

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНДОДОНТИЧНОЇ БІОПЛІВКИ

О.С. Гензицька¹, К.О. Григораш²

1 Донецький національний медичний університет

2 КНП «Курахівська міська лікарня»



АКТУАЛЬНІСТЬ

Біоплівки (біологічні плівки) – це організовані спільноти мікробів, що формуються в умовах рідких середовищ, у тому числі, ротової порожнини, і є переважною формою їх росту. Відомо, що функціональні властивості біоплівок тісно пов'язані з їх тривимірною структурою. Біоплівковий спосіб життя бактерій у кореновому каналі створює додаткові проблеми. Складна та непередбачувана природа анатомії кореневого каналу та багатовидові біоплівки посилюють труднощі у видаленні мікробної біомаси звідти. Крім того, ендодонтична біоплівка є більш-менш безперервною по всій анатомічній нерівності системи каналів, що накладає значні труднощі на ефективне очищення та дезінфекцію. Мікробні біоплівки в кореновому каналі мають високу стійкість до дезінфікуючих засобів, які використовуються при ендодонтичному лікуванні. Завдання при ендодонтичному лікуванні полягає в тому, щоб дезінфікуючі засоби досягли цих дрібних ділянок і полегшили видалення запаленої або некротичної тканини всередині біоплівок. Крім того, надзвичайно важливим є використання під час лікування тих засобів, які можуть ефективного впливати на ендодонтичні біоплівки конкретного пацієнта. А для цього необхідно знати сновні методи, які використовуються з цією метою.

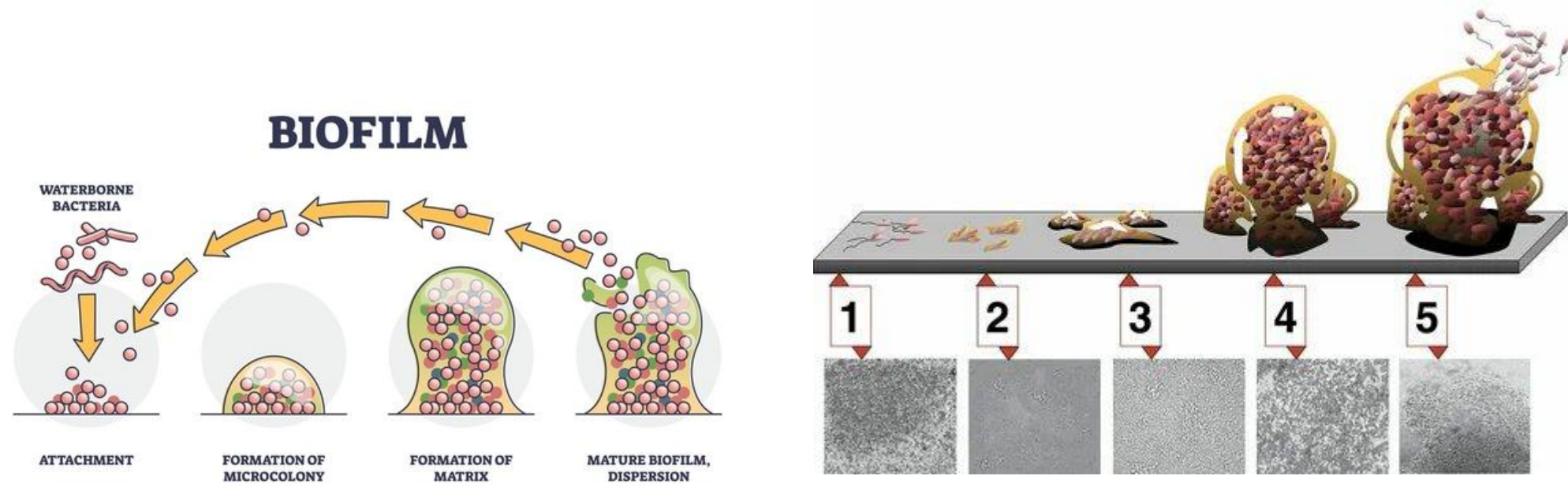
МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

проаналізувати основні методи дослідження ендодонтичних біоплівок для можливості їх використовувати у практичній діяльності.



МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для досягнення мети було проведено аналіз сучасних україномовних та англomовних наукових публікацій останні десять років.



РЕЗУЛЬТАТИ

Методи дослідження біоплівки

Існують численні переваги використання моделі біоплівки *in vitro*, які включають легкість модифікації за необхідності, контроль змінних, низьку вартість і легкість реплікації. Вони також дуже корисні для відповідей на деякі початкові, але фундаментальні запитання, надання попередніх даних, які є важливими для майбутнього підтвердження тестуванням *in vivo*.

Системи на основі мікропланшетів

Це корисні та постійно використовувані моделі біоплівок. Система замкнута; отже, під час експерименту немає потоку в реактор або з нього. Середовище в експериментальній моделі змінюється, наприклад, щодо наявності поживних речовин і молекул. Система на основі мікропланшетів використовується для виконання різних тестів одночасно, що може бути ідеальним для швидкого скринінгу методів дезінфекції та видалення біоплівки. Кількісне визначення біоплівки за допомогою мікропланшетів можна розділити на аналізи біомаси, життєздатності та кількісного визначення матриці.

РЕЗУЛЬТАТИ

Модельні системи біоплівки з витісненням потоку

На відміну від системи на основі мікропланшета, система витіснення потоку є відкритою. У ній середовище, що містить поживні речовини, необхідні для росту, додається з постійною швидкістю, при цьому відходи та токсини з біоплівки видаляються одночасно. Концепція витіснення потоку базується на передумові, що початкова плівка макромолекулярних компонентів повинна утворитися на поверхні, щоб забезпечити мікробну адгезію. Потік рідини оптимальним чином забезпечує адгезію мікробних клітин до субстрату, що є характерною властивістю будь-якої біоплівки.

Було висловлено припущення, що експерименти з використанням проточної камери з паралельними пластинами, виконані з контрольованими гідродинамічними умовами, запропонують ідеальні швидкості потоку для мікробної адгезії та зменшать технічні змінні. Це також сприяє повторюваності планів дослідження в різних лабораторіях.

РЕЗУЛЬТАТИ

Модифікований пристрій Роббінса

Це пристрій, у якому відбувається безперервне утворення біоплівки, яка піддається впливу потоку рідини. Він може використовувати силіконові або гідроксиапатитні диски як субстрат для росту біоплівки з додаванням або без додавання агентів, які підтримують або пригнічують ріст мікробів. Основна перевага цієї системи полягає в тому, що вона дозволяє оцінювати більш ніж один антибіоплівковий агент в одному експерименті. Цей пристрій також можна модифікувати і використовувати в поєднанні з проточними пристроями.

РЕЗУЛЬТАТИ

Мікрофлюїдний пристрій

Стає популярним методом вивчення біоплівок через можливість її утворення в умовах, подібних до фізіологічних, наприклад, співвідношення об'ємів клітини до рідини та швидкості потоку. Крім того, оскільки камера невелика, вона дозволяє проводити аналіз роздільної здатності однієї клітини біоплівки в строго контрольованих умовах. Пристрій дозволяє аналізувати хімічний склад з використанням невеликих кількостей рідин на маленькому чіпі. Такий підхід може бути дуже корисним у таких методах, як полімеразна ланцюгова реакція, аналіз білка та секвенування ДНК. Однак у цьому підході існують проблеми з точки зору аналізу біоплівок, особливо щодо кількісного визначення за допомогою таких методів, як флуоресцентне фарбування. Цікавою подією в цьому аспекті було застосування модифікованого підходу до конфокальної відбивної мікроскопії, для кількісного дослідження біооб'єму біоплівок.

РЕЗУЛЬТАТИ

Модельні системи

Різні автори використовували оптичну та/або електронну мікроскопію для візуалізації ендодонтичної інфекції. Ці мікроскопічні дослідження дозволили зрозуміти розташування, розподіл, морфологію та організацію мікроорганізмів в інфікованому кореновому каналі. У корневих каналах переважають коки та палички. Однак ці експерименти проводяться на моделях біоплівки *in vitro*, які можуть неточно відображати або імітувати поведінку біоплівки *in vivo*.

ВИСНОВОК

Виявлення певних мікроорганізмів у складі ендодонтичної біоплівки, оцінка їх кількості, локалізації, взаємин дозволить прогнозувати перебіг захворювань органів і тканин порожнини рота з урахуванням природи їх збудника. Але більшість розглянутих методів її дослідження використовується лише у наукових розробках і не знайшло застосування у клінічній практиці. А у клінічних випадків з передопераційним апікальним періодонтитом традиційний є хіміомеханічний підхід до видалення ендодонтичної біоплівки. При цьому відомо, що його успішність складає 81% при лікуванні зубів з нежиттєвою пульпою та періапікальним ураженням. Це означає, що майже кожен п'ятий зуб із первинною інфекцією кореневого каналу та апікальним періодонтитом не виживає. Неефективність лікування в основному спричинена стійкою інфекцією: мікроорганізмам, які брали участь у первинній інфекції і яким вдалося вижити після внутрішньоканальних антимікробних процедур і залишитися в системі кореневого каналу. Отже, ендодонтія виграє від кращих і більш передбачуваних протоколів дезінфекції кореневих каналів з попереднім дослідженням складу біоплівки.