

Довідковий матеріал про речовину

Bacillus Anthracis

Фактори навколишнього середовища

1) Географічний розподіл:

Сибірська виразка ендемічна по всьому світу; спалахи виникають спорадично. Всесвітня база даних сибірської виразки виділяє 14 країн як «гіперендемічних» по сибірській виразці: Туреччина, Таджикистан, М'янма, Нігерія, Чад, Ефіопія, Замбія, Зімбабве, Того, Гана, Кот-д'Івуар, Ліберія, Сьєрра-Леоне і Гвінея - всі, крім трьох, знаходяться в Африці, більшість - у Західній Африці. Багато країн Африки та Азії вважаються «ендемічними»; лише деякі країни вважаються вільними від сибірської виразки. У США є спорадичні захворювання серед тварин; люди дуже рідко природно заражаються хворобою.

2) Симптоми захворювання (людини та тварини):

Клінічні прояви сильно розрізняються та залежать від шляху зараження: шкірного, шлунково-кишкового та інгаляційного. Шкірна форма: шкірна інфекція у вигляді червоної плями перетворюється на папулу та везикулу, потім виразкується і формується темний заглиблений струп. Ураження безболісне; може бути набряк навколишніх лімфатичних вузлів; смертність без лікування ~ 5-20%. Шлунково-кишкова форма: біль у животі, блювота, кров'яниста діарея, лихоманка та септицемія; смертність без лікування 25-60%. Інгаляційна форма: початкові симптоми часто нагадують простудні або інші респіраторні захворювання, але нерідко це закінчується масивною бактеріємією та вторинною пневмонією. Респіраторний дистрес швидко загострюється, розвивається лихоманка, може виникнути шок; кінець зазвичай летальний. У людей ~ 95% всіх випадків - шкірні, ~ 5% - інгаляційні, <1% шлунково-кишкові. У домашньої худоби, такої як велика рогата худоба, вівці, кози та коні, захворювання зазвичай смертельне. Сибірська виразка протікає настільки швидко, що її може бути важко діагностувати у живих тварин; характерною ознакою захворювання є раптова смерть. Симптоми, які часто спостерігаються перед смертю, - висока температура та набряки в ділянці шиї та плечей. Свині та собаки більш стійкі до гострого захворювання, але в них розвиваються поширені набряки в ділянці шиї.

3) Інформація про штам:

Штами, виділені з навколишнього середовища, сильно відрізнялись за патогенністю та вірулентністю; лише невеликий відсоток дуже небезпечний для людей. На сьогоднішній день описано 89 генетично відмінних штамів сибірської виразки. Проте плазмідна композиція додає генетичної різноманітності, бактерії сибірської виразки можуть нести численні копії двох різних плазмід - pX01 та pX02. Штами можуть містити до 243 копій pX01 та до 32 копій pX02;¹ чим більше копій останньої плазміди, тим важче захворювання. Штами, позбавлені плазміди pX02, такі як штам Stern - авірулентні. Проте, генетичний вміст хромосоми бактерій також диктує вірулентність - наприклад, штам Ames, в якому є лише 2 плазміди pX02, дуже небезпечний.

¹ Coker PR, Smith KL, Fellows PF, Rybachuck G, Kousoulas KG, Hugh-Jones ME. Bacillus anthracis virulence in guinea pigs vaccinated with anthrax vaccine adsorbed is linked to plasmid quantities and clonality. J Clin Microbiol. 2003;41:1212-1218.

4) Резервуари/вектори:

Природний резервуар - трав'яні тварини, включаючи велику рогату худобу, овець, кіз та свиней. Інші ссавці, птахи та люди також заражаються хворобою.

5) Географічний розподіл:

Ґрунт, забруднений спорами, кров'ю та тканинами тяжкохворих або недавно померлих тварин, інфіковане м'ясо або продукти тваринного походження (шкури та ін.). Туші тварин, які нещодавно померли від сибірської виразки - найпоширеніші джерела інфікування. У людей - мазки з везикулярної рідини у шкірних випадках, кал та кров у шлунково-кишкових випадках, мокротиння та кров при інгаляційних випадках.

6) Стійкість:

Спори *B. anthracis* надзвичайно стійкі до факторів оточуючого середовища, включаючи висушування, спеку та сонячне світло; також стійкі до численних дезінфікуючих засобів. Спори можуть залишатися життєздатними в ґрунті, шкурах та шерсті десятиліттями. За однією з оцінок припускається виживання в сухому ґрунті 40 років або більше. Спори можуть жити в молоці протягом 10 років; на фільтрувальному папері - 41 рік; на шовкових нитках - 71 рік; у стоячих водоймах - 2 роки. 2% глутаральдегід, формальдегід та 5% формалін інактивує спори.

Лабораторні чинники

1) Класифікація безпеки:

Особливо небезпечний патоген у США

Збудник 2 групи провачека (Prowazekii)

2) Загальний обсяг досліджень:

Порівняно великий обсяг досліджень (у Pubmed)

3) Оглядова інформація:

У 51/722 (7,06%) дослідницьких лабораторій в Азії, на Близькому Сході, в Латинській Америці та Східній Європі є *B. anthracis*.

4) Застосування речовини в якості зброї в минулому:

Ряд країн, включаючи Канаду, Німеччину, Ірак, Японію, Радянський Союз, Велику Британію та США, застосовували *B. anthracis* в якості біологічної зброї. Франція та Південна Африка проводили дослідження сибірської виразки в якості біологічної зброї. Іран, Сирія та Північна Корея підозрюються в наявності діючих та активних програм застосування біологічної зброї, проводять дослідження сибірської виразки та, можливо, вже мають таку зброю.

5) Вирощування та зберігання культури:

Сибірська виразка – дуже поширене захворювання, яке тривалий час впливало на людство. Припускається, що великі запаси вирощених культур *B. anthracis* містяться у спорових банках, університетах тощо.

б) Загальні умови росту:

Можна легко культивувати свіжу кров (забрану під час гострих стадій захворювання та протягом декількох днів після смерті, перед призначенням антибіотиків), мокротиння та зразки тканин, взятих від хворих або недавно померлих тварин (чи людей). При підозрі на шлунково-кишкову сибірську виразку можна виділити бактерії з ректальних зразків або калу. Складніше виділити *B. anthracis* із ґрунту, старих туш або оброблених зразків, таких як шкіра. Земля, що оточує загниваючу тушу, вірогідно міститиме спори. *B. anthracis* добре росте на багатьох типах звичайних, загальнодоступних середовищ при 35-37°C. Бактерія, що знаходиться в крові, мокротинні та мазках із везикулярної рідини, добре ростиме на овечому кров'яному агарі, агарі МакКонкі та шоколадних агарних пластинках. Приблизно через 24 години з'являються негемолітичні, сіро-білі колонії, плоскі, круглі (іноді з нерівномірними краями), 2-5 мм в діаметрі, які часто мають форму коми («голова медузи»). Для виявлення сибірської виразки можуть використовуватися просте забарвлення, мікроскопія та ПЛР; полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) може бути використана для виявлення плазмід (необхідно для визначення вірулентності), з цією ж метою можна заражати мікроорганізмом невеликих тварин.

Чинники безпеки

1) Ризик зараження:

Люди можуть заразитися шкірною формою сибірської виразки, коли спори потрапляють до організму через пошкоджену шкіру; шлунково-кишковою формою сибірської виразки - при проковтуванні спор, часто із забрудненим, недостатньо приготованим м'ясом; і інгаляційною формою сибірської виразки, коли спори діаметром менше 5 мкм проникають в нижні відділи легень. Тільки шкірна форма сибірки передається від людини до людини, і то надзвичайно рідко. Інфекційна доза становить від 8000 до 50 000 бактерій (при вдиханні).

2) Запобіжні заходи (ЗІЗ та медичні):

Ізоляція та ідентифікація *B. anthracis* повинна проводитись у КБЗ2. Для роботи з будь-якими культурами або суспензіями спор повинні використовуватися шафи біологічної безпеки. Засоби КБЗ-3 повинні використовуватися для будь-якої роботи зі спорами та більшою кількістю збудника. ЗІЗ повинен складатися з респіратора, здатного фільтрувати спори, рукавичок, лабораторного халату, лицевої маски або захисних окулярів. Для хорошої ефективності антибіотики необхідно призначати рано. Препарат вибору - це, як правило, пеніцилін; еритроміцин, ципрофлоксацин, доксициклін і ванкоміцин також ефективні. У багатьох країнах траводіних тварин імунізують живими ослабленими вакцинами;

вакцинація людей менш поширена і призначаються особам, професія яких пов'язана з високим ризиком.