СТІЙКІСТЬ СПОРОВИХ ФОРМ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ ПРИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ТА СТЕРИЛІЗАЦІЇ

Метельська А. В.
Науковий керівник: Шаповалова О. В.
Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна
alina.metelska@gmail.com

Вступ. Спора (ендоспора) – це життєва форма деяких грампозитивних бактерій, яка утворюється у стані спокою при несприятливих умовах існування (висушування, дефіцит поживних речовин, порушення режиму вологості, pH та ін.). У цьому випадку всі обмінні процеси речовин зводяться до нуля, але потенційна життєдіяльність клітини не зникає. Внаслідок унікальності за ступенем своєї стійкості до впливу фізичних і хімічних чинників бактеріальні спори можуть зберігатися в зовнішньому середовищі без втрати життєдіяльності досить тривалий час, ускладнюючи боротьбу зі спороносними патогенними збудниками інфекцій. В умовах нинішньої пандемії SARS-CoV-2 питання щодо стійкості спорових форм мікроорганізмів задля безпеки здоров'я людини, тварин та об'єктів навколишнього середовища є актуальними.

Мета дослідження. Ознайомитися з етапами спороутворення, формою і розташуванням спори в клітині, впливом дезінфекційних засобів на їх стійкість в умовах лабораторних досліджень.

Матеріали та методи. Під час підготовки роботи зверталися до актуальних джерел наукової інформації та нормативних документів щодо оцінки стійкості спорових форм збудників інфекцій та безпеки хімічних засобів для дезінфекції.

Результати дослідження. В процесі утворення (споруляції) бактерій виділяють декілька етапів. Клітина, що переходить до спороутворення, перестає рости й містить в собі два і більше нуклеоїдів. На першому етапі частина клітинної ДНК локалізується в одному із полюсів клітини. При цьому частина цитоплазми з хромосомою відокремлюється цитоплазматичною мембраною, та вростає вглиб клітини утворюючи проспору, оточену подвійною мембранною оболонкою.

На другому етапі між двома мембранами формуються багатошарова стінка й кора (кортекс) спори пептидогліканової природи. Зовні мембран виникає поліпептидна оболонка та екзоспорій, що оточує спору у вигляді вільного чохла. Повністю сформована бактеріальна спора – це ущільнена ділянка клітини з нуклеоїдом і рибосомами, обмежена щільною багатошаровою оболонкою, просоченою кальцієвими солями дипіколінової кислоти. При повному дозріванні спори вегетативна частина клітини лізується і відмирає.

У сприятливих умовах спори проростають, проходячи такі стадії: активацію (готовність до проростання), ініціацію проростання, виростання (швидке зростання супроводжується руйнуванням оболонки та виходом проростка).

Форма спори може бути овальною або кулястою. Розрізняють такі типи розташування спор: центральне (бацила сибірки), термінальне, тобто на кінці палички (клостридії правця), і субтермінальне, тобто ближче до кінця палички (клостридії ботулізму, газової анаеробної інфекції).

Ефективність дезінфектантів залежить від дієвої активної речовини, яка лежить в його основі. Серед основних виділяють:

1) Спирти. Найпоширеніші дезінфекційні рідини, широко застосовують етиловий, пропіловий та ізопропіловий спирти. Мають виражений антимікробний ефект при концентрації 70%.

2) Галогени. Відносять хлоративні органічні (хлораміни, хлорпохідні ціанової кислоти та гідантоїну) та неорганічні (гіпохлорити) сполуки, а також поширені речовини на основі йоду (йодинол, йодонат, бетадин) і брому (дибромантин, акватор).

3) Альдегіди. Легко проникають до місць скупчення бактерій на матеріалах. З групи альдегідів часто застосовують формальдегід та глутаровий альдегід.

4) Поверхнево-активні речовини. Мають бактерицидні, фунгіцидні, вірулоцидні властивості. Добре розчиняються у воді, мають мийну та протикорозійну дії, стабільні при зберіганні.

5) Киснево-активні сполуки. Найбільш широко розповсюджений перекис водню, який не містить запаху й не чинить алергенної дії, швидко розкладається в оточуючому довкіллі на нетоксичні речовини, але має низьку бактерицидну дію.

Ефективні хімічні дезінфектанти повинні мати виражену спороцидну дію, необхідну для знезараження різних об’єктів, бути стійкими при зберіганні та транспортуванні, добре розчинятися у воді; не викликати алергій, не мати токсичного ефекту на організм людини та тварин, не спричиняти корозію, не чинити шкідливого впливу на довкілля, результативно діяти в малих концентраціях.

Під час мікробіологічних досліджень спороцидні властивості дезінфекційних засобів визначаються суспензійним методом. В якості тест-мікроорганізмів використовують спороутворюючі бактерії роду Bacillus (як приклад B. cereus, B. subtilis і B. anthracis). Штами тестових культур повинні мати схожі з патогенними бактеріями морфологічні, біохімічні та культуральні властивості та виявляти стійкість до дії стандартних дезінфекційних засобів (хлорамін 10%, перекис водню 6%, глутаровий альдегід 2,5%, сухе гаряче повітря $(160\pm3)^0$C, водяна текуча пара 100^0C, насичений водяний пар під тиском $(121\pm1)^0$C). Для методів мікробіологічних досліджень дезінфектантів також важливі визначення білкового індексу та температурного коефіцієнта ступеня активності дезінфектанту. Обов’язково досліджують ефективність знезараження тест-об’єктів, які виготовляють з батисту, кахлю або деревини тощо. Лабораторні дослідження якості та безпеки дезінфекційних засобів обов'язково супроводжуються контролем на усіх етапах випробувань (контроль ефективності роботи персоналу, документації, методики, обладнання, приміщень, умов утримання лабораторних тварин, процедури поводження з відходами).

Висновки. Лабораторні дослідження щодо використання хімічних дезінфекційних засобів дають можливість розробити найбільш ефективний щодо патогенних мікроорганізмів препарат, який не буде мати шкідливої дії на організм людини, лабораторних тварин та навколишнє середовище. У зв’язку з високою стійкістю спорових форм мікроорганізмів до дезінфекційних заходів це є актуальною проблемою.