиків і чому може бути таке поширене непорозуміння?
 - b. Як боротьба з поширеними хибними уявленнями про антибіотики допоможе уповільнити або запобігти зростанню резистентності?
 - c. Які методи чи підходи слід використовувати для боротьби з хибними уявленнями?
 - d. Також можна включити особистий досвід вживання антибіотиків, досвід родини чи друзів, наприклад, чому вживалися антибіотики та чи вважав хворий, що вони були непотрібними. Що б допомогло в цій ситуації?

Консолідація навчання

Перевірте розуміння, запитавши учнів, чи наведені твердження правдиві чи хибні.

1. Антибіотики не діють на віруси, оскільки бактерії та віруси мають різні структури.
Відповідь: Правильно
2. Бактерії постійно адаптуються так, щоб їх не вбивали антибіотики. Цей процес називається адаптацією антибіотиків.
Відповідь: Не правильно. Це — стійкість або резистентність до антибіотиків.
3. **Стійкі до антибіотиків бактерії можуть переноситися і здоровими, і хворими. Люди можуть, не знаючи про це, передавати ці бактерії іншим.**
Відповідь: Правильно

TS1 — Розширена підготовка для досліду з агаром



Розширена підготовка

Наступна підготовка розрахована на 1 групу з 5 учнів

Візуальне представлення робочого столу надається на сайті www.e-bug.eu

Необхідні матеріали

- Чашки Петрі
- Хлористого-воднева кислота
- Восковий олівець / маркер
- Основа з агару
- 20 пробірок
- Одноразові крапельниці
- Плита
- 5 стелажів для пробірок
- Корковий бур
- Феноловий червоний

Підготовка пластин з агаром

1. Приготуйте 100 мл основи з агару, дотримуючись інструкцій виробника.
2. Коли він трохи охолоне, але ще не стане твердим, налейте 1 пластину з агаром (щоб продемонструвати відсутність росту). Після завершення додайте достатню кількість (~10 крапель) 2-4 % розчину фенолового червоного, щоб агар став темно-червоним / темно-помаранчевим, і добре перемішайте.
3. Налийте приблизно 20 мл у кожен чашку Петрі та дайте охолонути.
4. Після застигання зробіть 5 рівномірно розташованих отворів на кожній пластині з агаром.
5. Позначте кожен чашку Петрі «Пацієнт А, В, С, D»

Підготовка антибіотика (пробірки)

Пацієнт	Пеніцилін	Метицилін	Еритроміцин	Ванкоміцин	Амоксицилін
A	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода
B	10% хлоридна кислота	5% хлоридна кислота	1% хлоридна кислота	0,05% хлоридна кислота	5% хлоридна кислота
C	Вода	Вода	1% хлоридна кислота	0,05% хлоридна кислота	Вода
D	Вода	0,05% хлоридна кислота	0,05% хлоридна кислота	0,05% хлоридна кислота	Вода

1. Установіть стелаж для пробірок із 5 пробірками для кожного пацієнта. Позначте кожен пробірку однією із наведених нижче етикеток

a. Пеніцилін b. Метицилін c. Оксацилін d. Ванкоміцин e. Амоксицилін

2. Перенесіть 5 мл зазначених розчинів у пробірку з відповідним маркуванням

Увага! Надзвичайно важливо мати правильні концентрації хлоридної кислоти (антибіотиків) для кожного пацієнта.

3. Облаштуйте робочий стіл для групи таким чином:

- a. Поставте відповідну пластину з агаром пацієнта біля кожної відповідної стійки з пробірками на 4 місця на столі
- b. Крапельниця на кожен пробірку
- c. Лінійка з розміткою у мм
- d. Учням може бути простіше, якщо вони помістять пластинку з агаром кожного пацієнта на аркуш білого паперу та позначають папір назвою антибіотика біля кожного отвору.

Аркуш з відповідями учителя для досліду з агаром



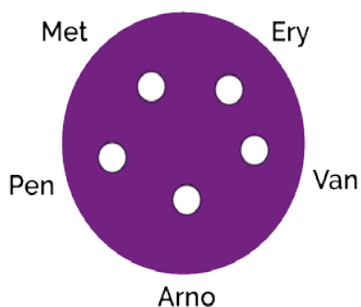
Результати у чашках

Пацієнт	Пеніцилін	Метицилін	Еритроміцин	Ванкоміцин	Амоксицилін	Діагностика
A	Ні	Ні	Ні	Ні	Ні	Грип
B	Так	Так	Так	Так	Так	Першіння в горлі
D	Ні	Так	Так	Так	Ні	Стафілококова інфекція рани
C	Ні	Ні	Ні	Так	Ні	MRSA

Пояснення результатів у чашках

Так означає чутливість — зони росту не видно

Ні означає відсутність чутливості —

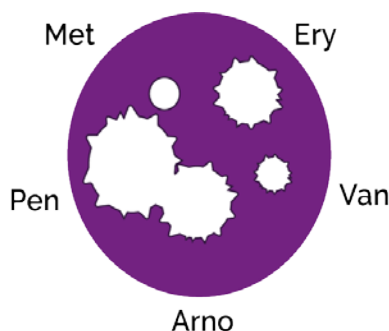


Пацієнт А:

Грип викликається вірусом, тому жоден із антибіотиків не діятиме, оскільки антибіотики можна використовувати лише при бактеріальних інфекціях.

Пацієнт В:

Інфекції горла досить поширені, і зазвичай вони проходять самостійно. У важких випадках більшість антибіотиків вилікує цю інфекцію. Пеніцилін — антибіотик, обраний для цієї інфекції, оскільки відповідальна група бактерій (стрептококи) ще не виробила механізм резистентності. Антибіотики не слід призначати без потреби при легкому болю в горлі, оскільки 80 % випадків хворого горла спричинені вірусами, а інші бактерії можуть виробити резистентність у ході лікування.



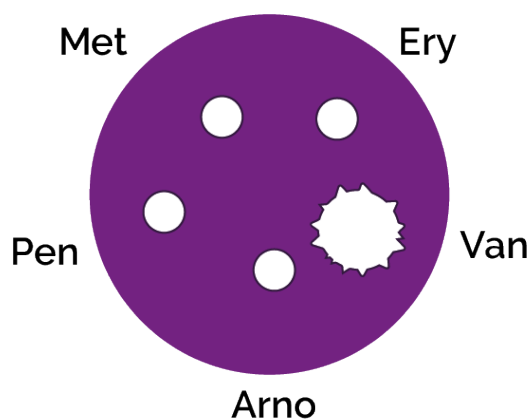


Аркуш з відповідями учителя для досліду з агаром

Пояснення результатів у чашках

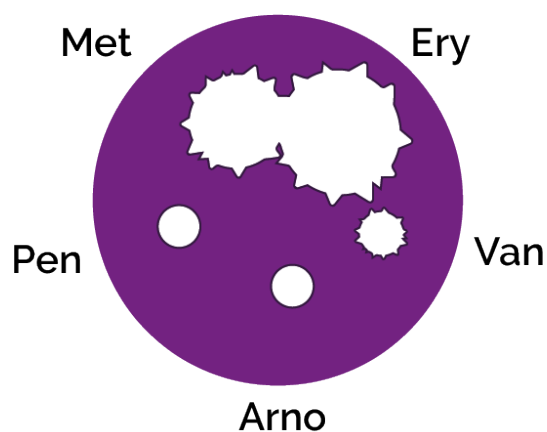
Пацієнт С:

Інфекції, викликані метицилінрезистентним золотистим стафілококом (MRSA), стає все важче лікувати. Ці бактерії золотистого стафілокока виробили стійкість до метициліну, попереднього антибіотика, який використовувався для лікування. Одним із останніх варіантів захисту від цих потенційно смертельних бактерій став ванкоміцин, однак було виявлено, що деякі організми також демонструють стійкість до цього.



Пацієнт D:

Пеніцилін був першим відкритим і виготовленим антибіотиком. На жаль, багато людей вважали його «чудо-ліками» і використовували для лікування багатьох поширених інфекцій. Це призвело до того, що більшість стафілококових бактерій швидко виробили стійкість до цього антибіотика. Оскільки ампіцилін — похідний пеніциліну, бактерії стафілокока стійкі і до нього теж. Метицилін — препарат, який обрали сьогодні для цієї чутливої стафілококової інфекції.





Результати тестування на чутливість до антибіотиків



Пацієнт А



Пацієнт В



Пацієнт С



Пацієнт D



Робочий аркуш «Дослід з агаром»: Результати

Єва проходить літню практику в лабораторії місцевої лікарні.

Її робота — читати результати тестування та заповнювати документи. Єва пропустила деякі результати тестування.

Пацієнт	Пеніцилін	Метицилін	Еритроміцин	Ванкоміцин	Амоксицилін	Діагностика
	Ні	Ні	Ні	Ні	Ні	Грип
	Так	Так	Так	Так	Так	Першіння в горлі
	Ні	Так	Так	Так	Ні	Стафілококова інфекція рани
	Ні	Ні	Ні		Ні	MRSA

Так означає чутливість — зони росту не видно

✘ Ні означає відсутність чутливості — зони не видно

На чашках з агаром Єва культивувала інфекційний організм, виділений від кожного пацієнта, і визначила діагноз.

Чи можете ви повторити тест на чутливість до антибіотиків і зіставити пацієнта з результатами?



Робочий аркуш учня «Дослід з агаром»: Результати

У розділі результатів нижче запишіть результати вашого тесту на чутливість і визначте, який антибіотик ви б порадили призначити лікарю.

Пацієнт А _____

Пацієнт В _____

Грип (Вірус грипу)	Зона пригнічення Розмір (мм)
Пеніцилін	
Метицилін	
Еритроміцин	
Ванкоміцин	
Амоксицилін	

Першіння в горлі (Стрептокок)	Зона пригнічення Розмір (мм)
Пеніцилін	
Метицилін	
Еритроміцин	
Ванкоміцин	
Амоксицилін	

Рекомендований антибіотик

Рекомендований антибіотик

Пацієнт С _____

Пацієнт D _____

MRSA Метицилін резистентний золотистий стафілокок (MRSA)	Зона пригнічення Розмір (мм)
Пеніцилін	
Метицилін	
Еритроміцин	
Ванкоміцин	
Амоксицилін	

Стафілококова інфекція рани (Staphylococcus aureus (золотистий стафілокок))	Зона пригнічення Розмір (мм)
Пеніцилін	
Метицилін	
Еритроміцин	
Ванкоміцин	
Амоксицилін	

Рекомендований антибіотик

Рекомендований антибіотик



Робочий аркуш

учня «Дослід з агаром»: Висновки

1. Антибіотики не лікують застуду чи грип. Що повинен порекомендувати або призначити лікар пацієнту А, щоб одужати у такому випадку?

2. Раніше метицилін використовувався для лікування стафілококової інфекції, що сталося б з інфекцією пацієнта С, якби йому призначили метицилін?

3. Якби у вас залишилося трохи амоксициліну від попередньої інфекції грудної клітки, чи вживали б ви його пізніше, щоб лікувати інфікований поріз на нозі? Поясніть відповідь.

4. Пацієнт D не хоче приймати призначений флуклоксацилін для інфекції у рані.

«Я вжив більше половини таблеток, які приписав лікар. Інфекція на деякий час зникла, але знову погіршилася».

Чи можете ви пояснити, що сталося?



Робочий аркуш

Робочий аркуш: Висновки

1. Антибіотики не лікують застуду чи грип. Що повинен порекомендувати або призначити лікар пацієнту А, щоб одужати у такому випадку?
 - А) Антибіотики можна використовувати для лікування вірусних інфекцій, лікар повинен призначити антибіотики.
 - В) Антибіотики можуть лікувати лише бактеріальні інфекції, а застуда чи грип спричинені вірусом. Лікар повинен виписати ліки, які допоможуть полегшити симптоми.
 - С) Лікар повинен призначити протигрибкові засоби.
2. Раніше метицилін використовувався для лікування стафілококової інфекції, що сталося б з інфекцією пацієнта С, якби йому призначили метицилін?
 - А) Нічого. MRSA стійкий до антибіотиків.
 - В) Пацієнту В стало б краще; його інфекція зникла б.
3. Якби у вас залишилося трохи амоксициліну від попередньої інфекції грудної клітки, чи вживали б ви його пізніше, щоб лікувати інфікований поріз на нозі? Поясніть відповідь.
 - А) Ні. Не можна використовувати антибіотики інших людей або антибіотики, які були призначені для попередньої інфекції. Існує багато різних типів антибіотиків, які лікують різні бактеріальні інфекції. Лікарі призначають специфічні антибіотики для конкретних захворювань і в тій дозі, яка підходить для цього пацієнта. Прийом чужих антибіотиків може означати, що ваша інфекція не лікується.
 - В) Ні, вам слід придбати нові ліки.
 - С) Так.
4. Пацієнт D не хоче приймати призначений флуклоксацилін для інфекції у рані.

«Я вжив більше половини таблеток, які приписав лікар. Інфекція на деякий час зникла, але знову погіршилася».

Чи можете ви пояснити, що сталося?

- А) Пацієнт D не повинен був вживати ліки.
- В) Пацієнт D повинен був вжити лише одну таблетку.
- С) Дуже важливо завершити курс призначених антибіотиків, а не просто припинити їх вживання серед курсу. Незавершення курсу може призвести до того, що не всі бактерії будуть знищені та, можливо, стануть стійкими до цього антибіотика в майбутньому.



Антибіотики: «вірно» чи «хибно»?

Обговоріть, які з наведених тверджень — вірні, а які — хибні.

1 Він дуже кашляв і чхав. Можна було б подумати, що лікар припише йому антибіотики!

2 Лікар сказав мені вживати антибіотики протягом 5 днів. Так я і зробив.

3 Коли моя подруга захворіла, я віддала їй свої старі антибіотики. Мені подобається допомагати друзям.

4 Антибіотики не допомагають від кашлю та застуди. Вам потрібен постільний режим, пити багато рідини та здорове харчування.

5 Усі медикаменти шкодять. Не бачу сенсу вживати антибіотики.

6 Лікар призначив мені вживати антибіотики протягом 10 днів, але я почуваюся краще через 3 дні, тому припиню їх вживання.

7 Мені погано від головного болю і симптомів грипу. Думаю, мені потрібні антибіотики.

8 Я не вживаю антибіотики, якщо вони мені дійсно не потрібні, оскільки тоді вони можуть не подіяти в майбутньому.