

Протокол №3
засідання наукового семінару кафедри лабораторної медицини
від 11.12. 2024 р.

Голова – *Гопаненко Ольга Орестівна*

Заступник – *Двулят-Лешневська Ірина Степанівна*

Секретар – *Засанська Галина Михайлівна*

Присутні: Федорович У.М., Сойка Л.Д., Федечко Й.М., Любінська О.І., Гопаненко О.О., Шашков Ю.І., Вінярська М.С., Древо І.В., Засанська Г.М., Різун Г.М., Менів Н.П., Сидор О.К., Двулят-Лешневська І.С., Цюник Н.П.

Порядок денний:

1. Науковий семінар «Нанотехнології у медичній мікробіології».

Доповідачі: доц., к. мед. н. Федечко Й.М., завкафедри засл. прац. осв. України Федорович У.М., Менів Н.П.

Слухали: Федорович У.М. засл. прац. осв. України, завкафедри лабораторної медицини – Вступ до наукового семінару на тему: «Нанотехнології у медичній мікробіології».

Наномедицина — це медичне застосування нанотехнологій. Як галузь медицини, наномедицина охоплює діагностику, лікування та профілактику хвороб, тільки все це виконується молекулярними інструментами.

У медицині біотехнологічні способи і методи грають головну роль для створення нових біологічно активних речовин і лікарських препаратів, призначених для ранньої діагностики і лікування різноманітних захворювань.

Основна сфера використання нанотехнологій — теоретично обґрунтовані експериментальні дослідження в галузі синтезу, аналізу, виробництва, застосування продуктів з визначеною структурою за допомогою спрямованого маніпулювання на рівні атомних і молекулярних взаємодій.

Наноматеріали (НМ) — це практично будь-які об'єкти, речовини або їх композиції, розміри структурних елементів яких знаходяться в «нанодіапазоні» (від 1 до 500 нм) і призначені для виробництва, виготовлення виробів, корисних людині.

Нанотехнології, нанонаука — це наука і технологія колоїдних систем, це колоїдна хімія, колоїдна фізика, молекулярна біологія, вся мікроелектроніка. Принципова відмінність колоїдних систем, до яких належать: хмари, кров людини, молекули ДНК і білків, транзистори, з яких складаються мікропроцесори, у тому, що поверхня таких частинок або величезних молекул в мільйони разів перевершує обсяг самих частинок. Такі

частинки посідають проміжне становище між справжніми гомогенними розчинами, сплавами, і звичайними об'єктами макросвіту як-от: стіл, книга, пісок. Поведінка таких систем дуже відрізняється від поведінки істинних розчинів і розплавів і від об'єктів макросвіту завдяки високорозвиненій поверхні. Зазвичай, такі ефекти починають відігравати значну роль тоді, коли розмір частинок лежить у межах 1-100 нанометрів; звідси заступлення наук колоїдна фізика, хімія, біологія — визначеннями нанонауки і нанотехнології, в сенсі розміру об'єктів, про які йдеться.

Вужче значення цього терміна прив'язує нанотехнології до розробки матеріалів, приладів та інших механічних і немеханічних пристроїв, у яких застосовуються подібні закономірності. Нанотехнології мають справу з процесами, які відбуваються у просторових областях нанометрових розмірів. Тобто нанотехнології можна означити як технології, основані на маніпуляції окремими атомами і молекулами задля побудови структур із наперед заданими властивостями.

Слухали: доц. Федечка Й.М. який доповів галузі використання нанотехнологій у медичній мікробіології, недоліки та переваги використання наноматеріалів.

Нанотехнології в клінічній мікробіології є перспективною галуззю, яка сприяє точнішій діагностиці, лікуванню інфекційних захворювань та контролю за поширенням патогенів. Ось основні напрями застосування:

1. Діагностика інфекцій

- Наночастинки для детекції:
 - Золоті або срібні наночастинки використовуються в імунохроматографічних тестах для виявлення патогенів (наприклад, вірусів або бактерій).
 - Квантові точки (quantum dots) слугують для маркування та флуоресцентного виявлення молекул ДНК/РНК збудників.
- Нанопори:
 - Дозволяють прямий аналіз генетичного матеріалу патогенів, що підвищує точність і зменшує час діагностики.
- Лаб-он-а-чип (Lab-on-a-chip):
 - Мікро- і нанофлюїдні технології інтегрують кілька етапів діагностики на одному чипі, дозволяючи швидке виявлення патогенів.

2. Антимікробні покриття та матеріали

- Антибактеріальні наноматеріали:
 - Срібні, мідні та цинкові наночастинки додаються до матеріалів для медичного обладнання, щоб запобігти утворенню бактеріальних біоплівок.
- Наноструктуровані поверхні:

- Поверхні з наноархітектурою можуть механічно руйнувати клітинні стінки бактерій.

3. Терапія інфекцій

- Нанокapsули для доставки ліків:
 - Наночастинки забезпечують прицільну доставку антибіотиків до вогнищ інфекції, зменшуючи побічні ефекти і ризик розвитку резистентності.
- Фототермічна та фотодинамічна терапія:
 - Наноматеріали (наприклад, золото чи діоксид титану) активуються світлом для знищення патогенів.

4. Боротьба з антибіотикорезистентністю

- Дослідження механізмів резистентності:
 - Нанотехнології допомагають аналізувати молекулярні взаємодії між антибіотиками та патогенами.
- Розробка нових агентів:
 - Наноматеріали створюють фізичні або хімічні бар'єри для бактеріальних клітин, що ускладнює розвиток резистентності.

5. Епідеміологічний контроль

- Наносенсори:
 - Дозволяють виявляти патогени у навколишньому середовищі (вода, повітря, поверхні) для швидкого реагування на спалахи інфекцій.
- Біочипи для моніторингу:
 - Ідентифікують циркуляцію збудників та їх мутації.

Переваги нанотехнологій у мікробіології:

- Висока чутливість і специфічність.
- Швидкість і автоматизація діагностичних процесів.
- Мінімальні об'єми зразків для аналізу.
- Інтеграція з сучасними системами контролю захворювань.

Слухали: викладача Менів Н.П., яка підсумувала доповіді, доповівши висновки.

Переваги нанотехнологій у медичній мікробіології:

- Висока чутливість і специфічність.
- Швидкість і автоматизація діагностичних процесів.
- Мінімальні об'єми зразків для аналізу.
- Інтеграція з сучасними системами контролю захворювань.
- Нанотехнології в медичній мікробіології відкривають нові горизонти в діагностиці та лікуванні.

Наночастинки, завдяки своєму крихітному розміру та унікальним властивостям, можуть використовуватися для точної діагностики інфекцій,

доставки ліків безпосередньо до уражених клітин, знищення шкідливих бактерій, та в біосенсорах для швидкого виявлення хвороб.

Ці інновації роблять вагомий внесок у покращення методів боротьби з інфекціями та іншими захворюваннями.

Нанотехнології відкривають нову еру в медичній мікробіології, де мікроскопічні рішення вирішують глобальні виклики. Від боротьби з резистентними бактеріями до створення розумних систем доставки ліків — нанорозмірні інновації стають невидимою, але потужною зброєю медицини.

Майбутнє, де хвороби діагностуються ще до появи симптомів, а терапія стає персоналізованою до рівня клітини, вже не фантастика, а реальність, яку ми будемо сьогодні.

Мультимедійна презентація до семінару додається.

Ухвалили:

1. Ухвалити проведений викладачами Федорович У.М., Федечком Й.М. та Менів Н.П.
2. Інформацію взяти до відома.
3. Матеріали наукового семінару при потребі використовувати в роботі.

Голова



Гопаненко О.О.

Секретар



Засанська Г. М.