

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З
ТУБЕРКУЛЬОЗОМ

безпека в лабораторних умовах

Практичне
керівництво
Міжнародне видання

Публікація Глобальної лабораторної ініціативи,
робочої групи партнерства СтопТБ



Опубліковано

Секретаріатом робочої групи
ГЛІ Глобальної програми щодо
боротьби з туберкульозом
ВООЗ Женева, Швейцарія
<http://www.stoptb.org/wg/gli/>

Усі права захищені. Відтворення або передача будь-якої частини цієї книги в будь-якій формі або будь-якими способами без письмового дозволу видавця заборонені.

Автори стверджують, що вони мають відповідні моральні права на цю працю.

ISBN: 978-0-6486845-1-0 (PDF)

ISBN: 978-0-6486845-0-3 (Друк)

Розробка

Редактор проекту

Mark Fitz-Gerald

Технічні редактори

Richard Lumb (незалежний лабораторний консультант)

Lisa Shephard і Ivan Bastian (SA Pathology)

Lice Gonzalez Angulo і Chris Gilpin (ВООЗ)

Редактори рукописів

Mark Fitz-Gerald, Richard Lumb

Ілюстрації

Kerry Reid

Дизайн

Sue Dyer Design

Контактна інформація

gli_secretariat@who.int

© 2019 Global Laboratory Initiative

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ТУБЕРКУЛЬОЗОМ

Безпека в лабораторних умовах

Richard Lumb
Lisa Shephard
Ivan Bastian
Mark Fitz-Gerald

Практичне керівництво
Міжнародне видання

	СТОРІНКА
Подяки	3
Передмова	4
Вступ	5
Скорочення	6
Глосарій	7
Символи і попередження	8

Розділи

1	Правила техніки безпеки	11
2	Інфраструктура і план лабораторії	17
3	Засоби індивідуального захисту	41
4	Використання боксу біологічної безпеки	59
5	Утворення аерозолю та заходи безпеки	77
6	Причини контамінації та заходи безпеки	85
7	Лабораторний посуд та реактиви	103
8	Правила техніки безпеки під час використання обладнання	111
9	Поводження з лабораторними відходами	131
10	Поводження з інфекційними витоками/розливами	141

Додатки

1	Контейнери для зразків	154
2	Збір мокротиння	156
3	Відстежування переміщення зразків	157
4	Дезінфікуючі засоби та їхнє використання	162
5	Обробка рук	166
6	Посилання	167

Практичне керівництво з безпеки в лабораторних умовах було розроблене в якості продукту основної групи Глобальної лабораторної ініціативи (ГЛІ). ГЛІ є робочою групою Партнерства "Стоп ТБ". Розробкою керували Richard Lumb (незалежний лабораторний консультант), Ivan Bastian та Lisa Shephard (Наднаціональна референс-лабораторія Аделаїди (НПЛ)) та Mark Fitz-Gerald (SA Pathology).

Авторський колектив хоче висловити подяку наступним нинішнім та колишнім членам Основної групи ГЛІ та Секретаріату ГЛІ ВООЗ за їхні безцінні та критичні рецензії проектів документів: Мака Akhalaia, Heidi Albert, Heather Alexander, Uladzimir Antonenka, Martina Casenghi, Petra de Haas, Kathleen England, Lucilaine Ferrazoli, Marguerite Massinga Loembe, Alaine Umubyeyi Nyaruhirira, Daniel Orozco, Kaiser Shen, Thomas Shinnick, Alena Skrahina, Khairunisa Suleiman, Sabira Tahseen, Elisa Tagliani, Abiola Olajumoke Tubi, та Hung Van Nguye. Lucilaine Ferrazoli та Marguerite Massinga Loembe від імені основної групи ГЛІ надали оцінку остаточній версії документа.

Високопрофесійна робота ілюстраторів Kerry Reid and Sue Dyer Design заслуговує на високу оцінку завдяки їхній багаторічній підтримці та внеску у навчальні матеріали, розроблені для лабораторної діагностики туберкульозу, і особливо за їхній ентузіазм та відданість при роботі над Практичним керівництвом з безпеки в лабораторних умовах.

Зокрема, подяка висловлюється Lice González-Angulo, Alexei Korobitsyn та Chris Gilpin (головний офіс Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ)), Heidi Albert (FIND), Heather Alexander (центри контролю та профілактики захворювань США) та Cornelia Hennig (у відставці; раніше працювала в регіональному бюро ВООЗ Західної частини Тихого океану) за їхній ентузіазм у розробці Практичного керівництва з безпеки в лабораторних умовах.

Розробка та публікація цього документа стала можливою за фінансової підтримки з боку:

Агентства США з міжнародного розвитку (USAID).

Австралійської ради з респіраторних захворювань (ARC) за співпраці з доктором Ral Antic (Президентом) та Виконавчим комітетом Союзу Азіатсько-Тихоокеанського регіону.

- членів Ради, а особливо пані Amanda Christensen (виконавчий директор)

Відділу досліджень в торакальній медицині (Department of Thoracic Medicine Research) Королівської лікарні Аделаїди.

- Професору Paul Reynolds, завідувачу кафедри торакальної медицини в Королівській лікарні Аделаїди, та доктору Richard Stapledon (лікар-консультант)

Вміст Практичного керівництва з безпеки в лабораторних умовах є відповідальністю авторів і не обов'язково відображає погляди USAID, ARC або відділення торакальної медицини Королівської лікарні Аделаїди.

За оцінками, приблизно 1,7 мільярда людей (23% населення світу) хворіють на латентну форму туберкульозу, і тому вони знаходяться в групі ризику розвитку активної форми захворювання протягом життя. Туберкульоз - одна з основних 10 причин загальної смертності та основна причина смертності від одного інфекційного агента. У 2017 році активна форма туберкульозу розвинулася у близько 10 мільйонів людей різного віку по всьому світу.

Медикаментозна стійкість продовжує залишатися гострим питанням охорони здоров'я. У 2017 році було зафіксовано 3,5% нових випадків та 18% випадків попередньо лікованих випадків туберкульозу з множинною лікарською стійкістю (МЛС-ТБ) або стійкого до рифампіцину туберкульозу (РифТБ). За підрахунками ВООЗ зафіксовано 558 000 випадків захворювання на РифТБ. Серед виявлених хворих на РифТБ, приблизно 82% мали МЛС-ТБ.

Міжнародна розробка нових інструментів молекулярної діагностики (лінійний зонд-аналіз та GeneXpert) тепер дозволяє швидко ідентифікувати людей з активною формою захворювання і, відповідно, виявляти стійкість до рифампіцину, ключового агента в лікуванні МЛС-ТБ. Необхідно проводити культивування та тест медикаментозної чутливості (ТМЧ), особливо для пацієнтів, для яких визначено ризик захворювання на туберкульоз, та спостереження за їхньою відповіддю на лікування.

Незважаючи на те, що культивування та ТМЧ стають все більш доступними, лабораторна інфраструктура для забезпечення проведення культивування та ТМЧ є більш складною, і для цього необхідне більш спеціалізоване та дороге обладнання. Високий рівень технічної компетентності є життєво необхідним для того, щоб співробітники лабораторії виконували свою роботу правильно та безпечно.

Зараз лабораторії стикаються зі збільшенням частки навантаження, що надходить від пацієнтів, які страждають на МЛС/ РифТБ. Дотримання техніки безпеки з метою особистого захисту, захисту співпрацівників та ширшої спільноти є наразі навіть важливим, ніж будь-коли раніше.

На жаль, у багатьох лабораторіях навчання правилам техніки безпеки не є оптимальним.

Практичне керівництво з безпеки в лабораторних умовах - це практичний посібник для працівників лабораторій; воно спирається на десятиліття досвіду роботи в лабораторіях, де проводяться культивування та ТМЧ, а також посилається на документи з передових практичних методик, опубліковані ВООЗ, Глобальною лабораторною ініціативою та Союзом. У керівництві використовуються простий для сприйняття текст та чіткі ілюстрації, щоб допомогти працівникам лабораторії зрозуміти важливі проблеми безпеки, пов'язані з виконанням культивування та ТМЧ.

Практичне керівництво з безпеки в лабораторних умовах при туберкульозі повинно використовуватися в Керівництві з біологічної безпеки лабораторних досліджень при туберкульозі.

Мета Практичного керівництва - навчити співробітників, які задіяні в проведенні культивування та/або ТМЧ, техніці безпеки, щоб зменшити ризик зараження або травмування для вас, ваших колег та спільноти.

Загальні принципи

Біобезпека включає в себе три ключові частини, кожна з яких необхідна для безпечного поводження з туберкульозними бацилами:

1 Первинна

Правила техніки безпеки для мінімізації утворення інфекційних аерозолів та попередження витоків. Обладнання, яке «відповідає призначенню», правильно використовується та обслуговується.

2 Вторинна

Інфраструктура і план лабораторії, де провадяться основні види діяльності

3 Третинна

Будівлі, в яких знаходиться лабораторія та провадяться відповідні види діяльності

Дотримання техніки безпеки

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), пристосоване обладнання та правильне поводження з інфекційними відходами доповнюють ефективність належних методів асептики, але не замінюють їх.

Ці елементи допомагають зменшити утворенню аерозолів, але не можуть перешкоджати утворенню аерозолів через недотримання правил техніки безпеки.

Аерозолі та перехресна контамінація

Застосування належних методів асептики для мінімізації утворення аерозолів - ваш найкращий захист.

Основний ризик інфікування туберкульозом в лабораторних умовах пов'язаний з вдиханням аерозолів, що утворюються в ході лабораторних процесів. Мінімізація їхнього утворення є, мабуть, найефективнішим засобом дотримання безпеки. Усі аерозолі слід розглядати як потенційно інфекційні.

Менш ніж 20% випадків внутрішньолабораторного інфікування можна простежити до визначеної події. Для решти випадків причина не була ідентифікована, але утворення аерозолів є найбільш ймовірною.

Аерозолі, що потрапили на поверхню, не повертаються до стану аерозолію. Однак вони можуть забруднювати зразки або культури, витратні матеріали, реактиви, обладнання або ЗІЗ, створюючи ризик перехресної контамінації.

Захист пацієнта

Результати лабораторних досліджень матимуть велике значення для пацієнта. Мінімізація утворення аерозолів та ризику перехресної контамінації зменшать ризик отримання пацієнтом хибнопозитивного результату.

Неправильно поставлений діагноз: захворювання на ТБ або медикаментозно-стійкий ТБ може мати катастрофічні наслідки для пацієнта та його родини.

СКОРОЧЕННЯ

Скорочення

АСН

(в приміщенні) Кратність повітрообміну

КСБ

Кислотостійкі бацили

БББ

Бокс біологічної безпеки

ДНК

Деоксирибонуклеїнова кислота

ТМЧ

Тест медикаментозної чутливості

ГЛІ

Глобальна лабораторна ініціатива

ФТОП

Фільтр тонкого очищення повітря

ІЗН

Ізоніазид

ЛЗА

Лінійний зонд-аналіз (діагностичний молекулярний тест)

ЛРН

Лабораторний реєстраційний номер

МЛС-ТБ

Туберкульоз з множинною лікарською стійкістю

МГІТ960

Напівавтоматизована система виявлення суспензійних культур

мкм

мікрометр

мкл

мікролітр

мл

мілілітр

МРТ64

Швидкий тест на виявлення *Mycobacterium tuberculosis*

МТБ

Mycobacterium tuberculosis

КМТБ

Комплекс *M. tuberculosis*

НТМ

Нетуберкульозні мікобактерії

НРЛДТ

Національна референс-лабораторія з діагностики туберкульозу

НФБ

Натрій-фосфатний буфер

ЗІЗ

Засоби індивідуального захисту

ПУХТ

Програмне управління хіміорезистентним туберкульозом

ВВП

Відносне відцентрове прискорення (еквівалентно xg)

Об/хв

Кількість обертів за хвилину

РИФ

Рифампіцин

РифТБ

Стойкий до рифампіцину туберкульоз

ПВР

Показник відносного ризику

НРЛ

Наднаціональна референс-лабораторія

ТЦО

Тривалість циклу обробки

ТБ

Туберкульоз

ДБЖ

Джерело безперебійного живлення

УФ

Ультрафіолетове випромінювання

об / об

Об'ємне співвідношення (об'єм/об'єм)

USAID

Агентство США з міжнародного розвитку

ВООЗ

Всесвітня організація охорони здоров'я

в/в

Вагове співвідношення (вага/вага)

ШЛС-ТБ

Туберкульоз з широкою лікарською стійкістю

Тест Xpert MTB/RIF

Діагностичний молекулярний тест

Термін	Визначення
Санітарний шлюз	Невелика кімната, що відокремлює лабораторію від коридору чи іншого приміщення (еквівалентний допоміжному приміщенню)
Аерозоль (інфекційний)	Підвішені частинки (інфекційного агента), які можуть вдихатися та призводити до інфікування
Операції, що призводять до утворення аерозолів	Операції, що збільшують ризик утворення аерозолів через механічну силу операцій
Допоміжне приміщення	Див. санітарний шлюз
«Чистий/а/е»	Зона або предмет, які мають меншу ймовірність бути забрудненими туберкульозними бацилами або іншими інфекційними агентами
Перехресна контамінація	Незапланована подія, внаслідок якої матеріал потрапляє з одного зразка / культури / реактиву до іншого зразка / культури / реактиву
Бацилярне навантаження	Кількість туберкульозних бацил на одиницю об'єму в твердій речовині або рідині, що застосовується
«Брудний/а/е»	Зона або предмет, які мають більшу ймовірність містити або бути контамінованими туберкульозними бацилами або іншими інфекційними агентами
Високий ризик	Ризик утворення інфекційних аерозолів під час проведення маніпуляцій з культурами; висока концентрація інфекційних частинок
Низький ризик	Ризик утворення інфекційних аерозолів зі зразків; низька концентрація інфекційних частинок
Керівник лабораторії	Людина на цій посаді несе повну відповідальність за функціонування, експлуатацію та роботу всієї лабораторії
Пробірка Мак-Картні	Прозорий скляний лабораторний посуд для багаторазового використання (об'ємом ≈ 30 мл) із кришкою, яка закручується і металевою або пластиковою кришкою з гумовою вставкою; використовується для твердих середовищ
Помірний ризик	Ризик утворення інфекційних аерозолів зі зразків; низька концентрація інфекційних частинок
Респіратор	Респіратор типу FFP2 або N95
Ризик	Поеднання ймовірності та наслідків інциденту, пов'язаного із конкретною загрозою
Відстежування переміщення зразків	Лабораторний процес, метою якого є забезпечення отримання правильних результатів відповідним конкретним пацієнтом
Персонал	Особи, незалежно від кваліфікації чи статі, які виконують роботу в лабораторіях, в яких проводяться культивування та ТМЧ
Завідуючий	Людина на цій посаді несе відповідальність за щоденне функціонування, експлуатацію та продуктивність одного або декількох відділів лабораторії з діагностики туберкульозу
Відокремлений вхідний вестибюль	Зовнішня площа лабораторії, що примикає до допоміжного приміщення. Він може з'єднувати або не з'єднувати зону загального користування з допоміжним приміщенням

СИМВОЛИ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ



Попередження

Недотримання цих інструкцій може завдати шкоди здоров'ю або привести до негайного пошкодження обладнання



Попередження

Недотримання цих інструкцій може вплинути на результати досліджень або призвести до пошкодження обладнання з часом



Правильно

Доцільний шлях зробити щось



Не робіть цього



Надягніть лабораторний халат для здійснення цієї процедури



Надягніть рукавички для здійснення цієї процедури



В межах лабораторії треба завжди носити закрите взуття



Надягніть окуляри для здійснення цієї процедури



Помийте руки



Ця речовина є корозійно-активною



Ця речовина є вогнебезпечною



Ця речовина є токсичною

РОЗДІЛИ

	СТОРІНКА
1 Правила техніки безпеки	11
2 Інфраструктура і план лабораторії	17
3 Засоби індивідуального захисту	41
4 Використання боксу біологічної безпеки	59
5 Утворення аерозолю та заходи безпеки	77
6 Причини контамінації та заходи безпеки	85
7 Лабораторний посуд та реактиви	103
8 Правила техніки безпеки під час використання обладнання	111
9 Поводження з лабораторними відходами	131
10 Поводження з інфекційними витоками/розливами	141



1

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗЕКИ

Умови праці в лабораторії створюють численні загрози для персоналу, і не всі вони відразу очевидні. Правила техніки безпеки розроблені для того, щоб

- Зменшити ризик зараження або травмування вас, ваших колег та спільноти
- Захистити пацієнта від отримання хибних результатів

Менш ніж 20% випадків внутрішньолабораторного інфікування можна простежити до визначеної події. Для решти випадків причина не була ідентифікована, але утворення аерозолів є найбільш ймовірною.

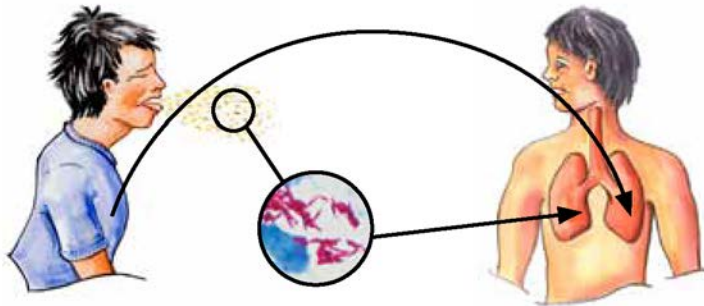
У цьому розділі представлені поняття та визначення, які будуть використовуватися в керівництві.

СТОРІНКА

Як виникає інфекція	12
Основні принципи біобезпеки	13
Визначення	13
Ризик інфікування збудниками туберкульозу та робоча діяльність	15
Підсумок	16

Як виникає інфекція

Туберкульоз є інфекційним захворюванням. Передача відбувається, коли невеликі аерозолі, що містять кислотостійкі бактерії (КСБ), потрапляють у повітря і вдихаються. Коли людина кашляє, чхає, співає або енергійно видихає, вона виділяє аерозолі, які можуть бути інфекційними, якщо в цієї людини є туберкульоз легень.

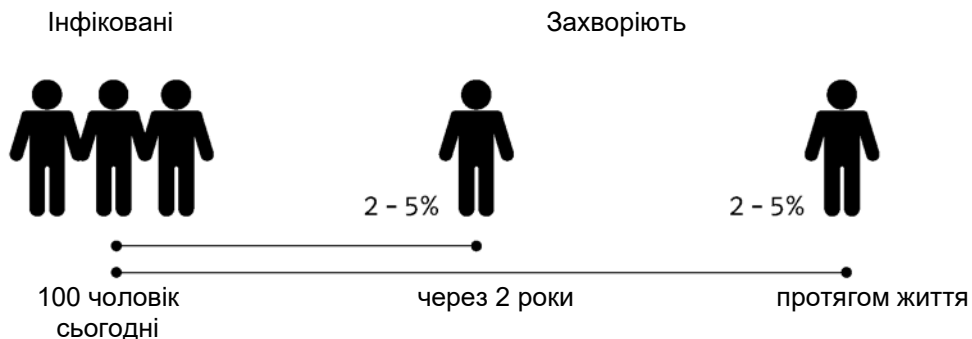


Туберкульоз (ТБ)

Перебіг туберкульозу

Якщо сьогодні 100 чоловік буде інфіковано збудником туберкульозу, природний хід прогресування захворювання може відбуватися двома шляхами

- 2–5% захворіють на туберкульоз протягом 2 років
- Інші 2–5% захворіють на туберкульоз протягом життя



Люди з ослабленим імунітетом мають значно більший ризик захворювання на туберкульоз внаслідок інфікування. Фактори ризику включають коінфекування ВІЛ, діабет, хіміотерапію, неправильне харчування, куріння та хронічні захворювання. Лабораторні працівники з ослабленим імунітетом мають підвищений ризик захворювання на туберкульоз внаслідок інфікування. Перед початком роботи в лабораторії, де проводяться культивування та ТМЧ, необхідно отримати медичну довідку.

Достатньо всього 10 КСБ для встановлення інфікування. Робота з великою кількістю КСБ та проведення процедур, які призводять до утворення аерозолів значно підвищує ризик зараження туберкульозом.

Основні принципи біобезпеки

Біобезпека включає в себе три ключові частини, кожна з яких необхідна для безпечного поводження з туберкульозними бацилами.

1 Первинна

Правила техніки безпеки для мінімізації утворення інфекційних аерозолів та попередження витоків. Обладнання, яке «відповідає призначенню», правильно використовується та обслуговується.

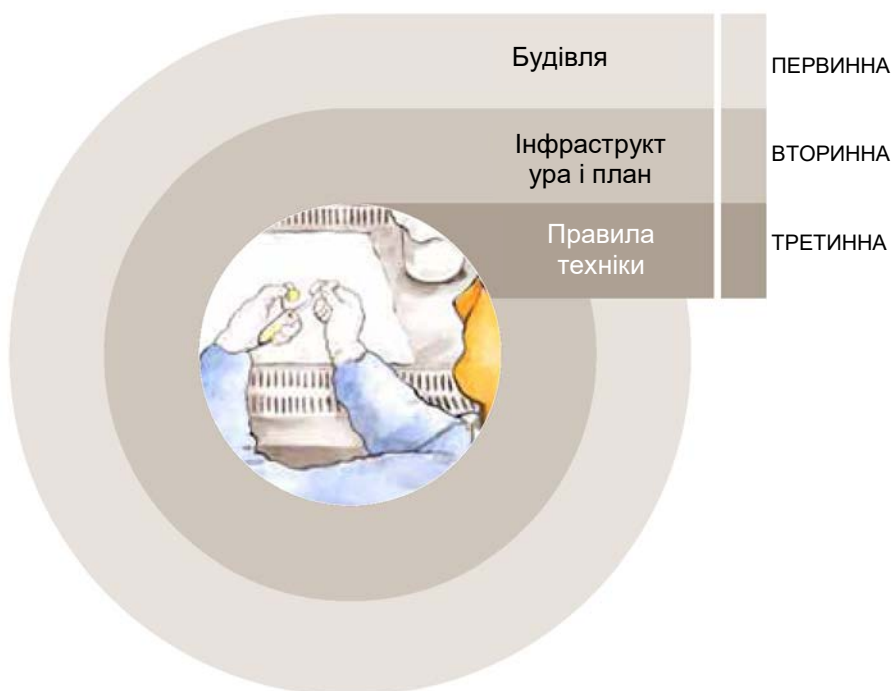
2 Вторинна

Інфраструктура і план лабораторії, де провадяться основні види діяльності

3 Третинна

Будівлі, в яких знаходиться лабораторія та провадяться відповідні види діяльності

Комбінація всіх трьох частин необхідна для безпечного поводження з туберкульозними бацилами. Однак правила техніки безпеки є необхідними.



Визначення

Аерозоль

Крапельки, що містяться в повітрі та містять інфекційні агенти, які можуть

- Вдихатися та викликати інфікування
- Забруднювати витратні матеріали, реактиви та обладнання

Повітряно-крапельна суспензія інфекційних частинок

- Висушені залишки аерозолів діаметром <5 мкм
- Здатні плавати у повітрі протягом тривалого періоду часу
- Маленькі і досить легкі для того, щоб потрапити глибоко в легені

Діяльність, яка призводить до утворення аерозолів

- Діяльність, що збільшує ризик утворення аерозолію через механічну силу
- Аерозолі легше утворюються з менш в'язких середовищ
 - Мокрота зазвичай в'язка і з неї складніше утворюються аерозолі
 - Рідинні культури є рідкими, а отже, з них легше утворюються аерозолі
- Прикладами подібної діяльності є перемішування вихровим способом, струшування, центрифугування, перемішування або набирання зразків за допомогою піпетки

Бацилярне навантаження

Бацилярне навантаження - це кількість КСБ в зразку чи культурі, як правило, класифікується як мінливе, низьке, середнє або високе. Дуже невеликі обсяги позитивних культур можуть містити дуже велику кількість КСБ.

Перехресна контамінація

Будь-яка незапланована подія, яка призводить до перенесення КСБ з одного елемента на інший.

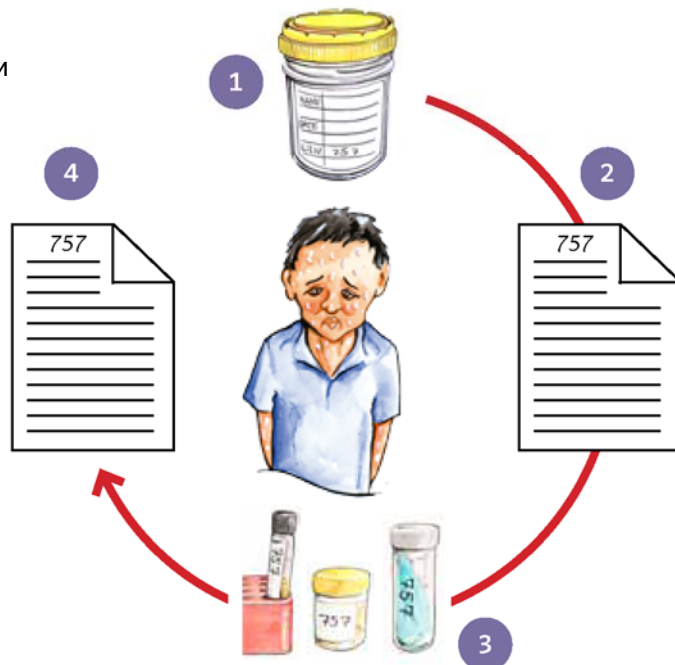
Наприклад

- КСБ із зразка або культури переноситься в реактив
- Аерозолі з різко-позитивного зразка чи культури переносяться на інший
- КСБ з забруднених рукавичок переносяться на мобільний телефон

Відстежування переміщення зразків

Процес, спрямований на те, щоб лабораторні результати відповідали правильному пацієнту. Відстежування переміщення зразків допомагає захистити пацієнтів від отримання помилкових результатів.

- 1 Зразок
- 2 Запит
- 3 Лабораторні процеси
- 4 Результати



Відстежування переміщення зразків необхідно на кожному кроці від збору зразка до звітності про результати

Ризик інфікування збудниками туберкульозу та робоча діяльність

Ретроспективне дослідження, проведене в Південній Кореї, надало об'єктивні докази зв'язку робочої діяльності з ризиком розвитку туберкульозу. Адміністративний персонал, який не працює безпосередньо в лабораторії, порівнювався зі співробітниками лабораторії, які виконують мікроскопію, культивування та ТМЧ.

Адміністративний персонал мав значення відносного ризику (ЗВР), подібне до значення для загальної спільноти, що становить 1,0. Через відносно невелику кількість груп персоналу за видами діяльності, довірчі інтервали обов'язково мають бути широкими.

Діяльність	Показник відносного ризику	95% Довірчий інтервал
Адміністративні роботи	1,0	
Тільки мікроскопія	1,4	0,2 - 10,0
Тільки культивування	2,0	0,2 - 13,3
культивування та ТМЧ*	7,8	1,7 - 34,9
Тільки ТМЧ	21,5	4,5 - 102,5

** В більшості лабораторій, персонал, який виконує культивування, виконує також ТМЧ. Лабораторії, де персонал виконує лише культивування або лише ТМЧ, - це лабораторії з дуже великим навантаженням.*

Ключові висновки:

- мікроскопія мокротиння - це діяльність з низьким рівнем ризику; в лабораторіях, які виконують тільки мікроскопію мокротиння, немає необхідності в БББ
- Обробка зразків при дослідженні туберкульозної культури лише незначно збільшує ЗВР
- Маніпуляції з позитивними культурами при ТМЧ мають найвище ЗВР

Ані GeneXpert, ані лінійний зонд-аналіз (ЛЗА) не були доступні протягом дослідження. Керівництво ВООЗ з біологічної безпеки лабораторних досліджень при туберкульозі дає вказівки щодо відносних ризиків цих видів діяльності.

Діяльність	Показник відносного ризику	Ціль
GeneXpert	$\leq 1,4$	Еквівалентний мікроскопії мазка мокротиння. Буфер для лізису знижує життєздатність КСБ в 10^6 разів протягом 15 хвилин.
ЛЗА (зразків)	$\leq 2,0$	Еквівалентний культивуванню. Обробка зразка як для культивування. Етап вилучення ДНК інактивує КСБ.
ЛЗА (культур)	$\leq 21,5$	Може бути таким же високим, як і при ТМЧ. Вимагає маніпуляцій з позитивною культурою. Етап вилучення ДНК інактивує КСБ.

Підсумок

Основний ризик інфікування туберкульозом в лабораторних умовах пов'язаний з вдиханням аерозолів, що утворюються в ході лабораторних процесів. Мінімізація їхнього утворення є найефективнішим засобом збереження безпеки.

2

ІНФРАСТРУКТУРА І ПЛАН ЛАБОРАТОРІЇ

Інфраструктура і план лабораторії є другим стовпом біобезпеки.

Метою цієї частини є:

- Визначте ризик відповідно до виду лабораторної діяльності
- Пояснити, як дизайн лабораторії може мінімізувати ризик за допомогою:
 - інженерно-технічних засобів контролю
 - Розташування діяльності в межах лабораторії
 - Розташування обладнання
- Запропонувати теми для обговорення лабораторіями, архітекторами, інженерами та будівельниками, відповідальними за проектування та будівництво.

	СТОРІНКА
Вид діяльності та ризик	18
Інфраструктура - керівні принципи	19
Структура	21
Теми для інженера та архітектора	29
Масштабне моделювання	30
Обслуговування інфраструктури	31
План лабораторії	32
Трикутне розташування	35
Підсумок	40

Упродовж останнього десятиліття спостерігається еволюція в розробці настанов щодо біобезпеки, які пов'язують ризик із видом діяльності.

Раніше організму присвоювали групу ризику на основі вірулентності, трансмісивності та доступності способів лікування. Рівень запобіжних заходів для групи ризику не враховує фактичних процедур, що виконуються, або пов'язаних з ними ризиків.

Керівництво ВООЗ з біологічної безпеки лабораторних досліджень при туберкульозі (2012), включило підхід до оцінки ризику, який враховував процедури, що виконуються.

Безпечний та ефективний план лабораторії доповнює інфраструктуру, відокремлюючи діяльність з низьким рівнем ризику ("чиста") від діяльності з високим рівнем ризику ("брудна") та оптимізуючи рух в межах лабораторії.

Вид діяльності та ризик

Види лабораторної діяльності при туберкульозі оцінюються відповідно до ризику утворення аерозолів та бациллярного навантаження. Для отримання додаткової інформації щодо оцінки ризику, зверніться до Керівництва ВООЗ з біологічної безпеки лабораторних досліджень при туберкульозі.

Рівень ризику	Лабораторні заходи	Оцінка ризику
Низький ризик	Пряма мікроскопія мокротиння; підготовка зразків до аналізу Хpert МТБ / РІФ	Низький ризик утворення інфекційних аерозолів зі зразків; низька концентрація інфекційних частинок
Помірний ризик	Обробка та концентрація зразків для інокуляції на середовище первинної культури; пряме молекулярне тестування на обробленій мокроті методом лінійного зонд-аналізу	Помірний ризик утворення інфекційних аерозолів зі зразків; низька концентрація інфекційних частинок
Високий ризик	Маніпуляції з культуральної ідентифікації, фенотипового ТМЧ або лінійного зонд-аналізу	Високий ризик утворення інфекційних аерозолів з культур; висока концентрація інфекційних частинок

Інфраструктура - керівні принципи

культивування та ТЧЛ потребують окремого лабораторного простору та обладнання. Його не слід використовувати для інших, рутинних видів діагностики.

У лабораторіях, де проводяться лише дослідження з низьким рівнем ризику (мікроскопія, GeneXpert), обладнання може використовуватися спільно.

«Чисті» та «брудні» види діяльності

«Чистий» та «брудний» - відносні терміни, що застосовуються в лабораторіях, де проводяться культивування та ТМЧ. Все обладнання, поверхні, а також витратні матеріали та реактиви є потенційно забрудненими.

- «Чистий» (низький рівень ризику) означає, що зона чи предмет мають меншу ймовірність забруднення КСБ або іншими інфекційними агентами
- «Брудний» (високим рівень ризику) означає, що є більше шансів вмісту або забруднення КСБ або іншими інфекційними агентами

Рівень ризику та зони лабораторії

Вхідна зона має бути зарезервована для «чистих» видів діяльності. «Брудні» види діяльності повинні бути віддалені від входу.

Діяльність з низьким рівнем ризику включає

- Адміністративну діяльність, миття рук, мікроскопія, GeneXpert, зберігання витратних матеріалів та реактивів, фарбування

Діяльність з помірним рівнем ризику включає

- Обробка культури та інокуляція на середовище

Діяльність з високим рівнем ризику включає

- Поводження з позитивними культурами, ідентифікація МТБ, ТМЧ, підготовка до екстракції ДНК із позитивних культур

Рух повітря

Спрямований повітряний потік допомагає зменшити ризик. Він створюється за допомогою негативного градієнта тиску. Повітря повинен переміщатися від входу, де виконуються види діяльності з низьким ризиком, до кінця лабораторії, де виконуються види діяльності з найвищим ризиком.

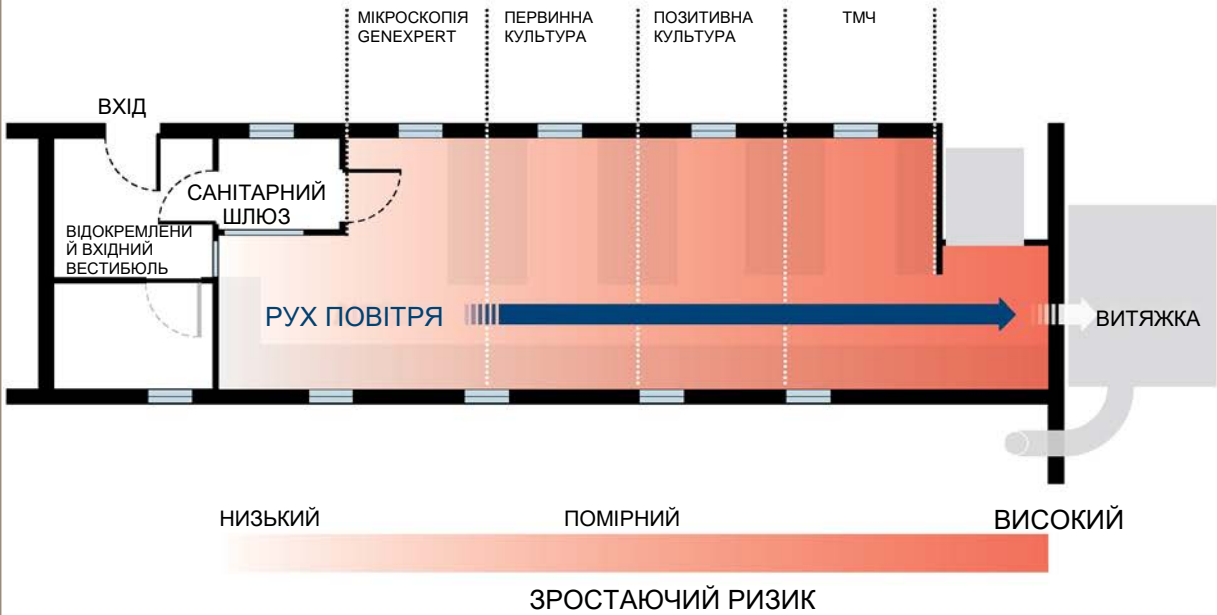
Система кондиціонування повітря повинна також надавати можливість зміни об'єму повітря в лабораторії 6-12 разів на годину (зміна повітря в приміщенні/ годину = АСН). Керівництво ВООЗ з біологічної безпеки лабораторних досліджень при туберкульозі дає вказівки щодо визначення АСН в лабораторії, яка використовує механічну вентиляцію.

Лабораторії з багатьма приміщеннями

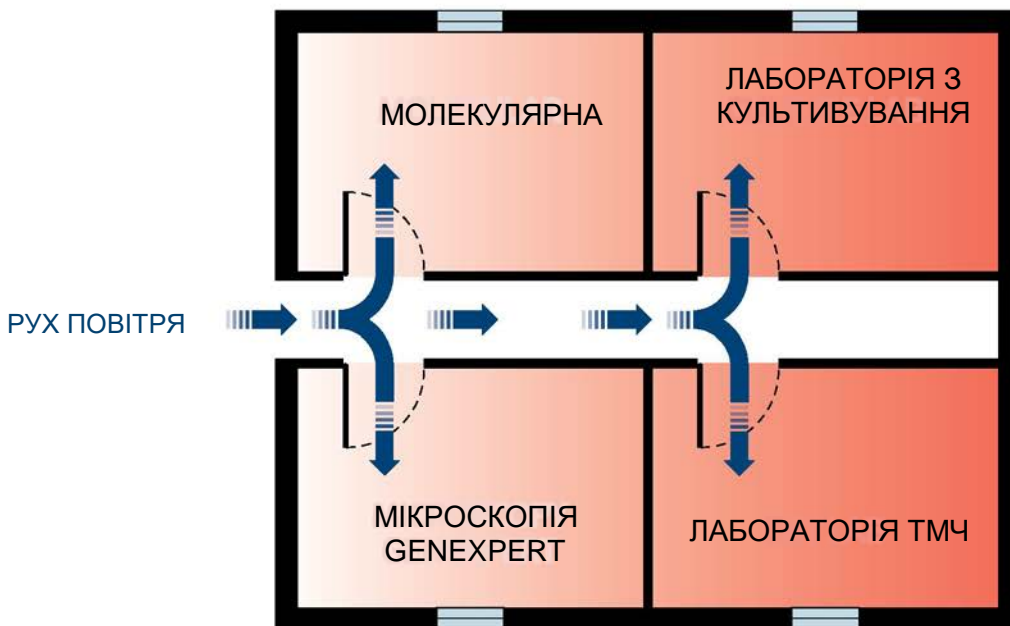
Для лабораторій з окремими приміщеннями для конкретних видів діяльності застосовуються ті самі принципи. Вхідна зона має найнижчий рівень ризику, що збільшується, при переході в подальші приміщення. В лабораторії з багатьма приміщеннями повітря перетікає з «чистої» до «брудної» зони в кожному приміщенні.

Лабораторія з одним приміщенням

Повітря перетікає з «чистої» до «брудної» зони

**Лабораторія з багатьма приміщеннями**

Повітря перетікає з «чистої» до «брудної» зони в кожному приміщенні.



Примітка: для простоти шлюзи в культивувальних та ТМЧ лабораторіях не показані.

Структура

Структура лабораторії, те як розміщені та пов'язані між собою функціональні зони, має фундаментальний вплив як на робочий процес, так і на безпеку.

Для лабораторій, де проводяться лише культивування при туберкульозі, деякі структурні вимоги необов'язкові. Однак роль лабораторії, де проводяться лише культивування, змінюється від діагностичної до моніторингової для пацієнтів із ТБ. Лабораторії повинні бути готовими до збільшення частки зразків від пацієнтів з МР / ШЛС-ТБ. Відповідно, такі опції настійно рекомендуються для лабораторій, де проводяться лише культивування.

Відокремлений вхідний вестибюль

Ця зона є першою вхідною точкою в лабораторію.

Головні особливості

- Може з'єднувати громадський простір зі шлюзом
- При позитивному тиску на шлюз
- Може включати станцію для миття рук

Додаткові особливості

- Місце для зберігання більшої кількості витратних матеріалів, реактивів та ЗІЗ
- Туалети та душові можуть примикати до вестибюлю
- Доступ до інженерних комунікацій

Відокремлений вхідний вестибюль відносно до санітарного шлюзу та прилеглих зон



Санітарний шлюз

Наявність санітарних шлюзів настійно рекомендується для лабораторій, в яких проводяться лише культивування, і обов'язкова для лабораторій, в яких проводяться і культивування і ТМЧ.

Санітарні шлюзи не слід використовувати для миття рук та зберігання засобів індивідуального захисту, витратних матеріалів та реактивів або обладнання.

Елементи безпеки, такі як вогнегасники та набір для ліквідації розливів, можуть зберігатися у санітарному шлюзі.

Головні особливості

- Забезпечує фізичний бар'єр між відокремленим вхідним вестибюлем та лабораторією
- Під негативним тиском відносно вестибюлю, але під позитивним тиском відносно лабораторії
- Повинен бути достатньо великим, щоб розмістити найбільший елемент обладнання, що використовується в туберкульозній лабораторії та надавати змогу керувати ним
- Двері санітарного шлюзу повинні мати вікна, що дозволяють оглядати лабораторію
- Манометри для санітарних шлюзів / лабораторії / відокремленого вхідного вестибюлю
- Система безпеки для доступу
- Двері, що замикаються: одночасно можуть бути відкриті одні двері плюс аварійна кнопка для відміни блокування дверей
- Безшовні підлоги з покриттям

Додаткові особливості

- Може бути фумігованим незалежно від основної лабораторії
- Зовнішні / внутрішні двері повинні бути рівно паралельні та відповідати за розмірами



САНІТАРНІ ШЛЮЗИ Є ОБОВ'ЯЗКОВИМИ ДЛЯ ЛАБОРАТОРІЙ, В ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ТМЧ



- 1 Блокувальні пристрої
- 2 Скляне вікно для спостереження
- 3 Безпечний вхід
- 4 Манометр
- 5 Відміна аварійного блокування
- 6 Безшовні підлоги з покриттям

Лабораторії, в яких проводяться культивування при туберкульозі

В лабораторіях, в яких проводяться культивування при туберкульозі, також проводиться моніторинг зростаючої кількості хворих на медикаментозно-стійкий туберкульоз. Відповідно, зросли внутрішньолабораторні ризики і необхідна їхня переоцінка. Інфраструктура лабораторій, в яких проводяться культивування при туберкульозі, можливо, буде потребувати відповідності вимогам до лабораторій, в яких проводиться ТМЧ.

В тому числі включати

- санітарний шлюз
- бокс з двома виходами
- автоклав

Дизайн лабораторії складається з трьох частин; (i) архітектурної, (ii) інженерної та (iii) комплектувальної.

Архітектурна частина

Підлоги, стіни та конструкційні стики повинні бути гладкими, легко доступними для очищення, непроникними для рідин і стійкими до хімічних речовин та дезінфікуючих засобів, що використовуються в лабораторії.

- Підлоги мають бути стійкими до ковзання і з'єднані зі стінами
- Кількість конструкційних стиків має бути мінімальною
- Відповідні матеріали включають вінілові покриття, епоксидні фарби та ін.

Стійки повинні бути достатньо міцними для того, щоб витримати обладнання, гладкими, легко доступними для очищення, непроникними для рідин і стійкими до хімічних речовин та дезінфікуючих засобів, що використовуються в лабораторії.

- Опорна рама має бути міцною
- Кращі матеріали для стійок включають
 - Синтетичні матеріали
 - Склопластик / на основі епоксидних смол
 - Ізольована і покрита водонепроникним ламінатом цільна деревина
- Пофарбовані дерев'яні поверхні не рекомендуються
- Висота стійки повинна змінюватися в залежності від виду діяльності.
 - Стандартна робоча стійка ≈ 900 мм
 - Стійка для адміністрації, проведення мікроскопії ≈ 720 мм
- Ділянки під стійками мають бути легко доступними для прибирання
 - зберігання будь-яких речей під стійкою має бути зведено до мінімуму



Край стійки має бути заокругленим для зменшення травматизації



НЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ НЕІЗОЛЬОВАНУ ДЕРЕВИНУ (МАСИВНУ ДЕРЕВИНУ, ФАНЕРУ, ДСП, ДВП СЕРЕДНЬОЇ ЩІЛЬНОСТІ)

Інженерна частина

Лабораторії потребують стабільної, надійної та адекватної подачі електроенергії та води (комунальний комплекс). Проектування нової лабораторії або реконструкція існуючої лабораторії додатковим обладнанням чинить тиск на існуючий комунальний комплекс, особливо на електроенергію. Запровадження додаткових комунальних послуг в лабораторії часто є дорогим. Робота з відповідними постачальниками комунальних послуг потребує планування заздалегідь до початку будівництва.

Чи є електропостачання стабільним та достатнім для поточних та прогнозованих майбутніх потреб?

- Необхідним є захист від перенапруг для захисту електричних ланцюгів та обладнання
- Системи кондиціонування та додаткове обладнання можуть значно збільшити потреби в електроенергії
- Мають враховуватися аварійні потреби в енергозабезпеченні для обслуговування систем повітрообігу (спрямованих повітряних потоків, кондиціонування), освітлення, основних елементів обладнання (БББ, GeneXpert, холодильників), коли електропостачання порушується.
 - Чи є аварійне електропостачання в лабораторії спеціальною системою або частиною системи споруди?
 - Чи достатньо палива доступно для роботи аварійної системи електропостачання?

- Чи є у ключових елементів обладнання (наприклад, БББ, GeneXpert) підтримка UPS на випадок короточасних перебоїв електроенергії

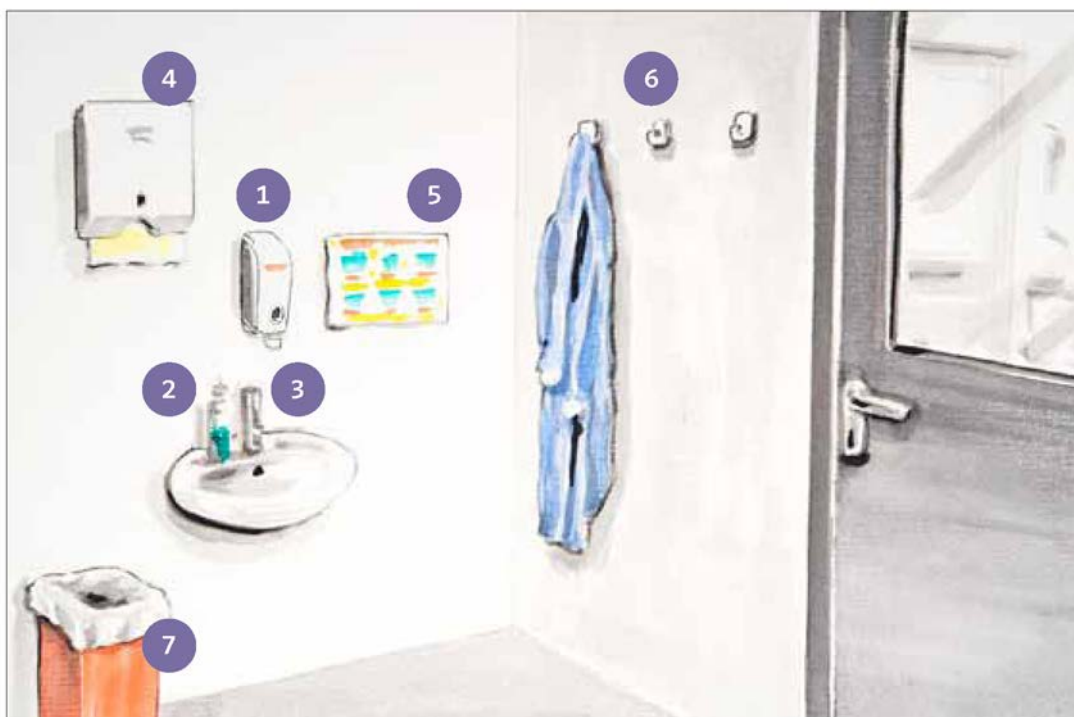
Достатнє водопостачання для задоволення поточних та майбутніх потреб

- Мийки та станції для миття рук в лабораторії
- Туалети та душі в зоні відокремленого вхідного вестибюлю
- Аварійне водопостачання через напірний резервуар (5000 літрів) з насосом

Рекомендується поєднання природного та штучного освітлення. Зокрема, потрібні вікна з оглядом коридорів чи інших лабораторних приміщень, щоб забезпечити безпеку працівників у лабораторії. Вікна мають бути герметично закриті, їх не можна відкривати.

Газ в лабораторії не потрібен.

Комплектація



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Дозатор миючого засобу | 5 | Інформаційний плакат «як правильно мити руки» |
| 2 | Допоміжний засіб для миття рук (наприклад, гель для рук на основі спирту) | 6 | Гачки для сорочок, що використовуються в лабораторії; біля станції для миття рук |
| 3 | Сенсорний змішувач | 7 | Контейнер для відходів |
| 4 | Диспенсер для паперових рушників | | |

Примітка: Станція для промивання очей не показана через велику кількість доступних варіантів.

Станція для миття рук повинна бути розташована на вході в лабораторію

- Сенсорний змішувач
- Дозатор миючого засобу
- Допоміжний засіб для вторинного миття рук
- Диспенсер для паперових рушників
- Інформаційний плакат «як правильно мити руки» (необов'язково)
- Контейнер для відходів
- Станція для промивання очей може бути простою, як пакет стерильного фізіологічного розчину або мати спеціальну водопровідну систему, з регульованим виходом під тиском
- Гачки для сорочок, що використовуються в лабораторії, біля станції для миття рук

Мийки, виділені для лабораторних видів діяльності

- Виготовлені з матеріалу, стійкого барвників, розчинників та хімікатів
- Не слід використовувати керамічні мийки

Лабораторні меблі повинні бути міцними, виготовленими з непроникних матеріалів, які легко піддаються знезараженню

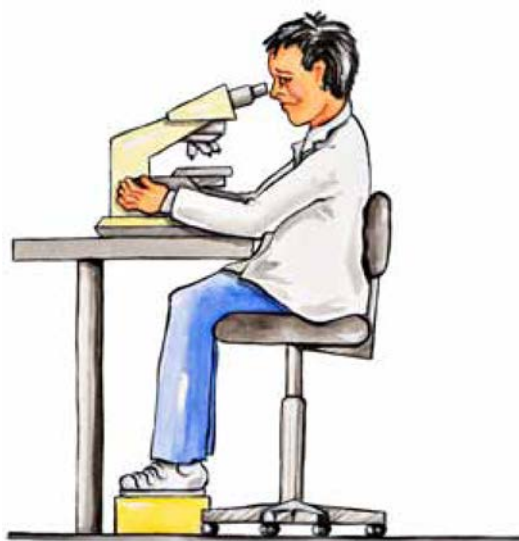
- Лабораторні стільці
 - мають бути з можливістю регулювання висоти
 - Під дією ваги на сидіння, колеса повинні зафіксуватися на місці
 - перевага надається основі для підвищення стійкості з 5 ніжками

Зона для невеликої кількості кислот, розчинників та барвників

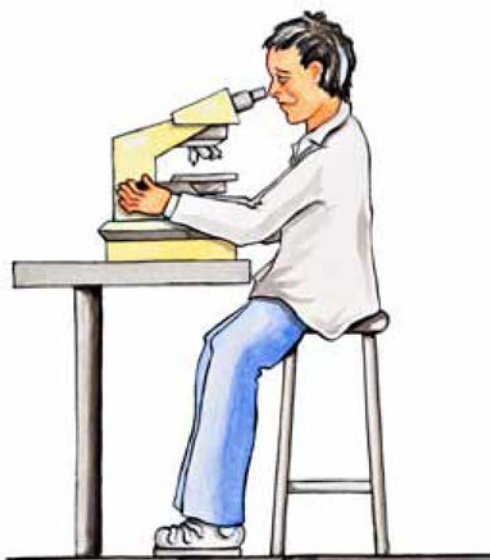
- Приготування барвників та реактивів, яке проводиться поза лабораторією

Зона зберігання в межах лабораторії

- Шафа або стелаж окремо від робочих стійок
- У «чистій» зоні лабораторії
- Можливість зберігати ЗІЗ, витратні матеріали та реактиви в кількості щонайменше на один робочий тиждень
- Зона зберігання поза лабораторією
 - Зона дії системи безпеки для запобігання крадіжок
 - Відокремлений вхідний вестибюль, або прилегла зона
 - Більш тривале зберігання більшої кількості ЗІЗ, витратних матеріалів та реактивів
 - Малий запас менш часто використовуваних предметів



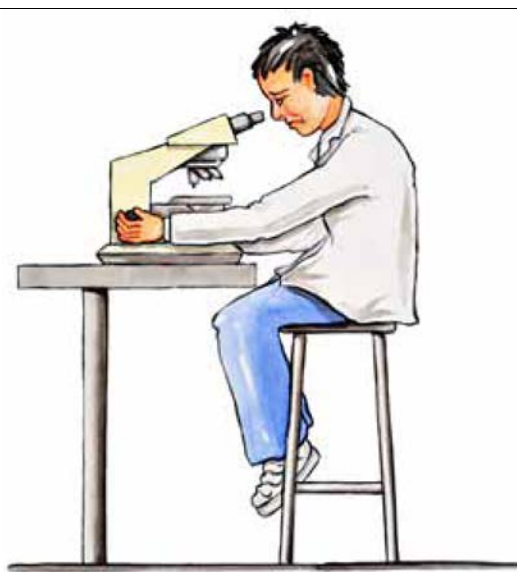
Правильне положення
Підтримка ніг
випрямляє спину



Правильне положення
Підніміть мікроскоп, щоб
допомогти випрямити спину і
залишити ступні на підлозі



Неправильне положення
Немає підтримки ніг



Неправильне положення
Сидіння занадто
високо або лавка
занадто низька, ноги
не спираються об

Лабораторії, в яких проводяться культивування та ТМЧ

Додаткова інфраструктура є обов'язковою для лабораторій, в яких проводяться культивування та ТМЧ.

Лабораторний простір

- Санітарний шлюз, в тому числі блокувальні пристрої, які забезпечують те, що в будь-який час тільки одні двері шлюзу можуть бути відкритими
 - Для обох дверей необхідні аварійні вимикачі
- Система безпеки, яка діє за допомогою кодової панелі або картки-ключа для доступу
- Прохідний бокс для зразків та інших предметів
- Дві незалежні системи зв'язку
 - Телефон
 - двостороння система внутрішнього зв'язку
- Автоклав, розташований на «брудному» кінці лабораторії
 - Слід використовувати окремий автоклав
 - Використання наскрізних автоклавів не рекомендуються через велику вартість та складність у використанні
 - Спрямований повітряний потік, такий як канал витяжної вентиляції для видалення пари та тепла
- Система сигналізації для індикації того, що негативний тиск у лабораторії знаходиться поза межами норми
 - Надмірно високий або низький тиск є небезпечним для здоров'я, і системи кондиціонування повітря повинні бути присутніми



Прохідний бокс - це санітарний шлюз для дрібних предметів



Канал витяжної вентиляції над автоклавом

Теми для інженера та архітектора

Проектне завдання має доповнюватися експертним внеском як персоналу, так і кваліфікованих фахівців лабораторії, де проводяться дослідження туберкульозу. Вимоги до проектування та кінцевий розмір лабораторії залежатимуть від багатьох факторів.

Трудове навантаження

- Типи досліджень, які проводяться на даний час (мікроскопія, GeneXpert, ЛЗА, культивування, ТМЧ тощо)
- Заплановане трудове навантаження
- Впровадження додаткових досліджень, вимоги до місця?

Кількість персоналу

- Поточна кількість персоналу
- Орієнтовна кількість досліджень, проведених на одного фахівця за 8-годинний робочий день, наведена в таблиці нижче

Служби забезпечення

- Чи буде встановлена лабораторна інформаційна система під час будівництва або протягом наступних 10 років?

Оцінка максимального трудового навантаження за методикою проведення дослідження, яке може приходиться на одного компетентного спеціаліста

Методика проведення дослідження	Максимальна кількість досліджень на спеціаліста ¹			
	День	Тиждень	Місяць	рік ²
Світлова мікроскопія КСБ	25	125	500	5 750
Флуоресцентна мікроскопія КСБ	50	250	1 000	11 500
культуральна обробка (рідких/твердих) зразків	40	200	800	9 200
ТМЧ (рідких зразків)	20	100	400	4 600
ТМЧ (твердих зразків)	20	100	400	4 600
Хpert (4x-модульний)	16	80	320	3 680
ЛЗА- першої лінії (ручний)	24	120	480	5 520

1 Максимальна кількість є орієнтовною * і залежить лише від

- Людських ресурсів, досвіду роботи та експертизи,
- інфраструктура і план лабораторії.
- Обладнання і
- Надійність постачання таких послуг, як електроенергія та вода

* Посилання: Глобальна лабораторна ініціатива. Практичне керівництво ГЛІ з підсилення лабораторій з діагностики туберкульозу. <http://stop.tb.org/wq/qli/gat.asp>.

2 За рік рахується на 230 робочих днів

- Обладнання, необхідне для проведення дослідження
 - Кількість обладнання (БББ, термостати, MGIT960, центрифуги), визначається трудовим навантаженням, типом досліджень, рідкими та / або твердими зразками та кількістю залученого персоналу.
 - Обмеження розміщення обладнання, особливо БББ, через розташування дверей, рух людей та повітря (див. Частина використання БББ)

- взаємозв'язок обладнання та робочого процесу (див. план лабораторії)
- Електричне
 - Навантаження від:
 - Обладнання
 - Освітлення
 - Вентиляція
 - Кондиціонування повітря
 - Розміщення обладнання та електричних навантажень, відповідно до вимог зони лабораторії
 - Кількість та розміщення
 - Розеток загального живлення розетки аварійного живлення На випадок відключення електропостачання
- Вода
 - Постачання до:
 - Мийок станції для миття рук
 - Туалети та душові (якщо вони входять до складу лабораторії)

Масштабне моделювання

Масштабований план поверху з обладнанням та стійками, зведеними в масштабі, забезпечує простий та ефективний спосіб вивчення структурних варіантів, лабораторного робочого процесу та розміщення обладнання.

Вимірювання (мм)	Масштабування	Розмір до масштабу (мм)
1 000	1:100	10
1 000	1:50	20

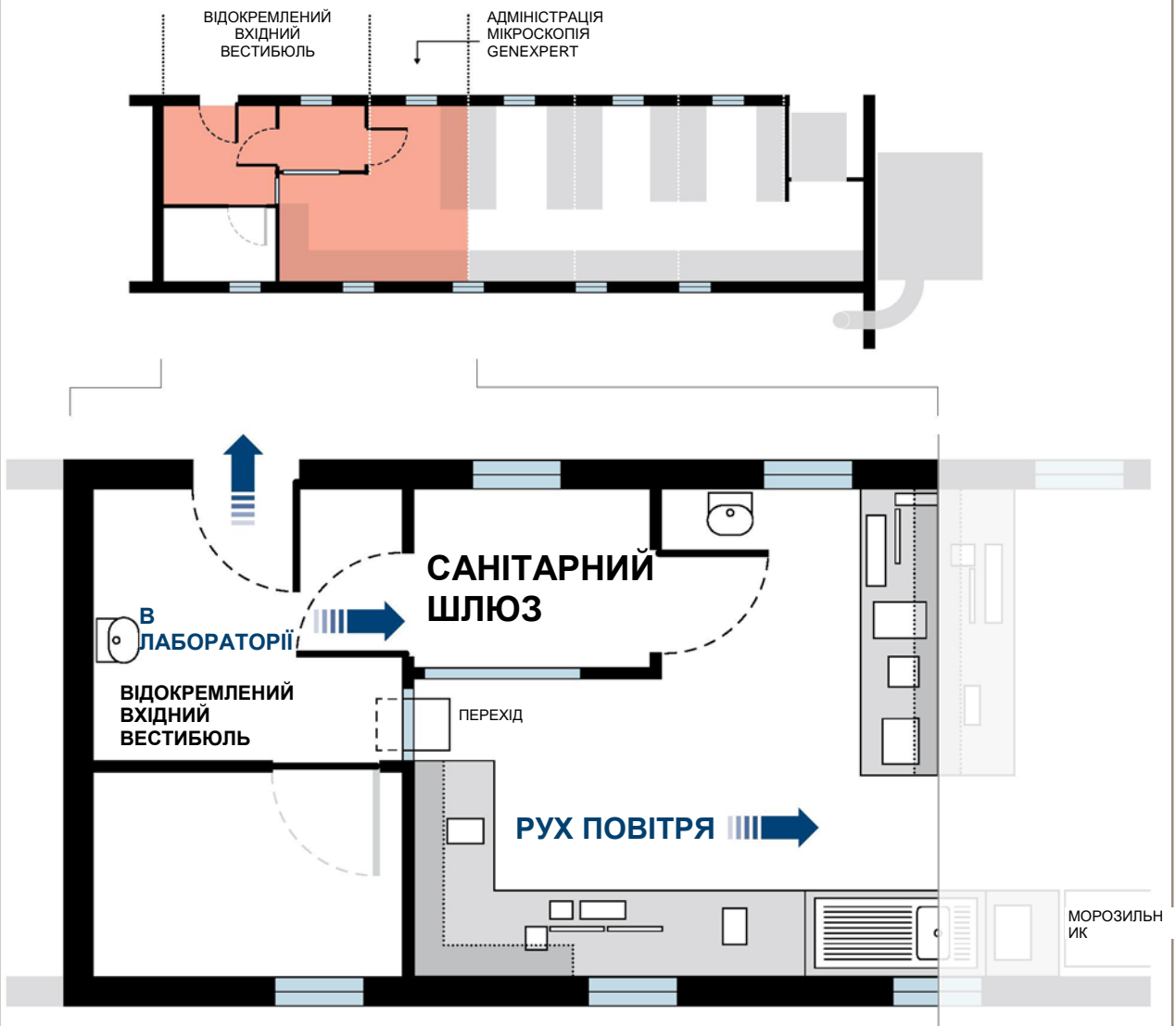
Обслуговування інфраструктури

Уявіть, що купуєте абсолютно новий автомобіль, а потім не робите технічного обслуговування та ремонту протягом всього терміну експлуатації транспортного засобу. Технічне обслуговування та ремонт завжди необхідні для підтримання хорошої роботи.

У багатьох країнах обслуговування інфраструктури часто ігнорується. Для підтримання інфраструктури лабораторія повинна забезпечити щорічне фінансування на обслуговування інфраструктури. Пріоритети обслуговування наведені в таблиці нижче.

Одиниця обладнання	Дія	Час проведення
Здача лабораторії після завершення роботи	Підтвердження того, що структура відповідає технічним рекомендаціям та «придатна для використання» Лабораторія повинна бути функціонуючою. Процедура затвердження повинна залучати представників відповідного міністерства, інвесторів та партнерів	Завершення введення в експлуатацію
Перший рік експлуатації	Будь-які дефекти або поломки /необхідні ремонтні роботи здійснюються згідно з гарантією	Протягом 12 місяців з дати введення в експлуатацію
Вентиляційна система	Обслуговування системи, включаючи застосування ФТОП	Щорічно
Електропостачання	Системна перевірка всіх розеток	Кожні 2 роки
Поломка	Будь-яка поломка, яка призводить до зупинки роботи	За вимогою <24 години відповіді
БББ	Технічне обслуговування	Під час встановлення та перед використанням щорічно, якщо БББ переміщено або в ньому замінено фільтр
Всі інші елементи обладнання	Технічне обслуговування	Щорічно або відповідно до інструкцій виробника

План лабораторії- зона низького ризику



Мають бути лише одні вхідні двері до лабораторії. Станція для миття рук та очей повинна розташовуватися безпосередньо біля дверей. Інші елементи включають

Стойку адміністрації
Місце для стійки,
лабораторні
Журнали, комп'ютер,
принтер / сканер / факс,
телефон
Мікроскоп(и)

Зона для зберігання
витратних матеріалів та
реактивів

Прохідний бокс
GeneXpert
Гачки для сорочок
Холодильник (тільки для
витратних матеріалів та
реактивів)

З міркувань біологічної
небезпеки, зони підготовки
робочих реактивів та
фарбування є «чистими».
Однак для обох дій
необхідні вологі
приміщення, які повинні
бути розташовані подалі
від входу.

План лабораторії- зона помірної ризику



Діяльність, яка призводить до утворення низької концентрації інфекційних частинок. Необхідне спеціальне обладнання, і обробка всіх зразків повинна проводитися в БББ.

Обладнання включає

БББ	Холодильник для інфекційного матеріалу
Центрифуга	Вихрова мішалка (всередині БББ)
MGIT960	Доступ до автоклаву
Термостат	
Інфекційні відходи	
Холодильник для неінфекційного матеріалу	

План лабораторії- зона високо ризику



Поводження з позитивними культурами призводить до високого ризику утворення інфекційних аерозолів, що містять високу концентрацію інфекційних частинок. Діяльність включає підготовку мазків з позитивних культур, ідентифікацію, ТМЧ та підготовку культур до ЛЗА. Усі заходи повинні виконуватись в БББ, з виконанням правил техніки безпеки.

Обладнання включає

БББ

MGIT960

Термостат

Холодильник для неінфекційного матеріалу

Холодильник для інфекційного матеріалу

Морозильна камера з

Автоклав

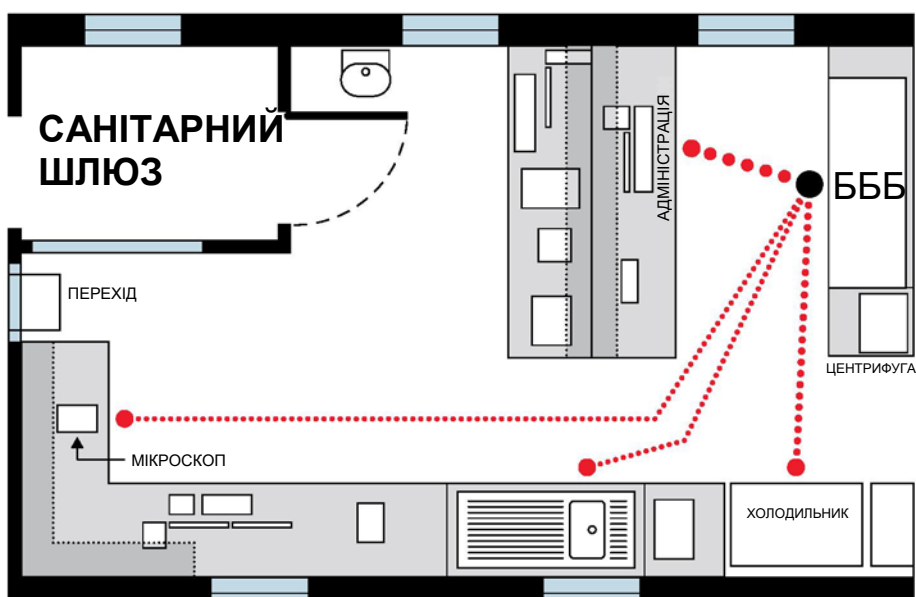
Трикутне розташування

Для оптимізації робочої зони, розміщуйте ключові елементи обладнання у «формі трикутника» навколо робочої станції, де провадиться діяльність.

Варто вирішити ці питання при плануванні розташування обладнання

- Яка конкретна діяльність буде провадитися?
- Яке обладнання потрібно для провадження діяльності?
- Як часто використовується обладнання при провадженні діяльності?

Трикутне розташування при мікроскопії



Мікроскопія

Діяльність включає

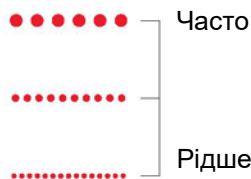
Адміністрацію
(реєстрація, запис та звітність)

Підготовка мазка (відкрита стійка або в БББ)

Фарбування
(раковина з підставкою для сушки,

Мікроскопія
(Місце для стійки та мікроскопу)

Частота переміщення



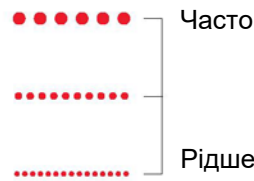
Трикутне розташування для

**GeneXpert**

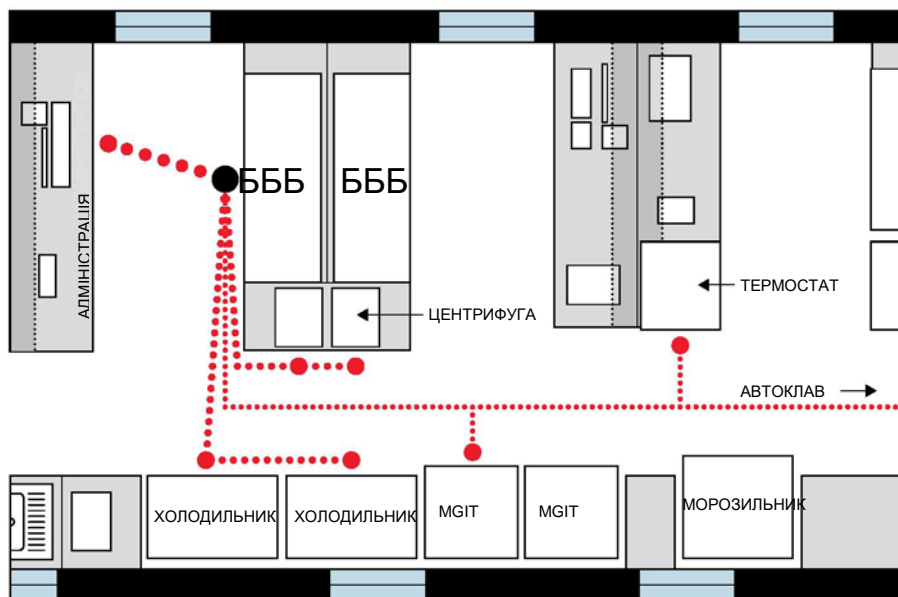
Включає

Адміністрацію

(реєстрація, запис та звітність)

Підготовка зразка (відкрита стійка
або в БББ)Завантаження / вивантаження апарату
GeneXpert**Частота переміщення**

Трикутне розташування для обробки зразків для культивування



Обробка зразків для проведення культивування

Включає

Адміністрацію
(маркування, запис та звітність)

Центрифугування

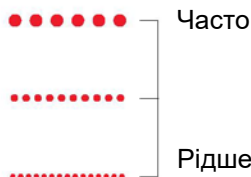
Деконтамінація зразків

Заразне середовище

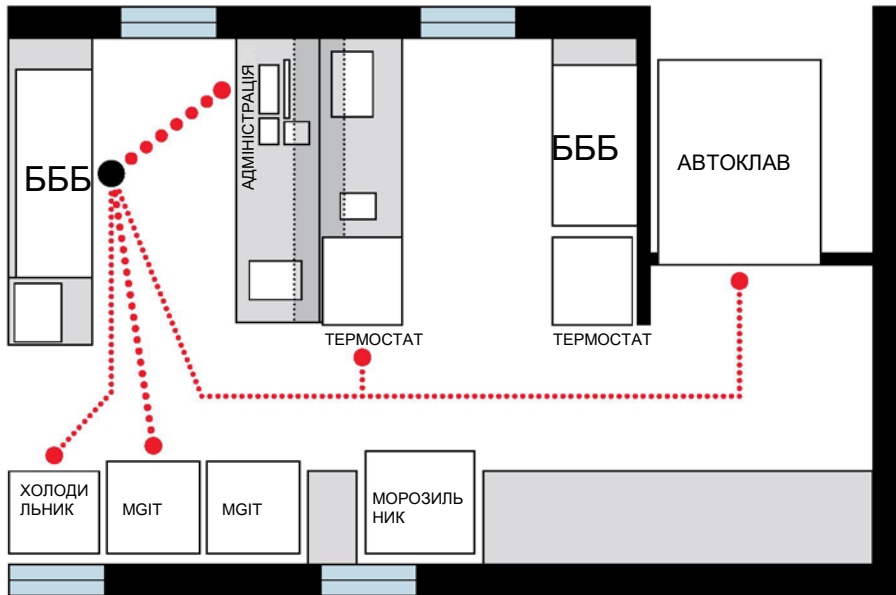
Поводження з інфекційними відходами

Оскільки більшість часу діяльність провадиться з використанням БББ, він повинен бути центром, навколо якого провадяться інші види діяльності та розміщується обладнання.

Частота переміщення



Трикутне розташування при визначенні позитивних культур

**Позитивні культури**

Включає

Адміністрацію
(маркування, запис та звітність)

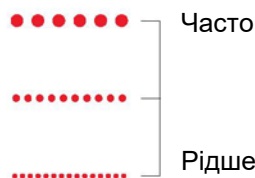
Підготування мазків

Проведення швидкого тесту (МРТ64,
ЛЗА)

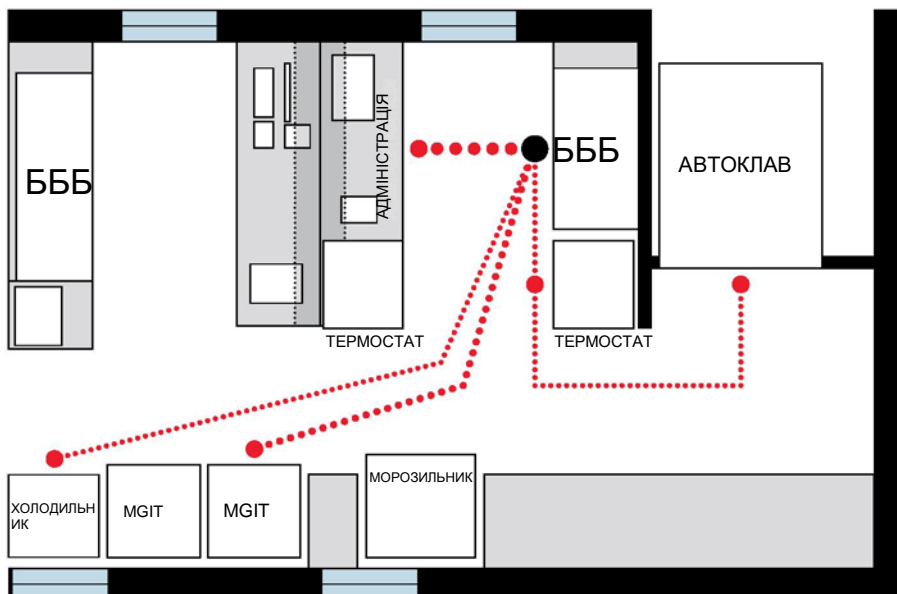
Заразне середовище

Поводження з інфекційними відходами

Оскільки більшість часу діяльність провадиться з використанням БББ, він повинен бути центром, навколо якого провадяться інші види діяльності та розміщується обладнання.

Частота переміщення

Трикутне розташування ТМЧ

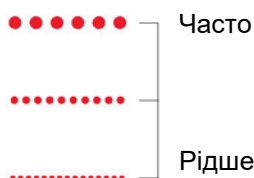


Тест медикаментозної чутливості

Включає

- _____
- Адміністрацію
(маркування, запис та звітність)
- _____
- Додавання розчину лікарського
препарату до середовища (рідкого)
- _____
- Заразне середовище
- _____
- Приготування посівної культури
- _____
- Поводження з інфекційними відходами
- _____
- Оскільки більшість часу діяльність
проводиться з використанням БББ, він
повинен бути центром, навколо якого
проводяться інші види діяльності та
розміщується обладнання.

Частота переміщення



Підсумок

Функціональна лабораторія, де проводиться тільки культивування, або культивування та ТМЧ, рідко створюється незаплановано. Цей процес вимагає співпраці людей, які володіють спеціалізованими навичками, необхідними для того, щоб допомогти визначити проблеми, а також розробити стратегію їхнього рішення шляхом проектування, побудови та планування. Внесок працівників та спеціалістів лабораторії з дослідження туберкульозу є життєво важливим для створення функціональної лабораторії та безпечного робочого середовища.

З

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

У цій частині надаються поради щодо застосування, використання та доступності засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) в лабораторії, де проводяться дослідження при туберкульозі.

	СТОРІНКА
Сорочки та халати	42
Рукавички	45
Респіратори	49
Хірургічні маски	55
Захист очей та обличчя	56
Взуття	58
Підсумок	58

Засоби індивідуального захисту створюють фізичний бар'єр для мінімізації ризику впливу аерозолів, бризок та випадкового потрапляння матеріалу. В лабораторії необхідно постійно носити ЗІЗ.

Погано підібрані, невідповідні або неправильно використовувані ЗІЗ мають більш низьку ефективність і можуть створити помилкове відчуття безпеки. Вибір ЗІЗ залежить від виду роботи, що виконується, та необхідного зменшення ризику.

Всі ЗІЗ повинні постачатися лабораторією. ЗІЗ повинні бути одноразовими та не використовуватися повторно.

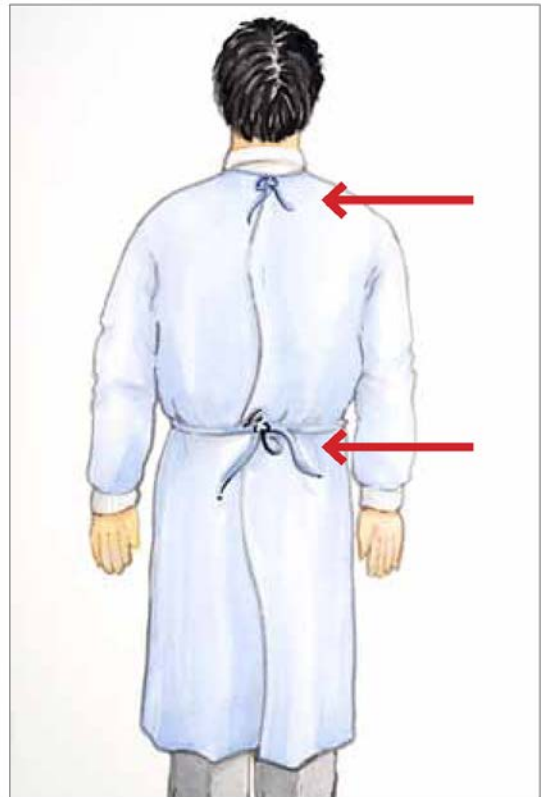
Персонал не повинен брати додому жодний ЗІЗ для миття, знищення або використання поза лабораторією.

Сорочки та халати



Сорочки

Лабораторні сорочки зав'язуються ззаду, забезпечуючи захист спереду.

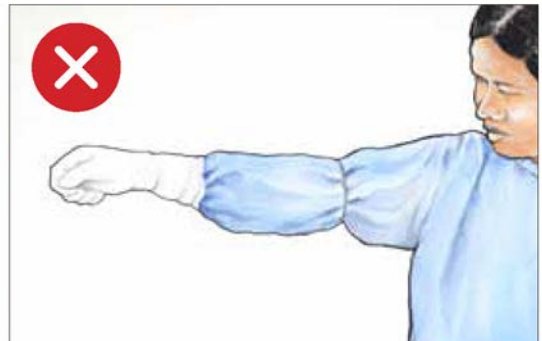
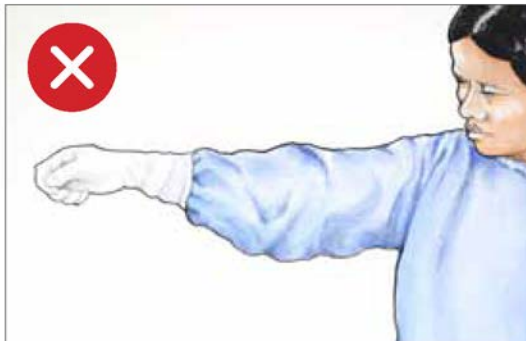
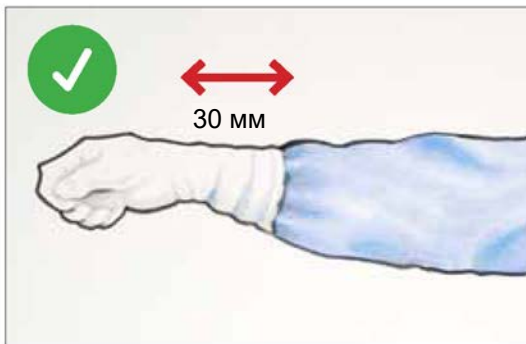


Сорочки можуть бути одноразовими або багаторазовими

- Сорочки для багаторазового використання повинні бути автоклавовані (при 121°C протягом 15 хвилин) перед тим, як їх забирають для чищення
- На кожного працівника повинно приходиться щонайменше три багаторазові сорочки. на одного працівника
 - У використанні
 - У чищенні
 - Готові для використання
- Сорочки слід змінювати щотижня або після того, як виявиться очевидний розлив
- Сорочки повинні бути доступними в розмірах S, M та L.

Властивості

- Зав'язуються на шиї та талії
- Повністю закриває передню частину тулуба
- Еластичні нарукавники довжиною не менше 30 мм
- Достатньо довгий, щоб повністю прикривати коліно при сидінні
- Непоглинаючий матеріал



Занадто довгий рукав

Не зав'язується



НАСТІЙНО РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ ВИКОРИСТАННЯ ОДНОРАЗОВАХ СОРОЧОК

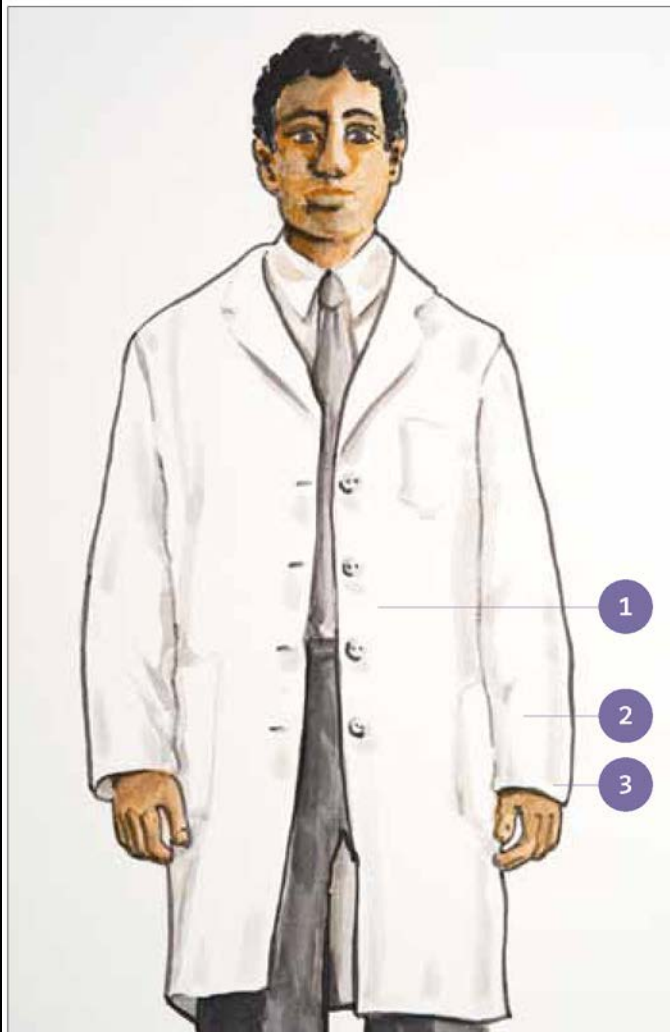
Сорочки не можна носити поза лабораторією.

Сорочки не повинні зберігатися там же, де вуличний одяг.

Не можна використовувати сорочки з прикріпленою маскою.

Халати

Лабораторні халати відкриті спереду, можуть мати короткі або довгі рукави.



Лабораторні халати

- 1 Відкриті спереду і не забезпечують захист при проведенні культуральних досліджень та ТМЧ.
- 2 Мають короткі або довгі рукави
- 3 Не мають еластичних зав'язок на зап'ястках



ХАЛАТИ НЕ МАЮТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИСЯ В ЛАБОРАТОРІЯХ, ДЕ ПРОВОДЯТЬСЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ТМЧ



Рукавички

Одноразові рукавички слід носити лише в лабораторії.



Рукавички не можна використовувати повторно.

Кожен день буде використовуватися кілька пар рукавичок, обов'язковою є наявність їх в достатній кількості.



Рукавички необхідно носити під час проведення всіх процедур, що передбачають контакт із зразками або лабораторним обладнанням, що використовується для обробки зразків або культур.

Алергічні реакції, такі як шкірний висип (дерматит) та реакції гіперчутливості, можуть виникати у персоналу, що носить рукавички з латексу (опудрені та неопудрені). Альтернативні матеріали для виготовлення рукавичок включають вініл і нітрил, які рідко викликають алергічні реакції.



Рукавички не можна виносити за межі лабораторії.

Як носити рукавички

Рукавички мають бути доступні в різних розмірах (S, M, L). Рукавички, що не підходять за розміром, обмежують рухливість пальців і збільшують ризик забруднення рукавичок та виникнення нещасних випадків.

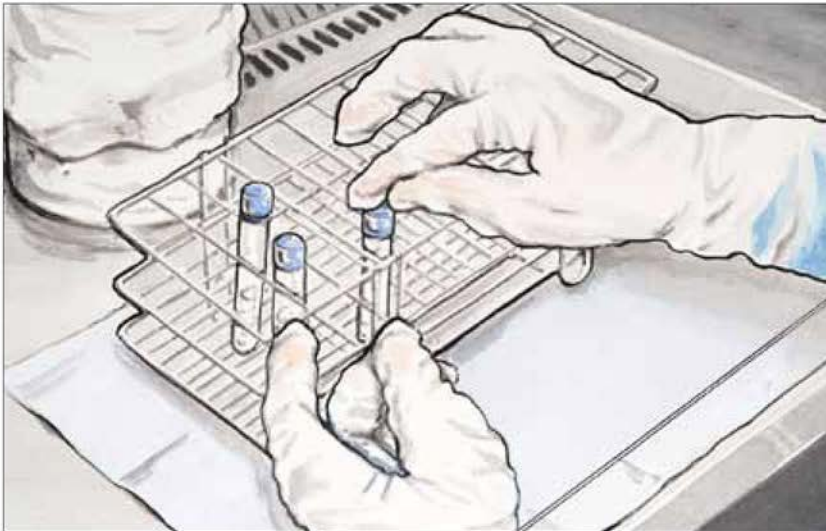
- Занадто маленькі, і їх легко розірвати
- Занадто великі, через що порушується дрібна моторика



Рукавички
вірного розміру



Рукавички невірного
розміру





Не можна примотувати рукавички до манжет



Необхідно негайно замінити порвані рукавички



Не можна використовувати мобільний телефон у рукавичках або під час роботи в лабораторії

Як знімати рукавички

Використані рукавички необхідно викинути в лабораторний контейнер з інфекційними відходами.



- 1 Тримайте манжету рукавички на другій руці і повільно зніміть рукавичку з руки
- 2 Зберіть використану рукавичку в долоню іншої руки і зімкніть пальці
- 3 Обережно просуньте палець без рукавички під манжету рукавички другої руки; будьте обережні, щоб не торкнутися зовнішньої поверхні рукавички
- 4 Зніміть рукавичку таким чином, щоб утримувана рукавичка опинилася всередині зніманої рукавички
- 5 Викиньте рукавички в контейнер для сміття



Після зняття рукавичок негайно вимийте руки.

Респіратори

Респіратори та хірургічні маски - це не одне й те саме. Хірургічні маски не забезпечують ефективного захисту органів дихання від аерозолів і не повинні застосовуватися.

Респіратори повинні фільтрувати > 95% інфекційних частинок розміром більше 0,2 мкм.

Респіратори N95 і FFP2 відповідають вимогам і є легкими одноразовими пристроями, що закривають ніс і рот.

Респіратори FFP2 і N95 можуть бути «клапанними» або «неклапанними»

- «Клапанні» респіратори дозволяють повітря, що видихується, легко переміщуватися з легень у навколишнє середовище, але закриваються на вдиху
- «Неклапанні» респіратори не мають клапана

Респіратори зазвичай не потрібні для роботи в лабораторіях, в яких проводяться культивування. Однак їх потрібно носити під час проведення ТМЧ.

Їх можна повторно використовувати за умови правильного носіння, зберігання та догляду.

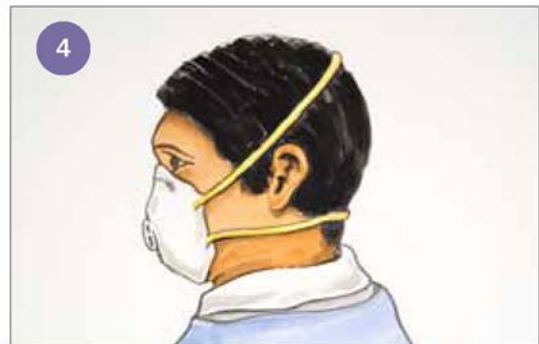


РЕСПІРАТОРИ НЕ Є АЛЬТЕРНАТИВОЮ ПОВНОЦІННО ОБСЛУГОВУВАНОМУ І ФУНКЦІОНУЮЧОМУ БББ

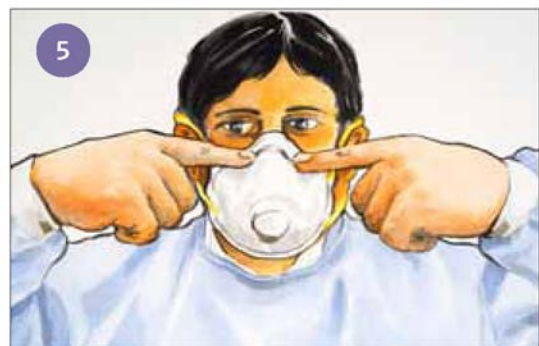
Якщо використовуються респіратори, персонал повинен бути

- проінструктований щодо правильного використання
- навчений, як доглядати за респіратором

Як правильно носити респіратор



- 1 Тримайте респіратор в долоні, ремінцями донизу і вирівняним належним чином
- 2 Помістіть респіратор під підборіддя, обережно покладіть респіратор на обличчя
- 3 Натягніть верхню лямку через голову, розташуйте її високо на потилиці та над вухами
- 4 Натягніть нижню лямку через голову та розмістіть під вухами
- 5 Покладіть кінчики пальців обох рук на металевий носовий фіксатор і прилаштуйте його до спинки носу. Видихніть і вдихніть, щоб створити постійний тиск і виявити можливе витікання



ЗАВЖДИ ВИКОРИСТОВУЙТЕ ПАЛЬЦІ ОБОХ РУК- ВИКОРИСТАННЯ ТІЛЬКИ ОДНІЮ РУКИ МОЖЕ ПРИЗВЕСТИ ДО НЕПРАВИЛЬНОГО ПОЛОЖЕННЯ РЕСПІРАТОРА

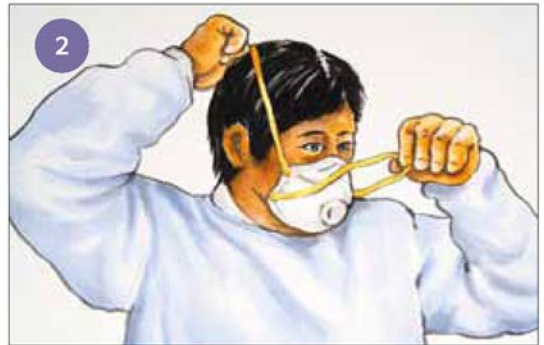
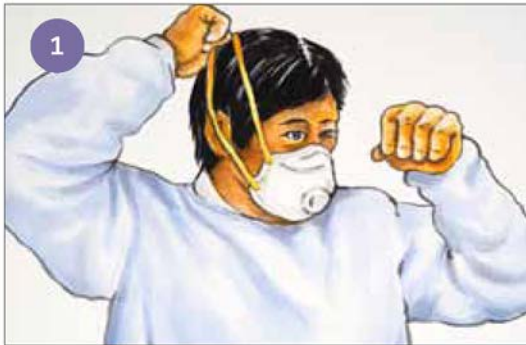


ЩІЛЬНА БОРОДА МОЖЕ ЗАПОБІГАТИ УТВОРЕННЮ ЕФЕКТИВНОЇ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ МІЖ ОБЛИЧЧЯМ ТА РЕСПІРАТОРОМ



Як правильно знімати респіратор

Зніміть рукавички і вимийте руки належним чином.



- 1 Знайдіть нижню лямку і зніміть через голову; послабте натяг лямки і тримайте її в одній руці
- 2 Знайдіть верхню лямку і зніміть через голову; послабте натяг лямки і тримайте її в одній руці
- 3 Заберіть респіратор від обличчя і тримайте обидві лямки в одній руці

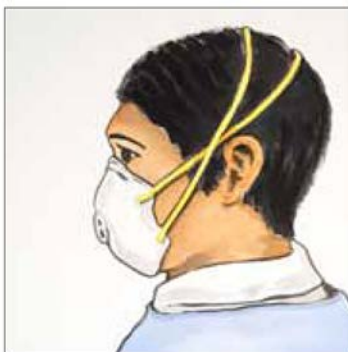
Зберігайте респіратор у чистому сухому місці (див. Догляд за респіратором)



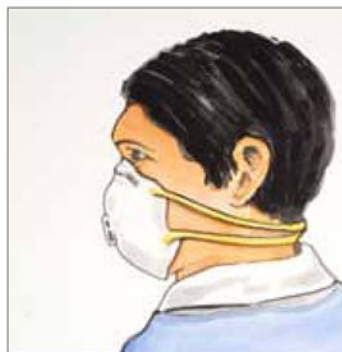
Негайно вимийте руки

Найбільш розповсюджені помилки

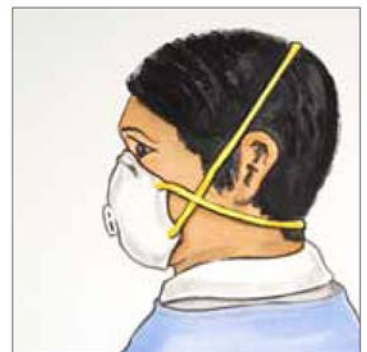
Ремінці розміщені неправильно.



Обидві лямки над вухами



Обидві лямки під вухами



Лямки перехрещені

Найбільш розповсюджені помилки



Металевий фіксатор не правильно сформований - респіратор не прилягає щільно до спинки носу



Якщо розмістити респіратор на шиї, це призведе до пошкодження



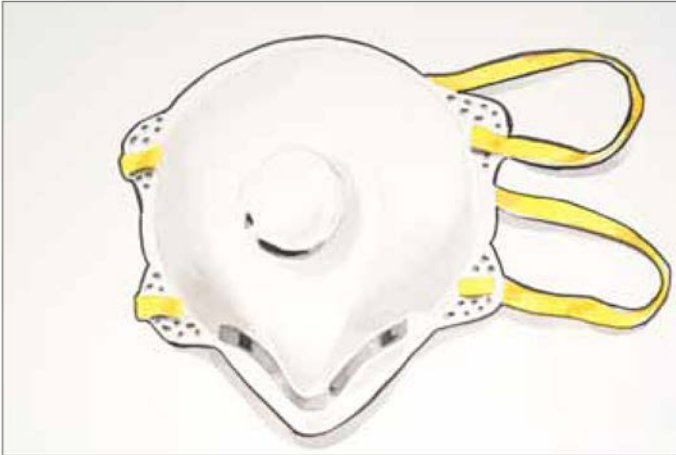
Якщо розмістити респіратор на лобі, це призведе до пошкодження

Догляд за респіратором

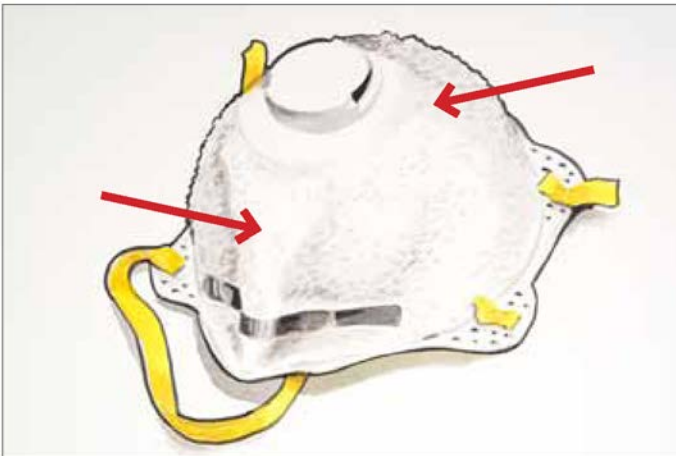
При обережному поводженні респіратор можна використовувати повторно багато разів протягом двох-трьох тижнів.

Перед використанням завжди уважно перевірте, що

- немає дірок
- з'єднання лямок не пошкоджені
- поверхня респіратора чиста і немає волокон, що стирчать
- лямки не перерозтягнуті



Перед використанням завжди ретельно перевіряйте респіратор на наявність пошкоджень



Пошкодження поверхні

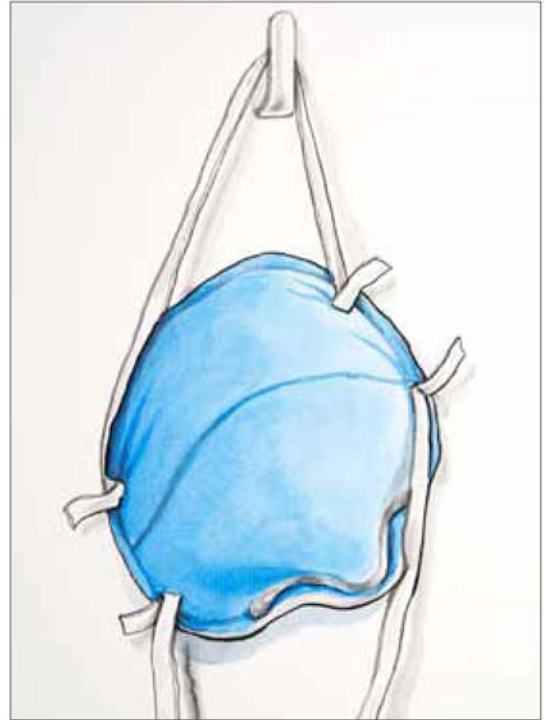
Зберігати в паперовому пакеті з повітряними отворами, щоб волога могла випаруватися.

Не дезінфікуйте, не чистіть та не ремонтуйте пошкоджені респіратори; викиньте їх у контейнер для біологічно небезпечних відходів та отримайте новий респіратор.

Не використовуйте поліетиленовий пакет для зберігання респіратора, оскільки волога не буде випаруватися за цих умов.



Зберігайте респіратори в паперових пакетах з повітряними отворами



Не підвішуйте респіратор за лямки

Респіратор повинен зберігатися у добре провітрюваному місці, коли не використовується, щоб респіратор міг висохнути.



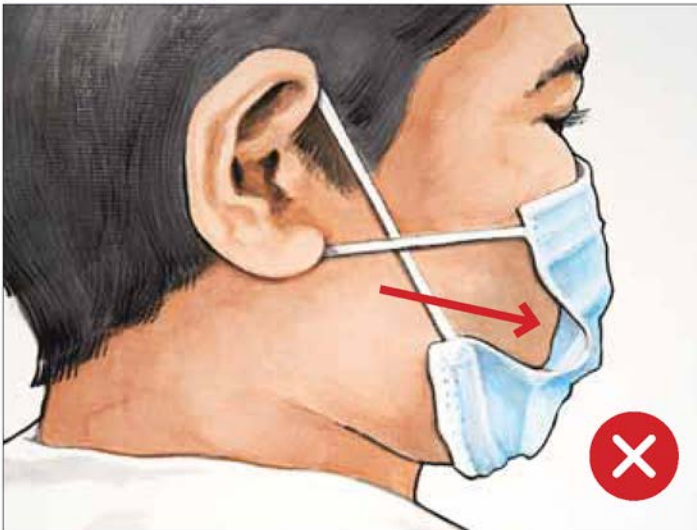
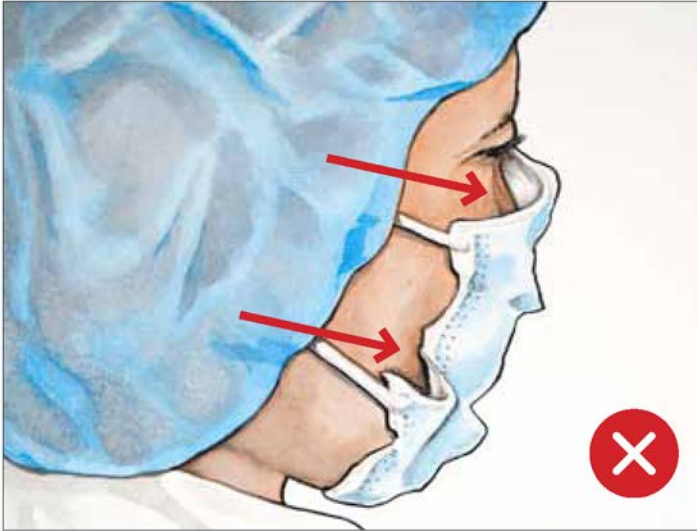
НЕ ЗБЕРІГАЙТЕ РЕСПІРАТОР В КАРМАНІ, ЦЕ ПОШКОДИТЬ ЙОГО ФОРМУ

Індивідуальний підбір респіратора

Для індивідуального підбору потрібне спеціалізоване обладнання та навчений персонал, що зазвичай не доступно у багатьох установах. Крім того, для різних рис обличчя, форми та розмірів необхідні різні респіратори, які будуть відповідати різним стандартам.

Хірургічні маски

Хірургічні маски не забезпечують ефективного захисту органів дихання від аерозолів і не повинні використовуватися в лабораторних умовах.



ХІРУРГІЧНІ МАСКИ НЕ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕФЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Захист очей та обличчя

Вибір засобів для захисту очей та обличчя від бризок визначається видом лабораторної діяльності.

Обладнання повинно бути постійно доступним у лабораторії.

Види засобів захисту

Захисні окуляри виготовляються з непромокаючого пластику і вигнуті з боків. Деякі захисні щитки призначені для розміщення на звичайних окулярах.

Захисні щитки для обличчя виготовлені з непромокаючого пластику, покривають лицьову сторону та бічні сторони обличчя та тримаються на місці за допомогою ремінця.

Коригувальні окуляри і контактні лінзи не забезпечують захисту.



НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ КОРИГУВАЛЬНІ ОКУЛЯРИ І КОНТАКТНІ ЛІНЗИ В ЯКОСТІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ОЧЕЙ

Вибір засобів захисту

Вид	Діяльність	Коментарі
Захисні окуляри або захисні щитки	Розведення сильних кислот для знебарвлюючого реактиву при фарбуванні Приготування міцних лужних розчинів (4% NaOH) для деконтамінації зразків Набір для ліквідації розливів	Завжди змішуйте сильні кислоти з водою. Буде утворюватися тепло, тому додавайте кислоту повільно і перемішуйте Буде утворюватися, тому додавайте гранули NaOH повільно і перемішуйте
Захисний щиток для обличчя (див. стор. 137)	Розпакування автоклава	Після автоклавування великі об'єми рідини можуть закипати, якщо їх перемішувати до охолодження



Захисні окуляри виготовлені з непромокаючого пластику і зігнуті з боків



Захисний щиток покриває коригувальні окуляри, виготовлений з непромокаючого пластику та покриває обличчя спереду та по боках

Взуття

Взуття повинно закривати пальці ніг, верхню частину стопи і бути зафіксованим на п'ятці, щоб не зніматися легко.

Взуття, таке як сланці та сандалі, не забезпечує захист від фізичних травм через можливість ударів пальців ніг об тверді конструкції, падіння важких предметів на ноги, порізів гострими предметами та бризок інфекційного матеріалу / рідини.



Підходяще взуття



Небезпечне взуття



Підсумок

Правильне застосування ЗІЗ забезпечує важливий захисний бар'єр від аерозолів та забруднення. Однак застосування ЗІЗ не захищає користувача від небезпечних методів роботи.

4

ВИКОРИСТАННЯ БОКСУ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У цій частині надаються практичні поради щодо розміщення, використання та обслуговування боксів біологічної безпеки.

	СТОРІНКА
Ілюзія безпеки	60
Сигналізація та робота БББ	60
Як працює захист БББ	60
Розміщення БББ	62
Ергономіка	64
Робота в БББ	66
Розділення робочих зон	68
Переміщення в межах БББ	69
План БББ	70
Після роботи в БББ	73
Фумігація	74
Сертифікація	75
Підсумок	76

Ілюзія безпеки

Один з найрозповсюдженіших міфів у світі, - це те, що БББ забезпечує повний захист від інфекційного матеріалу, який він містить. Це не правда.



ВАШИМ ГОЛОВНИМ ЗАХИСТОМ Є ДОТРИМАННЯ ПРАВИЛ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Погане дотримання техніки безпеки при використанні БББ може наразити вас на небезпеку інфікування.

- БББ може підтримувати створений вами рівень стерильності, він не може створювати його сам
- Ваші дії завжди повинні доповнювати роботу БББ
- Ви запобігаєте перехресній контамінації, дотримуючись правил техніки безпеки

Сигналізація та робота БББ

Більшість БББ обладнані як візуальними, так і звуковими сигналами тривоги. Сигналізація в БББ попереджає про те, що експлуатувати його більше не можна, і що його захисні функції можуть не працювати належним чином.

Перш ніж використовувати БББ, ви повинні ознайомитись із сигналами тривоги. Перечитайте інструкції від виробника, щоб переконатися, що ви повністю розумієте принцип роботи БББ перед його використанням.

Лабораторія повинна мати копії інструкцій з експлуатації обладнання, доступні у будь-який час.

Сигналізація - це керівництво до дії - ви повинні діяти, коли чуєте сигнал тривоги.



КОЛИ ВИНИКАЄ СИГНАЛ ТРИВОГИ, НЕОБХІДНО ОДРАЗУ ПРИПИНИТИ РОБОТУ ТА ПОВІДОМИТИ ЗАВДІЮЮЧОГО АБО КЕРІВНИКА ЛАБОРАТОРІЇ

НЕ МОЖНА НАТИСКАТИ КНОПКУ ВІДКЛЮЧЕННЯ ЗВУКУ ТА ПРОДОВЖУВАТИ РОБОТУ

Як працює захист БББ

БББ поділяються на Клас I, Клас II або Клас III.

Клас I

В БББ класу I нефільтроване повітря потрапляє в приміщення через передній отвір, проходить по робочій поверхні, і видається через витяжний канал і через ФТОП.

БББ класу I захищають працівника, але не робочу зону від забруднення, оскільки нефільтроване повітря в приміщенні потрапляє в бокс і на робочу поверхню.

Клас II

В БББ класу 2 близько 70% очищеного повітря походить над робочою зоною через ФТОП і близько 30% повітря потрапляє через передню решітку.

4

ВИКОРИСТАННЯ БОКСУ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

БББ класу II забезпечує захист користувача, навколишнього середовища та робочої зони. Існує чотири типи БББ класу II: A1, A2, B1 та B2. Найбільш підходящим для всіх видів досліджень при туберкульозі є тип A2.



ТИП A2 КЛАСУ II БББ РЕКОМЕНДОВАНО ПРИ ВСІХ ВИДАХ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ

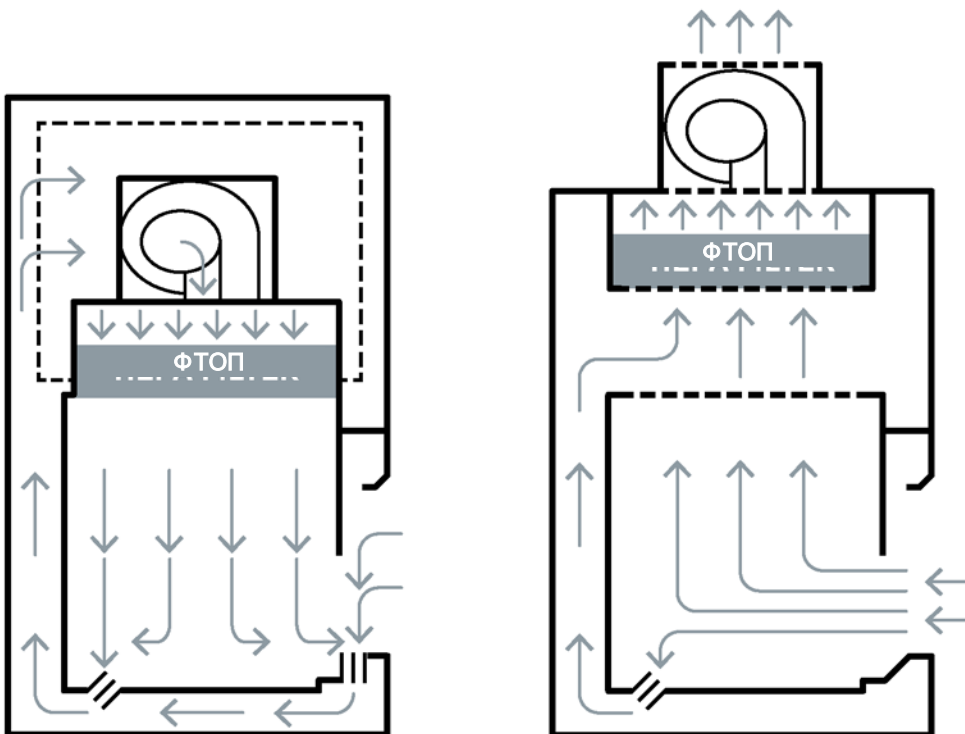
Клас III

Також відомі як рукавичкові бокси, як правило, вони встановлюються лише в лабораторіях з максимальним захистом.



НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ БББ КЛАСУ III В ЛАБОРАТОРІЯХ, В ЯКИХ ПРОВІДЯТЬСЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ

БББ слід підключати до стабілізованого джерела живлення, в ідеалі через спеціальний UPS з достатньою потужністю, щоб забезпечити можливість роботи протягом принаймні 15 хвилин. Коли відбувається відключення електроенергії, робота повинна негайно припинитися і резервні 15 хвилин мають бути використані для очищення боксу від аерозолів.



БББ класу 2 рекомендуються для всіх видів дослідження при туберкульозі, оскільки вони захищають як спеціаліста, так і робочу зону



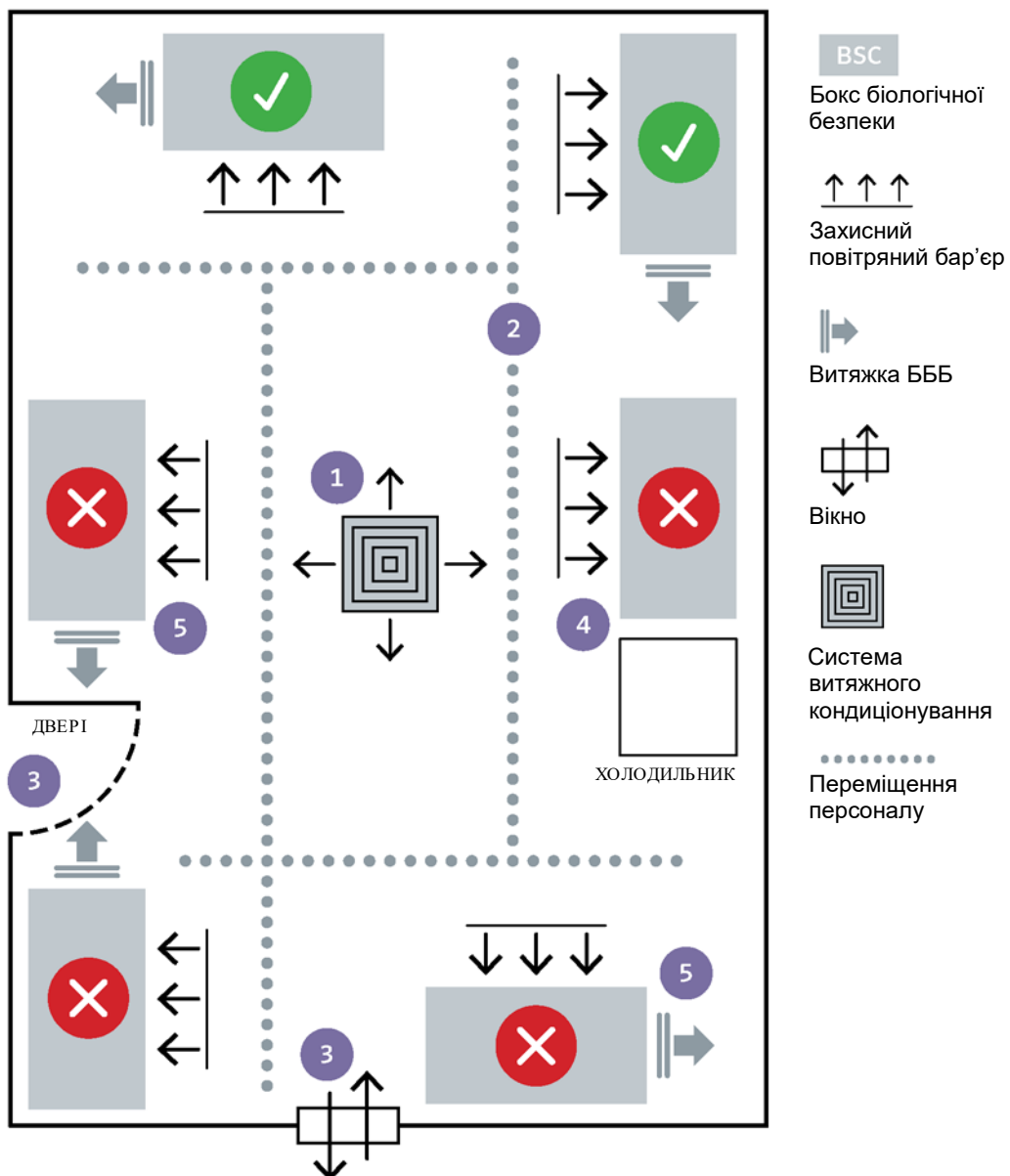
БББ класу 1 захищають спеціаліста, але не захищають робочу зону від забруднення, оскільки потрапляє нефільтроване повітря в приміщення над робочою поверхнею.

Розміщення БББ

Розглядаючи, де розмістити БББ в лабораторії, ви повинні врахувати всі варіанти руху повітря, які можуть поставити під загрозу його ефективність.

Повітряна завіса, яка допомагає забезпечити захист під час роботи в БББ, неміцна. Її захисна здатність легко порушується рухом повітря. Великий об'єм повітря, що переміщується за рахунок роботи кондиціонерів та вентиляторів, створює очевидний ризик, однак просто відкривання та закривання дверей або ходьба занадто близько до БББ можуть порушити вразливу захисну повітряну завісу. БББ не слід розміщувати поруч із зонами підвищеного руху.

Розміщення БББ в вашій лабораторії



Розміщення БББ

Малюнок навпроти ілюструє деякі загальні проблеми, з якими ви зіткнетесь при прийнятті рішення.

1 Рух повітря

Кондиціонери пропускають повітря через приміщення, потенційно компрометуючи повітряну завісу з відстані понад 3 метри

2 Переміщення людей

Ходьба створює рух повітря

Залиште 1,5 метра між БББ та зонами інтенсивного руху в лабораторії

У невеликих лабораторіях рух людей всередині лабораторії

обмежується під час використання БББ

3 Двері та вікна

Відчинення та закривання дверей може створити достатній рух

повітря, щоб порушити повітряну завісу

Відкриті вікна дозволяють порушити повітряний потік в лабораторії та поза нею

Завжди закривайте та замикайте вікна в лабораторіях середнього та високого ступеню ризику, де проводяться дослідження при туберкульозу

4 Розміщення іншого обладнання

Витяжна вентиляція від іншого БББ або іншого обладнання може порушити повітряну завісу

Уважно розгляньте вплив всього іншого обладнання на рух повітря

при розміщенні БББ

5 Ізоляційна відстань

Розміщення БББ занадто близько до стіни або стелі може створити зворотний тиск, що погіршує функцію БББ

Залиште мінімальну відстань 35 см по боках і над БББ

Підтримка БББ

БББ слід розміщувати на спеціальній підставці або стійці, яка може безпечно витримати кілька сотень кілограмів

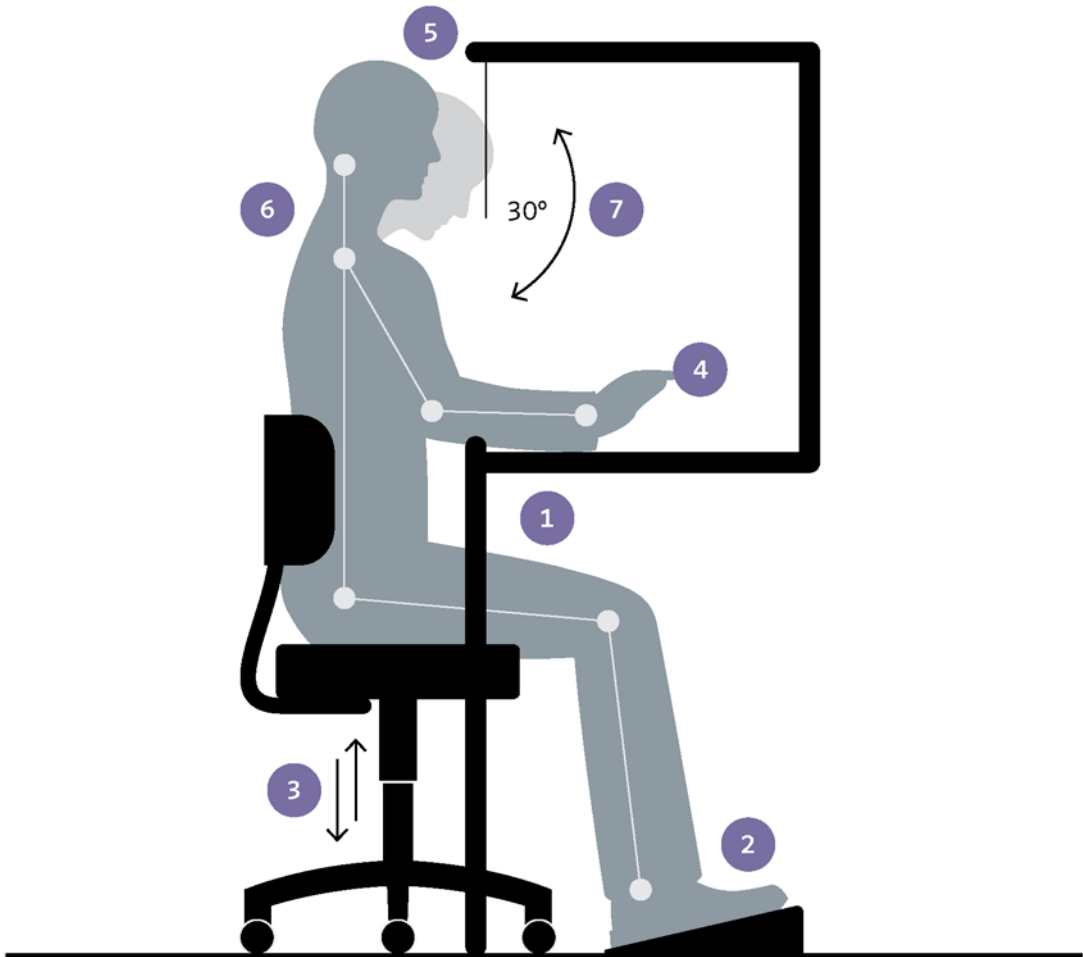
Підставка може мати колеса, що фіксуються для легшого переміщення

БББ в межах лабораторії

Переконайтесь, що БББ розміщений горизонтально

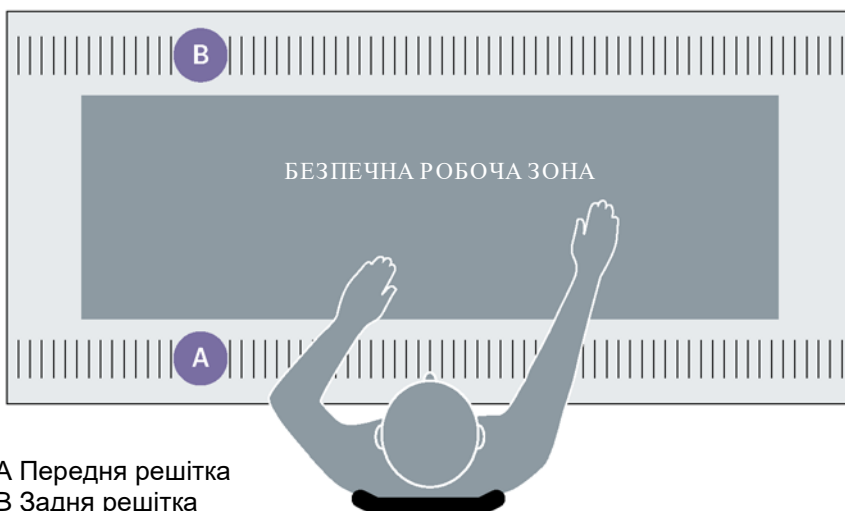
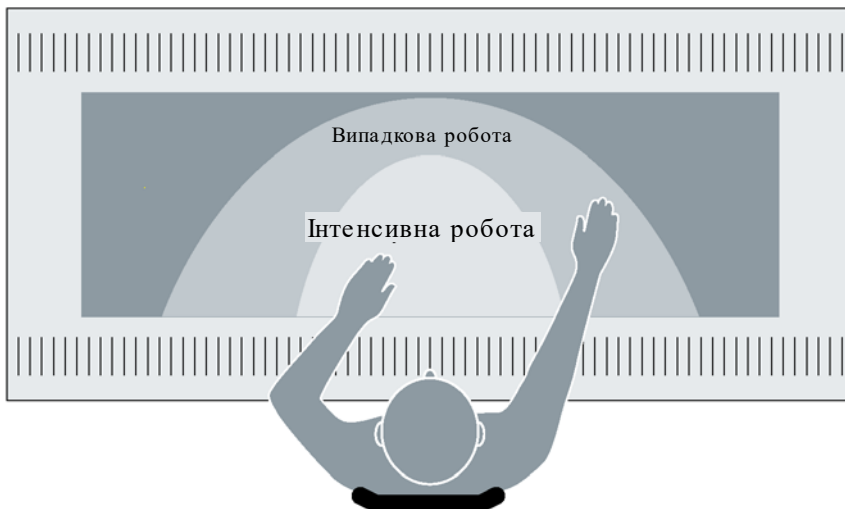
Ергономіка

Ви можете проводити кілька годин на день, працюючи в БББ. Гарна ергономіка має важливе значення для того, щоб ви могли зосередитись на роботі, яку ви робите, і робити її безпечно. Для зменшення нагинання вперед встановіть БББ близько до краю стійки.



- 1 Чи є достатньо місця під стійкою для зручного сидіння і рухів ногами? Врахуйте шафи та опірні столи, які обмежують рух
- 2 Чи можете ви покласти ноги стопами на підлогу? Якщо ні, використовуйте опору для ніг
- 3 Чи регулюється висота стільця, щоб передпліччя опиралися горизонтально на передню частину БББ?
- 4 Чи знаходяться комунікації (такі як електричні розетки) в БББ в межах легкої досяжності, і чи вам не доведеться крутитися чи згинатися, щоб дістатися до них?
- 5 Чи передбачено в БББ світлові екрани, щоб захистити вас від світла і нагрівання?
- 6 Чи можете ви сидіти, тримаючи спину прямо, а ший, плечі та руки розслабленими?
- 7 Зменшіть обертання голови по відношенні до тіла до менш ніж 30 ° для всіх звичайних видів активності

Відцентруйте робочу зону в BSC, щоб обмежити нагинання або скручування.



А Передня решітка

В Задня решітка

■ Безпечна робоча зона

Робота в БББ



Лише одному працівникові має дозволятися керувати БББ; більше однієї людини може пошкодити передню повітряну завісу і призвести до випуску аерозолів.



Якщо БББ є маленьким, не буде достатньо місця для зберігання всіх необхідних матеріалів всередині боксу. Натомість зберігайте чисті предмети у візку, щоб вони були легко доступні без необхідності перерви в роботі.



Зони повітророзподільних решіток

- Передня решітка (А) допомагає створювати та підтримувати захисну повітряну завісу
- Задня решітка (В) допомагає підтримувати ламінарний потік всередині БББ і збирає повітря для витяжки

Якщо решітки блокуються навіть частково, їхня ефективність знижується і продуктивність БББ порушується.



А Передня решітка
В Задня решітка

Повітряна завіса



Обидві решітки повинні завжди бути повністю чистими



Не працюйте та не розміщуйте предмети на решітці

Відкриті рамки

Відкриті (не заповнені) рамки не мають використовуватися в БББ.

- Рух гарячого повітря може негативно впливати на потоки повітря всередині БББ
- Гаряче повітря з пальників Бунзена може пошкодити крихкий ФТОП



Якщо для стерилізації петель необхідно використовувати тепло, використовуйте електричний спалювальний пристрій



Відкриті (не заповнені) рамки не мають використовуватися в БББ.



НАСТІЙНО РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ ВИКОРИСТАННЯ СТЕРИЛЬНИХ ОДНОРАЗОВИХ ПЕТЕЛЬ І ПІПЕТОК

Розділення робочих зон

Завдання, яке виконується, визначає, що саме вам потрібно в БББ. Зберігання додаткових предметів у БББ збільшує ризик перехресної контамінації.



БББ- ЦЕ НЕ БОКС ЗБЕРІГАННЯ, ПРИБЕРІТЬ ПРЕДМЕТИ, ЯКІ НЕ ПОТРІБНІ БЕЗПОСЕРЕДНЬО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Місця в БББ досить мало, важливо відокремити відносно «чисті» від «брудних» видів діяльності.



Запропонований план для праворуких працівників, які працюють зліва (чисто) вправо (брудно) - і навпаки для ліворуких працівників. Типові види діяльності включають

Сторона лівої руки, «чиста»

Вихрова мішалка
Мішок-контейнер для зберігання стерильних одноразових петель та одноразових піпеток

Таймер (спереду)

Центральна зона (основна робоча зона)

Тримач для зразків (ззаду)

Тримач пробірок центрифуги (ззаду)

Тримач для середовищ (ззаду)

Деконтамінаційні реактиви (спереду)

Бакети центрифуги (спереду)

Сторона правої руки, «брудна»

Контейнер для викидання інфекційних відходів

Контейнер для зберігання гострих предметів

Пересувний тримач

Переміщення в межах БББ

Повітряна завіса дуже вразлива і легко пошкоджується.

Зменшення частоти входів та виходів, а також рухів руки в бік БББ допоможуть зберегти повітряну завісу.

Зведіть до мінімуму всі зайві рухи руки - коли ви рухаєтесь, рухайтесь повільно, щоб повітряна завіса змогла огорнути ваші руки захисним відфільтрованим повітрям.

Після того, як ваші руки опиняються в БББ- продовжуйте зберігати нерухомість, щоб повітряна завіса змогла відновитись і щоб ваші рукави / рукавички були огорнені відфільтрованим повітрям.



Використовуйте 2-3 секунди, щоб завершити рух



Мінімізуйте бічні рухи руками

План БББ

Обробка зразків

Обробка зразків для культивування має три стадії.

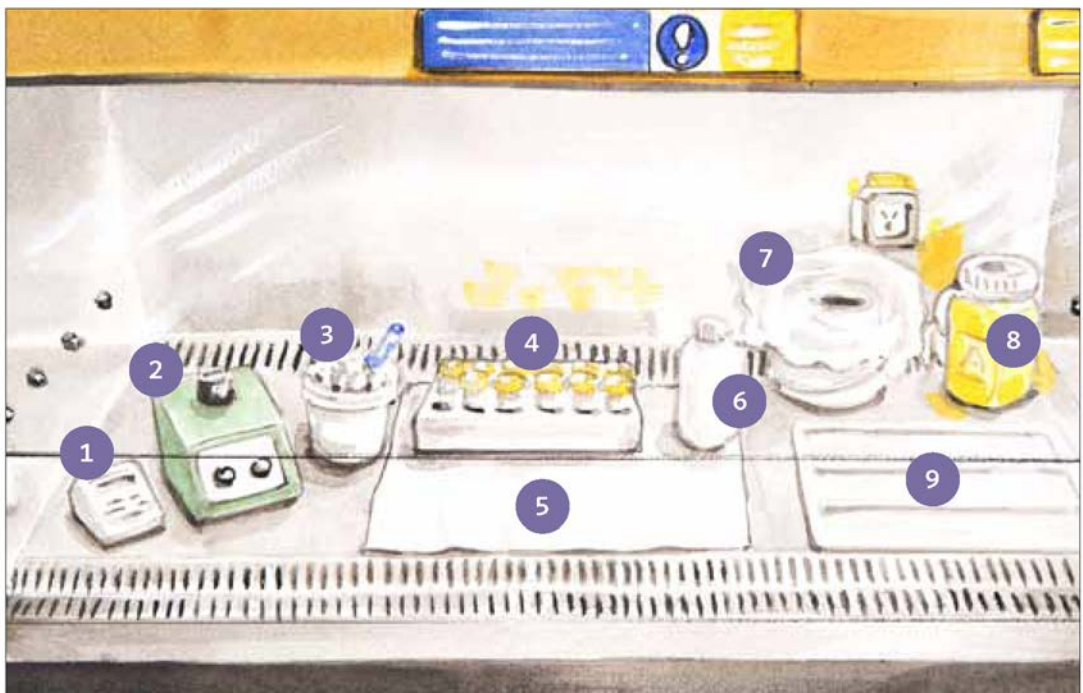
- 1 Деконтамінація зразка
- 2 Центрифугування
- 3 Інокуляція на середовище

Кожен етап робочого процесу вимагає конкретних елементів обладнання, приберіть усі елементи обладнання, не потрібні для конкретного етапу обробки, який ви виконуєте.

Наприклад

- Вихрова мішалка потрібна лише під час деконтамінації зразка та після центрифугування
 - Протріть 70% об / об спиртом і видаліть з БББ, коли закінчиться деконтамінація
- реактиви для деконтамінації потрібні лише під час фази деконтамінації зразка
- Тверді або рідкі середовища потрібні в БББ лише після завершення центрифугування

Деконтамінація зразків



- | | |
|---|---|
| 1 Таймер | 5 Центральна робоча зона з абсорбуючим рушником |
| 2 Вихрова мішалка | 6 реактиву для деконтамінації |
| 3 Стерильні одноразові петлі та піпетки | 7 Використаний бакет |
| 4 Тримач пробірок центрифуги | 8 Контейнер для зберігання гострих предметів |
| | 9 Пересувний тримач |



Видалення елементів обладнання не рекомендовано

Центрифугування

Бакети центрифуги завжди повинні завантажуватися та вивантажуватися в межах БББ.



- 1 Вихрова мішалка
- 2 Тримач пробірок центрифуги
- 3 Центральна робоча зона з бакетами центрифуги

- 4 Розріджуючий реактив (НФБ або стерильна вода)
- 5 Використаний бакет
- 6 Контейнер для зберігання гострих предметів



Видалення елементів обладнання не рекомендовано



БББ- ЦЕ НЕ БОКС ЗБЕРІГАННЯ, ПРИБЕРІТЬ ПРЕДМЕТИ, ЯКІ НЕ ПОТРІБНІ БЕЗПОСЕРЕДНЬО ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Інокуляція на середовище



- | | |
|---|--|
| 1 Мікропіпетки | 6 Маленька склянка НФБ або стерильної води |
| 2 Тримач пробірок центрифуги | 7 Використаний бакет |
| 3 Стерильні одноразові петлі та піпетки | 8 Контейнер для зберігання гострих предметів |
| 4 Тримач пробірок MGIT | 9 Пересувний |



Видалення елементів обладнання не рекомендовано

ТМЧ

Використовуючи культивування в якості прикладу, дотримуйтесь аналогічного підходу для різних етапів ТМЧ.

- 1 Додавання розчинів протитуберкульозних препаратів у пробірки MGIT
- 2 Приготування інокуляту
- 3 Інокуляція на середовище ТМЧ

Кожен етап робочого процесу в БББ вимагає конкретних елементів обладнання, приберіть усі елементи обладнання, не потрібні для конкретного завдання, яке ви виконуєте.

Після роботи в БББ



НЕОБХІДНО ОЧИСТИТИ ТА ДЕКОНТАМІНУВАТИ БББ ПІСЛЯ КОЖНОГО ВИКОРИСТАННЯ



Коли ви закінчите роботу

- Залиште БББ в робочому режимі 15 хвилин для видалення аерозолів
- В цей час не використовуйте БББ і не виймайте будь-які предмети
- Через 15 хвилин деконтамінують всі елементи обладнання в БББ
- Потім видаліть обладнання, залишивши БББ порожнім
- Протріть робочу поверхню, внутрішні стінки та внутрішню частину переднього скла БББ (70% об / об спиртом)
- Використовуйте щітку з довгою ручкою, щоб дістатися до важкодоступних деталей



Порожній БББ готовий до очищення



Не поміщайте жодну частину свого тіла в БББ





Дезінфікуючі засоби на основі хлору

Розчини на основі хлору, такі як побутове хлорне вапно, є дуже корозійними. Якщо використовуєте його, то після обполосніть стерильною водою або 70% об / об етанолом.



Хлор роз'їдає нержавіючу сталь



Ультрафіолетове випромінювання

Ультрафіолетове випромінювання не рекомендується для БББ, що використовуються в лабораторіях, в яких проводяться дослідження при туберкульозі.

- УФ-випромінювання не проникає через тверді поверхні і малоефективно для сухих організмів
- Опромінення людини УФ-випромінюванням може спричинити пошкодження очей та гострі опіки шкіри
- УФ-випромінювання руйнує пластмаси та інші матеріали, що використовуються в БББ
- Інтенсивність випромінювання від УФ-лампи з часом падає, у зв'язку з чим знижується ефективність

Фумігація



Фумігація передбачає деконтамінацію БББ і повинна проводитися тільки кваліфікованим фахівцем з обслуговування.

Фумігація проводиться

- Після великого біологічно небезпечного розливу
- Перед заміною ФТОП
- Коли необхідний доступ до закритої камери
- Для обслуговування або заміни компонентів
- Перед переміщенням БББ до іншої лабораторії
- При зміні виду робочої діяльності в БББ, наприклад від лабораторних досліджень при туберкульозі до звичайних мікробіологічних досліджень
- При приготуванні БББ для продажу або утилізації

Сертифікація

Мета сертифікації - захистити вас, забезпечивши належну роботу БББ.

Для перевірки ефективності його роботи, ваш БББ повинен бути сертифікований щонайменше щорічно.

Кваліфікований інженер повинен оцінити БББ, використовуючи прийняті національні або міжнародні стандарти. Перед проведенням інспекції обов'язком інженера є деконтамінація БББ.

Організація сертифікації та консультування персоналу щодо безпечного використання БББ є відповідальністю керівника лабораторії.

Сертифікація БББ проводиться

- Перед першим використанням щойно встановленого БББ
- Щорічно
- При переміщенні БББ в межах лабораторії
- Щоразу при замінуванні ФТОП
- Щоразу, коли компоненти в межах камери замінюються

Свідчення про проходження сертифікації повинне бути відображене на БББ.

Підсумок

Правильно функціонуючий БББ є абсолютно необхідним при проведенні культивування та ТМЧ. Однак рівень забезпеченого захисту залежить від компетентності працівників лабораторії. Небезпечні методи використання БББ наражають вас на потенційний ризик інфікування.

5

УТВОРЕННЯ АЕРОЗОЛЮ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Мета цієї частини - зрозуміти ризики, пов'язані з аерозолями, те, як вони утворюються та як мінімізувати їхнє утворення.

	СТОРІНКА
Утворення аерозолів	79
Мінімізація утворювання аерозолів	79
Підсумок	84

У лабораторіях, в яких проводяться культивування та ТМЧ, усі аерозолі слід розглядати як потенційно інфекційні. Аерозолі здатні вдихатись і призводити до інфікування. Після осідання на поверхні вони більше не повертаються в стан аерозолію і більше не є інфекційними. Однак вони можуть забруднювати зразки, обладнання, витратні матеріали та реактиви, що створює ризик перехресної контамінації.

Аерозолі можуть утворюватися під час таких процедур, як набирання зразків за допомогою піпетки, перемішування вихровим способом, центрифугування або струшування зразків або культур.

Основними чинниками заразності аерозолів є

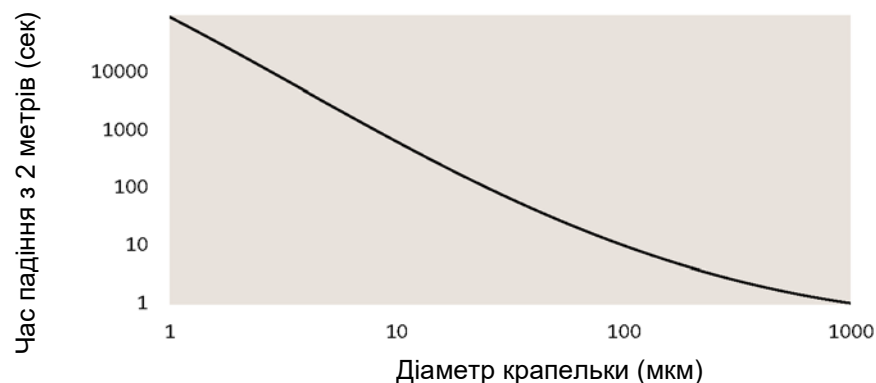
- розмір
- бациллярне навантаження
- в'язкість

Розмір

Чим дрібніший аерозоль, тим довше він здатний перебувати у повітрі.

- Дрібніші аерозолі можуть проникати глибше в легені, збільшуючи ризик зараження
- Аерозолі є заразними для людини лише в повітрі

Осідання крапель води насиченого вологою повітря



Бациллярне навантаження

Бациллярне навантаження буде змінюватися в залежності від концентрації організмів у матеріалі, з яким працюють.

- Для зразків, позитивних за мазком, бациллярне навантаження невеликого зразка становить 10^3 - 10^4 організмів на мл, але може зрости до 10^6 на мл для 3+ зразків, позитивних за мазком
- Позитивні культури можуть мати набагато більше бациллярне навантаження (10^8 - 10^{10} організмів на мл), отже аерозолі з культур становлять більший ризик зараження

В'язкість

В'язкість матеріалу впливатиме на здатність утворювати аерозолі. Більша в'язкість мокротиння зменшує ймовірність утворення аерозолів. Навпаки, ризик утворення аерозолів набагато вищий при роботі з рідкою позитивною культурою.



БІЛЬШІСТЬ АЕРОЗОЛІВ, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ, НАСТІЛЬКИ РІБНІ, ЩО ВОНИ НЕВИДИМІ НЕОЗБРОЄНИМ ОКОМ

Утворення аерозолів

При подачі енергії в рідину, створюються аерозолі.

Більше енергії = більше дрібніших аерозолів = більше повітряно-крапельної суспензії інфекційних частинок = підвищений ризик

Процедури з високим ризиком, які можуть підвищити вірогідність утворення аерозолів (які потім стають повітряно-крапельною суспензією), включають

- механічні (перемішування вихровим способом, центрифугування, струшування)
- наливання / переливання
- набирання за допомогою піпетки

Мінімізація утворювання аерозолів

Правила техніки безпеки з мінімізації виробництва аерозолів - одне з найважливіших заходів під час роботи в лабораторії, де проводяться дослідження при туберкульозі.

Контейнери

Будь-який контейнер, який буде піддаватися перемішуванню вихровим способом, центрифугуванню, струшуванню, повинен мати герметичну кришку і бути достатньо міцним, щоб протистояти механічним силам, що діють на нього.

Після перемішування вихровим способом або струшування

Зразки

- Не відкривайте кришку зразка принаймні 10 хвилин після перемішування вихровим способом або струшування

Культури

- Не відкривайте кришку культури принаймні 15 хвилин після перемішування вихровим способом або струшування



ЗАВЖДИ ВІДКРИВАЙТЕ ЗРАЗОК, КУЛЬТУРУ АБО СУСПЕНЗІЮ ОРГАНІЗМІВ, ПІСЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ВИХРОВИМ СПОСОБОМ АБО СТРУШУВАННЯ, В МЕЖАХ БББ

Центрифугування

За умови центрифугування зразка у бакеті біобезпеки з кришкою, бакет біобезпеки можна взяти в БББ і потім негайно відкрити.



**ЦЕНТРИФУГИ БЕЗ БАКЕТУ БІОБЕЗПЕКИ ТА КРИШКИ
НЕ МАЮТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИСЯ У
ДОСЛІДЖЕННЯХ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ**



Відкривайте бакети біобезпеки тільки в БББ

Наливання / переливання

Будь-яка дія, результатом якої є переміщення рідини з одного елементу лабораторного посуду в інший.

Ніколи не наливайте розчин безпосередньо на інший; це призведе до утворення аерозолів.



ЯКЩО ВИ СТВОРЮЄТЕ БУЛЬБАШКИ, ВИ СТВОРЮЄТЕ АЕРОЗОЛІ

Наприклад

- Додавання знезаражуючого розчину в контейнер для зразків або центрифугу
- Виливання надосадової рідини в дезінфікуючий засіб після центрифугування
- Додавання стерильної води або НФБ в знезаражений зразок
- Розведення інокуляту МТБ під час підготовки до ТМЧ



Завжди переливайте рідину з одного посуду в інший, ллючи рідину по внутрішній стінці посуду
Те саме стосується використання піпетки при перенесенні рідини з одного посуду в інший



Ніколи не наливайте рідину з одного посуду безпосередньо в інший



Правильно- протягти рідину над меніском і вниз з боку від пробірки



Неправильно- наконечник піпетки нижче меніска



Неправильно- вилити рідину безпосередньо на іншу рідину



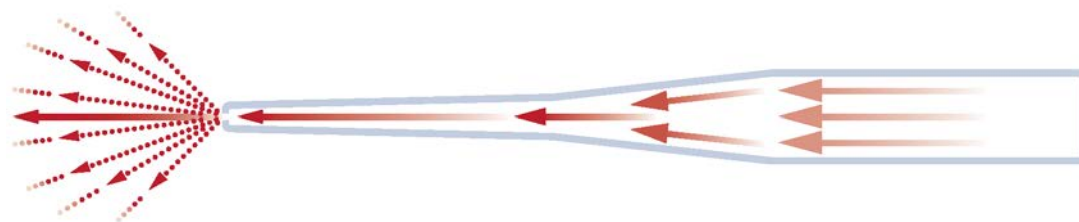
Неправильно-піпетка знаходиться поза пробіркою



Виливаючи рідину в контейнер для відходів, використовуйте воронку, щоб збільшити площу поверхні внутрішньої стінки та мінімізувати вилиття рідини безпосередньо в контейнер для відходів в межах БББ

Набирання за допомогою піпетки

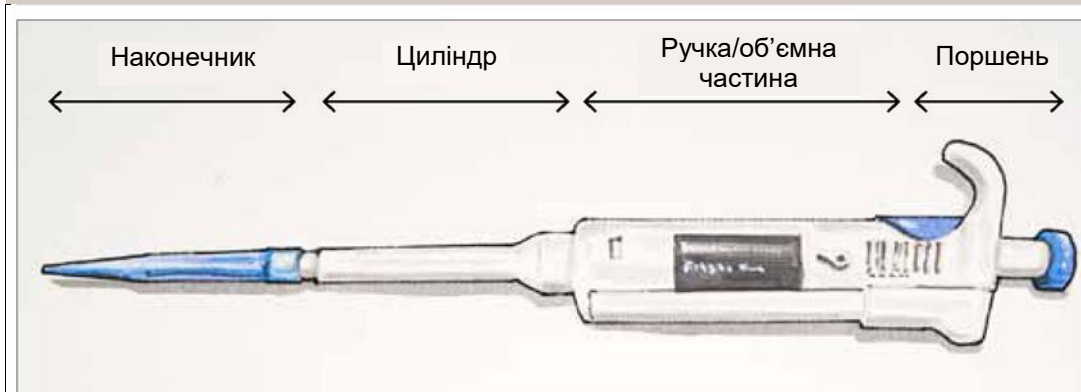
Використання піпеток (наприклад, Пастера) або мікропіпеток створює високий ризик утворення аерозолів.



Під тиском повітря з резервуару або поршня мікропіпетки переміщення рідини з більшої камери зберігання або бочки через наконечник може прискорити рідину до високої швидкості, що призведе до утворення аерозолів.



Основні структури одноразової піпетки



Основні структури мікропіпетки

Для зменшення утворення аерозолів

- Повільно вилийте рідину з піпетки
- Спрямуйте її до внутрішньої стінки посуду
- Переконайтесь, що наконечник піпетки знаходиться над меніском

Ці принципи застосовуються до всіх типів піпеток.

Близько 20% лабораторних інфекцій мають встановлену причину; решта 80% пов'язані насамперед з утворенням аерозолів, до якого призводить недотримання техніки безпеки. Мінімізація утворення аерозолів є необхідним навиком для фахівців, що працюють в лабораторії, де проводяться культуральні дослідження та ТМЧ.

Мінімізація утворення аерозолів є життєво необхідною для добробуту працівників лабораторії, які виконують певний вид роботи, та їх співробітників. Це також захищає пацієнта від отримання хибно-позитивних лабораторних результатів, які виникають, коли аерозолі контамінують інші зразки, культури або реактиви та витратні матеріали.



ЯКЩО ВИ СТВОРЮЄТЕ БУЛЬБАШКИ, ВИ СТВОРЮЄТЕ АЕРОЗОЛІ

Підсумок

Розуміння причин утворення аерозолів - це перший крок до мінімізації їхнього утворення. Більшість аерозолів є невидимими, а співробітники лабораторії часто не знають про їхнє утворення.

6

ПРИЧИНИ КОНТАМІНАЦІЇ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

У цій частині описано, як відбувається контамінація, та кроки, необхідні для запобігання її виникненню у вашій лабораторії.

	СТОРІНКА
Поводження з контейнерами	86
Використання піпеток та мікропіпеток	88
Використання даних для виявлення контамінації	95
Підсумок	102

Інциденти лабораторної контамінації можуть бути небезпечними для персоналу, для надійності лабораторії та потенційно для пацієнта.

Дотримання правил техніки безпеки знижує ризик виникнення контамінації. Програми з якості, що включають аналіз даних, можуть ідентифікувати несподівану контамінацію. Більше того, регулярний нагляд за дотриманням правил техніки безпеки завідуючими лабораторією дозволить виправити помилки у їхньому дотриманні.

Контамінація може бути спричинена порушеннями правил техніки безпеки, які дозволяють

- екзогенним мікроорганізмам (бактеріям, грибкам, нетуберкульозним мікобактеріям) потрапляти на витратні матеріали чи реактиви, на поверхні обладнання або засоби індивідуального захисту
- матеріалу у вигляді аерозолів (зразків / культури / інокуляту) забруднювати сусідні зразки, культури або реактиви

Поводження з контейнерами



Деяких ділянок контейнеру ніколи не повинні торкатися інші елементи обладнання, наприклад внутрішньої частини контейнеру або його кришки. Інші ділянки можуть бути менш очевидними, наприклад, ділянка різьблення.

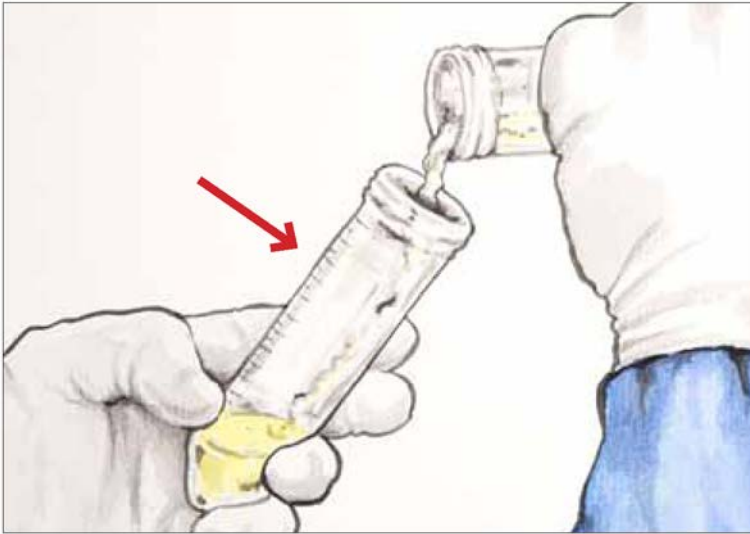
Під час збору зразків можливе забруднення зовнішньої частини різьблення (та зовнішньої поверхні пробірки) мокротою; закриття кришки розповсюдить зразок по всьому різьбленню, як і розкриття кришки. Це є найбільш небезпечним при роботі з позитивними, особливо рідкими культурами.



Витік мокроти поза контейнер



Використання рукавичок правильного розміру є необхідним. Тримайте пальці в рукавичці подалі від ділянки різьблення. Під час роботи з будь-яким лабораторним посудом, включаючи пробірки для центрифуги та культур, тримайте посуд посередині, подалі від ділянки різьблення або гирла. Переливаючи з одного контейнеру в інший, спочатку перевірте, чи відповідає маркування, а потім відверніть етикетку з поля зору.



Етикетка, звернена в сторону, забезпечує чітку видимість



Пальці в рукавичці треба тримати подалі від ділянки різьблення і забезпечувати чітку видимість вмісту трубки

Знімаючи кришку з контейнеру або піпетки, ніколи не кладіть її внутрішньою стороною вниз. Ділянка різьблення може бути забруднена і буде переносити частину зразка або культури в робочу зону.



Використання піпеток та мікропіпеток

Контамінація піпеткою або мікропіпеткою може відбуватися трьома способами.

- 1 Від піпетки до зразка**

Використання забрудненої піпетки або наконечника може призвести до забруднення зразка, культури або інокулята.
Запобігайте цьому шляхом

 - Використання стерильних піпеток / наконечників
 - Правильного тримання піпетки
 - Використання кожної піпетки або наконечника лише один раз
- 2 Від зразка до піпетки**

Зразок, інокулят або аерозолі можуть потрапляти до внутрішньої системи мікропіпети або всередину резервуару піпетки.
Запобігайте цьому, використовуючи піпетки або наконечники з фільтрами, щоб запобігти виходу рідин / аерозолів з кінця піпетки / наконечника.
- 3 Від зразка до зразка (переносна контамінація)**

Цей тип контамінації виникає при розведенні зразка або інокуляту.
Перенесення відбувається тоді, коли частина зразка / інокуляту залишається фіксованою до внутрішньої сторони піпетки / наконечника у формі крапель.
Потім та ж піпетка / наконечник використовується для обробки іншого зразка / інокуляту.

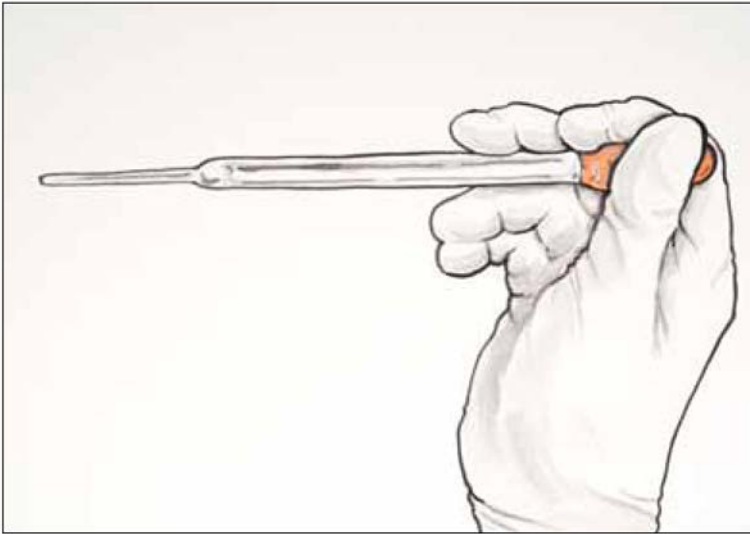
Попередьте контамінацію при перенесенні, змінивши піпетку / наконечник після введення її в будь-яку рідину, яка потенційно нестерильна.

Піпетки

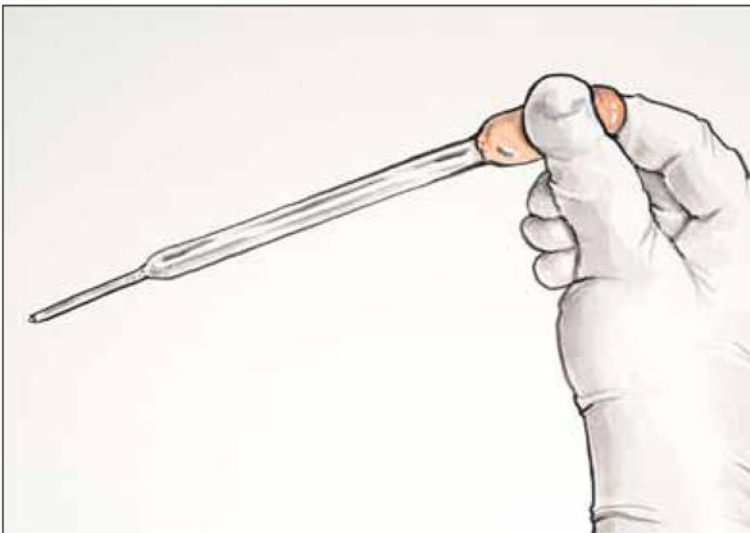
Рекомендується використання одноразових пластикових піпеток. Краще всього застосовувати цільні піпетки зі сформованими резервуарами. Резервуари повинні бути частиною піпетки, забезпечуючи відсутність потреби в з'ємному резервуарі. Пластикові одноразові піпетки можуть бути упаковані окремо або в поліетиленових пакетиках. Після відкриття закрийте пакет знову, коли він не використовується.

Скляні піпетки Пастера не рекомендуються, оскільки вони легко ламаються, створюючи гострі краї, і для них потрібний окремий резервуар, який може забруднитися, привівши до перехресної контамінації.

Правильне тримання піпетки є необхідним для забезпечення безпечного перенесення рідини до контейнеру.



Тримайте піпетку великим і вказівним пальцями, використовуючи середній палець для наведення

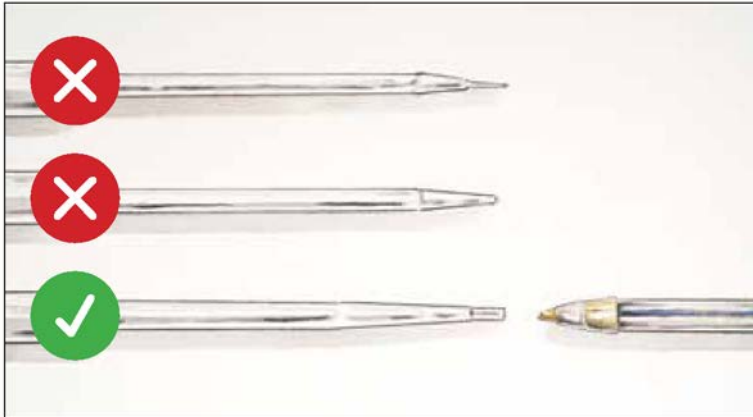


Неправильне управління піпеткою



НІКОЛИ НЕ ТОРКАЙТЕСЯ НАКОНЕЧНИКА ПІПЕТКИ АБО МИКРОПІПЕТКИ

Мікропіпетки не повинні використовуватися для інокуляції як на тверді, так і на рідкі середовища, оскільки отвір наконечника дуже маленький, і може забитися, що створює ризик видування наконечника з піпетки, що призведе до інфекційного розливу всередині БББ. Використовуйте для інокуляції незаражених зразків на середовища стерильну пластикову градуйовану піпетку, оскільки її наконечник набагато більший і дозволить вмісту проходити.



Використовуйте для інокуляції піпетки з більшим отвором наконечників

Після перенесення рідини з піпетки помістіть її безпосередньо в контейнер для відходів, що містить дезінфікуючий засіб.



Не використовуйте скляні піпетки в лабораторіях, в яких проводяться дослідження при туберкульозі.

Якщо альтернативи немає, кінці необхідно тампонувати ватою.

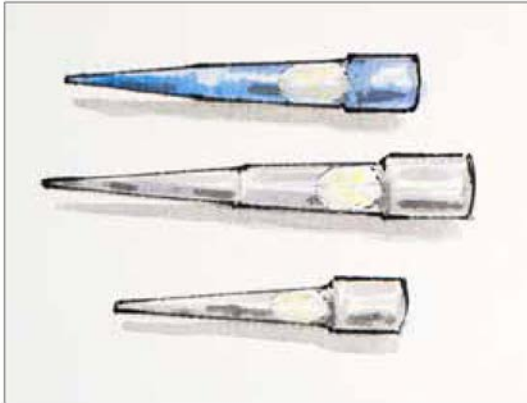


Пробка з вати повинна бути встановлена повноцінно

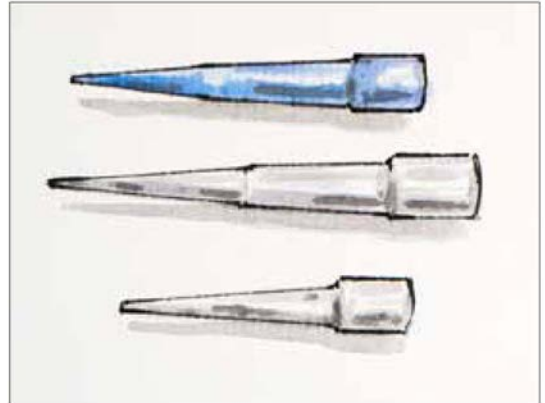
Мікропіпетки

Мікропіпетки - це точний прилад для збору та дозування рідин, з одноразовими стерильними пластиковими наконечниками. Використовувати їх слід лише з нев'язкими розчинами.

Форма та розмір одноразового наконечника залежатимуть від об'єму, що набирається, форми та розміру контейнеру, в якому знаходиться рідина.



Наконечники мікропіпеток з фільтром



Наконечники мікропіпеток без фільтру

Наконечники з фільтрами забезпечують ефективний захист мікропіпеток від забруднення.

Вони перешкоджають потраплянню аерозолів або рідини що містить мікроорганізми, від потрапляння до внутрішньої системи циліндру.

Завжди переконайтесь, що наконечник розміщений всередині контейнеру та над меніском, перш ніж почати повільно випускати вміст. Ніколи не занурюйте циліндр в контейнер.



ЗАНУРЮЙТЕ В КОНТЕЙНЕР ТІЛЬКИ ОДНОРАЗОВИЙ НАКОНЕЧНИК, НІКОЛИ НЕ ЦИЛІНДР



Занурюйте тільки наконечник



Ніколи не занурюйте циліндр в контейнер

Внутрішній діаметр наконечника мікропіпетки вузький (діаметр <math>< 1 \text{ мм}</math>), а оброблені зразки часто не є однорідними за консистенцією і містять порції >1 мм. Примусове просунення обробленого зразка через наконечник мікропіпетки заблокує наконечник і створить достатній зворотній тиск для того, щоб видути наконечник з циліндра, привівши до утворення інфекційних аерозолів та розливу.



НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ МІКРОПІПЕТКИ ДЛЯ ІНОКУЛЯЦІЇ ОБРОБЛЕНИХ ЗРАЗКІВ НА СЕРЕДОВИЩЕ

Коли використовувати мікропіпетку

При культивуванні мікропіпетку слід використовувати лише для

- Додавання 800 мкл добавки PANTA в пробірку MGIT

При проведенні ТМЧ мікропіпетку слід використовувати лише для

- Підготовка розведення інокуляту
- Додавання розчину лікарського засобу до пробірки MGIT
- Додавання інокуляту в пробірку MGIT або на тверде середовище

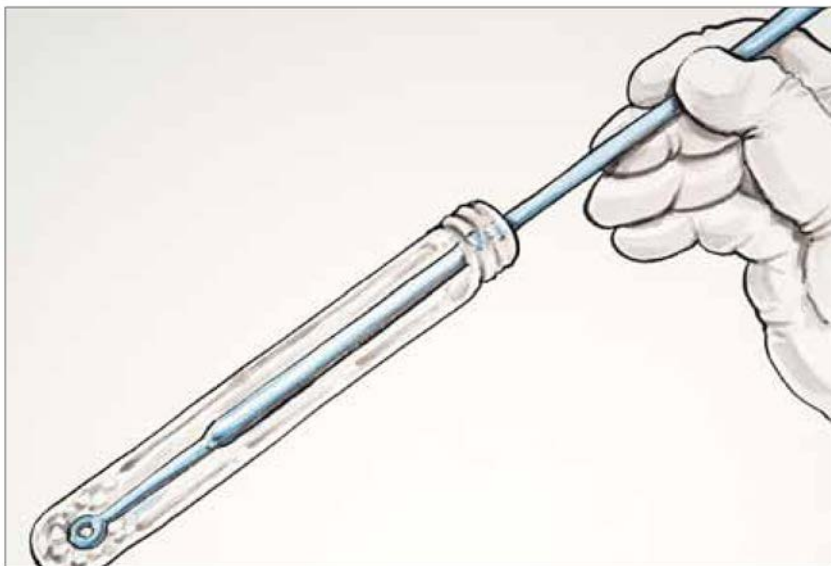
Бактеріологічні петлі

Використовуються для приготування мазків мокротиння та для обробки ізолятів.

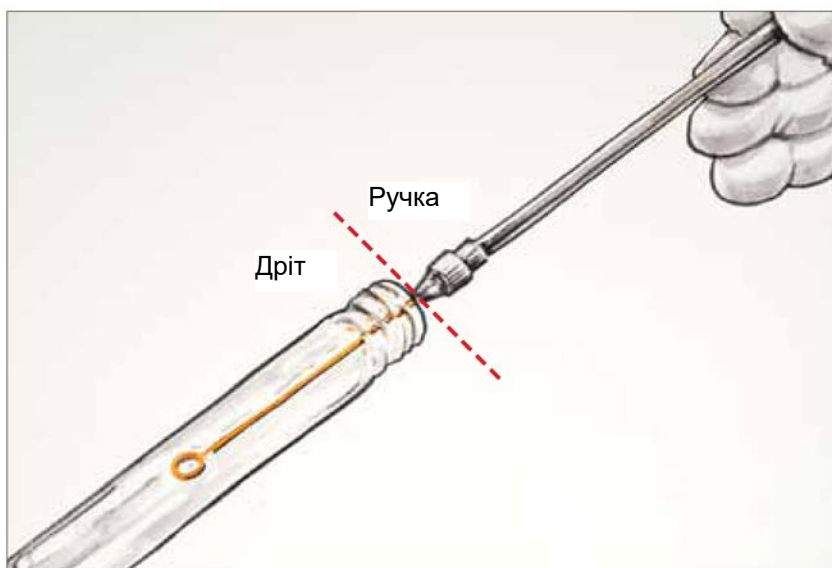
Доступні в двох варіантах: одноразові пластикові петлі та багаторазові дротяні петлі.

Дротяні петлі для багаторазового використання, які стерилізуються в електричному спалювальному пристрої між використаннями

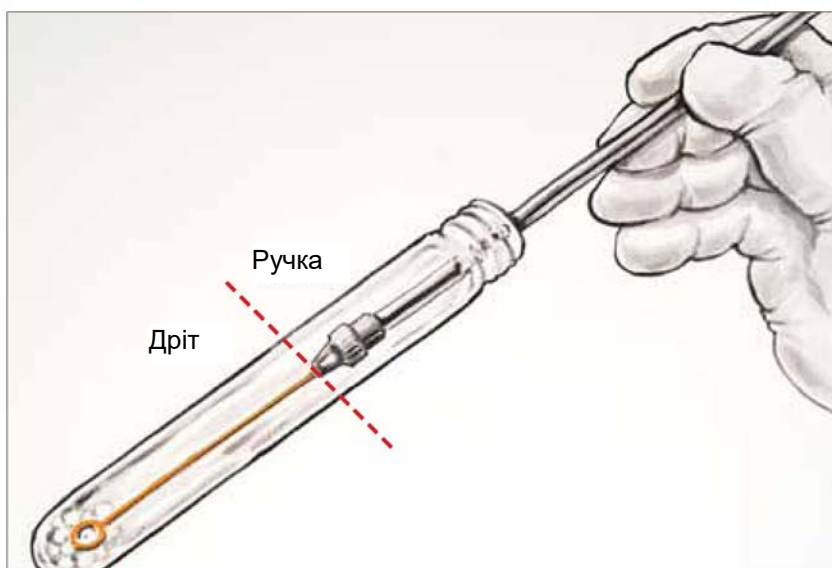
- Можна нагрівати дріт, але не ручку



Одноразові пластикові петлі настійно не рекомендуються. Ручка одноразової петлі може бути занурена в пробірку, оскільки петля буде викинута відразу після використання



Занурюйте в пробірку тільки дріт



Ніколи не занурюйте ручку
Розмір пробірки має відповідати довжині дроту



Електричний спалювальний пристрій

Якщо неправильно стерилізувати дріт або помістити ручку бактеріологічної петлі в контейнер, це може призвести до контамінації.

Якщо одноразові петлі тимчасово недоступні, альтернативою для приготування інокуляту є використання змоченого стерильного ватного тампона.

Використання даних для виявлення контамінації

Оцінка лабораторних даних дає можливість виявити невиявлений іншими шляхами випадок контамінації.

Ці організми можуть виникати безпосередньо зі зразка, внаслідок неправильної роботи з позитивною культурою, або із забруднених реактивів, витратних матеріалів, таких як піпетки, або з обладнання.

Культуральна перехресна контамінація

Викликана МТБ

Наприклад: Зразок, позитивний за мазком, стає позитивним за культурою протягом тижня. Велика кількість послідовних разків, які є негативними за мазком, але стають позитивними за культурою, зазвичай вимагають більш тривалого часу інкубації, перш ніж їх можна буде назвати позитивними (табл. 6.1).

- ЛРН №234: 3+ КСБ-позитивних зразків через тиждень інкубації свідчить про МТБ-контамінацію - Істинний позитивний результат
- ЛРН № 244-248 - всі мазки негативні за мазками та стають позитивними за культурами через чотири-п'ять тижнів
 - Ймовірна контамінація
 - Усі негативні за мазками, але стають позитивними за культурами протягом чотирьох-п'яти тижнів.
 - Усі йдуть безпосередньо після 3+ зразку, позитивного за мазком

Табл. 6.1 Культуральна перехресна контамінація МТБ

ЛРН	Дата	Ім'я	Вік/стать	Дх/ПС	Мазок	Культура	Коментарі
236					Негатив.	N6W	
237					Негатив.	N6W	
238					Негатив.	N6W	
239					Негатив.	N6W	
240					Негатив.	N6W	
241					Негатив.	N6W	
242					Негатив.	N6W	
243					3+	MTB1W	Істинний позитивний результат
244					Негатив.	MTB4W	Ймовірна контамінація
245					Негатив.	MTB4W	Ймовірна контамінація
246					Негатив.	MTB5W	Ймовірна контамінація
247					Негатив.	MTB5W	Ймовірна контамінація
248					Негатив.	MTB5W	Ймовірна контамінація
249					Негатив.	N6W	
250					Негатив.	N6W	

Примітки

- N6W - відсутність росту культур (N) після інкубації протягом 6 тижнів (6W)
- MTB1W - ріст культур МТБ після тижня інкубації (1W)

Можлива причина	Можливі рішення
<p>Потрапляння аерозолів до БББ</p> <ul style="list-style-type: none"> Відкриття пробірки центрифуги відразу після перемішування вихровим способом або струшування для змішування зразок знезаражуючого засобу із зразком матеріалу або ресуспендування осаду після центрифугування 	Не відкривайте жоден зразок після перемішування вихровим способом або струшування, або центрифугований осад протягом принаймні 10 хвилин
<p>Контамінація реактивів відбувається від ЛРН №243</p> <ul style="list-style-type: none"> реактив закінчився після обробки ЛРН №248 	Використовуйте лише невеликі об'єми реактивів; рекомендується обмеження в 5-10 об'ємів

У наведеному вище прикладі, якщо перехресна контамінація не встановлюється, пацієнтам №244-488 може бути помилково поставлений діагноз туберкульозу та призначене непотрібне лікування.

Коли відбувається перехресна контамінація МТБ, старші працівники мають обговорити результати з клініцистами, щоб визначити, чи відповідають лабораторні результати клінічній картині або клінічному перебігу.

Викликана немікобактеріальними мікроорганізмами
Наприклад: Всі зразки ЛРН №243-251 є контамінованими (Табл. 6.2).

Табл. 6.2 Культуральна перехресна контамінація немікобактеріальними мікроорганізмами

ЛРН	Дата	Ім'я	Вік/стать	Дх/ПС	Мазок	Культура	Коментарі
238					Негатив.	N6W	
239					Негатив.	N6W	
240					Негатив.	N6W	
241					Негатив.	N6W	
242					Негатив.	CDIS1W	
243					3+	CDIS3W	Ймовірна контамінація
244					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
245					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
246					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
247					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
248					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
249					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
250					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація
251					Негатив.	CDIS3W	Ймовірна контамінація

Примітки

- N6W - відсутність росту культур (N) після інкубації протягом 6 тижнів (6W)
- CDIS3W - культури, вилучені (CDIS) через три (3) тижні інкубації

Можлива причина	Можливі рішення
<p>Потрапляння аерозолів до БББ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Відкриття пробірки центрифуги відразу після перемішування вихровим способом або струшування для змішування зразок знезаражуючого засобу із зразком матеріалу або ресуспендування осаду після центрифугування 	Не відкривайте жоден зразок після перемішування вихровим способом або струшування, або центрифугований осад протягом принаймні 10 хвилин
<p>Склянка з реактивом, відкрита на початку процесу обробки, забруднюється зразком ЛРН №242 і згодом забруднює всі інші зразки, що обробляються</p> <ul style="list-style-type: none"> • Показує важливість використання малих об'ємів реактивів 	Використовуйте лише невеликі об'єми реактивів; рекомендується обмеження в 5-10 об'ємів
<p>Нова склянка (контамінована) реактиву відкривається та використовується починаючи від ЛРН №242 і далі</p>	Завжди перевіряйте невикористані реактиви на наявність очевидних помутнінь чи росту грибів

Оскільки контамінанти ростуть швидше, ніж МТБ, зауважте, що 3+ зразок, позитивний за мазком також був контамінований. Такий результат затримує встановлення діагнозу і сповільнює отримання результату ТМЧ.



Зразки інших пацієнтів також були забруднені, і їх потрібно було вилучити, що призводить до затримки отримання діагнозу, необхідності повторного дослідження або пошуку диференціального діагнозу.

Показники якості для культивування

Ці показники якості (табл. 6.3) рекомендуються для культивування, і їх слід збирати та аналізувати щомісяця. Показники повинні бути зібрані з урахуванням типу культурального середовища, якщо використовується більше одного типу, а також за типом зразка, якщо лабораторія обробляє ряд зразків.

Табл. 6.3 Показники якості для культивування

Показник	Опис	Ціль
Кількість та частка діагностичних зразків (нові та повторні), які були позитивними до МТБК	Кількість діагностичних зразків, позитивних до МТБК за культурою / Кількість діагностичних зразків, оброблених для культивування	10-15%
Кількість та частка діагностичних зразків КСБ-позитивних за мазками (нові та повторні), які були позитивними до МТБК за культурою.	Кількість зразків КСБ-позитивних мазків до МТБК / Кількість діагностичних зразків позитивних мазків, оброблених для культивування	95-98% (рідкий) 85-90% (твердий)
Кількість та частка діагностичних зразків КСБ-негативних за мазками, які були позитивними до МТБК за культурою.	Кількість зразків КСБ-негативних за мазками та позитивних за до МТБК за культурою/ Кількість усіх зразків, незалежно від результату мазка, які були позитивними до МТБК за культурою.	20-30% (рідкий) 10-20% (твердий)
Кількість та частка контамінованих культур, що призводять до результатів, що не піддаються інтерпретації	Кількість пробірок або чашок з інокульованою культурою, вилучених через контамінацію / Загальна кількість пробірок або чашок з інокульованою культурою	3-5% (рідкий) 8-10% (твердий)

Перехресна контамінація при ТМЧ

Протягом ТМЧ

Перехресна контамінація може виникнути, коли медикаментозно-чутливі МТБ інокують в іншу культуру або розведену культуру. Цей вид перехресної контамінації практично неможливо виявити, оскільки його виникнення не очевидне. Перехресна контамінація медикаментозно-чутливих МТБ іншими медикаментозно-чутливими МТБ, буде «невидимою», оскільки вона буде інактивована специфічними протитуберкульозними препаратами.

На противагу цьому контамінація, спричинена медикаментозно-стійким туберкульозним організмом, виявляється легше. (Табл. 6.4)

Табл. 6.4 Перехресна контамінація з медикаментозно-стійкими МТБ при тестуванні медикаментозної чутливості

ЛРН	Дата	Ім'я	Вік/стать	КРЛ	ІЗН	РИФ	ЕТБ	Коментарі
270	12.12.2018			Ч	Ч	Ч	Ч	
275	12.12.2018			Ч	Ч	Ч	Ч	
279	12.12.2018			Ч	Ч	Ч	Ч	
285	12.12.2018			Ч	С	Ч	Ч	
290	16.12.2018			С	С	С	Ч	Справжній результат
296	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
303	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
311	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
315	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
326	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
333	16.12.2018			С	С	С	Ч	Ймовірна контамінація
252	18.12.2018			Ч	Ч	Ч	Ч	Справжній результат
253	18.12.2018			Ч	Ч	Ч	Ч	Справжній результат

Примітки

- Перехресна контамінація під час ТЛЧ відбулась в один день (16.12.2018)
- Нестандартний профіль ТМЧ (стійкість до S / H / R) сприяє перехресній контамінації
- Якщо доступна генотипізація, ізоляти 290-333 слід перевірити, щоб визначити, чи мають вони однаковий профіль

Можлива причина	Коригуюча дія
Аерозолі, що потрапили до середовища БББ <ul style="list-style-type: none"> • Відкриття трубки відразу після перемішування вихровим способом • Струшування позитивної культури для отримання інокуляту для ТМЧ 	Не відкривайте жодну культуру після перемішування вихровим способом або струшування протягом принаймні 15 хвилин
Реактив був контамінований аерозолями з ЛРН № 290, який використовувався протягом останнього дня	Використовуйте реактиви невеликого об'єму
Реактив контамінований через наконечник піпетки або інший витратний матеріал, що контактує з позитивною культурою	Завжди використовуйте належну техніку користування піпеткою та контейнери відповідного довжині наконечника розміру
Якщо перехресна контамінація при ТМЧ відбувається протягом декількох днів, перевірте, чи реактиви використовуються протягом декількох днів	Вилучайте всі не повністю використані реактиви після кожного проведення ТМЧ



У наведеному вище прикладі, якщо перехресне забруднення не виявлено, пацієнтам 296-333 може бути помилково встановлено МЛС-туберкульоз та призначено більш токсичну і тривалу та менш ефективну схему лікування. Результат може бути фінансово катастрофічним для пацієнтів та їх сімей.



Оцінка результату медикаментозної стійкості

Необхідно бути обережним, коли спостерігається результат медикаментозної стійкості. За MGIT-ТМЧ, контаміновані піпетки ТМЧ зазвичай, але не завжди, дають результат протягом чотирьох днів, і система MGIT визнає результат недійсним. Деякі немікобактеріальні мікроорганізми, потребуватимуть більше чотирьох днів, і таким чином дають результат ТМЧ.

Щоразу, коли результатом є медикаментозна стійкість, і особливо коли всі випробувані протитуберкульозні препарати дають результат медикаментозної стійкості, виконайте наступне

- Переконайтесь, що бульйон MGIT чистий
 - Дрібні білі гранули на дні піпетки є поширеним явищем
 - Якщо бульйон мутний, підготуйте два мазки, один для фарбування за ЦН, другий для фарбування за Грамом
- Поговоріть з завідуючим лабораторією
 - Встановіть чашку з кров'яним або живильним агаром, щоб перевірити ріст немікобактеріальних мікроорганізмів
- При стійкості до рифампіцину (РИФ), приготуйте бульйон РИФ у піпетці у розведенні 1: 100 - Проведіть тест GeneXpert або ЛЗА для підтвердження стійкості до РИФ
 - Якщо доступна послідовність генів groB, слід терміново провести секвенування
- Повідомте клініциста про результати та зазначте, що ТМЧ буде проведено повторно або ізоляти будуть направлені в лабораторію вищого рівня для ТЛЧ другої лінії

Показники якості для фенотипового ТМЧ

Ці показники (таблиця 6.5) слід збирати та аналізувати щомісяця. Інші вторинні показники можуть бути зібрані рідше (наприклад, щоквартально), такі як кількість та частка незвичайних моделей резистентності до лікарських препаратів. Однак завжди будьте в курсі результатів ТЛЧ і будьте особливо підозрілі, коли фіксуються групи незвичайних профілів ТЛЧ.



Оцінка методів роботи

Завідуючий персонал лабораторії несе відповідальність за підготовку молодшого персоналу до рівня компетенції, що включає правильні стандарти проведення операцій, забезпечення якості та дотримання правил техніки безпеки. Після закінчення навчання завідувачі повинні регулярно перевіряти методи роботи, особливо персоналу, який щойно закінчив навчання.

Облік

Збір та аналіз даних лабораторій, включаючи методи та показники якості, повинен бути частиною системи управління якістю будь-якої лабораторії.

Таблиця 6.5 Показники якості для тестування фенотипової медикаментозної чутливості

Показник	Опис	Ціль
Кількість та частка моностійкості та множинної лікарської стійкості до всіх комбінацій протестованих препаратів (наприклад, моностійкість до ІЗН, моностійкість до РИФ, МЛС)	Кількість ізолятів, стійких до одного або комбінації декількох препаратів/ Загальна кількість випробуваних ізолятів	Залежить від протестованої популяції і поширеності та структури медикаментозної стійкості в країні
Кількість та частка ізолятів, інокульованих на ТМЧ, які були вилучені через контамінацію	Кількість вилучених через контамінацію ізолятів / Загальна кількість ізолятів, інокульованих на ТМЧ	<3%
Кількість та частка ізолятів, інокульованих на ТМЧ, які не можна було інтерпретувати через відсутність зростання в контрольних (без додавання лікарських засобів) пробірках / чашках	Кількість ізолятів, вилучених через відсутність росту на середовищах, що не містять лікарських засобів / Загальна кількість ізолятів, інокульованих на ТМЧ	<3%
Тривалість циклу лабораторної обробки (ТЦО)	Час між отриманням зразків для культивування на ТМЧ та звітом про результати (середнє значення, діапазон і 90-й перцентиль). Для отримання загального значення ТЦО, додайте це значення до ТЦО культивування	Тверді середовища: 8–16 тижнів Рідкі середовища: 4-6 тижнів

Підсумок

Зразки або культури, контаміновані мікроорганізмами навколишнього середовища, можуть призвести до затримки діагностування. Набагато більшу стурбованість викликають зразки або культури, контаміновані МТБ. Пацієнтам можуть бути надані хибнопозитивні результати, що призводять до непотрібного або занадто тривалого лікування, або їм може бути помилково діагностовано МЛС-ТБ або ШЛС-ТБ; що є потенційно катастрофічним для пацієнтів та їх родин.

7

ЛАБОРАТОРНИЙ ПОСУД ТА РЕАКТИВИ

Те, як ви користуєтесь лабораторним посудом та як поводитесь реактивами, знижує ризик перехресної контамінації.

Термін лабораторний посуд включає в себе пробірки, склянки, колби та піпетки всіх типів.

	СТОРІНКА
Лабораторний посуд для рідин	104
Інші види лабораторного посуду	108
Реактиви	109
Підсумок	110

Лабораторний посуд для рідин

Лабораторний посуд має «підходити за призначенням».

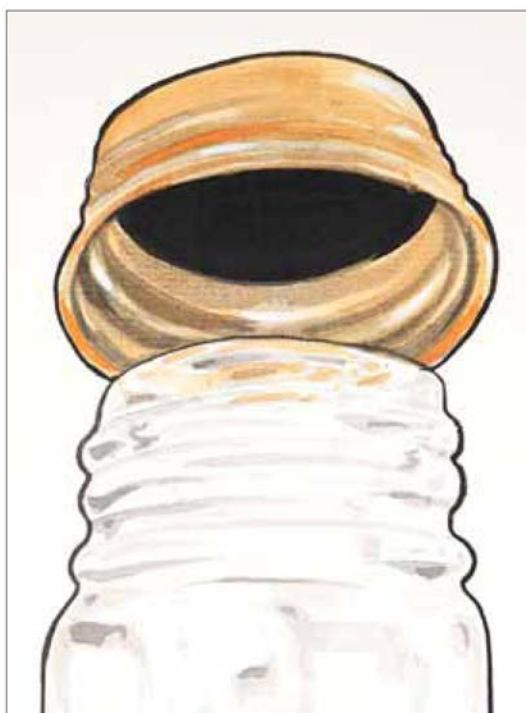
Основні характеристики включають

- Кришки та ковпачки, що знижують ризик аерозолізації
- Розливний носик для точного наливання
- Підходящий розмір
- Багаторазова або одноразова
- Скло або пластик

Кришки та ковпачки

Використовуйте гвинтові ковпачки та герметичні кришки для всіх рідких реактивів.

Не рекомендується закривати відкидні кришки, оскільки вони можуть розпорошувати аерозолі під час відкривання чи закривання.

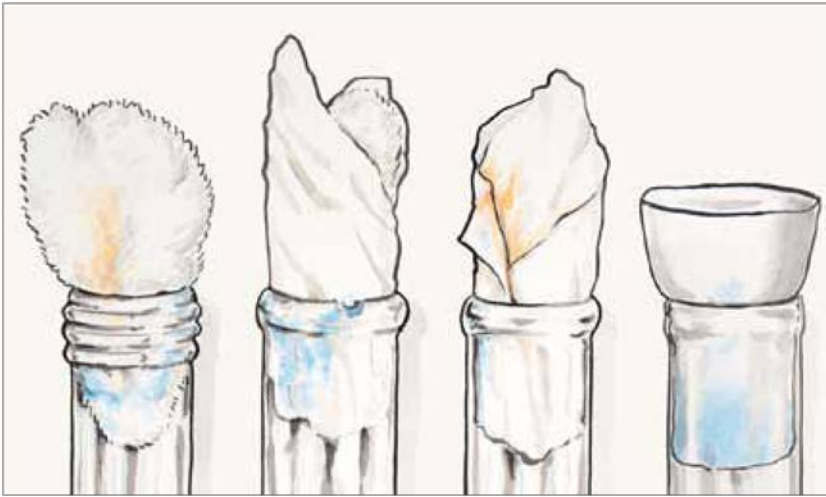


Гвинтовий ковпачок



Відкидна кришка





Непідходящі елементи для закриття- вата, бавовняна вата, гума

Не використовуйте бавовняну вату, вощену бавовняну вату або гумові засувки для культур або реактивів.

Розливний носик

Лабораторний посуд з «гострим», а не закругленим краєм зменшує ризик неконтрольованого виливання.





Пробірки центрифуги мають гарні розливні носици для виливання реактивів

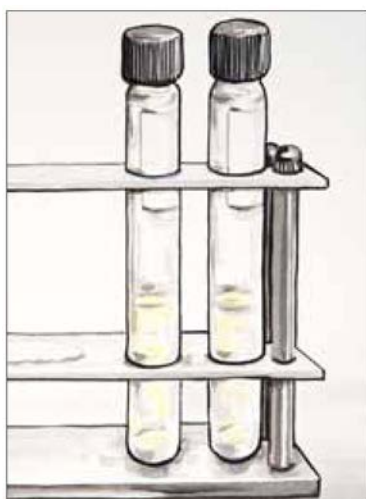
Розмір

Розглянемо розмір, форму та конструкцію лабораторного посуду, а також спосіб перенесення реактивів в лабораторний посуду або з неї.

- Прозоре скло або пластик дозволяє бачити реактив і допомагає розмістити наконечник піпетки або бактеріологічну петлю
- Відкритий край лабораторного посуду є достатньо широким для вливання, розміщення рідких реактивів або піпеток
- лабораторний посуд повинен бути достатньо великим, щоб вмістити достатню кількість реактиву та дати можливість набирати реактиви наконечниками мікропіпеток
 - Ніколи не занурюйте циліндр мікропіпетки в лабораторний посуд



Лабораторний посуд з короткими горловинами є підходящим



Лабораторний посуд з довгими горловинами є непідходящим



Розмір лабораторного посуду має відповідати довжині наконечника мікропіпетки

Багаторазове або одноразове використання

Потрібно використовувати лабораторний посуд для одноразового використання, коли це можливо. Після використання лабораторний посуд повинен бути утилізованим, щоб виключити ризик перехресної контамінації.

Лабораторний посуд для багаторазового використання, такий як пробірка Маккартні (для твердої культури), повинен бути досить міцним, щоб його можна було автоклавувати, дезінфікувати, промити та повторно упакувати.



ПОШКОДЖЕНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ПОСУД МАЄ БУТИ СПИСАНИЙ

Скляний або пластиковий лабораторний посуд

Скляний лабораторний посуд може бути використаний повторно, пластикова лабораторний посуд- ні. Вибір пластикового або скляного лабораторного посуду визначатиметься метою його використання.

Пластик

Зазвичай використовується для

- контейнерів для зразків
- Центрифугування
- Менших обсягів реактивів (<100 мл)

Скло

Зазвичай використовується для

- пробірок з гвинтовими ковпачками (наприклад, пробірки Маккартні) для твердих середовищ
- Більших обсягів реактивів (> 100 мл)
- Може використовуватись багаторазово

Інші види лабораторного посуду

Елементи одноразового використання, такі як наконечники мікропіпети, становлять серйозний ризик контамінації, при неправильному використанні.

Завжди накривайте кришкою лабораторний посуд з наконечниками, коли наконечники не знімаються.



Відкрийте лабораторний посуд, щоб вибрати наконечник, а потім закрийте кришку



Небезпека контамінації - ніколи не торкайтеся невикористаних наконечників пальцями чи обладнанням

Реактиви



Кількість зразків, що обробляються щодня, визначатиме об'єми ваших реактивів.

Щоб мінімізувати ризик зараження під час використання, врахуйте наступне

- Маркування
- Об'ємні потреби
- Трудове навантаження
- Поводження з невикористаними реактивами

Маркування

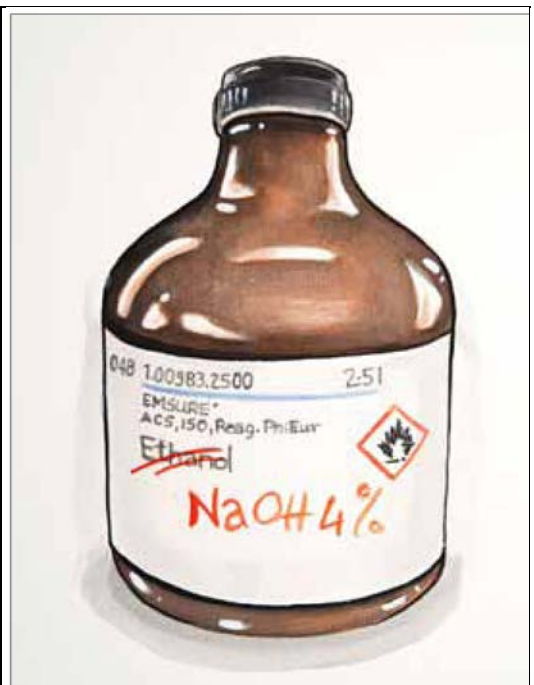
Чітке маркування має важливе значення, щоб забезпечити користувачеві впевненість у тому, що реактиви «підходять за призначенням».

Етикетка має включати

- Найменування реактиву
- Коли він був вироблений
- Ким він був вироблений
- Термін придатності
- Серійний номер
- Спеціальні умови зберігання



Використовуйте нові етикетки



Ніколи не стирайте та не змінюйте існуючу мітку

Об'єми реактивів

Пережресна контамінація може статися, коли об'єм реактиву використовується для обробки декількох зразків. Чим більше разів здійснюється доступ до реактиву, тим більша ймовірність виникнення перехресної контамінації.

Скорочення кількості доступів до реактиву обмежує кількість зразків, залучених до перехресної контамінації. Рекомендується обмеження в 5-10 об'ємів. Максимальний об'єм 250 мл рекомендується використовувати для будь-якого об'єму робочого реактиву. Більшими обсягами стає важче керувати- і їх важко точно дозувати чи обробляти.

Реактив/зразок	Звичайні вимоги до нормального об'єму (мл)	Рекомендований максимальний об'єм (мл)
Знезаражуючий засіб	<5	50
НФБ або стерильна дистильована вода для етапу нейтралізації / пробірки центрифуги	≤45	250
НФБ для ресуспендування центрифугованого осаду	≤2	20

Деякі лабораторії тримають 50 мл стерильної води (або НФБ) у пробірці Фалькон, яку можна використовувати лише для одного деконтамінованого зразка.

- Найефективніша стратегія, але і найдорожча



Об'єм реактиву має відповідати щоденному трудовому навантаженню

Трудове навантаження

Обчисліть об'єм кожного використовуваного реактиву, виходячи із середньої кількості зразків, оброблених щодня, та використовуйте його як максимальний об'єм реактиву (плюс резервних 10%). Не перевищуйте об'єм 250мл. Лабораторії, що використовують дуже великі об'єми, повинні використовувати ці принципи як керівництво до належної робочої практики.

**Поводження з частково використаними реактивами**

Після завершення процесу обробки позбавтеся усіх реактивів, що частково використані.

Підсумок

Обирайте лабораторний посуд за функцією, не тільки ціною.

8

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ

У цій главі представлений практичний підхід до використання та обслуговування лабораторного обладнання. Лабораторне обладнання є дорогим, тому, придбане одноразово, має працювати надійно та протягом тривалого періоду часу. Обладнання повинно «підходити за призначенням» і правильно використовуватися для запобігання пошкоджень.

	СТОРІНКА
Центрифуги	112
Термостати	121
Вихрові мішалки	125
Штативи	127
Мікропіпетки	129
Гостре обладнання	130
Підсумок	130

Погане технічне обслуговування та порушення техніки безпеки при роботі з обладнанням створює небезпеку для працівників лабораторії через вірогідність утворення аерозолів чи фізичних травм, а також для пацієнтів через вірогідність отримання помилкових результатів.

Рекомендується зареєструвати обладнання в системі постачальника та / або бути зареєстрованим в ній як клієнт. Постачальник поширює інформацію про оновлення для обладнання або критичну інформацію з питань якості, наприклад, поради щодо виробничих дефектів.

Зберігайте копію інструкцій виробника для всього обладнання в лабораторії.



ЗАВЖДИ ЧИТАЙТЕ ТА СЛІДУЙТЕ ІНСТРУКЦІЯМ ВИРОБНИКА

Центрифуги



Оскільки центрифуги утворюють аерозолі, зразки обов'язково мають міститися у бакеті біобезпеки із закритою кришкою.



Центрифуга повинна бути в змозі досягати і підтримувати 3040 ВВП (відносне відцентрове прискорення) протягом 15-20 хвилин, щоб осадити більшість кислото-стійких бацил

Відносне відцентрове прискорення та кількість обертів за хвилину

Кількість обертів за хвилину (об/хв) та відносне відцентрове прискорення (ВВП) – це не одне й те саме. ВВП використовується для визначення налаштувань центрифуги.

ВВП визначається об/хв або радіусом центрифуги.

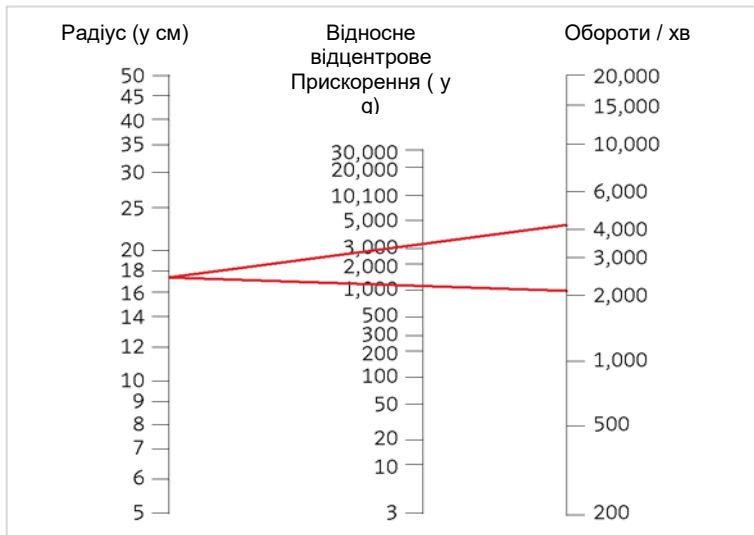
Наприклад, центрифуга радіусом 17см при

- 2000 об/хв досягає 760 ВВП: <50% КСБ осаджуються
- 4000 об/хв досягає 3040 ВВП: >95% КСБ осаджуються

ВВП може бути обчислене за формулою:

$$1.118 \times 10^{-5} \times \text{радіус}_{(\text{max} - \text{cm})} \times \text{ВВП}^2$$

Для заданої кількості об/хв, ВВП збільшується нелінійно по відношенню до радіусу.



Об/хв 4000



ВВП >3040<

Центрифуги з охолодженням варто вибирати при теплих умовах оточуючого середовища, або коли проводяться кілька циклів центрифугування щодня.

- Туберкульозні бацили можуть бути вбиті, якщо протягом короткого часу потраплятимуть до температурних умов вище 38 ° С
- Встановіть центрифугу з охолодженням на 10-15 ° С

При використанні центрифуги з охолодженням

- Увімкніть її щонайменше за 30 хвилин до використання
- Зберігайте бакети всередині центрифуги протягом періоду охолодження



ВИКОРИСТОВУЙТЕ ТІЛЬКИ ТІ ЧАСТИНИ ЦЕНТРИФУГИ, ЯКІ РЕКОМЕНДУЄ ВИРОБНИК



Бакети біобезпеки

Вони є обов'язковими, коли центрифуга використовується для туберкульозної культури.



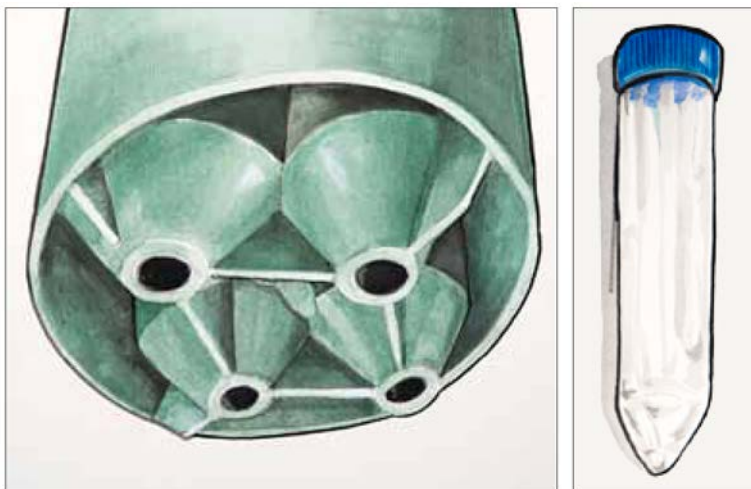
Кожен виробник виробляє деталі бакетів біобезпеки спеціально для своїх центрифуг

- 1 Кришка
- 2 Бакет
- 3 Вкладиш

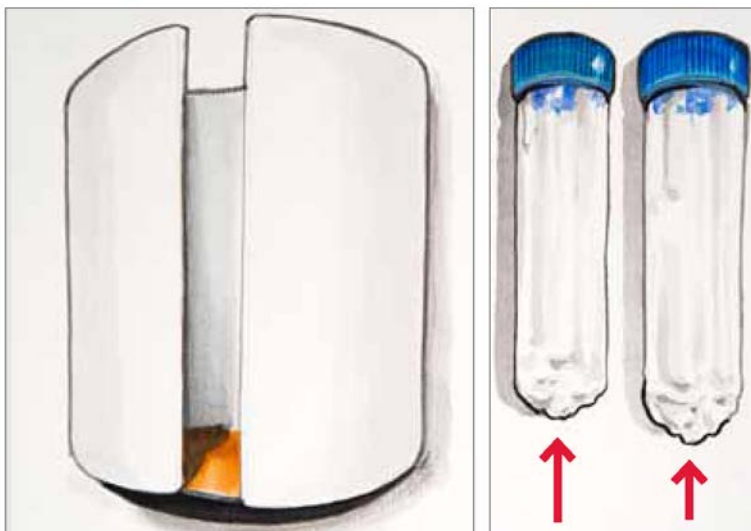
Вкладиші

Вкладиші утримують пробірки на місці під час центрифугування. Важливо, щоб форма вставки відповідала формі основи пробірки центрифуги.

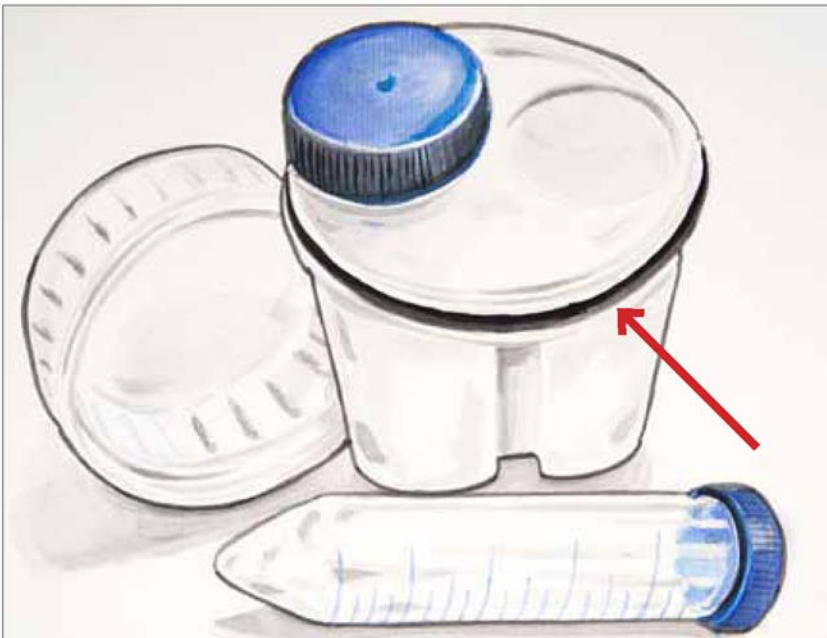
Наприклад, адаптер з товстим дном пошкодить пробірки центрифуги у формі V, що може призвести до розламування пластику і розлиття вмісту пробірки.



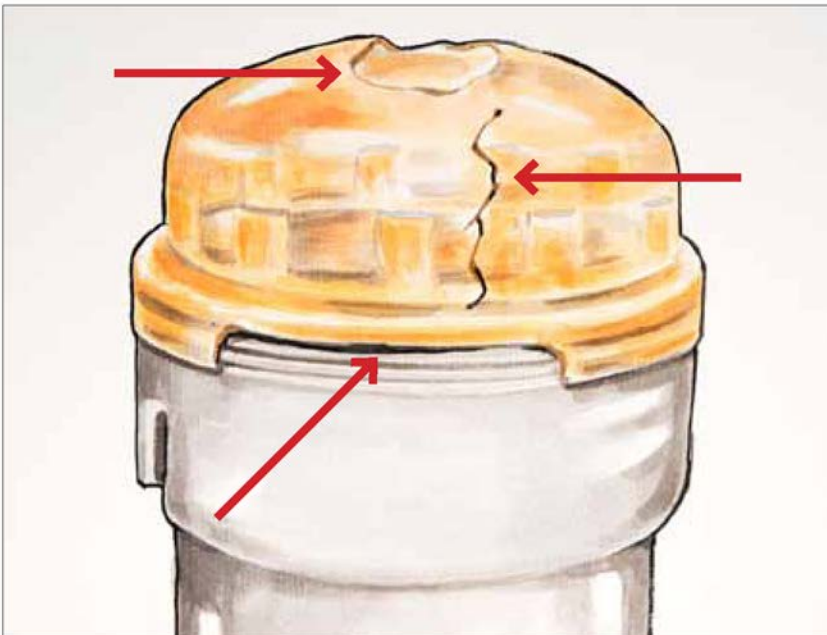
Адаптер для центрифуги з V-подібним дном підтримує пробірки центрифуги, запобігаючи пошкодженню



Адаптер із товстим дном не підтримує пробірки центрифуги і може призвести до їхнього пошкодження або розколу.



Перед кожним використанням перевіряйте ущільнювальні кільця, щоб переконатися, що вони не тріскаються та не ламаються. Ущільнювальні кільця можуть розташовуватися в кришці або бакеті



Не використовуйте пошкоджені або зламані кришки. Замінійте потріскані, зламані або відсутні кільця

**Розміщення центрифуги**

Центрифуга має розміщуватися

- У «брудній» зоні лабораторії
- Близько до БББ
- На міцній стійкій стійці, здатній витримувати вагу та вібрації, що виникають під час використання
- В ергономічно правильному робочому положенні
- Подалі від води, мийок або хімікатів, щоб уникнути бризок чи розливів
- У місцях, де немає пилу



Встановіть на міцну стійку



Не розміщуйте центрифугу на підлозі

- Небезпека потрапляння пилу та комах на обладнання
- Небезпека спотикання
- Погана ергономіка

Використання центрифуги

Збалансоване, симетричне навантаження є важливим для всіх центрифуг.

Неврівноважене навантаження створює вібрацію, яка може пошкодити центрифугу. Кожне навантаження має бути однаково збалансоване щодо центральної осі.

Більшість центрифуг мають чотири положення для бакет-роторів; всі позиції повинні бути заповнені однаковими за видом та призначенням бакетами, адаптерами та кришками. Не використовуйте компоненти від іншого виробника, якщо це не схвалено окремо.



НИКОЛИ НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ ЦЕНТРИФУГУ З ВІДКРИТОЮ КРИШКОЮ

НЕГАЙНО ЗУПИНІТЬ РОБОТУ ЦЕНТРИФУГИ, ЯКЩО ПОЧУЄТЕ БУДЬ-ЯКИЙ ПІДОЗРІЛИЙ ЗВУК



Усі позиції завантажуються
однаково



Всі бакети повинні містити
однакову кількість пробірок і
бути завантаженими
однаково



Усі позиції бакету мають
бути заповнені

Неоднакова кількість пробірок

- Використовуйте наповнені водою пробірки для центрифуги, щоб збалансувати навантаження
- Чітке маркування пустих пробірок, щоб не плутати їх зі зразками
- Деякі лабораторії використовують заздалегідь підготовлені пробірки різного об'єму

Очищення та догляд

Щоденно- після використання

- Поверніть і залиште кришку відкритою
- Дозвольте чаші центрифуги досягти кімнатної температури
- Витріть будь-яку вологу
- Закрийте кришку
- Відокремте бакети, вкладиші та кришки і покладіть на паперовий або тканинний рушник, щоб висушити

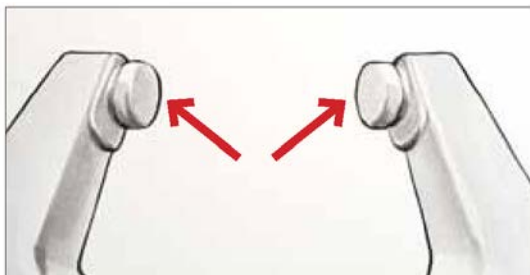
Щотижня

Якщо не було розливів, щотижня чистіть чашу центрифуги, ротор, бакети, вкладиші та кришки

- Перевірте бачок центрифуги на наявність конденсації
- Переконайтесь, що гумова прокладка в основі чаші центрифуги не потріскана, не зношена або не пошкоджена
- Перевірте ротор на наявність зносу та корозії
- Замініть за потребою

Перевірте, чи немає тріщин на роторах і опорах

- Видаліть старе мастило та будь-яке сміття
- Змастіть опори ротора та кріплення бакетів
- Використовуйте невелику кількість мастила або технічного жиру з нейтральним рН від виробника



Опори розташовані на роторі центрифуги



Кріплення розташовані з кожного боку бакету центрифуги



НЕ ДОДАВАЙТЕ ЗАНАДТО БАГАТО МАСТИЛА- ВОНО МОЖЕ РОЗПИЛИТИСЯ НА СТІНКИ ЦЕНТРИФУГИ

Перевірте бакети на наявність ознак корозії

- утворення точкових вибоїн
- Утворення нальоту
- Зміна кольору
- тріщини



Бакет центрифуги, що має
ранні ознаки корозії та
поганого очищення



Сильна корозія
Замініть негайно

Перевірте кришки

- ущільнювальні кільця мають бути непошкоджені та розташовані правильно
- Обережно видаліть сміття з ущільнювальних кілець
- Не має бути тріщин і розривів
- Негайно замініть потріскані або зношені ущільнювальні кільця та кришки
- Злегка розітріть порошок тильку поверх ущільнювальних кілець
- Затискачі мають бути не зігнуті і не пошкоджені

ЗВІТУЙТЕ ПРО ВСІ ПОШКОДЖЕННЯ ЗАВДІЮЧОМУ ЛАБОРАТОРІЮ



**НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ ЦЕНТРИФУГУ, ЯКЩО ВСІ БАКЕТИ НЕ ЗАКРИВАЮТЬСЯ
ЩІЛЬНО КРИШКАМИ**

Дезінфекція

- Передивіться інструкції виробника
- Бакети та вкладиші мають автоклавуватися при 121 ° С протягом максимум 15 хвилин
- Продезінфікуйте кришки дезінфікуючим засобом на основі фенолу чи хлору протягом 15 хвилин



- Якщо використовується дезінфікуючий засіб на основі хлору, промийте водою або 70% об / об спиртом і висушіть

Про ліквідацію розливів див. у Частині 10.

Інші зауваження

Замовляючи нову центрифугу, включіть у замовлення не менше двох запасних наборів кришок та ущільнювальних кілець, оскільки вони є найбільш крихкими елементами обладнання.

Купуйте центрифугу тільки з кришкою, що замикається, яку неможливо відкрити під час використання.

Центрифуга має щорічно обслуговуватися кваліфікованим спеціалістом, який повинен забезпечити безпечне та правильне функціонування пристрою.

Обслуговування повинне включати

- Очищення конденсаторних котушок, вентиляторів, екранів і фільтрів
- Перевірка щіток центрифуги, підшипників, таймера, регуляторів температури та швидкості їхньої електричної цілісності

Спеціаліст з технічного обслуговування повинен видати сертифікат перевірки із зазначенням відповідності техніці безпеки та правильної експлуатації.

Термостати**При придбанні термостата врахуйте наступні особливості.**

- панель електронного управління знаходиться зовні
- Подвійні зовнішні двері для більших термостатів
- Скляні внутрішні двері дозволяють здійснювати попередній вибір культур
- Роликові колеса (з фіксацією для ніг) для зручності переміщення
- Перевірте рівень шуму, що виникає під час використання
- Скільки полиць наявно? При необхідності, замовте додаткові

Відповідний розмір (об'єм) термостата залежить від

- Трудового навантаження
- Розміру пробірки для середовищ (наприклад, Маккартні)
- Кількості пробірок на штатив

Розміщення термостата

Термостати становлять біологічну небезпеку, оскільки вони можуть містити багато позитивних культур.

Враховуйте наступне

- Розміщуйте в «брудній» зоні лабораторії
- Близько до обробки зразків або ТМЧ
- Подалі від води, мийок або хімікатів, щоб уникнути бризок чи розливів
- У місцях, де немає пилу
- Подалі від прямих сонячних променів



ПРОЧИТАЙТЕ КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕРМОСТАТА, ОСКІЛЬКИ В НЬОМУ МОЖУТЬ МІСТИТИСЯ ДОДАТКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОЗМІЩЕННЯ

Полиці

Слід замовити додаткові полиці від виробника, при оформленні замовлення.

Полиці, виготовлені за окремим замовленням, часто не підходять

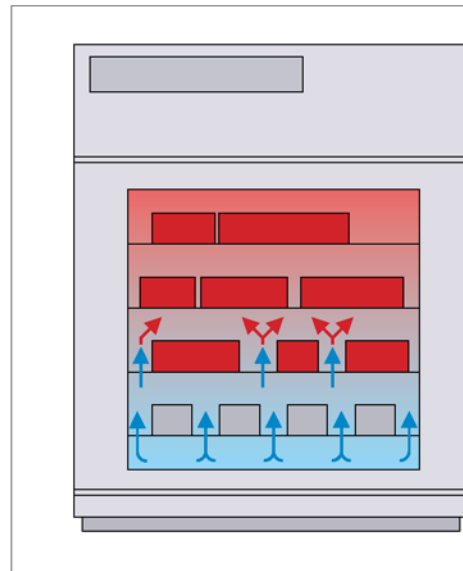
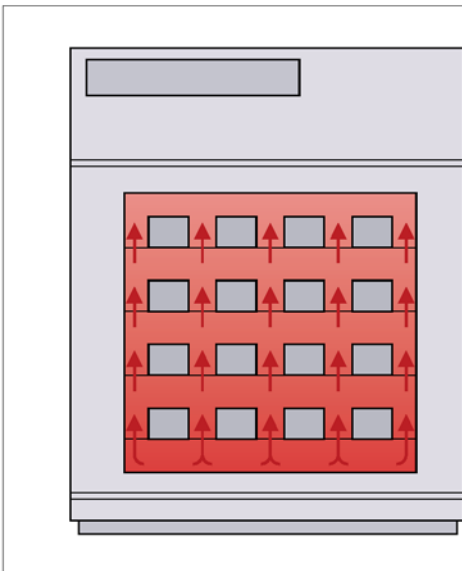
- Виготовлені з листового металу з гострими краями або дерева
- Цільні полиці або ті, що мають невеликі отвори, можуть перешкоджати потокам повітря



Завантаження термостата

Нагріте повітря повинно вільно циркулювати в термостаті, щоб не виникали «гарячі або холодні місця»

- Не ставте штативи або культури на підлогу термостата, оскільки вони можуть перегрітися
- Використовуйте штативи однакового розміру і розташовуйте їх вертикально
- Завжди використовуйте штативи відповідного розміру, щоб надійно утримувати пробірки для культури
- Не перевантажуйте штативи



Правильне навантаження забезпечує рівномірний рух повітря та розподіл тепла



Нерівномірне навантаження може створити нерівномірний рух повітря та розподіл тепла



Відкриті дротяні штативи та лотки дозволяють повітря ефективно циркулювати навколо всіх пробірок



Цільні полиці чи піддони блокують повітряний потік, негативно впливаючи на інкубацію та ріст організмів



Не кладіть культури на підлогу термостата, вони будуть перегріватися



Перевантажені штативи для культур створюють ризик розриву пробірок і нерівномірної температури інкубації

Рутинне очищення та догляд

Прочитайте інструкції виробника.

Щомісяця протирайте внутрішні та зовнішні поверхні, включаючи полиці та штативи, спиртом 70% об / об.

Розливи

Про ліквідацію розливів див. у Частині 10.

Вихрові мішалки

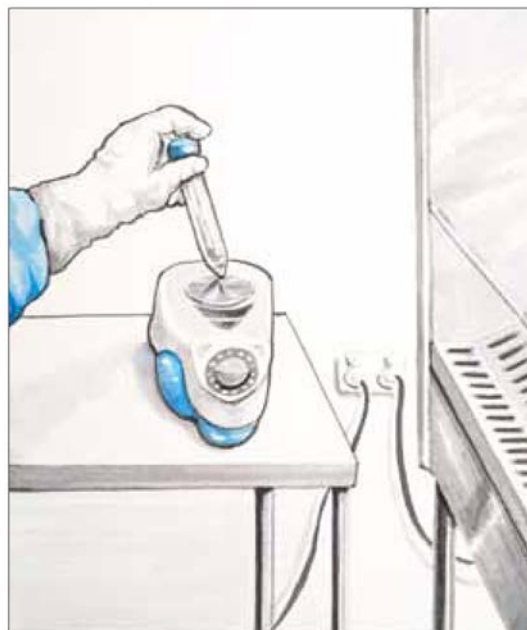


Вихрова мішалка - чи не найбільший генератор аерозолів; завжди використовуйте з особливою обережністю.

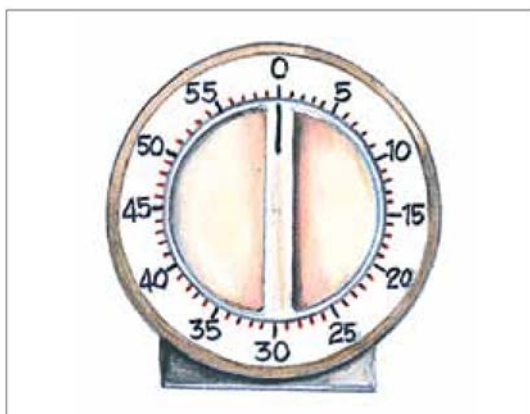
- Перемішуванню вихровим способом підлягають тільки пробірки / контейнери, які мають герметичну кришку
 - Більшість контейнерів для зразків не мають герметичної кришки
- Завжди використовуйте вихрову мішалку всередині БББ
- Не відкривайте зразки після перемішування вихровим способом принаймні 10 хвилин
- Не відкривайте культури МТБ після перемішування вихровим способом принаймні 15 хвилин



Завжди використовуйте вихрову мішалку всередині БББ



Ніколи не використовуйте вихрову мішалку поза БББ



Використовуйте таймер, щоб забезпечити мінімальну витрату часу.



Легше здійснювати перемішування вихровим способом з довгими пробірками (наприклад, 50 мл пробіркою для центрифуги)



Важко здійснювати перемішування вихровим способом у короткому та широкому лабораторному посуді наприклад контейнері для зразків, або коли зразок в'язкий

Очищення та догляд

Ознайомтеся з інструкцією виробника

- Перед використанням перевірте гумові прокладки на наявність пошкоджень
- Після використання протріть спиртом 70% об / об

Якщо виникає розлив, очищайте уражені ділянки, використовуючи дезінфікуючий засіб на основі фенолу чи хлору, протягом принаймні 15 хвилин, після чого протріть спиртом 70% об / об.

Про ліквідацію розливів див. у Частині 10.

Штативи

Дизайн невибагливого штативу часто ігнорується, проте це має великий вплив на безпечність умов роботи. Добре спроектований та сконструйований штатив забезпечить роки служби та безпечніше робоче середовище.

Погано сконструйовані або виготовлені штативи створюють високий ризик утворення аерозолі та перехресної контамінації.

Підходящі штативи повинні

- бути зробленими з металу або стійкого до автоклавування / хімічних речовин пластику
- Підтримувати лабораторний посуд під основу
- Мати отвори трохи більші за діаметр пробірки
- Дозволяти фізично відокремити пробірки, не торкаючись
- Залишати достатньо місця, щоб можна було пальцями забрати лабораторний посуд, не торкаючись
 - ані ділянки різьблення
 - ані пробірок, що знаходяться поруч
- Дозволяйте легко читати етикетки

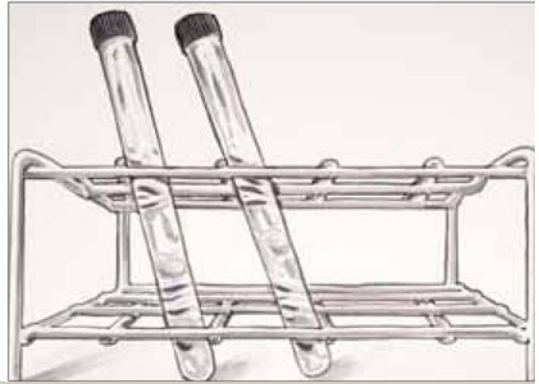
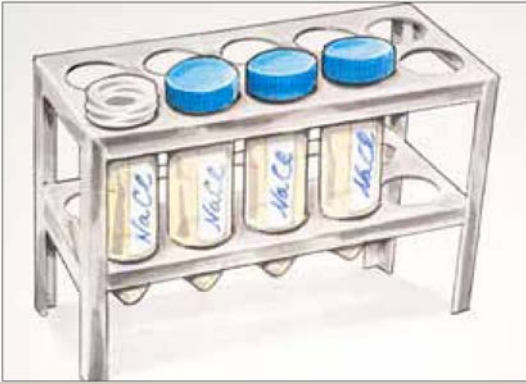


Непідходящі штативи мають одну або декілька з наведених нижче проблем

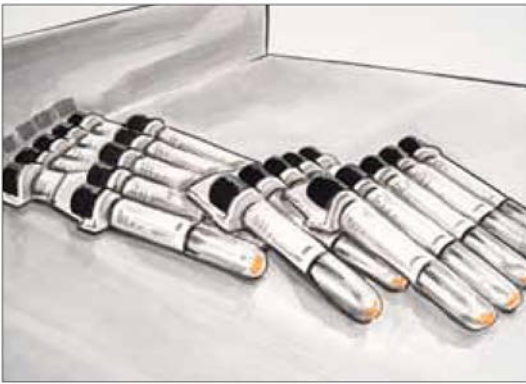
- Виготовлені з дерева
 - Вони поглинають розливи, сприятливі для росту грибку і не підлягають знезараженню
- штативи без основи
 - Ви тримаєте лабораторний посуд за зону різьблення
 - лабораторний посуд випадає при підйомі штативів
- Невідповідність розмірів отворів, великі отвори не можуть утримувати менші пробірки у вертикальному положенні
- лабораторний посуд досяжний для фізичного контакту
- Складно вилучити один елемент посуду, не торкаючись іншого



Пробірки тримаються у вертикальному положенні, відокремлені одна від одної, мають штатив з достатнім простором для того, щоб можна було пальцями забрати пробірку



Пробірки, утримувані за допомогою різьблення, без основи та з розмірами, що не відповідають отвору



Пробірки необхідно тримати у вертикальному положенні



Склянки з культурою без опори створюють ризик розливу

Мікропіпетки

Мікропіпети - це точні пристрої, призначені для збору та доставки конкретних об'ємів реактивів.



Не використовуйте мікропіпети для інокуляції оброблених зразків на середовища, оскільки вони можуть бути в'язкими, не однорідними та блокувати наконечник.

Знімаючи наконечник мікропіпети, завжди спрямовуйте його вниз у контейнер для відходів.

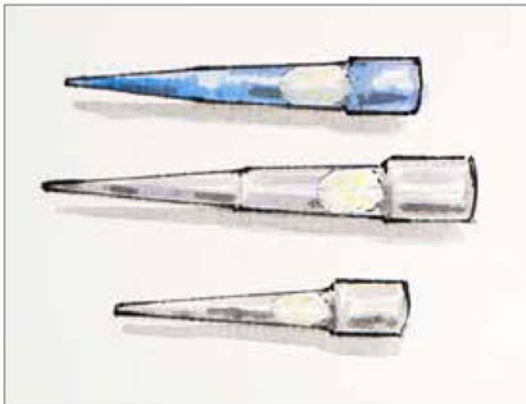


Вибір наконечника

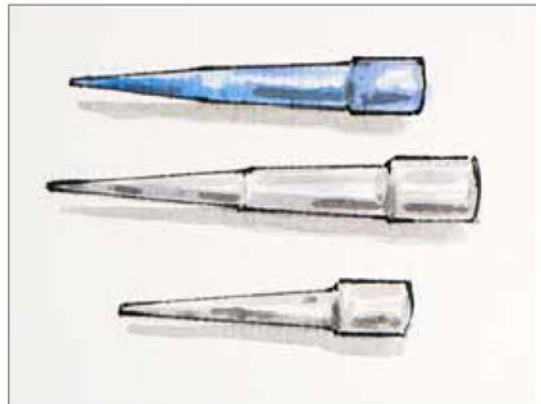
Існує багато типів наконечників та їхніх виробників. Ви повинні переконатися, що замовлені наконечники підходять для мікропіпеток, які ви використовуєте. Якщо ви сумніваєтесь, попросіть тестовий зразок.

Використання непридатного наконечника може призвести до надходження неточних об'ємів або розливів, що створює ризик біологічної небезпеки.

Щоб запобігти пошкодженню або забрудненню резервуара, завжди використовуйте наконечники з фільтрами.



Наконечники мікропіпеток з фільтром



Наконечники мікропіпеток без фільтру

Облік

Усі заходи профілактичного обслуговування повинні бути задокументовані в журналі технічного обслуговування, підписані та датовані.

Гостре обладнання

Завжди слід бути обережними із забрудненими гострими предметами, включаючи скельця, піпетки та скальпелі.

Гостре обладнання викидається в спеціально призначені контейнери.

Ризик інфікування

Ризик травмування голкою та інфікування дуже високий, якщо ви намагаєтесь працювати голкою.



НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ ГОЛКИ/ШПРИЦІ В ЛАБОРАТОРІЇ, ДЕ ПРОВОДЯТЬСЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ

Розбитий скляний посуд

Збирайте розбитий скляний посуд за допомогою щітки та совка для сміття чи щипців.



НІКОЛИ НЕ ЗБИРАЙТЕ РОЗБИТЕ СКЛО ПАЛЬЦЯМИ

Підсумок

Правильне розміщення, використання та обслуговування лабораторного обладнання суттєво покращить індивідуальну безпеку та безпеку робочого середовища. Розуміння того, як правильно користуватися обладнанням, допоможе захистити вас від потенційних загроз.

9

ПОВОДЖЕННЯ З ЛАБОРАТОРНИМИ ВІДХОДАМИ

Відходи - це все, що слід видалити з лабораторії. Щоб мінімізувати ризики для здоров'я персоналу та спільноти, лабораторні відходи необхідно утилізувати належним чином. Процедури утилізації повинні відповідати місцевим та національним нормам.

	СТОРІНКА
Види відходів	132
В межах лабораторії	132
Поза межами лабораторії	134
Автоклав	134
Підсумок	140



Не можна допускати накопичення відходів у лабораторії. Щоденні трудові заходи включають поводження з відходами, і для завершення роботи має бути виділений час.

Правильне поводження з відходами є відповідальністю персоналу.

Перш ніж видалити відходи з лабораторії, завідувач лабораторією повинен бути впевнений, що

- Відходи були ефективно дезінфіковані, за правильною процедурою, або
- Вони були упаковані в герметичний лабораторний посуд або мішок для негайного спалювання на місці або автоклавовання
- Не існує жодних додаткових ризиків для тих, хто має працювати з дезінфікованим матеріалом або може контактувати з ним

Види відходів

Відходи низького рівня небезпеки

Відходи, які не були в безпосередньому контакті з інфекційними матеріалами, такими як інокульовані культури або використані набори для тестування.

Наприклад

- Упаковка для витратних матеріалів, реактивів або наборів для тестування
- Матеріали, що використовуються для відправки зразків до лабораторії (поліетиленовий пакет або вбираючий матеріал за умови, що не відбулося протікання зразка)
- Будь-який предмет, вилучений із БББ, який був дезінфікований до вилучення
- Відходи, які вже були дезінфіковані або автоклавовані
- Відходи з подвійним пакуванням, де поверхня зовнішнього пакування була дезінфікована

Відходи високого рівня небезпеки

- Все, що було в безпосередньому контакті з інфекційними матеріалами
- Предмет, вилучений з БББ, який не був дезінфікований



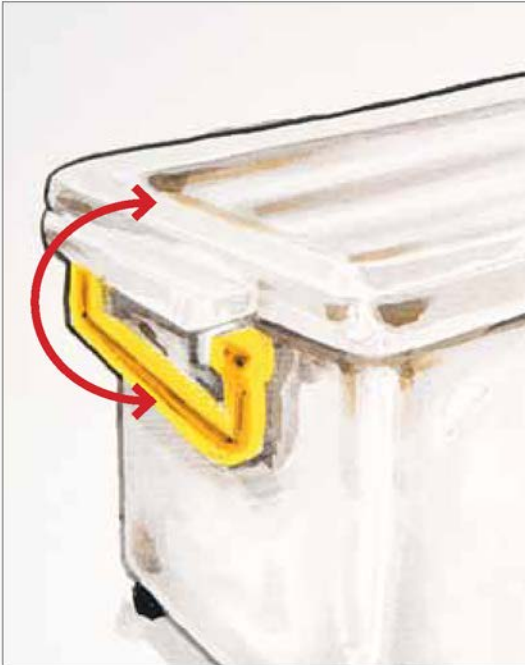
**ПІСЛЯ АВТОКЛАВУВАННЯ, ВІДХОДИ ВИСОКОГО РІВНЯ НЕБЕЗПЕКИ СТАЮТЬ
ВІДХОДАМИ НИЗЬКОГО РІВНЯ НЕБЕЗПЕКИ**

В межах лабораторії

За поводження з відходами низького та високого рівня небезпеки відповідальними є працівники лабораторії.

- У лабораторії має бути доступна процедура правильного пакування для відходів низького та високого рівня небезпеки.
- Персонал повинен бути компетентним та дотримуватися правил поводження з відходами
- У лабораторії повинні бути наявні відповідні матеріали (мішки, ящики, лабораторний посуд з кришками, що закриваються). Процедура повинна регулярно переглядатися керівним органом, для забезпечення її актуальності

- Персонал повинен регулярно проходити оцінювання, щоб підтвердити дотримання процедури
- Персонал, що задіяний в прибиранні, не повинен працювати з відходами високого рівня небезпеки
 - Вони мало розуміють, або взагалі не розуміють інфекційного ризику
 - Не мають технічних знань щодо правильного поведіння з інфекційним



Інфекційні відходи, які не були автоклавовані чи знезаражені, повинні бути подвійно упаковані та запечатані, а потім поміщені в герметичний лабораторний посуд, що замикається для вивезення з лабораторії. Підходящим є автоклавний пакет, позначений логотипом біологічної небезпеки

Поза межами лабораторії



Урни для сміття повинні розташовуватися на вулиці, але поруч із виходом з лабораторії та в межах закладу. Їх слід регулярно спорожнювати. Не можна зберігати лабораторні відходи за межами урни. Урни повинні бути надійними, доступ до них повинен мати лише уповноважений персонал.



Автоклав



РИЗИК ВКЛЮЧАЄ ГАРЯЧЕ ПОВІТРЯ ТА ПАР ПІД ТИСКОМ

Використання насиченої пари під високим тиском є дуже ефективним способом знищення туберкульозних організмів. В автоклаві все повітря в камері замінюється паром під тиском (зазвичай 115 кПа або 15psi) і при 121 ° С.

В ідеалі лабораторія повинна мати окремі автоклави для «чистих» (підготовка середовищ, стерилізація скляного посуду) та «брудних» (інфекційних відходів з лабораторії) завантажень. Якщо доступний лише один автоклав, виділіть окремі дні для брудних та чистих циклів автоклава.

Лабораторії помірного ризику, де проводяться дослідження при туберкульозі
Всі відходи високого рівня небезпеки повинні бути автоклавовані перед тим, як бути вилученими з території закладу. Автоклав повинен знаходитися в лабораторії, де проводяться дослідження при туберкульозі. Якщо вони упаковані правильно, відходи високого рівня небезпеки можуть бути переміщені до автоклаву в межах закладу, але поза лабораторією, де проводяться дослідження при туберкульозі. Відходи низького рівня небезпеки можуть бути вивезені з лабораторії для спалювання або поховання, якщо це дозволено місцевими норми.

Коли автоклав знаходиться в приміщенні, але поза лабораторією, повинен бути забезпечений відповідний захист від несанкціонованого доступу. В ідеалі відходи високого рівня небезпеки повинні бути передані безпосередньо персоналу для негайного автоклавовання.



ДЛЯ ЛАБОРАТОРІЙ ПОМІРНОГО РИЗИКУ, ДЕ ПРОВОДЯТЬСЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ, АВТОКЛАВ МАЄ БУТИ ДОСТУПНИМ В МЕЖАХ ЗАКЛАДУ, В ІДЕАЛІ- В МЕЖАХ ЛАБОРАТОРІЇ

Лабораторії високого ризику, де проводяться дослідження при туберкульозі

Для лабораторій високого ризику, де проводяться дослідження при туберкульозі, автоклав повинен бути розташований в межах лабораторії, а всі відходи, включаючи відходи низького рівня небезпеки, повинні бути автоклавовані перед вивезенням з лабораторії.



ДЛЯ ЛАБОРАТОРІЙ ВИСОКОГО РИЗИКУ, ДЕ ПРОВОДЯТЬСЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЬОЗІ, АВТОКЛАВ МАЄ БУТИ РОЗТАШОВАНИЙ В МЕЖАХ ЛАБОРАТОРІЇ

Робота з автоклавом

Лабораторія потребує місця для

- Тимчасового зберігання лабораторних відходів до їхнього проходження через автоклав
- того, де вони можуть охолонути після автоклавування, перш ніж бути видаленими

Лабораторії з автоклавом прохідного типу, можуть зберігати стерилізовані відходи поза лабораторією, але повинні забезпечити їхнє безпечне зберігання.



Для лабораторій з високим навантаженням повинно бути передбачено достатньо місця для зберігання завантажень великого об'єму до і після автоклавування та для візка.

Робочі умови для культивування при туберкульозі

Робочі умови та правильна упаковка автоклава визначають ефективну стерилізацію. Робочі умови залежать від розміру автоклаву та навантаження. В якості керівних принципів застосовується наступне

- Відходи низького рівня безпеки: мінімальна температура 121 ° С при 115 кПа протягом принаймні 15 хвилин
- Відходи високого рівня безпеки: мінімальна температура 121 ° С при 115 кПа протягом принаймні 45 хвилин



ПРОЧИТАЙТЕ ІНСТРУКЦІЇ ВИРОБНИКА ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНИХ НАЛАШТУВАНЬ ДЛЯ ДАНОГО ВИДУ ЗАВАНТАЖЕННЯ

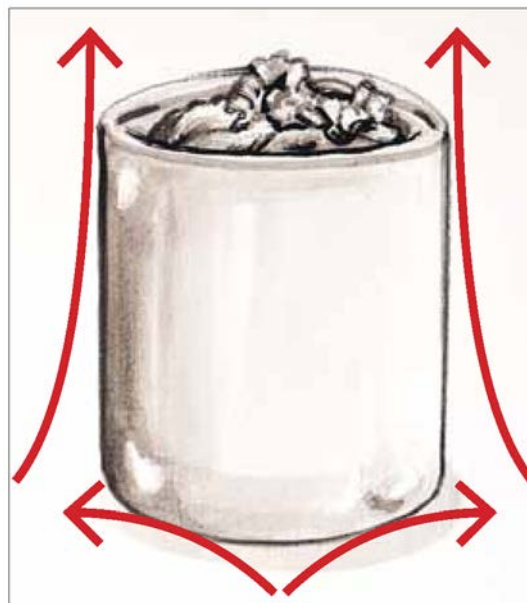
Завантаження автоклава

Для забезпечення ефективної стерилізації не перевантажуйте автоклав

- Використовуйте лише бакети для автоклава, надані виробником
- Безпосередньо перед запуском автоклава
 - обережно відкрийте пакети або закритий лабораторний посуд
 - обережно додайте 50-100 мл води для сприяння стерилізації
 - Закрийте пакети або лабораторний посуд



Правильне завантаження
Відкритий кошик із дротяної сітки дозволяє парі контактувати з усіма відходами



Неправильне завантаження
Цільний бакет обмежує контакт пари з усіма відходами



ви повинні бути одягнені відповідно для того, щоб вивантажити автоклав

- 1 Прозорий пластиковий щиток для покриття обличчя та регульований ремінь для голови
- 2 Фартух підвищеного захисту
- 3 Рукавички повинні бути виготовлені з теплоізоляційного матеріалу і охоплювати руки та передпліччя до ліктя



РУКАВИЧКИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ, НЕ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЗАХИСТУ ВІД ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Простий пластиковий щиток для покриття обличчя та регульований ремінь для голови.

Фартух підвищеного захисту який слід носити при вивантажуванні автоклава

- Виготовлений з водонепроникного та жаростійкого матеріалу
- Зав'язується на шиї та талії
- Повністю покриває груди, живіт і ноги

Перед відкриттям автоклава переконайтеся, що виконання процедури завершено. Частково відкрийте кришку і дайте вмісту охолонути.



**РИЗИК ЗАЙМАННЯ- ПРИ ВІДКРИТТІ АВТОКЛАВА
БУДЬТЕ ОБЕРЕЖНІ З ПАРОЮ, ЩО ВИХОДИТЬ НАЗОВНІ**

**ВЕЛИКІ ОБ'ЄМИ РІДИНИ МОЖУТИ ЗАКИПІТИ І ВИТІКТИ
ПРИ ПЕРЕМІЩЕННІ- СПОЧАТКУ ЗАЛИШТЕ ОХОЛОНУТИ**

Моніторинг справності

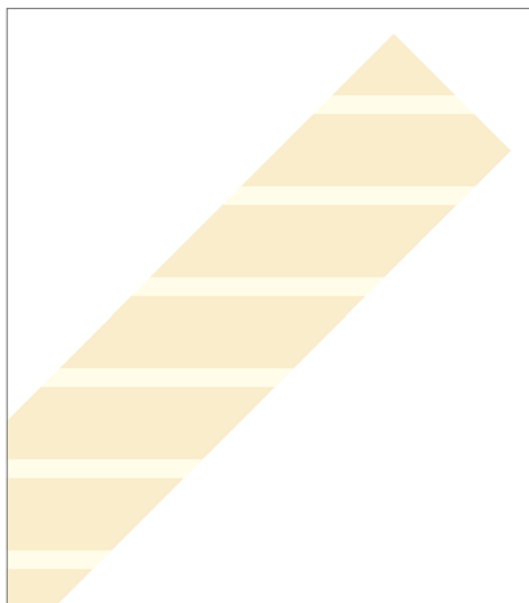
Для оцінки справності роботи автоклава використовуються візуальні та біологічні системи.

- Візуальні системи, такі як стрічки, картки або папери, підтверджують, що температурні умови були дотримані, але не підтверджують знищення мікробів
- Біологічні індикатори підтверджують знищення мікробів

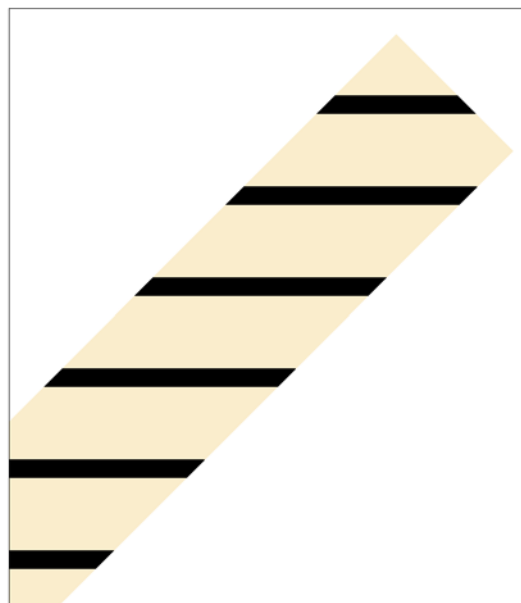
Візуальні системи

Усі завантаження повинні проходити візуальну перевірку, яка показує, що потрібна температура була досягнута.

Деякі візуальні системи також надають інформацію про стан пари.



Невикористана (H) стрічка для автоклаву



Використана (П) стрічка для автоклаву

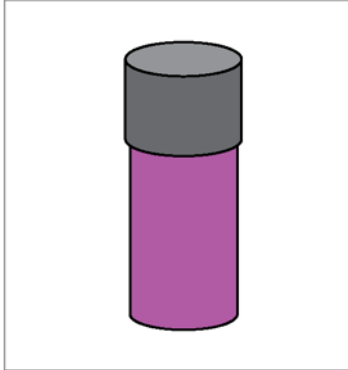


ВІЗУАЛЬНІ ІНДИКАТОРИ ПОВИННІ ЗАСТОСОВУВАТИСЯ ПРИ КОЖНОМУ ЦИКЛІ

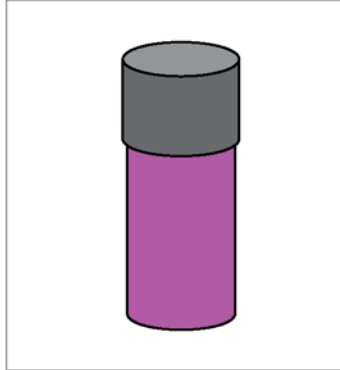
Біологічні індикатори

Техніка бактеріальних спор є найбільш широко прийнятим методом перевірки ефективної роботи автоклаву. Він перевіряє, чи були знищені спори видів *Geobacillus stearothermophilus* або *Bacillus*.

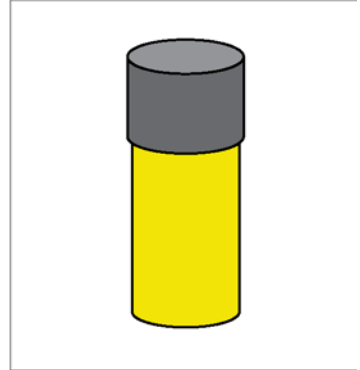
Після інкубації відмічається ріст (невдача) або відсутність росту (успіх).



Невикористаний
біологічний
індикатор

**Позитивний
результат**

Ріст після
автоклавування не
спостерігається

**Негативний
результат**

Спостерігається
ріст після
автоклавування

Індикатори бактеріальних ферментів працюють аналогічно. Вони досліджуються після автоклавування, і зміна кольору при додаванні субстрату вказує, чи були виконані робочі умови.

Всі біологічні індикатори повинні бути розміщені глибоко в межах завантаження, щоб перевірити відповідність робочих умов.



Якщо візуальні або біологічні тести не проходяться, завантаження залишається потенційно інфекційним і повинно бути

- Повторно автоклавуватися з підтвердженням ефективності роботи за допомогою індикатору
- Переведене на інший автоклав в межах установи
- надійно зберігатися до ремонту автоклава



БІОЛОГІЧНІ ІНДИКАТОРИ МАЮТЬ ЗАСТОСОВУВАТИСЯ ЩОТИЖНЯ

Термопари

Перевірка робочих умов автоклава за допомогою термопар забезпечує більш детальну оцінку продуктивності і повинна проводитися щонайменше щорічно.

Термопари вимірюють температуру, забезпечуючи безперервне зчитування даних; їх розміщують на декількох ділянках в межах завантаження для визначення ефективності стерилізації.

Технічне обслуговування

Прочитайте, зрозумійте та дотримуйтесь інструкцій виробника щодо процедур технічного обслуговування автоклава.

Деякі заходи можуть виконуватися працівниками лабораторії щоденно

- Переверте, чи панель управління працює без жодних попереджувальних світлових сигналів
- Ущільнювачі дверей / прокладки / ущільнювальні кільця на місці та не пошкоджені
- Водний рівень задовільний
- контейнер для відходів не заповнений

Щотижня

- Очищуйте зовнішню поверхню м'яким миючим засобом і висушіть
- Перевіряйте запаси паперу та чорнил у принтері, якщо він є

Перевірки технічного обслуговування повинні проводитися кожні 6 місяців кваліфікованим інженером, який дотримується інструкцій виробника.

Облік

Всі перевірки технічного обслуговування та справності повинні бути задокументовані, підписані та датовані.

Підсумок

Ефективне поводження з відходами є невід'ємною частиною щоденних лабораторних заходів, що допомагає забезпечити безпеку як працівників лабораторії, так і спільноти.

10

ПОВОДЖЕННЯ З ІНФЕКЦІЙНИМИ РОЗЛИВАМИ

Інфекційні розливи позитивних культур та / або інокулятив з високим титром представляють високий ризик для персоналу.

	СТОРІНКА
Поводження з розливами	142
Набір для ліквідації розливів- що вам необхідно	143
Ліквідація наслідків розливу	145
Розлив в межах БББ	145
Розлив поза межами БББ	147
Підсумок	151



РОЗЛИВ ПОЗА МЕЖАМИ БББ Є СЕРЙОЗНИМ ІНЦИДЕНТОМ ТА НАРАЖАЄ ПЕРСОНАЛ НА МАКСИМАЛЬНУ НЕБЕЗПЕКУ

РОЗЛИВИ ЗАЗВИЧАЙ ЗАЛУЧАЮТЬ РІДИНИ ТА ПРИЗВОДЯТЬ ДО УТВОРЕННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ ПОВІТРЯНО-КРАПЕЛЬНИХ СУСПЕНЗІЙ ТА АЕРОЗОЛІВ

Поводження з розливами

Керівник лабораторії є відповідальним за забезпечення

- Регулярний нагляд за здоров'ям персоналу
- Знання усіма працівники лабораторії симптомів туберкульозу
- Проходження персоналом навчання з безпечного поведження з розливами
- Повторні інструктажі проводиться щонайменше щорічно
- наявності всього необхідного для ліквідації наслідків розливу
 - обладнання
 - ЗІЗ
 - Витратні матеріали та реактиви
- Існування стандартної процедури по боротьбі з інфекційними розливами, яка переглядається щороку
- Доступності форм для реєстрації випадків розливу
- оцінки після інциденту для виявлення основної причини (ин) та коригувальних дій для запобігання повторного інциденту
- клінічного ведення персоналу, який причетний до розливу

Старший персонал несе відповідальність за ліквідацію розливів та підготовку звіту перед керівником лабораторії.

Набір для ліквідації розливів- що вам необхідно

Повинно бути щонайменше два набори для ліквідації розливів.

- Один всередині лабораторії
- Ще один в санітарному шлюзі або відокремленому вхідному вестибюлі



Набір для ліквідації розливів зберігається в контейнері, що замикається
Список вмісту з детальним описом кожного елемента, його кількості та термінів придатності для базових розчинів повинен бути розміщений на кришці контейнера та щоквартально перевіряється персоналом.



**ЗАВДУВАЧІ Є ВІДПОВІДАЛЬНИМИ ЗА ЩОКВАРТАЛЬНУ ПЕРЕВІРКУ НАБОРІВ
ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ РОЗЛИВІВ**

Склад набору для ліквідації розливів

Типова робоча інструкція

- Принаймні один друкований примірник, що переглядається щороку

Знак

- Символ біологічної загрози і великими літерами не входить



Дезінфікуючий засіб

- Концентрований розчин синтетичного фенолу або гіпохлориту
- Мінімум 500мл
- Термін придатності повинен бути чітко прописаний на боці лабораторного посуду
- Під час ліквідації наслідків буде прийняте робоче рішення



Респіратор

- Вибір різних видів респіраторів N95 / FFP2, що зберігаються в мішечку-блискавці
- Респіратори N95 / FFP2 повинні підходити для обличчя різного розміру та форми
- Упакуйте біля верхньої частини контейнера, щоб уникнути пошкодження

Захист очей

- Щонайменше 2 пари захисних окулярів із повним покриттям для очей

Рукавички

- 3 пакети з рукавичками розмірів S, M, L (по 10 на пакет), на кожному пакеті має бути вказаний термін придатності

Сорочки

- щонайменше по 2 сорочки розмірів S, M, L
- Одноразові, з довгими рукавами, еластичними манжетами і відкриті ззаду
- Виготовлений з водонепроникного матеріалу

Покриття для волосся та взуття

- по 4-6 кожного
- Одноразові, еластичні

Лабораторний посуд для зберігання гострих предметів (одноразовий)

- Щонайменше 500мл, закривається за допомогою фіксатора, має захист від проколів та придатна для автоклавування

Мішок для автоклавування біологічно небезпечних відходів

- Мінімум 6 великих і 6 малих міцних пластикових пакетів, що автоклавуються

Поглинаючі матеріали

- Рулон вати
- Рулон паперового рушника
- поглинаючий рушник

Інше

- одна пара ножиць (одноразові)
- Дві пари пінцетів або щипців (одноразові)

Ліквідація наслідків розливу



При розливі високотитрована рідина МТБ розділяється на три частини.

- Найбільша частина розливається калюжами рідини
- Менша частина розділяється на бризки
- Деякі перетворюються на аерозолі
 - Великі аерозолі (> 5 мкм в діаметрі) швидко осідають і не піддаються повторному аерозолуванню
 - Дрібні аерозолі (діаметром <5 мкм) висихають і можуть деякий час залишатися у повітрі
 - Аерозолі можуть циркулювати в БББ або лабораторії

Розлив в межах БББ

Розливання всередині БББ створюють менший ризик, оскільки вони ізольовані від оточуючого середовища, а інфекційні аерозолі, що утворюються, видаляються системами БББ.



ЗАЛИШАЙТЕ БББ В РОБОЧОМУ СТАНІ - НЕ ВИМИКАЙТЕ

НЕ ЗАЙМАЙТЕ ПЕРЕДНЮ ПОВІТРЯНУ ЗАВІСУ

- 1 Зачекайте 15 хвилин, щоб аерозолі в БББ очистилися, перш ніж почати процедуру ліквідації
Одягніть сорочку з довгими рукавами і рукавички, які перекривають манжети
- 2 Намочіть поглинаючий матеріал в дезінфікуючому засобі, після чого накрийте розлив
Якщо забруднені стінки БББ, протріть їх дезінфікуючим засобом



Накрийте розлив поглинаючим матеріалом, змоченим у дезінфікуючому засобі

**ЗАЛИШІТЬ ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ЗАСІБ ДІЯТИ ЩОНАЙМЕНШЕ НА 30 ХВИЛИН**

- 3 Використовуйте щипці, щоб зібрати гострі предмети і помістити в лабораторний посуд для гострих предметів
- 4 В межах БББ, помістіть невикористані одноразові елементи обладнання в мішок для біологічно небезпечних відходів - не використовуйте повторно
- 5 Протріть обладнання та предмети багаторазового використання дезінфікуючими засобами (наприклад, вихрову мішалку, мікропіпетки, бакети центрифуги, вкладиші, кришку тощо).

**ЗАЛИШІТЬ ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ЗАСІБ ДІЯТИ ЩОНАЙМЕНШЕ НА 30 ХВИЛИН**

- 6 Вилучіть обладнання з БББ
- 7 Протріть стіни, підлогу та внутрішню частину скляної панелі огляду дезінфікуючим засобом і залишіть діяти щонайменше на 30 хвилин.
- 8 Зніміть кришку решітки і протріть дезінфікуючим засобом. Перевірте відстійник на наявність забруднень; якщо виявлено забруднено, додайте достатню кількість дезінфікуючого розчину для покриття підлоги відстійника
- 9 Перед змиванням залиште на 30 хвилин
- 10 Помістіть усі матеріали для очищення в мішок для біологічно небезпечних відходів
- 11 Зніміть рукавички всередині БББ і покладіть в мішок для біологічно небезпечних відходів
- 12 Помістіть мішок для біологічно небезпечних відходів у другий мішок і автоклавуйте
- 13 Електричні розетки
Перевірте вимикач і переривники заземлення
Повідомте про несправності завідувачу лабораторією
- 14 Не використовуйте БББ, поки завідувач лабораторією та старший персонал не погодили його використання
Може знадобитися фумігація БББ

Розлив поза межами БББ

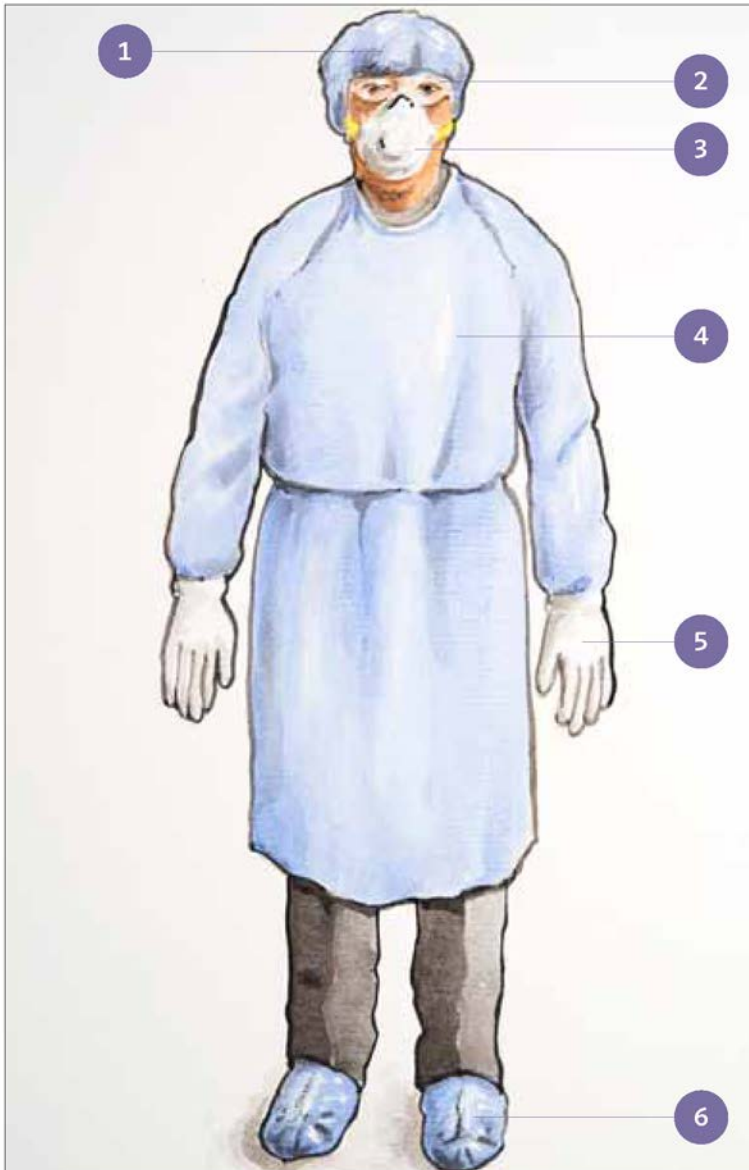


- 1 Негайно евакуюйте всіх із лабораторії
 - Якщо на вас одягнений респіратор, залиште його
 - Зніміть всі інші ЗІЗ та залиште на лабораторній підлозі
 - Потрапивши назовні, зніміть і викиньте респіратор, якщо його надягали
 - Помийте руки
- 2 Негайно проінформуйте завідуючого лабораторією про те, що відбувся розлив за межами БББ
- 3 Уникайте повторного входу
 - Залиште одного зі співробітників у двері лабораторії, щоб зупинити того, хто намагатиметься увійти
- 4 Відкрийте набір для ліквідації розливу і поставте знак «не входити» перед зовнішніми лабораторними дверми
- 5 Спостерігайте за часом - почекайте одну годину перед повторним входом у лабораторію, щоб вентиляційна система стигла видалити аерозолі
- 6 Протягом одногодинного періоду обмеження доступу
 - Старший персонал визначає, хто буде брати участь у ліквідації та призначає ролі
 - Обговорюється характер розливу
 - Локалізація розливу
 - Оцінка об'єму та концентрації КСБ / мл
 - Передивіться ВПД на випадок ліквідації
 - Передивіться вміст набору для ліквідації розливу
 - Підготуйте поглинаючий матеріал та робочий розчин дезінфікуючого засобу
 - Перевірте, чи потрібні додаткові елементи обладнання
- 7 Необхідно 3 людини
 - Один для спостереження за дверима та спостереження за ліквідацією ззовні лабораторії
 - Два для проведення ліквідації

Одна людина є основним ліквідатором
Друга людина надає предмети, необхідні для ліквідації, за вказівкою головного ліквідатора



- 8 Після одночасового періоду обмеження доступу та перед тим, як вступити до лабораторії, двоє членів групи з ліквідації одягають ЗІЗ із набору для ліквідації розливу

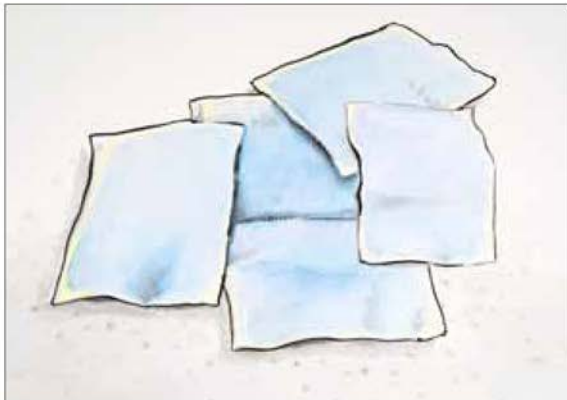
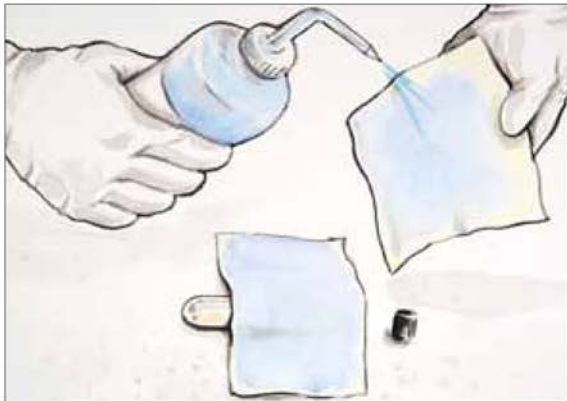


ви повинні бути одягнені так

- 1 Покриття волосся
- 2 Захист очей
- 3 Респіратор N95 / FFP2
- 4 Халат з довгими рукавами
- 5 Одноразові рукавички
- 6 Бахіли



- 9 Увійдіть лабораторію та оцініть ситуацію
- Підтвердьте розташування та розміри розливу
 - Надайте короткий словесний звіт людині, що чергує біля дверей лабораторії та підтвердьте, що план щодо ліквідації є відповідним
 - Зберіть всі ЗІЗ, що залишилися під час евакуації, і покладіть у мішок для біологічно небезпечних відходів
- 10 Накрийте область розливу поглинаючим матеріалом, змоченим у дезінфікуючому засобі



Накрийте область розливу дезінфікуючим засобом

- 11 Обережно налейте додаткову порцію дезінфікуючого засобу на область розливу, починаючи з зовнішнього краю розливу, переміщуючись до центру. Уникайте розбризкування дезінфікуючого засобу.



Налийте дезінфікуючий засіб на поглинаючий матеріал

- 12 Почекайте принаймні 30 хвилин, щоб дезінфікуючий засіб подіяв
- 13 За допомогою пінцета зберіть будь-які фрагменти битого скла, інші гострі та дрібні предмети і помістіть в лабораторний посуд для гострих предметів
- 14 Обережно підберіть поглинаючі рушники і покладіть в мішок для біологічно небезпечних відходів
- 15 Витріть залишки рідини від країв і до центру. Покладіть використаний поглинаючий матеріал у мішок для біологічно небезпечних відходів
- 16 Повторіть кроки 10-15
- 17 Протріть ділянку спиртом 70% об / об. Використаний рушник помістіть у мішок для біологічно небезпечних відходів. Дайте висохнути
- 18 Зберіть всі мішки для біологічно небезпечних відходів і лабораторний посуд для гострих предметів і помістіть у другий мішок для біологічно небезпечних відходів, після чого автоклавуйте
- 19 Зніміть усі ЗІЗ та помістіть у мішок для біологічної небезпечних відходів для автоклавовання
- 20 Вимийте руки та залиште лабораторію



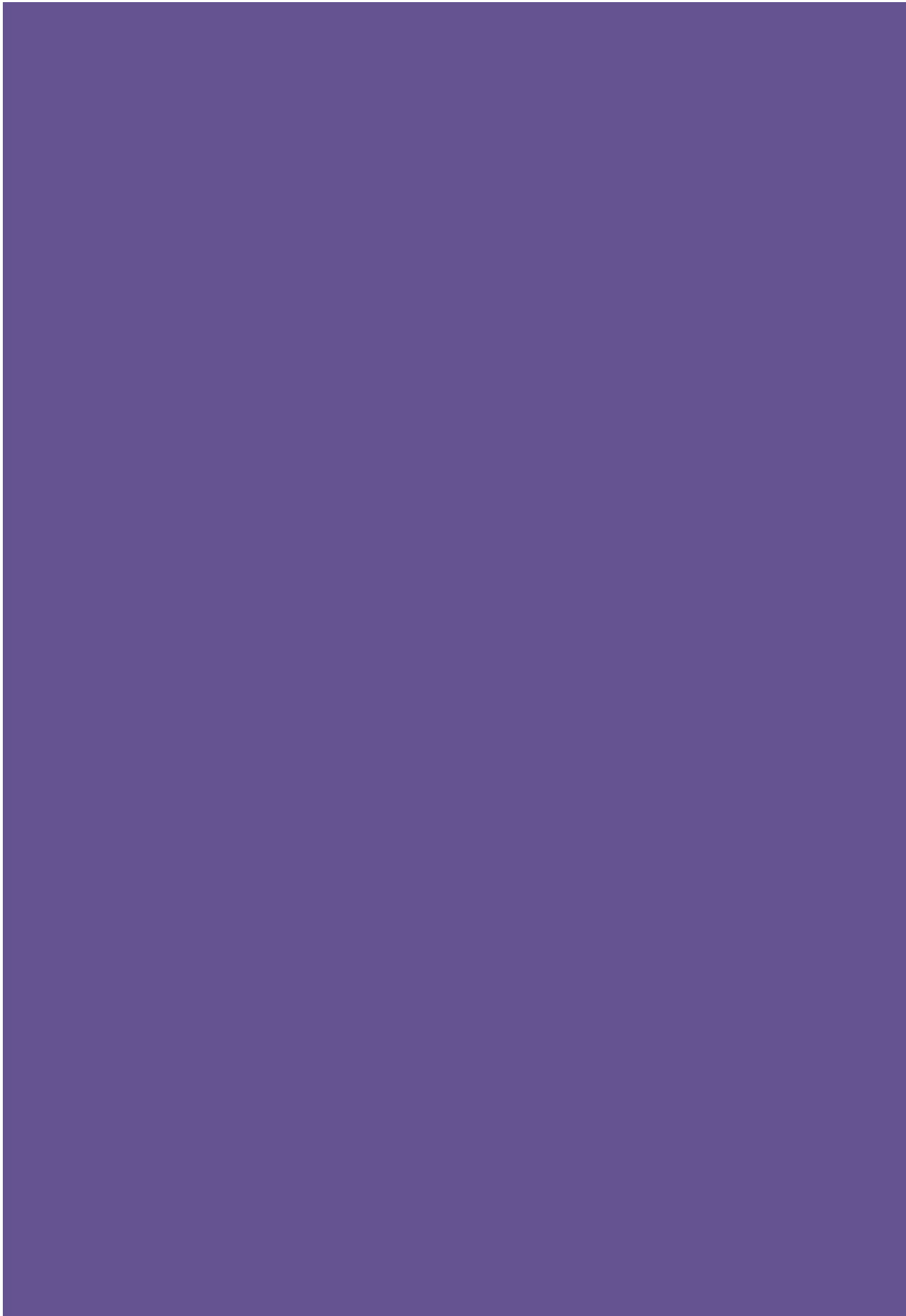
Після ліквідації

- Проведіть розбір зі старшим керівництвом та працівниками лабораторії, причетних до розливу
 - Переконайтесь, що лабораторія безпечна
 - Опишіть причину інциденту
 - Детально опишіть процедуру ліквідації
- Організуйте клінічну оцінку та подальші спостереження за всім персоналом лабораторії під час розливу
- Відновіть набір для ліквідації розливів
- Напишіть звіт про інцидент для керівництва
- Визначте необхідні коригувальні дії
- Проведіть офіційну зустріч з працівниками, щоб описати інцидент та порекомендувати необхідні коригувальні дії
- Подайте звіт про інцидент

Заходи поведження з розливами є основними вимогами техніки безпеки в лабораторіях, в яких проводяться дослідження при туберкульозі. Керівництво повинно забезпечити проведення заходів, регулярно перевіряти та навчити персоналу користуватися набором для ліквідації розливів. Проведення ефективного розбору та виконання коригуючих дій знизить ймовірність майбутніх розливів.

Підсумок

Навіть у кращих лабораторіях інфекційні розливи все-таки трапляються. Заходи поведження з розливами є основними вимогами техніки безпеки в лабораторіях, в яких проводяться дослідження при туберкульозі. Керівництво повинно забезпечити проведення заходів, регулярно перевіряти та навчити персоналу користуватися набором для ліквідації розливів. Проведення ефективного розбору та виконання коригуючих дій знизить ймовірність майбутніх розливів.



ДОДАТКИ

	СТОРІНКА
1 Контейнери для зразків	154
2 Збір мокротиння	156
3 Відстежування переміщення зразків	157
4 Дезінфікуючі засоби та їхнє використання	162
5 Миття рук	166
6 Посилання	167

1

КОНТЕЙНЕРИ ДЛЯ ЗРАЗКІВ

Ідеальні контейнери для зразків

Якість контейнерів для зразків робить вагомий внесок у безпеку в лабораторії.



Вимоги до контейнерів



- стійкий до розриву поліетилен / поліпропіленовий пластик
 - Полістиролові контейнери легко тріскаються / руйнуються
 - не використовувати
- Широкий гирла > 35 мм
- ширина об'ємної частини > 50 мм
- Водонепроникна з герметичною кришкою
- Кілька різьблень
- Наявність матової ділянки або етикетки для написання постійним маркером



ЛАБОРАТОРНИЙ ПОСУД ДЛЯ ЗРАЗКІВ ПРИЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ ОДНОРАЗОВОГО ВИКОРИСТАННЯ, НЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ ПОВТОРНО

Чистий та стерильний контейнер



Точність деяких лабораторних досліджень залежить від використання стерильного контейнеру для зразків. Для інших досліджень може бути достатньо чистого контейнеру.

Чистий контейнер для зразків

- Ймовірно, що мікроорганізмів виявлено не буде, але стерильність не гарантована
- Підходить для мікроскопії мазка та для тестування GeneXpert
- Набагато дешевший, ніж стерильний контейнер

Стерильний контейнер для зразків

- Стерилізується за допомогою гамма-опромінення або етиленхлориду
- Необхідні для культивування та / або ТМЧ
- Набагато дорожчий, ніж чистий контейнер

Зберігання

Ключові проблеми зберігання включають:

- Обмеження доступу до лабораторії та сховища тільки для уповноваженого персоналу
- Контроль вологості для мінімізації росту грибів
- Чистота, охайність та захищеність від паразитів

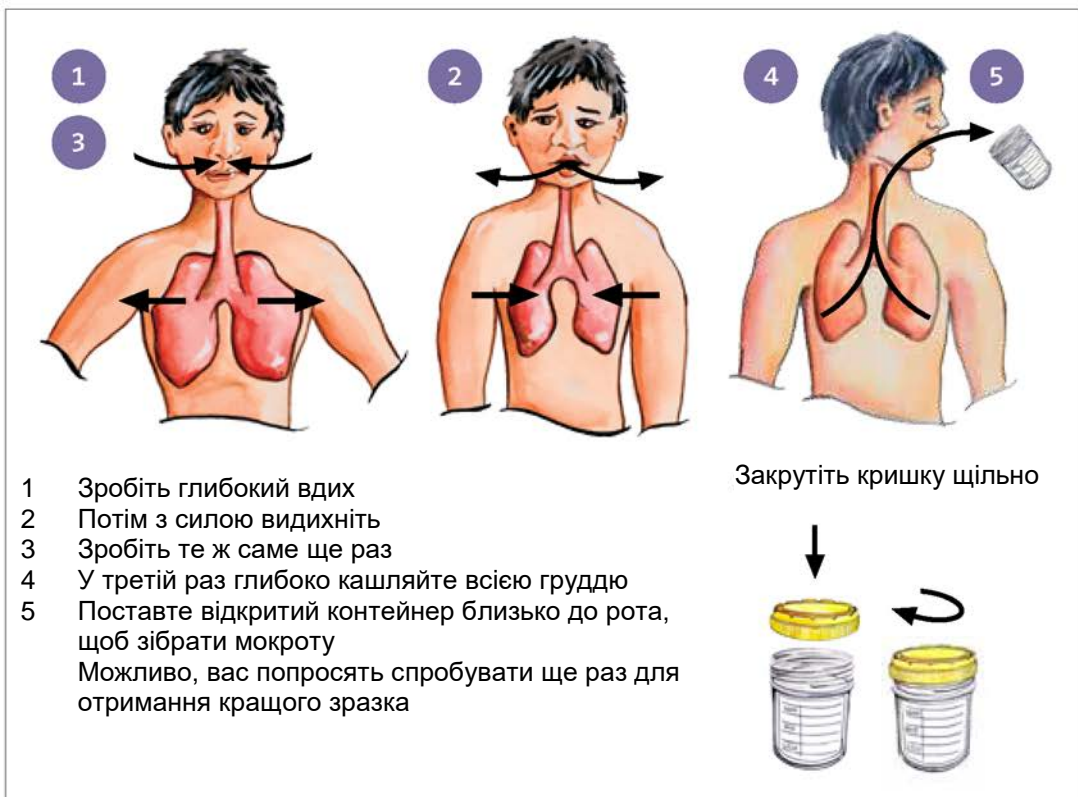
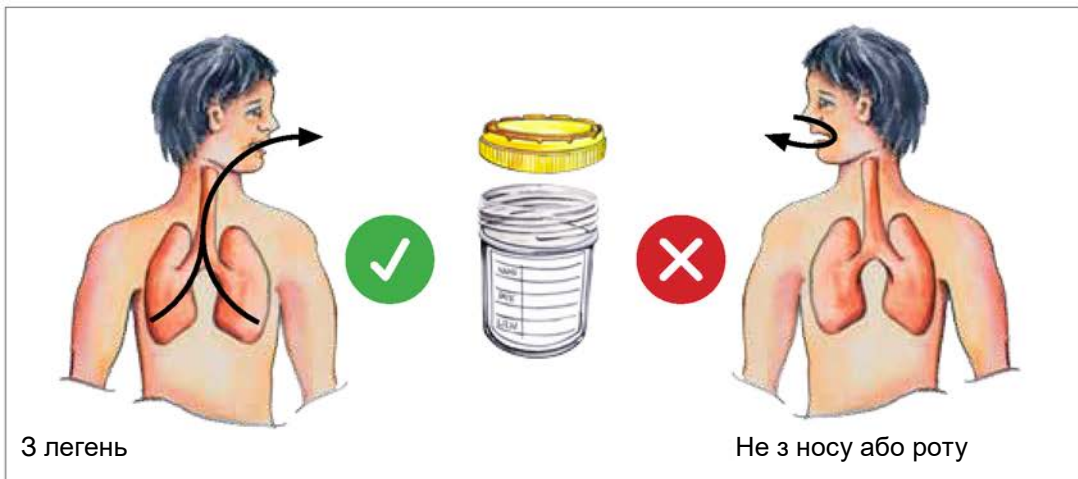
Матеріально-технічне забезпечення



Важливо, щоб відділи закупівель не замінювали контейнери на контейнери низької якості просто тому, що вони дешевші.

2

ЗБІР МОКРОТИННЯ



ХОРОШІ ЗРАЗКИ - ТОЧНИЙ ДІАГНОЗ

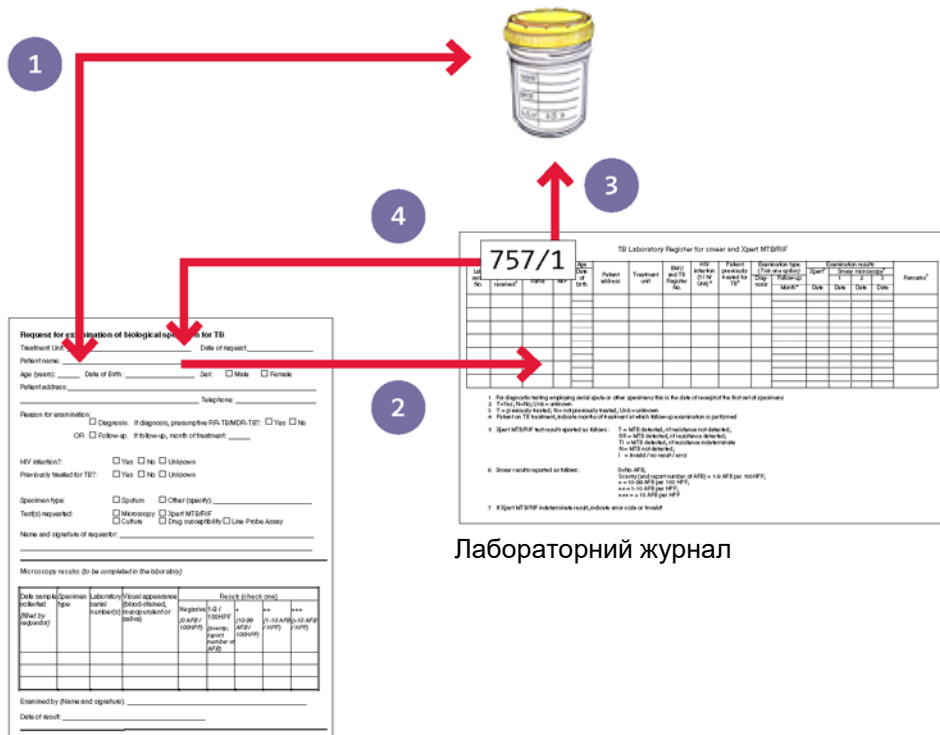
Відстеження переміщення зразків - це процес, який забезпечує зв'язок між пацієнтом, формою запиту на отримання зразка та неушкодженістю зразка на кожному кроці в лабораторії. Відстеження переміщення зразків потрібно здійснювати постійно, незалежно від лабораторного дослідження чи методології. Він повинен бути частиною будь-якої системи управління якістю в лабораторіях.

Маркування



Маркування є основним способом з'єднання зразка з формою запиту та будь-якого слайдом, пробіркою з формою запиту на отримання проби та, нарешті, з пацієнтом.

Перед маркуванням будь-чого в лабораторії, переконайтеся, що дані пацієнта у формі запиту на отримання проби є такими ж, як на контейнері для зразків.



Лабораторний журнал

Форма запиту на проведення лабораторного дослідження

- 1 Перевірте, чи дані пацієнта на контейнері відповідають даним у формі запиту на проведення лабораторного дослідження
- 2 Перенесіть дані пацієнта з форми запиту на проведення лабораторного дослідження до лабораторного журналу
- 3 Напишіть лабораторний реєстраційний номер (ЛРН) збоку контейнеру для зразків
- 4 Напишіть ЛРН на бланку запиту на проведення лабораторного дослідження

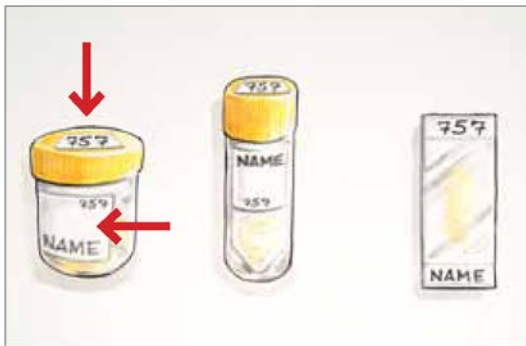
4

ДЕЗІНФІКУЮЧІ ЗАСОБИ ТА ЇХНЕ ВИКОРИСТАННЯ

Маркування повинно бути

- Написано чітко
- Олівцем для матової частини скельця, а не постійним маркером
 - Напис постійним маркером змиється розчинником
- Постійним маркером для контейнерів для зразків та середовищ
- Використання хоча б одного унікального ідентифікатора для кожного пацієнта
 - ЛРН
 - Додатковим варіантом є також вказання перших чотирьох літер прізвища пацієнта

Завжди пишіть на боковій поверхні контейнеру, ніколи не пишіть тільки на кришці. Прийнятним є написання і на кришці і на боковій поверхні контейнеру.



Краще всього маркувати і контейнер і кришку



Добре, коли промаркована не тільки кришка



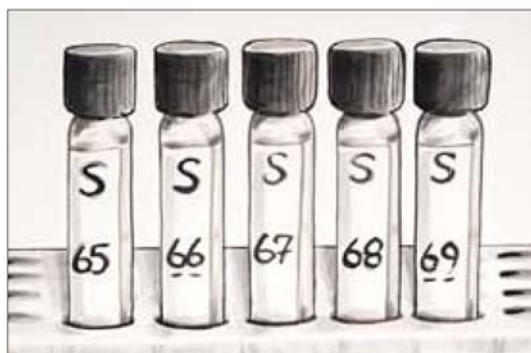
Маркуйте кожну пробірку



Не тільки першу пробірку на штативі



Відносно контейнерів для багаторазового використання треба переконатися, що старі етикетки були видалені



Підкресліть номер, щоб переконатися, що він читається правильно

66 99 901 106

Відмітьте, що пробірки розташовані в порядку збільшення ЛРН (L – R)



Для номерів, які можна прочитати однаково (наприклад, 66 та 99; 106 та 901), розмістіть рядок під номером, щоб вказати правильний спосіб читання числа.

Робота зі зразками



Існує ряд заходів, які можна застосувати для мінімізації можливості виникнення помилок розшифровки під час діагностичного процесу.

Завжди

- Розміщуйте контейнери для зразків, пробірки для центрифуги та середовища на штативі в порядку збільшення ЛРН, від нижнього ліворуч до найвищого праворуч
- переконайтеся, що ЛРН добре видно; деякі штативи можуть перекривати ЛРН, якщо етикетка не ідеально розташована на пробірці
- Перш ніж переміщувати зразок або будь-яку його частину, порівняйте найменування та / або номер на контейнері для зразка з номером на скельці, пробірці з культурою або наборі для дослідження

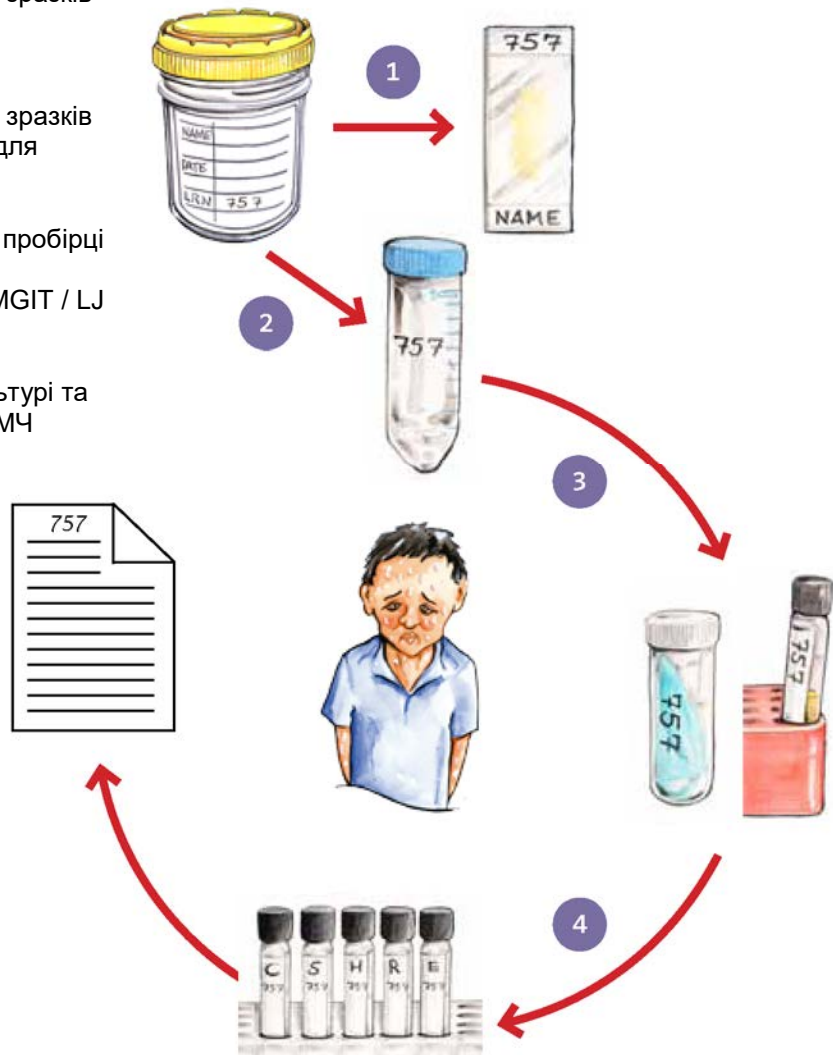
4

ДЕЗІНФІКУЮЧІ ЗАСОБИ ТА ЇХНЕ ВИКОРИСТАННЯ

- Якщо пробірки призначені для багаторазового використання, переконайтесь, що попереднє маркування було видалено в процесі очищення
- Якщо ви використовуєте липкі етикетки, вони повинні залишатися на лабораторному посуді, скельці або пробірці незалежно від хімікатів / реактивів, що використовуються при обробці зразка.
 - Будьте обережні, деякі етикетки будуть злущуватися

Кожна пробірка для ТМЧ повинна бути маркована ЛРН та конкретним протитуберкульозним препаратом.

- 1 Порівняйте маркування на контейнері для зразків та скельці
- 2 Порівняйте маркування на контейнері для зразків та на пробірці для центрифуги
- 3 Порівняйте маркування на пробірці центрифуги та середовищах MGIT / LJ
- 4 Порівняйте маркування на позитивній культурі та на пробірках ТМЧ



ВСІ ПРОБІРКИ МАЮТЬ БУТИ ПРОМАРКОВАНІ ПЕРЕД ВИКОРИСТАННЯМ

Хибнопозитивні результати - наслідки

- пацієнтів лікують без потреби
- Лікування може тривати довше, ніж необхідно
- Лікарські препарати будуть витрачатися марно

Хибнонегативні результати - наслідки

- Хворі на туберкульоз можуть не отримувати лікування, що призводить до більш виражених симптомів, прогресування захворювання або смерті
- Нелікований пацієнт, позитивний за мазком, може заражати ще 10-15 осіб щороку

Підсумок

Лабораторні помилки через неправильне відстеження зразків можуть призвести до отримання хибнопозитивних або хибнонегативних результатів, які можуть мати катастрофічний вплив на пацієнта, його родину, друзів та спільноту.

Дезінфікуючі засоби - це хімічні речовини, здатні знищувати більшість мікроорганізмів на поверхні або в розчині. У випадку мікобактерій, включаючи МТБ, стінка з високим вмістом жирних кислот робить їх більш стійкими до впливу деяких дезінфікуючих засобів. Вибір дезінфікуючого засобу залежить від матеріалу, який підлягає дезінфекції, часу витримки та відносних переваг / недоліків дезінфікуючого засобу.

Спирти

Спирти викликають пошкодження мембран і осаджують або згортають білок. Однак спирти неефективні проти МТБ за наявності білків у зразках, таких як мокрота.

У мокроті білок згортається, і ця дія може захистити МТБ від ефективного контакту зі спиртом. Відповідно, спирти не підходять для дезінфекції мокротиння.

Їх не слід використовувати для інактивації суспензій МТБ та інших видів мікобактерій, оскільки є більш ефективні засоби, такі як хлорини та феноли.

Розчин 70% об / об спирту (денатурований етанол, метильований спирт), який приблизно еквівалентний 70% об / об розчину ізопропанолу, може бути використаний для звичайної дезінфекції лабораторних стійок та БББ. У БББ його не можна розпиляти чи аерозолізувати через небезпеку пожежі.

Залишкової дії після випаровування спирту немає.



СПИРТ У ЦІЙ КОНЦЕНТРАЦІЇ Є ВОГНЕНЕБЕЗПЕЧНИМ



НЕ ВИКОРИСТОВУЙТЕ ДЕЗІНФІКУЮЧІ ЗАСОБИ НА ОСНОВІ СПИРТУ НА ОБЛАДНАННІ, ЯКЕ МОЖЕ УТВОРЮВАТИ ІСКРИ - РИЗИК ПОЖЕЖІ!



Фенол

Феноли змінюють проникність клітинних мембран, що призводить до лізису клітин.

Фенол (карболова кислота) - добре відомий дезінфікуючий засіб, що застосовується у мікобактеріологічних лабораторіях. «Сирі» феноли мають сильний запах, дратівливо впливають на шкіру, очі та слизові оболонки, мають сильну корозійну дію. Навпаки, синтетичні феноли не викликають цих подразнень. Проковтування фенолів будь-якого типу токсично для людини.

Органічні матеріали, такі як білки, мають мінімальний вплив на дезінфікуючі засоби на основі фенолу і їхня дія змінюється меншою мірою, ніж це відбувається з дезінфікуючими засобами на основі хлору. Основна сфера застосування для синтетичних фенолів - одноразовий лабораторний посуд в БББ, і в якості альтернативи дезінфекційним засобам на основі спиртів та хлору.

5% розчини фенолу необхідно готувати кожні 2-3 дні. Точність розведення фенолів важлива, оскільки невеликі помилки можуть призвести до значних змін в активності.



Хлор

Хлор - це дуже активний окислювач, що відповідає за інактивацію ферментативної активності білків. Він також може пошкодити бактеріальну ДНК і зупинити синтез ДНК.



Широко доступними є дезінфікуючі засоби на основі хлору, мабуть, найбільш відомими є домашні відбілювачі, основним компонентом яких є гіпохлорит натрію. Гіпохлорит натрію доступний лише у вигляді рідини, яка готується шляхом змішування хлору з хлоридом натрію. Розчин відрізняється високою лужністю та роз'їдає метал, включаючи нержавіючу сталь. Хлор швидко реагує з органічним матеріалом, і в таких умовах концентрація повинна бути достатньо високою, щоб забезпечити ефективну залишкову концентрацію хлору для інактивації мікобактерій.

Розчин хлору в концентрації 0,5-1,0% необхідно готувати щодня. Для одноразових бакетів додають більш високу концентрацію дезінфікуючого засобу таким чином, що при повній концентрації хлору розведення є відповідним. При використанні для одноразового лабораторного посуду або для ліквідації інфекційних розливів, матеріал не повинен автоклавуватися, оскільки утворюється газ хлору, який швидко пошкодить обладнання.




Якщо хлор використовується для дезінфекції металевих поверхонь, таких як БББ, їх потрібно промити стерильною водою або 70% об / об спиртом.

Рекомендоване застосування дезінфікуючих засобів


Лабораторна інфраструктура/обладнання	Першочерговий дезінфікуючий засіб	Алтернативний вибір
Звичайне очищення стійок	спирт 70% об/об	5% синтетичний фенол
Звичайне очищення БББ	спирт 70% об/об	5% синтетичний фенол або
Одноразовий лабораторний посуд в межах БББ	5% синтетичний фенол	0,5-1% хлор
Розлив в межах бакету біобезпеки центрифуги	Дезінфікуючий засіб не рекомендується Автоклавувати при 121 ° С протягом 15 хвилин	Якщо потрібно використовувати дезінфікуючий засіб, почекайте 15 хвилин, потім відкрийте в БББ і використовуйте 5% синтетичний фенол
Розливи в межах БББ*	5% синтетичний фенол	0,5-1% хлор і вологе протирання після
Розливи поза межами БББ*	5% синтетичний фенол	0,5-1% хлор і вологе протирання після
Обладнання	Зверніться до інструкцій виробника	70% об / об спирту, якщо не виявлено ризику займання

* Див. Частина 10 щодо процедури ліквідації

Використання дезінфікуючих засобів та час дії

Дезінфікуючий засіб	Концентрація та час дії	Коментарі
 Спирти	70% об / об спирту (денатурований спирт або метильований спирт) 70% об / об ізопропанолу Протріть поверхню і дайте висохнути	Концентрація зменшується з випаровуванням Без залишкового ефекту або залишкової речовини Пошкодить гуму та пластмаси Не використовуйте у вигляді спрею всередині БББ і там, де можуть виникати іскри
 Синтетичні феноли	5% концентрація 15 хвилин для звичайної дезінфекції 30 хвилин для розливів високого титру	Використовуйте лише синтетичні феноли, що виготовляються кожних 2-3 дні, обережно розбавляйте концентровані розчини для забезпечення дезінфікуючої активності
 Хлор	0,5-1% доступного хлору 15 хвилин для звичайної дезінфекції 30 хвилин для розливів високого титру	Концентрація зменшується з часом; перевіряйте термін придатності Робочий розчин виготовляється кожного дня Розчини не мають автоклавуватися Мають сильну корозійну дію на метали, в тому числі нержавіючу сталь. Після використання варто протерти зі стерильною водою або спирт 70% об/об Обережно розводьте концентровані розчини, щоб забезпечити активність дезінфікуючих засобів Оптимальне значення рН 6-8

Дезінфікуючі засоби та ризики для здоров'я

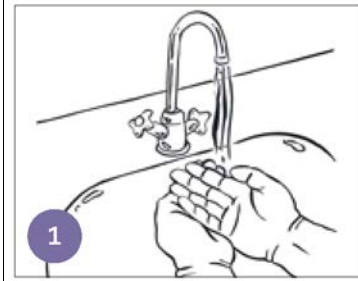
Дезінфікуючий засіб	Ризики для здоров'я	Коментарі
 Спирти	Подразнюють шкіру, що призводить до тріскання та шорсткості Вогнебезпечні, особливо у вигляді спрею	Носіть рукавички та сорочку з довгими рукавами Не використовуйте в якості спрею. Не використовуйте там, де існує небезпека виникнення іскор
 Синтетичні феноли	Потенційний канцероген Токсичні при потраплянні в організм	Використовувати лише у добре провітрюваних приміщеннях. Не ковтати
 Хлор	Подразнення легень, кашель через газоподібний хлор Подразнює шкіру та очі	Необхідний захист очей від бризок, особливо при роботі з концентрованими розчинами Використовуйте лише у добре провітрюваних приміщеннях. Носіть рукавички та сорочку з довгими рукавами
		



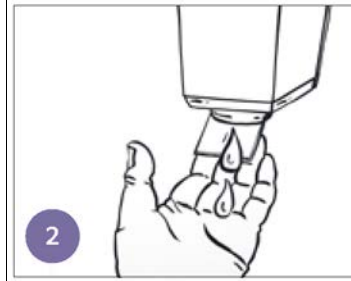
Мийте руки при видимому забрудненні та перед виходом із лабораторії

Тривалість миття рук (кроки 2-7) 15-20 секунд

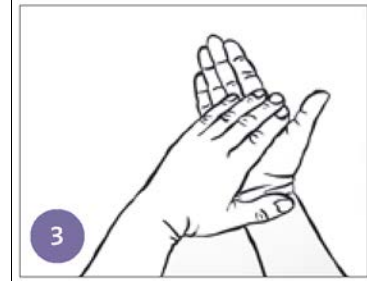
Тривалість всієї процедури 40-60 секунд



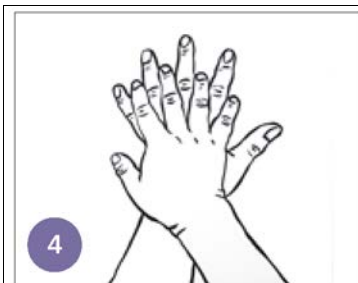
1 Змочить руки водою



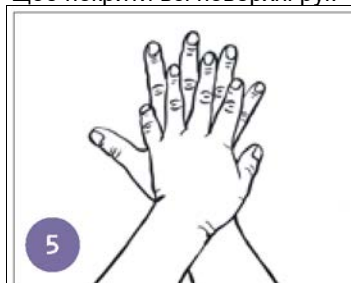
2 Нанесіть достатньо мила, щоб покрити всі поверхні рук



3 Потріть долоню долонею



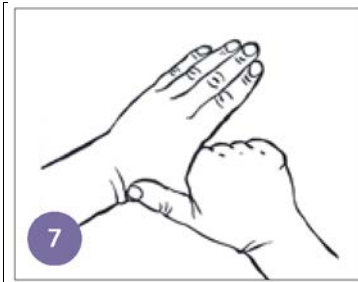
4 Потріть правою долонею тильну сторону лівої руки з переплетеними пальцями і навпаки



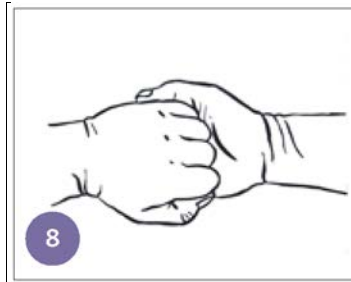
5 Потріть долонею долоню з переплетеними пальцями



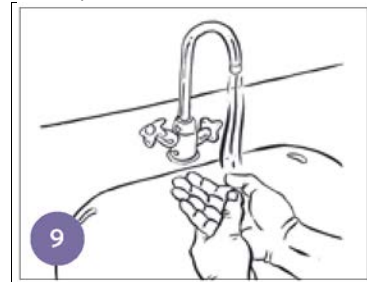
6 Потріть тильну сторону пальців правої руки долонею лівої руки із зчепленими пальцями і навпаки



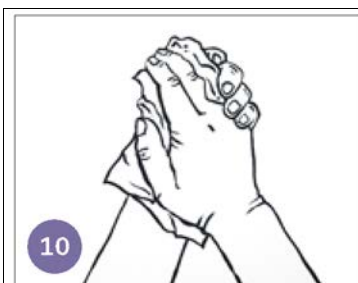
7 Потріть по колу великий палець лівої руки, затиснутий у правій долоні і навпаки



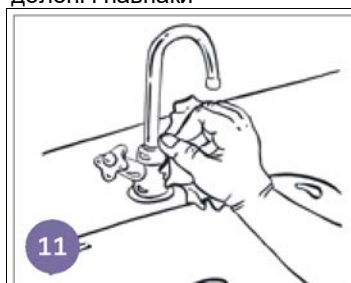
8 Потріть по колу, назад і вперед, затиснутими пальцями правої руки в лівій долоні і навпаки



9 Ополосніть руки водою



10 Ретельно висушіть руки рушником для одноразового використання



11 Використовуйте рушник, щоб закрити крана



12 Тепер ваші руки в безпеці

У підготовці керівництва було використано наступні джерела

- Association of Public Health Laboratories Tuberculosis Steering Committee (2009). Core TB Laboratory Services for Public Health Laboratories. Washington, DC: Association of Public Health Laboratories.
https://www.aphl.org/programs/infectious_disease/tuberculosis/Documents
- Australian/New Zealand Standard 2243.3: 2010 Safety in laboratories – Part 3: microbiological safety and containment. Standards Australia Limited and Standards New Zealand. ISBN 978 0 7337 6996 2
- Australian Standard 2252.4: 2010 Controlled environments – Part 4: biological safety cabinets Classes I and II – Installation and use (BS 5726:2005, MOD).
- Best M, Sattar SA, Springthorpe VS, Kennedy ME. Efficiencies of selected disinfectants against *Mycobacterium tuberculosis*. J Clin Microbiol 1990; 28: 2234-2239.
- Coriell LL, McGarrity GJ. Biohazard hood to prevent infection during microbiological procedures. Appl Microbiol 1968; 16: 1895-1900.
- European Centre for Disease Prevention and Control (2016). Handbook on TB laboratory diagnostic methods for the European Union, Stockholm: ECDC.
<http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/tuberculosis-laboratory-diagnostic-methods-eu.pdf>
- European Committee for Standardization. Laboratory biorisk management standard. (ICS 07.100.01; CWA 15793:2011 D/E/F). Brussels: European Committee for Standardization.
http://www.uab.cat/doc/CWA15793_2011
- Foundation for Innovative New Diagnostics. Siddiqi SH, and Rüscher-Gerdes S. MGIT procedure manual. 2006. Geneva.
- Global Laboratory Initiative. 2015. GLI guide to TB specimen referral systems and integrated networks. <http://www.stoptb.org/wg/gli/gat.asp>.
- Global Laboratory Initiative. 2017. Guide for providing technical support to TB laboratories in low- and middle-income countries. <http://www.stoptb.org/wg/gli/gat.asp>
- Global Laboratory Initiative. 2017. GLI Practical Guide to TB Laboratory Strengthening. <http://www.stoptb.org/wg/gli/gat.asp>.
- Global Laboratory Initiative. 2013. Laboratory diagnosis of tuberculosis by sputum microscopy. The handbook. Global edition. http://www.stoptb.org/wg/gli/assets/documents/TB%20MICROSCOPY%20HANDBOOK_FINAL.pdf
- Kim SJ, Lee SH, Kim IS, Kim HJ, Kim SK, Rieder HL. Risk of occupational tuberculosis in National Tuberculosis Programme laboratories in Korea. Int J Tuberc Lung Dis 2007; 11: 138-42.
- Kurbatova EV, Cavanaugh JS, Shah NS, Wright A, Kim H, Metchock B, Van Deun A, Barrera L, Boulahbal F, Richter E, Martín-Casabona N, Arias F, Zemanova I, Drobniowski F, Santos Silva A, Coulter C, Lumb R, Cegielski JP. Rifampicin-resistant *Mycobacterium tuberculosis*: susceptibility to isoniazid and other anti-tuberculosis drugs. Int J Tuberc Lung Dis 2012; 16: 355-357.

Loudon RG, Roberts RM. Droplet expulsion from the respiratory tract. *Am Rev Respir Dis* 1967; 95: 435-442.

Macher JM, First MW. Effects of airflow rates and operator activity on containment of bacterial aerosols in a Class II safety cabinet. *Appl Env Microbiol* 1984; 48: 481-485.

New Zealand Ministry of Health. Guidelines for tuberculosis control in New Zealand 2010. Available at:

<http://www.health.govt.nz/publication/guidelines-tuberculosis-control-newzealand-2010>

Padmapriya BP, Sivasubramani SK, Blakemore R, Boehme C, Perkins MD, Fennelly K, Alland D. Containment of bioaerosol infection risk by the Xpert® MTB/RIF Assay and its applicability to point-of-care settings. *J Clin Microbiol* doi:10.1128/JCM.01053-10

Public Health England 2014. UK Standards for Microbiology Investigations: Investigation of specimens for Mycobacterium species. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/411244/B_4_0i6.1_UR.pdf

Rake BW. Influence of crossdrafts on the performance of a biological safety cabinet. *Appl Env Microbiol* 1978; 36: 278-283.

Ratnam S, March SB. Effect of relative centrifugal force and centrifugation time on sedimentation of mycobacteria in clinical specimens. *J Clin Microbiol* 1986; 23: 582-585.

Reider HL, Van Deun A, Kam KM, Kim SJ, Chonde TM, Trebucq A, Urbanczik R. Priorities for tuberculosis bacteriology services in low-income countries. 2007. International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (The Union).

Riley RL, Mills CC, Nyka W, Weinstock N, Storey PB, Sulton LV, Riley MC, Wells WF. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-year study of contagion in a tuberculosis ward. *Am J Hyg*; 1959; 70: 185-196.

US Department of Health and Human Services Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, and the National Institutes of Health. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 5th edition, 2009. HHS Publication No. (CDC) 21-1112.

Van Soolingen D, Wisselink HJ, Lumb R, Anthony R, Van der Zanden A, Gilpin C. Practical biosafety in the tuberculosis laboratory: containment at the source is what truly counts. *Int J Tuberc Lung Dis*; 2014; 18: 885-889.

World Health Organization. Drug-resistant TB: global situation.

<http://www.who.int/tb/areas-of-work/drug-resistant-tb/global-situation/en/>

World Health Organization. Tuberculosis laboratory biosafety manual. WHO/HTM/TB/2012.11. Geneva, WHO, 2012.

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77949/1/9789241504638_eng.pdf

World Health Organization. Global tuberculosis report 2018. WHO/CDS/TB/2018.20.

http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/, accessed 14 December 2018.

