

відповіді Т-лімфоцитів із вивільненням великої кількості цитокінів під дією вірусних суперантигенів. Появі псоріатичної симптоматики сприяє й дисбаланс у співвідношенні CD4+/CD8+ зі зменшенням CD4+ Т-лімфоцитів.

Досить обмежені дослідження стосуються взаємозв'язку між псоріазом і грибками, особливо, це стосується *Candida albicans*, поверхневі білки якого діють як суперантигени, призводячи до активації Т-лімфоцитів, а також до надлишкового вивільнення прозапальних цитокінів.

Висновки. Таким чином, у розвитку псоріазу поряд з генетичною схильністю, іншими ендогенними факторами та чинниками навколишнього середовища, суттєве значення має наявність інфекційних захворювань. Дотепер результатами багатьох клінічних та фундаментальних досліджень підтверджено кореляцію між бактеріальними, вірусними і грибовими інфекціями та розвитком псоріазу, що обумовлює фармакотерапевтичні підходи до лікування хвороби у певних категорій хворих.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОПЛІВОК ТА ЇХ СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Шаповалова О.В., Кошова О.Ю., Філімонова Н.І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

shapolga2002@gmail.com

Вступ. Більшість відомих мікроорганізмів у природних і штучно створених середовищах існує у вигляді біоплівок – структурованих угруповань, клітини яких прикріплені до поверхонь й одна до одної та мають свою унікальну організацію. Утворення біоплівок вважається захисною реакцією мікроорганізмів на несприятливі умови середовища існування або зміну факторів навколишнього середовища, в тому числі й середовища організму-хазяїна для патогенних та умовно-патогенних форм. Численними науковими дослідженнями доведено, що у складі бактеріальних плівок збудники мають високу стійкість до антимікробних речовин, а імунний захист макроорганізму виявляє низьку здатність в подоланні інфекційних чинників. Дуже небезпечним є утворення біоплівок на поверхні медичних імплантованих пристроїв, яких дуже часто потребують хворі. Проблеми, які біоплівки створюють в медичній практиці, викликають величезний інтерес у мікробіологів, фармацевтів та практикуючих лікарів. Тому питання стандартизації лабораторних технологій отримання біоплівок та їх досліджень є актуальними.

Матеріали та методи. Мета роботи полягала у вивченні теоретичних і практичних аспектів проблеми біоплівкоутворення збудниками інфекцій, ознайомленні з методами дослідження біоплівок та визначенні параметрів утворення біоплівки стафілококами різних видів. Проводили пошук наукової літератури, стандартних методів культивування та випробування біоплівок в доступних базах даних. Визначали здатність накопичення біомаси та

формування екзополісахаридного матриксу біоплівками штамів *Staphylococcus aureus* та *Staphylococcus epidermidis* з колекції культур науково-дослідної лабораторії мікробіологічних та імунологічних досліджень кафедри мікробіології, вірусології та імунології НФаУ.

Результати та їх обговорення. Відповідно до сучасних уявлень, біоплівка – це суцільний шар клітин мікроорганізмів, які міцно з'єднані між собою та з поверхнею за допомогою біополімерного позаклітинного матриксу. Такі складні конструкції утворюються мікроорганізмами одного або кількох видів, до їх складу відносяться як активно функціонуючі клітини, так і спочиваючі форми. Біоплівки можуть складатися з коменсалів, представників непатогенної та патогенної мікрофлори шкіри, носоглотки, кишківника. Грибкові та бактеріальні популяції часто утворюють біоплівки змішаних видів. Біоплівки мають надзвичайно важливе медичне значення, оскільки вони приймають участь у патогенезі численних інфекцій, колонізують усі поверхні медичного оснащення, що зумовлює певні труднощі у лікуванні пацієнтів.

За останні 50 років багато лабораторних технологій були адаптовані для дослідження біоплівок, що дозволяє вивчати 3-D структуру, нанорозміри, фізіологію, метаболізм, протеом і транскриптом біоплівки, генотипові та фенотипові варіації її співмешканців. Відповідно розвивалася технологія отримання біоплівки *in vitro* та розробка обладнання, яке добре імітує реальні умови навколишнього середовища її існування. Сучасні методи вивчення біоплівки слугують для оцінки ступеня і міцності адгезії, біомаси біоплівки, життєздатності та метаболічної активності її клітин, складу матрикса. З цією метою застосовуються конфокальна лазерна скануюча мікроскопія, флюоресцентна кореляційна спектроскопія, атомна силова мікроскопія, флюоресцентна гібридизація *in situ*, зонди пептидо-нуклеїнової кислоти, потокова цитометрія тощо. Як пристрої для формування біоплівки в стаціонарних умовах використовуються мікропланшети, пристрої Калгарі, чашки Петрі, основним лімітуючим фактором яких є виснаження поживного середовища для культивування мікроорганізмів. В біореакторах з краплинним або безперервним потоком поживних речовин, розроблених для відтворення найбільш сприятливих умов для формування біоплівок *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, спороутворюючих бактерій роду *Bacillus*, вивчається стійкість біоплівки до біоцидних речовин з метою розробки стратегій контролю біоплівкоутворення й оцінки міжвидових взаємодій патогенів. Окрема увага приділяється дослідженню здатності поверхонь різного типу структури та складу адгезувати мікроорганізми.

Саме ці технології покладені в основу стандартних методів тестування згідно вимог Американського товариства випробувань та матеріалів (ASTM). На сьогодні створено шість стандартизованих методів дослідження біоплівкоутворення: E3321 Intraluminal catheter model used to evaluate antimicrobial urinary catheters for prevention of *E. coli* biofilm growth (2021); E2871 Single Tube Method (2012); E2799 MBEC™ Assay Method (2011); E2647 Drip Flow

Biofilm Reactor® Method (2008); E2562 CDC Biofilm Reactor® Method (2007); E2196 Rotating Disk Reactor Method (2002). Дані методи дають можливість проводити точне і відтворюване тестування антимікробної чутливості біоплівки, дослідження антимікробних поверхонь і покриттів, випробування корозійних властивостей промислових систем, процесів стерилізації обладнання та захисту цілісності медичних пристроїв.

Згідно наших результатів було показано, що стафілококи в стаціонарних умовах лабораторного експерименту активно формують біоплівки протягом 24 годин (термін спостережень). За показниками здатності до адгезії, ступеня накопичення біомаси та формування екзополісахаридного матриксу біоплівки у рідкому поживному середовищі досліджена культура музейного штаму *S. aureus* ATCC 25923 достовірно перевищувала мультирезистентний до антибіотиків клінічний ізолят *S. epidermidis* № 1034 у 1,49 та 3,33 рази відповідно.

Висновки. Статична модель дозволяє проводити пряме швидке вивчення процесів адгезії бактерій до поверхонь медичних приладів. Більш глибоке пізнання структури та функціонування біоплівок сприятиме розвитку ефективних методів боротьби з біоплівкоутворенням в медичній практиці та різних галузях промисловості. Перспективи подальших досліджень полягають в лабораторному дослідженні стійкості біоплівок музейних культур бактерій до антимікробних препаратів різних груп.

ПРОБЛЕМА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ АНТИМІКРОБНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМНОЇ ДІЇ В УКРАЇНІ

Яковлєва Л.В.

Національний технічний університет «ХПІ», м.Харків, Україна

iakovlievalv@gmail.com

Початок 21 сторіччя характеризується організацією ВООЗ епідеміологічних досліджень по вивченню поширеності інфекційних захворювань, викликаних антибіотикорезистентними збудниками. Виявлені результати засвідчили достатньо швидке розповсюдження цих захворювань, що сформувало чітке розуміння перспективи зниження ефективності антибіотикотерапії у глобальних світових масштабах.

Причинами формування антибіотикорезистентності стало декілька факторів:

1) створення великої кількості антимікробних лікарських засобів з різними механізмами дії і широке їх застосування;

2) безконтрольне використання антибіотиків, а саме: безрецептурний відпуск із Аптек; нераціональне призначення антимікробних препаратів лікарями; неправильне дозування препаратів хворими (недостатня