

Универзитет “Гоце Делчев”, Штип
Висока здравствена школа

ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА ВО ЛАБОРАТОРИЈА (ВЕЖБИ)



Одговорен наставник: Проф. Д-р. Никола Камчев

Помлади асистенти: Д-р Марина Данилова
Д-р Мелса Стефанова

ВОВЕД

(I)

Лабораторијата претставува специјално опремена просторија за изведување на различни постапки и анализи. Таа треба да биде пространа, добро осветлена и проветрена. Во неа се поставени специјални лабораториски маси со полици и шкафови за приборот и реагенсите. На секое работно место поставени се доводи за струја, гас за загревање и вода, а на краевите треба да има корпа за отпадоци.

При работа во лабораторијата неопходно е да се почитуваат овие основни правила:

Во текот на лабораториската работа задолжително е носење на работен мантил и заштитни лабораториски очила;

Косата мора да биде уредно собрана;

Пушењето е најстрого забрането;

Во лабораторијата не смее да се внесуваат храна и пијалоци;

Реагенсите не смеат да се допираат со раце ниту да се вкусуваат;

При сипување на реагенси не треба да се наведнувате над отворот од садот, бидејќи може да дојде до прскање по лицето или облеката;

Не треба да се пипетира со уста;

Електричните апарати не смеат да се вклучуваат и исклучуваат со мокри раце;

По завршувањето на работата мора да се провери дали сите доводи на гас, вода и струја се исклучени.

Лабораториските работници во текот на својата работа се постојано изложени на разни штетни или заразни материјали и имаат зголемен ризик за настанување на разни повреди при работа. Во последните децении се увидело дека ова претставува сериозен проблем и затоа разни институции почнале да изработуваат водичи за стандардни инструкции за заштита при работа во лаборатории. Целта на овие водичи е да им обезбедат на вработените, студентите и на потенцијалните

посетители безбедни инструкции за правилно однесување, ракување со примероците и работење со опремата.

“Лабораториска биолошка безбедност” е термин кој се користи да се опишат принципите на чување, технологијата и постапките кои се применуваат за да се спречи ненамерно изложување на патогени и токсини, или нивно случајно ослободување.

“Лабораториска биолошка сигурност” се однесува на институционалните и личните мерки на сигурност со цел да се спречи губење, кражба, злоупотреба, диверзии или намерно испуштање на патогени и токсини.

Треба да се припреми и примени специфичен програм за биолошка сигурност за секоја установа во зависност од барањата на таа установа, видот на работа со која се бави и локалните услови. Лабораториските мерки за биолошка сигурност треба да бидат засновани на сеопфатен програм за патогените и токсините, складирањето, идентификација на персоналот со дозволен пристап, опис за употреба, документација за внатрешен и надворешен трансфер во рамките и помеѓу објектите, отклонување на материјал и сл.

Типови на лабораториски објекти според биолошката безбедност

Прирачникот за биолошка безбедност во лабораториите ги обработува релативните ризици од инфективните микроорганизми поделени во ризични групи според СЗО. Оваа класификација на ризични групи треба да се користи исклучиво при работа во лаборатории. Табела 1 ги опишува ризичните групи.

Лабораториските објекти можат да бидат на четири нивоа на биолошка безбедност и тоа како основни објекти-нивоа 1 и 2 на биолошка безбедност, изолирани (контролирани објекти)-ниво 3 на биолошка безбедност и максимално изолирани објекти-ниво 4 на биолошка безбедност. Одредувањето на нивоата на биолошка безбедност засновани се на својствата на проектот, конструкцијата, капацитетот за чување, опремата, постапките и оперативните процедури неопходни за работа со агенсите од различни ризични групи. Табела 2 ги поврзува но не ги изедначува ризичните групи со нивоата на биолошката безбедност на лабораториите проектирани за работа со различни ризични агенсии.

Табела 1 Класификација на инфективните микроорганизми на ризични групи

Ризична група 1 (нема или многу нисок ризик за поединец и заедницата)

Микроорганизам за кој што е малку веројатно дека ќе предизвика болест кај луѓето или животните.

Ризична група 2 (умерен ризик за поединец, нисок ризик за заедницата)

Патоген кој може да предизвика болест кај луѓето или животните, но за кој постои мала веројатност да биде сериозен ризик по здравјето на поединците или заедницата. Изложеноста во лабораторија може да предизвика сериозно нарушување, но постои ефикасно лекување и превентивни мерки, а ризикот од ширење на инфекцијата е ограничен.

Ризична група 3 (висок ризик за поединец, нисок ризик за заедницата)

Патоген кој предизвикува сериозна болест кај луѓето или животните, но обично не се шири од една индивидуа на друга. Постојат ефективни мерки и ефикасно лечење.

Ризична група 4 (висок ризик за поединец и заедницата)

Патоген кој предизвикува сериозна болест кај луѓето или животните и што лесно се пренесува од една индивидуа на друга, директно или индиректно. Ефикасно лечење и превентивни мерки обично не се достапни.

Секоја земја составува национална (регионална) класификација на микроорганизмите по ризични групи земајќи ги во предвид:

1. Патогеноста на организмот;
2. Начинот на пренесување и распонот на распространување на организмот. На ова може да влијае постоечкото ниво на имунитет на локалната популација, густината и движењето на домаќинот, присуство на одговарачки вектори, како и стандарди за хигиена во локалната средина;
3. Локална расположливост на мерки за локална превентива. Во овие мерки се вклучуваат: имунизација, антисеруми, санитарни мерки (хигиена на вода и храна), контрола на животинските резервоари и контрола на векторите;
4. Локална расположливост на ефикасно лечење. Ова вклучува: пасивна имунизација и вакцинирање по изложување и употреба на антимикробни, антивирусни и хемотерапевтски лекови (треба да се земе во предвид можноста за отпорност на лековите).

Табела 2 Однос на ризичниите групи според нивоата на биолошката безбедност, постојатки и опрема

Ниво на ризик по биолошка безбедност	Тип на лабораторија	Однесување во лабораторија	Заштитна опрема
Основни - ниво 1 на биолошка безбедност	Основно подучување, истражување	ДМТ	Никаква, работа на отворен пулт
Основни - ниво 2 на биолошка безбедност	Основни здравствени услуги, дијагностички услуги, истражувања	ДМТ со заштитна облека и знак за биолошка безбедност	Работа на отворен пулт плус ББК заради потенцијалните аеросоли
Изолирани - ниво 3 на биолошка безбедност	Посебни дијагностички услуги, истражувања	Како ниво 2 плус специјална облека, контролиран пристап, насочен тек на воздухот	ББК и/или сруги примарни средства за сите активности
Максимално изолирани - ниво 4 на биолошка безбедност	Единици со опасни патогени	Како ниво 3 плус влез за воздушна комора, излез со задолжително туширање, отстранување на посебен отпад	Класа III ББК, или одела под притисок заедно со класа II ББК, автоклав со дупли краеви (низ зид), филтриран воздух

ББК- биолошки безбеден кабинет; ДМТ-добри микробиолошки техники;

При одредувањето на нивото на биолошка безбедност се зема во предвид организмот (патогениот агенс) кој се користи, лабораториските капацитети, како и опремата, постапките и процедурите потребни за безбедно работење во лабораториите.

Табела 3 Резиме на барањата за биолошка безбедност

	НИВО НА БИОЛОШКА БЕЗБЕДНОСТ			
	1	2	3	4
Изолација^а на лабораторијата	Не	Не	Да	Да
Херметичко затварање на просторијата поради деконтаминација	Не	Не	Да	Да
Вентилација:				
➤ Внатрешен тек на воздухот	Не	Пожелно	Да	Да
➤ Контролиран систем на вентилација	Не	Пожелно	Да	Да
➤ HEPA-филтриран издув на воздухот	Не	Не	Да/Не ^б	Да
Влез со дупли врати	Не	Не	Да	Да
Воздушна комора	Не	Не	Не	Да
Воздушна комора со туш	Не	Не	Не	Да
Предкомора	Не	Не	Да	-
Предкомора со туш	Не	Не	Да/Не ^в	Не
Третман на отпадните води	Не	Не	Да/Не ^в	Да
Автоклав:				
➤ На лице место	Не	Пожелно	Да	Да
➤ Во лабораторијата	Не	Не	Пожелно	Да
➤ Со дупли краеве	Не	Не	Пожелно	Да
Биолошки безбедни кабинети	Не	Пожелно	Да	Да
Способност за пратење на безбедноста на персоналот^г	Не	Не	Пожелно	Да

^а функционална и изолација на животната средина од општиот сообраќај

^б зависи од локацијата на издувните материи

^в зависи од агенсите кои се користат во лабораторијата

^г на пример, прозор, двосмерна комуникација

Основни лаборатории - ниво 1 и 2 на биолошка безбедност

(II)

Сите дијагностички и здравствени лаборатории (болнички и клинички) мораат да бидат проектирани најмалку на ниво 2 на биолошка безбедност. Секој лаборант мора да ги познава минималните барања кои се однесуваат на лабораториите на сите нивоа на биолошка безбедност.

Правилник за однесување

Овој правилник содржи листа на најважни лабораториски постапки и процедури за ДМТ. Секоја лабораторија треба да прифати безбедносен и прирачник кој ги идентификува познатите и потенцијалните опасности, како и специфичните постапки и процедури, со цел за минимизирање или елиминирање на таквите опасности. Добрите микробиолошки техники се основа за лабораториска безбедност. Специјализираната лабораториска опрема е додаток, но никогаш не може да ги замени одговорачките процедури. Еве ги најважните концепти:

Присийај

1. Меѓународен симбол и знак за биолошка безбедност мора да биде поставен на вратата на просториите каде се ракува со микроорганизми од ризичната група 2 или повисоко ниво на ризик (слика 1);

Слика 1 Предупредувачки знак на биолошка опасност за лабораториска врата



- Овлашћење за улаз мора да одобри одговорни истраживач наведен горе:

2. Само овластени лица можат да имаат пристап во работниот простор на лабораториите;
3. Вратите на лабораторијата треба да бидат затворени;
4. Не треба да им се дозволи пристап на децата во работниот простор на лабораториите;
5. Никакви животни не смеат да имаат пристап во лабораториите освен оние вклучени во лабораториската работа.

Лична заштита

- 1) Лабораторски мантили или униформи мораат да се носат во тек на целото време при работа во лабораторија;
- 2) Соодветни ракавици мораат да се носат во тек на сите процедури кои можат да вклучат директен или случаен контакт со крв, телесни течности или други потенцијално заразни материјали. По употребата, ракавиците треба асептично да се отстранат и рацете да се измијат;



- 3) Задолжително миење на рацете по работење со потенцијално инфективни примероци и пред напуштање на лабораторијата;
- 4) Маски за лице (визири), заштитни очила и други заштитни средства мораат да се носат кога е неопходно да се заштитат лицето и очите од прскање на течност, цврсти предмети и извор на вештачко ултравиолетово светло;
- 5) Забрането е носење на заштитната лабораториска облека надвор од лабораторијата, т.е. во канцелариите, кафетериите, библиотеките, другите простории за персоналот и тоалетите;
- 6) Обувки со отворени прсти несмеат да се носат во лабораториите;

- 7) Јадење, пиење, пушење, нанесување козметички препарати и ракување со контактни леќи е забрането во лабораторискиот работен простор;
- 8) Складирање на храна и пијалоци за луѓето било каде во лабораторискиот работен простор е забрането;
- 9) Заштитната лабораториска облека која е носена не смее да се става во истите шкафови каде се чува и облеката која се носи надвор од лабораторијата.

Процедури

1. Пипетирање со уста е строго забрането;
2. Материјалите и етикетите не смеат да се ставаат во уста;
3. Сите технички процедури треба да се изведуваат на начин со кој максимално се намалува создавањето на аеросоли и капки;
4. Употребата на хиподермички игли и шприцеви за инекции треба да се ограничи. Тие не смеат да се користат како замена за пипетски средства или за било која друга цел освен за парентерални инекции;
5. Секое истурање на течност, акциденти и потенцијални изложувања на инфективни материјали задолжително мора да се пријави на лабораторискиот надзорник. За овие инциденти потребно е да се води пишана документација;
6. Потребно е да се донесат и спроведуваат правила за чистење на истурени течности;
7. Контаминираниите течности мораат да се деконтаминираат (физички или хемиски) пред испуштањето во санитарната канализација. Во зависност од процената на ризикот, систем за обработка на отпадните води може да биде потребен за агенсите со кои се ракува;
8. Документите што се изнесуваат од лабораторијата треба да се заштитат од контаминација за време на работата во лабораторијата.

Работниот простор во лабораторијата

- 1) Лабораторијата треба да биде чиста, уредна и ослободена од материјали кои не се во директна врска со работата која се обавува;

- 2) Работните површини мораат да се деконтаминираат по било какво просипување на потенцијално опасни материи, како и на крајот на работниот ден;
- 3) Сите контаминирани материјали, примероци и култури мораат да се деконтаминираат пред фрлање или чистење за повторна употреба;
- 4) Пакувањето и транспортот мораат да бидат во согласност со националните и/или меѓународните прописи;
- 5) Во случај кога се отвараат прозорите, мораат да имаат заштитни мрежи за инсекти.

Управување со биолошката безбедност

1. Директорот на лабораторијата (или лицето што ја има директната одговорност за лабораторијата) е одговорен за донесување и прифаќање на план за биолошка безбедност, како и безбедносен или сигурносен прирачник;
2. Надзорникот на лабораторијата (кој е одговорен пред директорот на лабораторијата) е одговорен за организирање на редовни обуки за биолошка безбедност;
3. Персоналот треба да биде предупреден за посебни опасности. Тие треба да ги читаат оперативните или прирачниците за безбедност и да се придржуваат кон постапките и процедурите;
4. Потребно е да постои програма за контрола на инсекти и глодари;
5. Во случај на потреба, на сите вработени треба да им се пружи медицински надзор и лечење и треба да се води соодветна медицинска документација.

Проектирање на лабораторија и објекти

При проектирање на лабораторија и доделување на одредени типови на работа, посебно внимание треба да се посвети на условите за кои се знае дека претставуваат проблеми за безбедноста. Тука се вклучуваат:

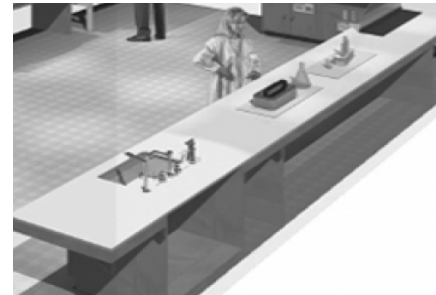
- Создавање на аеросоли;
- Работа со големи волумени или високи концентрации на микроорганизми;
- Пренатрупаност и голема количина на опрема;
- Појава на инсекти и глодари;

- Неовластен влез;
- Во тек на работата: употреба на одредени примероци и агенси.

Примери за проекти за лаборатории на ниво на биолошка безбедност 1 и 2 прикажани се на сликите 2 и 3.

Карактеристики на проекцијата

1. За безбедно обавување на лабораториската работа, чистење и одржување мора да се обезбеди широк работен простор;
2. Зидовите, плафоните и подовите мораат да бидат мазни, лесни за чистење, отпорни на хемикалии и разни дезинфекциони средства кои се користат во лабораторијата. Подовите не треба да се лизгави.
3. Отворените работни површини не треба да пропуштаат вода и треба да бидат отпорни на дезинфекциони средства, киселини, бази, органски раствори и умерена топлина;
4. Треба да се избегнува одсјај на светло;
5. Лабораторискиот мебел треба да биде од цврст материјал. Отворениот простор помеѓу и под клупите, кабинетите и опремата треба да биде достапен за чистење;
6. Просторот за складирање треба да биде адекватен за предметите за непосредна употреба, што спречува неред на работната површина и во останатиот простор;
7. Треба да се обезбеди простор и простории за безбедно ракување и складирање на раствори, радиоактивни материјали и гасови;
8. Надвор од лабораторискиот работен простор треба да се обезбедат простории за чување и складирање на облеката за надвор и личните предмети;
9. Надвор од лабораторискиот работен простор треба да се обезбедат простории за јадење, пиење и одмор;
10. Во секоја лабораториска просторија треба да се обезбеди лавабо за миене на рацете со течна вода и по можност да биде блиску до излезната врата;



11. Вратите треба да имаат стаклени отвори, адекватни индекси на отпорност на пожар и по можност сами да се затвараат;



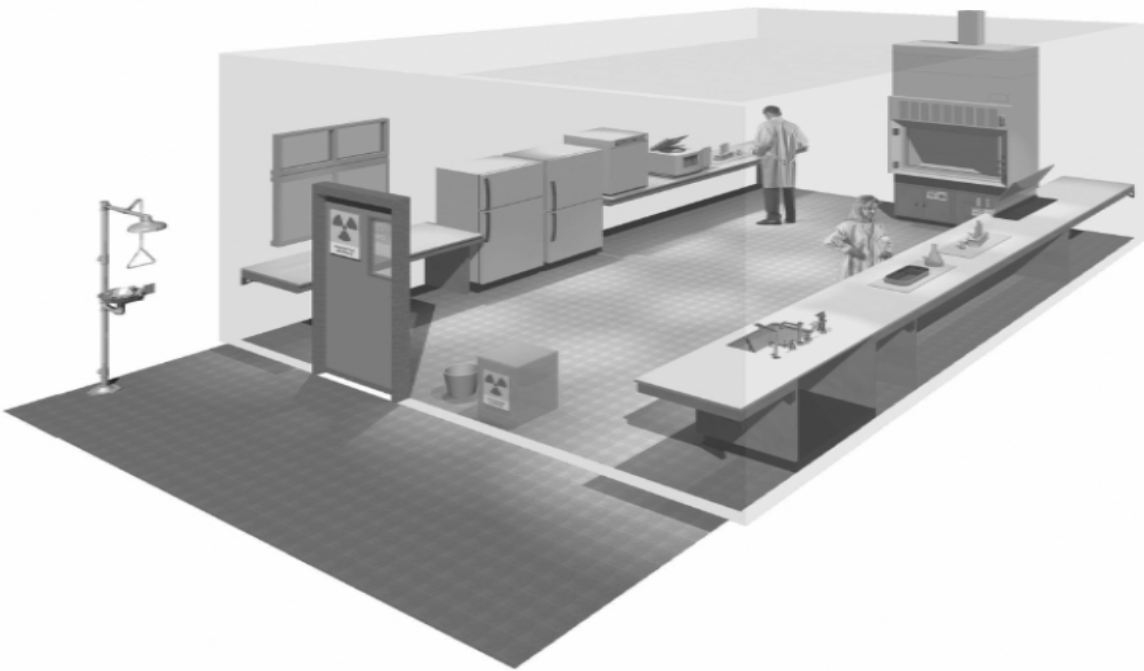
12. На ниво на биолошка безбедност 1 и 2, автоклав или некое друго средство за деконтаминација треба да биде расположливо во близина на лабораторискиот простор;



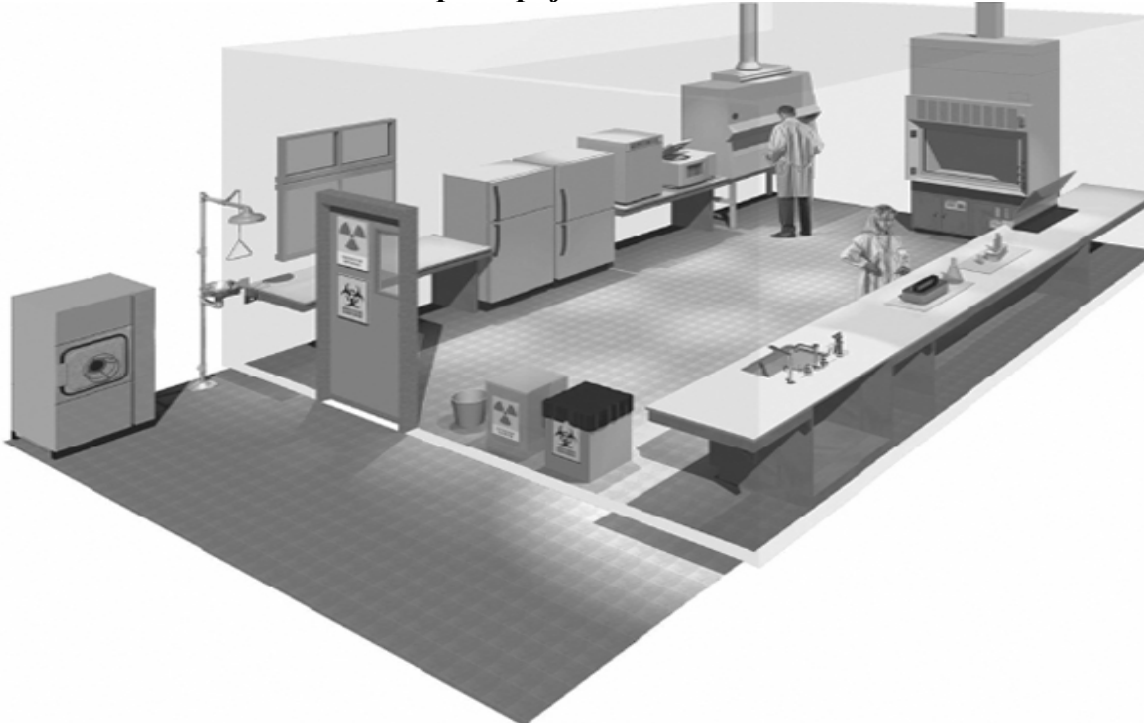
13. Системите за безбедност треба да ги покриваат можноста за настанување на пожар, губење на електрична енергија, да обезбедат туш за итни случаи и лавабо за испирање на очите;
14. Треба да се обезбеди адекватно опремен и лесно пристапен простор или просторија за пружање на прва помош;
15. При планирање на новите простории, посебно внимание треба да се посвети на обезбедување на систем за механичка вентилација кој обезбедува доток на надворешен воздух без рециркулирање. Доколку нема механичка вентилација, прозорите треба да бидат такви да можат да се отворат и треба да имаат заштитна мрежа од инсекти;
16. Од големо значење е обезбедување на доток на вода со добар квалитет. Помеѓу изворот за лабораторијата и дотокот на водата за пиење не треба да постојат попречни споеви. За да се заштити системот на вода за јавна употреба треба да се вгради средство за спречување на повратниот тек на водата;
17. За да се овозможи безбеден излез, треба да се обезбеди адекватно снабдување со електрична енергија како и осветлување за вонредни состојби;
18. Снабдувањето со гас треба да биде адекватно. Задолжително е добро одржување на инсталацијата;

19. Мора да се обезбеди физичка и сигурност од пожари. Задолжителни се јаки врати, прозори со заштита и ограничен број на клучеви.

Слика 2 Типична лабораторија на ниво 1 на биолошка безбедност



Слика 3 Типична лабораторија на ниво 2 на биолошка безбедност



Лабораториска опрема

Заедно со добрите процедури и постапки, употребата на заштитна опрема ќе помогне да се намали ризикот при ракување со материи опасни по биолошката безбедност. По советувањето со службеникот за биолошка безбедност и комитетот за безбедност (ако е одреден), директорот на лабораторијата треба да се погрижи за обезбедување на адекватна опрема и нејзино прописно користење. При избирање на опремата треба да се земат во предвид некои основни општи принципи, т.е. таа би требало да биде:

1. Проектирана да спречи или ограничи контакт помеѓу оператерот и инфективниот материјал;
2. Конструирана од материјали што не пропуштаат течности, отпорни се на корозија и ги задоволуваат структуралните барања;
3. Произведена така да нема рапави или остри ивици или незаштитени подвижни делови;
4. Проектирана, конструирана и инсталирана да ги олесни едноставните операции и да овозможи лесно одржување, чистење, деконтаминација и тестирање за одобрување за употреба; треба да се избегнуваат стаклени или други кршливи предмети секогаш кога тоа е можно;

Можеби ќе биде потребно да се консултираат работните и спецификациите за конструкцијата за да се потврди дека опремата поседува неопходни сигурносни својства.

Основна опрема за биолошка безбеднос

- 1) Пипетски помагала- за да се избегне пипетирање со уста. Постојат различни видови;
- 2) Биолошки безбедни кабинети, кои треба да се употребат секогаш кога:
 - Се ракува со инфективен материјал;
 - Постои зголемен ризик од инфекција која се пренесува преку воздухот;
 - Се користат процедури со висок потенцијал за создавање на аеросоли; ова може да вклучува центрифугирање, дробење, блендирање, миксирање, и др.



- 3) Пластични ези за еднократна употреба. Како алтернатива, електрични инсинератори за ези можат да се користат во биолошки безбедниот кабинет за да се намали создавање на аеросоли;
- 4) Епрувети и шишиња со механизам на затварање со вртење;
- 5) Стерилизатори или други одговарачки средства за деконтаминација на инфективните материјали;
- 6) Пластични Пастерови пипети за еднократна употреба, кога е можно за да се избегне стакло;
- 7) Опремата како што се автоклави и биолошки безбедни кабинети, мора да биде оценета како валидна со помош на адекватни методи пред да се употребува. Повторно издавање на сертификат за употреба треба да се обавува во редовни интервали, според упатствата на производителот.

Здравствен и медицински надзор

Работодавецот, со посредство на директорот на лабораторијата, е одговорен за обезбедување на адекватен надзор на здравјето на лабораторискиот персонал. Цел на таквиот надзор е пратење на болести стекнати за време на работата. Соодветни активности за постигнување на овие цели се:

1. Обезбедување активна и пасивна имунизација таму каде е потребно;
2. Олеснување на рано откривање на лабораториски стекнати инфекции;
3. Отстранување на високо осетливите поединци (на пр. трудни жени или лица со слаб имунитет) од високо хазардниот лабораториски простор;
4. Обезбедување ефикасна опрема и процедури за лична заштита.

Насоки за надзор на лаборанти кои ракуваат со микроорганизми на ниво 1 на биолошка безбедност

Би било идеално да сите лаборанти поминат систематски здравствен преглед пред вработување, каде што би се бележела нивната медицинска историја. Пожелно е непосредно пријавување на болести или лабораториски акциденти, а сите членови на персоналот треба да бидат свесни за значењето на одржување на ДМТ.

Насоки за надзор на лаборантиите кои ракуваат со микроорганизми на ниво 2 на биолошка безбедност

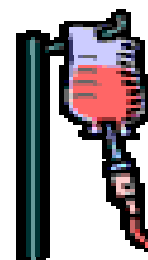
1. Пред вработување или ангажирање на некое место неопходен е здравствен преглед. Медицинската историја треба да биде забележана;
2. Управата на лабораторијата треба да води евиденција за болестите и одсуствата од работа;
3. Жените во репродуктивниот период треба да бидат свесни за ризикот на изложеност на извесни микроорганизми за нероденото дете, како што е вирусот на рубеола.

Обука

Човечките грешки и лошите техники можат да ги компромитираат и најдобрите средства за заштита на лаборантите. За оваа цел, неопходно е да постои постојана обука за мерките на безбедноста. Ефикасната програма за безбедност почнува со менаџерите на лабораторијата, кои треба да се погрижат да безбедните лабораториски постапки и процедури бидат интегрирани во основната обука на вработените. На вработените треба да им се претстави правилникот за однесување и локалните насоки, вклучувајќи и оперативен или прирачник за безбедност. Надзорниците на лабораторијата играат клучна улога во обучување на својот непосреден персонал во лабораториските техники. Службеник за биолошка безбедност може да помогне во обуката, развој на помагала за обука и водење на документација.

Обуката на персоналот секогаш треба да вклучува информации за безбедните методи кај високо хазардните процедури на кои обично наидува лабораторискиот персонал, а кои опфаќаат:

1. Ризик од вдишување (создавање на аеросоли) при употреба на еза, нанесување на култура на агар, пипетирање, правење размаска, отварање на култура, земање на примерок од крв/серум, центрифугирање и др.
2. Ризик од внесување при ракување со примероците, размаските и културите;
3. Ризик од перкутано внесување при употреба на игли и шприцеви;
4. Ракување со крв или други потенцијално хазардни патолошки материјали;
5. Деконтаминација и отстранување на инфективниот материјал.



Ракување со отпад

За отпад се смета се што е за фрлање.

Во лабораторијата деконтаминацијата на отпадот и неговото конечно отклонување се тесно поврзани. Кога станува збор за дневна употреба, контаминираниот материјал бара отстранување од лабораторијата или негово уништување. Повеќето стаклени предмети, инструменти или лабораториска опрема ќе бидат повторно употребени или рециклирани. Најважниот принцип е дека сите инфективни материјали треба да бидат деконтаминирани, стерилизирани со параа или спалени во лабораторијата.

Деконтаминација

Стерилизација со параа е префериран метод за сите процеси на деконтаминација. Материјалите за деконтаминација и отклонување треба да бидат ставени во контејнери, т.е. пластични кеси кои можат да се стерилизираат, и кои се обележани со различни бои во зависност од тоа дали материјалот во нив треба да се стерилизира или спали. Алтернативни методи треба да се предвидат само доколку тие ги убиваат микроорганизмите.

Процедури за ракување и отстранување на контаминирани и отпадни материјали

Треба да се прифати системот на идентификација и раздвојување на инфективните материјали и нивните контејнери. Мора да се почитуваат националните и меѓународните прописи. Категориите треба да вклучуваат:

- 1) Неконтаминиран (неинфективен) отпад кој може повторно да се употреби или рециклира или да се фрли како општ отпад од 'домаќинство';
- 2) Контаминирани (инфективни) општи предмети - хиподермички игли за инјекции, скалпели, ножеви и скршено стакло; сите овие предмети треба секогаш да се соберат во непропустливи контејнери со капак и да се третираат како инфективен отпад;
- 3) Контаминиран материјал за деконтаминација со стерилизација а потоа со перење и повторна употреба и рециклирање;
- 4) Контаминиран материјал за стерилизација и отклонување;
- 5) Контаминиран материјал за директно спалување;

Остри предмети

По употребата хиподермичките игли не треба да се затвараат или отстрануваат со шприцевите за еднократна употреба. Целиот сет треба да се стави во контејнер за отстранување на остри предмети. Шприцевите за еднократна употреба, употребени самостојно или во комбинација со игли, треба да се стават во контејнери за отстранување на острите предмети и да се спалат, со претходна стерилизација ако тоа е потребно.

Контејнерите за отстранување на острите предмети мораат да бидат непропустливи, и не смеат да бидат наполнети до полн капацитет. Кога се полни три четвртини треба да се стават во контејнери за “инфективен отпад” и да се спалат, со претходна стерилизација ако тоа го бара лабораториската пракса. Контејнерите за отстранување на острите предмети не смеат да се фрлаат на депонии.



Контаминирани (потенцијално инфективни) материјали за стерилизација и повторна употреба

Контаминирани (потенцијално инфективни) материјали за стерилизација и повторна употреба не треба претходно да се чистат. Било какво неопходно чистење или поправка мораат да се ивршат откако ќе се направи стерилизација или дезинфекција.

Контаминирани (потенцијално инфективни) материјали за фрлање

Независно од острите предмети, за кои стана збор погоре, сите контаминирани (потенцијално инфективни) материјали пред фрлање мораат да се стерилизираат со пара во непропустливи контејнери, т.е. во пластични вреќи за стерилизација обележани во боја. По стерилизирањето, материјалот може да се смести во контејнери за трансфер за превоз до инсинераторите.

Доколку е можно, материјалите кои потекнуваат од активностите на здравствената заштита не би требало да се фрлаат на депонии ни по деконтаминација. Доколку инсинераторот се наоѓа во лабораторијата, стерилизацијата може да не се прави: контаминираниот отпад треба да се стави во доделените контејнери (на пр. вреќи обележени со бои) и да се транспортира директно во инсинераторот. Контејнерите за трансфер за повеќе употреби треба да бидат непропустливи и да имаат капаи. Треба да бидат дезинфицирани и исчистени пред да се вратат на употреба во лабораторијата.

Во секоја работна станица треба да се постават контејнери за фрлање на отпадот, садови или тегли, по можност некршливи (на пр. пластични). Кога се користат дезинфициенси, отпадниот материјал треба да биде во тесен контакт со дезинфициенсот (т.е. незаштитен со меурчиња на воздух) во тек на соодветен временски интервал, во согласност со употребениот дезинфициенс. Контејнерите за фрлање на отпадот треба да бидат деконтаминирани и испрани пред повторна употреба.

Согорувањето на контаминираниот отпад мора да биде одобрено од надлежните институции за здравствена заштита и загадување на воздухот, како и од страна на претставник за лабораториска биолошка безбедност

Изолирана и максимално изолирана лабораторија - ниво 3 и 4 на биолошка безбедност (III)

Изолирана лабораторија- ниво 3 на биолошка безбедност

Изолираната лабораторија на ниво 3 на биолошка безбедност е проектирана и опремена за работа со микроорганизми од ризичната група 3 како и со големи волумени и високи концентрации на микроорганизми од ризичната група 2 кои претставуваат зголемен ризик од ширење на аеросоли.

Насоките се дадени во вид на додаток на насоките дадени за основните лаборатории- ниво 1 и 2 на биолошка безбедност, кои мораат да се применат пред примената на овие специфични мерки за лабораторија ниво 3 на биолошка безбедност. Основните промени се:

1. правилник за однесување;
2. проект на лабораторијата и просториите;
3. здравствен и медицински надзор.

Лабораториите во оваа категорија треба да бидат регистрирани или на листата на национални или други адекватни здравствени институции.

Правилник за однесување

Во овој случај се применува правилникот за однесување за основните лаборатории- ниво 1 и 2 на биолошка безбедност освен во случаите кога е модифициран на следниов начин:

1. Меѓународниот знак за предупредување и симболот за биолошка опасност поставен на влезната врата мора да го одреди нивото на биолошка безбедност и да има лабораториски надзорник кој го контролира пристапот, како и да укаже на било кои посебни услови на влез во дадената област, на пр. имунизација.

2. Лабораториската заштитна облека мора да биде од типот на мантил со цврста предна страна или да се закопчува позади, хируршки одела, со заштита за главата, и каде што тоа е потребно, заштита за обувките или посебни обувки. Стандардните лабораториски мантили со закопчување напред не се соодветни, како ни блузите кои не ги покриваат рацете во потполност. Заштитната облека за лабораториите не смее да се носи надвор од лабораториите, и мора да биде деконтаминирана пред да се испере. При работење со одредени агенци (на пр. зоонози), мора да се обезбеди можност за чување на облеката и пресоблекување во доделена лабораториска опрема.
3. Отворено манипулирање со потенцијално инфективниот материјал мора да се спроведува во биолошки безбеден кабинет или друга примарна опрема за чување.

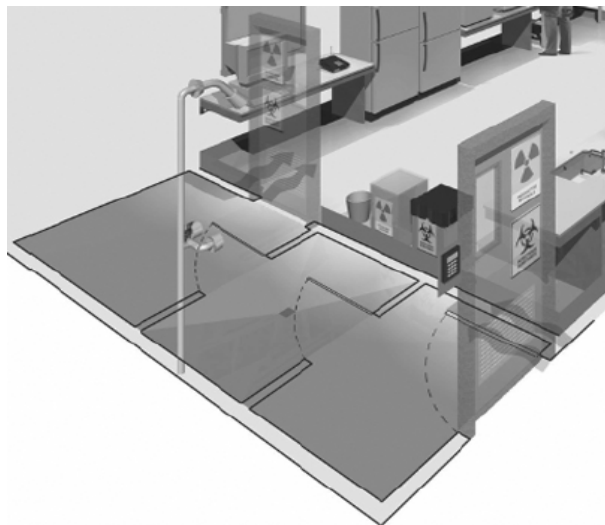


4. Респираторно заштитната опрема може да биде неопходна за некои лабораториски процедури или работа со животни заразени со извесни патогени.

Проект за лабораторија и објект

Во овој случај се применуваат проектот за основните лаборатории- ниво 1 и 2 на биолошка безбедност, освен кога е модифициран на следниов начин:

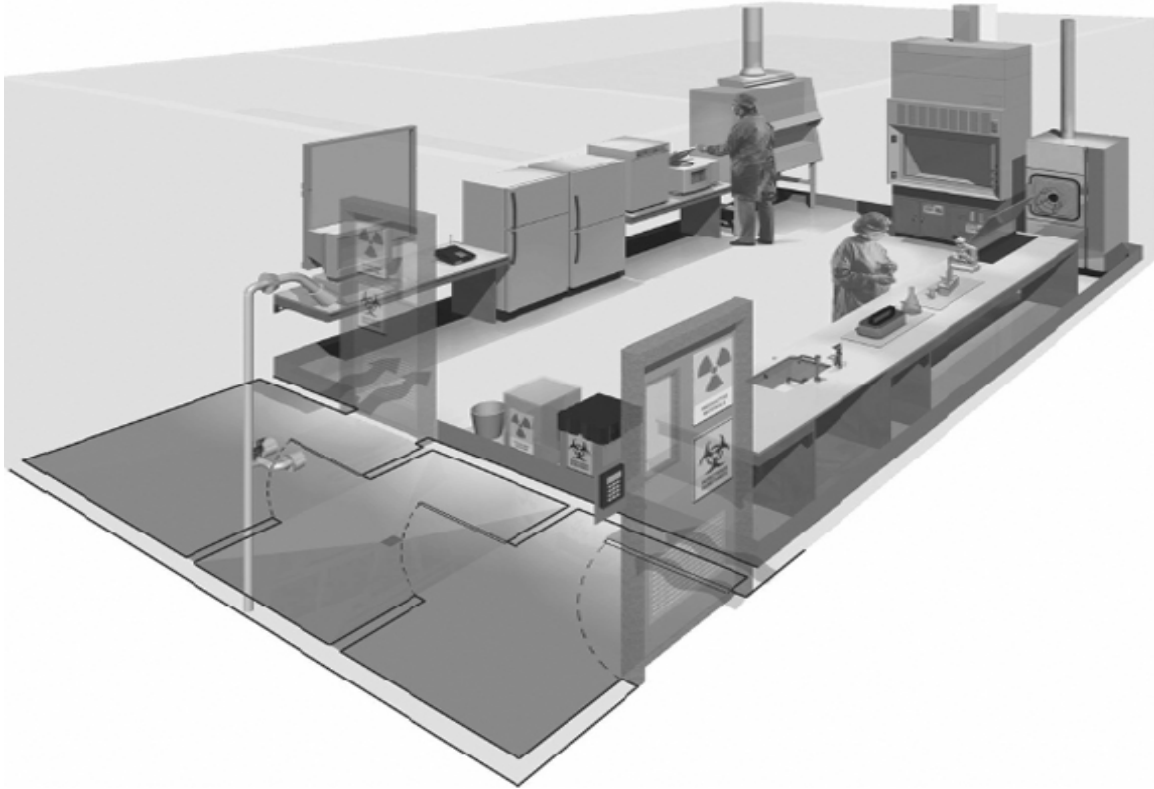
1. Лабораторијата мора да биде одвоена од просторот кој е отворен за неограничен проток на сообраќај во склоп на зградата. Дополнително одвојување може да се постигне со поставување на лабораторијата на крајот на ходникот, или со конструирање на преграден ѕид и врата, или влез низ преткомора (на пр. влез со дупли врати или основна лабораторија- ниво 2 на биолошка безбедност), посебни зони проектирани да можат да ја одржат разликата во притисокот помеѓу лабораторијата и нејзиниот соседен процтор. Преткомората би требало да овозможи раздвојување на чистата и извалканата облека, а тушот исто така може да биде неопходен.
2. Вратите на преткоморите можат сами да се затвараат и наизменично да се заклучуваат така што само една врата е отворена во еден момент. Во случај на потреба на итно излегување може да се обезбеди панел за “пролаз”.



3. Површините на ѕидовите, подовите и плафоните треба да бидат водоотпорни и лесни за чистење. Отворите на овие површини (на пр. за цевките на водовод) треба да бидат херметички затворени како би ја олесиле деконтаминацијата на просторијата.
4. Лабораторијата мора да располага со можност за херметичко затварање поради деконтаминација. Системот на канали за проток на воздух мора да биде конструиран така да овозможи гасна деконтаминација.
5. Прозорите мораат да бидат затворени, запечатени и отпорни на кршење.
6. Покрај секоја излезна врата треба да се обезбеди станица за миене на рацете со автоматски команди.

Слика 1 Типична лабораторија на ниво 3 на биолошка безбедност

Лабораторијата е одвоена од општиот проток на сообраќајот и кон неа се пристапува преку преткомора (влез со двојни врати или основна лабораторија-ниво 2 на биолошка безбедност) или со воздушна комора. Во просторијата се наоѓа стерилизатор за деконтаминација на отпадот пред неговото фрлање. Постои лавабо со автоматски команди. Воспоставен е насочен проток на воздухот и целата работа со инфективните материјали се врши во биолошки безбедните кабинети.



7. Mora da postoi kontroliran sistem na ventilacija koj odrжуva nasochen protok na vazduх vo laboratorijata. Treba da se instalira sredstvo za vizuelno prateње со или без аларм така да персоналот во било кој момент може да биде сигурен дека се одржува насочен тек на воздухот во лабораторијата.
8. Системот на вентилација на зградата мора да биде така конструиран да воздухот од лабораторијата- ниво 3 на биолошка безбедност не циркулира во другите простории во зградата. Воздухот може да се филтрира со ХЕПА филтери (високо ефикасни филтери за задржување на честици), да се преработува и повторно да се враќа во истата просторија. Кога се испушта воздухот од лабораторијата (освен оној од биолошки безбедните кабинети) во атмосферата надвор од зградата, тој мора да се распростира далеку од

зградата и системите за всисување на воздухот. Во зависност од агенсите кои се употребуваат, овој воздух може да се испушти низ ХЕПА филтрите.

Максимално изолирана лабораторија- ниво 4 на биолошка безбедност

Максимално изолираната лабораторија- ниво 4 на биолошка безбедност е проектирана за работа со микроорганизми од четвртата ризична група. Пред проектирањето и ставањето во употреба на овој тип на лабораторија, треба да се направат интензивни консултации со институциите кои имаат искуство во водењето на овој тип на лаборатории. Овој тип на лабораторија треба да биде под контрола на националните или другите здравствени организации. Субјектите кои се бават со развој на лабораторија на ниво 4 на биолошка безбедност треба да го контактираат Програмот за биолошка безбедност на Светската здравствена организација за додатни информации.

Правилник за однесување

Се применува правилникот за однесување во лабораториите на ниво 3 на биолошка безбедност, освен кога се применуваат следните промени:

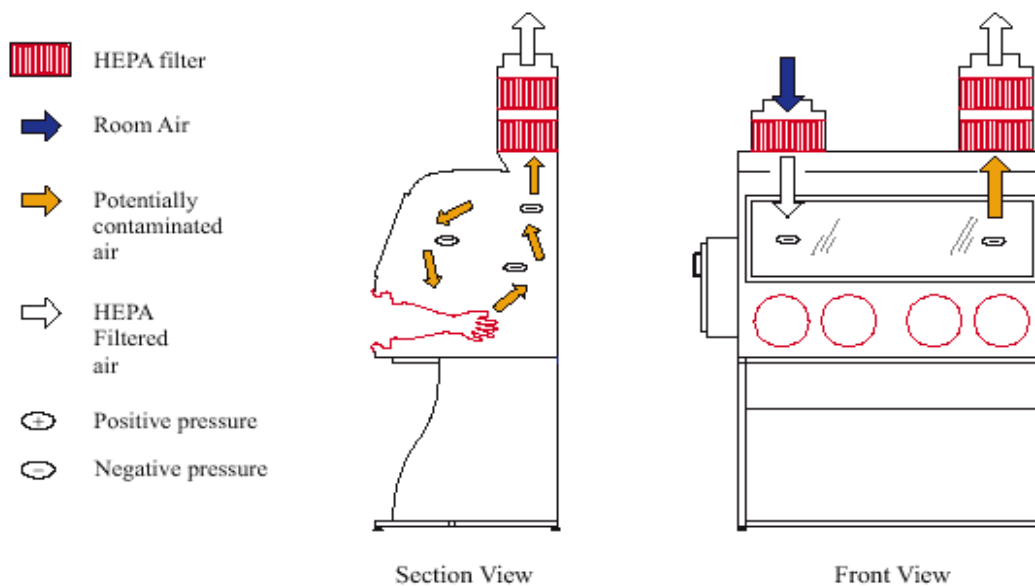
1. Се применува правилото за “две лица”, т.е. поединец никогаш не работи сам.
2. Се бара комплетна промена на облеката и обувките при влез и излез од лабораторијата;
3. Вработените треба да бидат обучени за процедури на извлекување на другите лица во случај на повреда или болест на истите;
4. Треба да се воспостави метод на комуникација за рутински и контакти во итни случаи помеѓу вработените кои работат во максимално изолираната лабораторија- ниво 4 на биолошка безбедност и персоналот надвор од лабораторијата.

Проекти на лабораторијата и објектите

Карактеристиките на изолираната лабораторија- ниво 3 на биолошка безбедност можат да се применат за максимално изолираната лабораторија со следните додатоци:

1. **Примарно задржување.** Треба да се примени систем на примарно задржување кој се состои од еден или комбинација од следниве елементи:

Кабинет лабораторија класа III. Неопходен е премин низ најмалку две врати пред влезот во просторијата која содржи биолошки безбедни кабинети класа III (кабинет соба). Во конфигурацијата на оваа лабораторија биолошки безбедниот кабинет класа III претставува средство за примарно задржување. Неопходно е да постои туш за вработените и посебна просторија за пресоблекување. Материјалите кои не се внесени во кабинетот низ просторот за размена се внесуваат низ автоклав со дупли врати или комора за фумигација. Кога надворешната врата ќе се затвори безбедно персоналот во лабораторијата може да ја отвори внатрешната врата и да ги добие материјалите. Вратата на автоклавот или комората за фумигација меѓусебно така се заклучуваат да надворешните врати не можат да се отворат додека автоклавот не помине низ циклусот на стерилизација или фумигационата комора не биде деконтаминирана.



Заштитна лабораторија со задолжително носење на комбинезон со сопствен апарат за дишење значајно се разликува по дизајнот и потребите од лабораторијата на ниво 4 на биолошка безбедност со биолошки безбеден кабинет класа III. Просториите во оваа лабораторија се така уредени да ги насочуваат лицата низ просториите за пресоблекување и деконтаминација пред влез во областа каде се ракува со инфективен материјал. Мора да се обезбеди туш за деконтаминација, и персоналот мора да го користи пред напуштање на просторот на лабораторијата. Постои и посебен туш за персоналот, со внатрешни и надворешни простории за пресоблекување. Лицата кои влегуваат во лабораторијата мора да облечат одело од еден дел,

со позитивен притисок, ХЕПА филтер и со обезбеден воздух. Воздухот за оделото мора да се обезбеди со помош на систем кој има 100% способност за изобилност со независен извор на воздух за употреба во итни случаи. Мора да постои одговарачки систем за предупредување за лицата кои работат во лабораторијата во случај да се расипе маханичкиот систем или да престане дотококот на воздух.

2. ***Контролиран притисок.*** Максимално изолираната лабораторија- ниво 4 на биолошка безбедност мора да биде сместена во посебна зграда или во јасно оделена зона во склоп на зградата. Влезот и излезот на персоналот и материјалите мора да биде низ воздушна комора. По влезот, лицата мораат во потполност да се пресоблечат а пред одењето мораат да се истушираат пред да ја облечат својата облека.
3. ***Систем на контролиран воздух.*** Во просториите мора да постои негативен притисок. Доводниот и одводниот воздух мора да се пропуштаат низ ХЕПА филтрите. Постојат значајни разлики во вентилационите системи на кабинетската лабораторија класа III и лабораториите со задолжително носење на комбинезони:
 - *Кабинет лабораторија класа III.* Дотококот на воздух во биолошки безбедниот кабинет класа III од воздухот од просторијата преку ХЕПА филтер монтиран на кабинетот или може директно да се врши низ системот за снабдување со воздух. Пред испуштање на воздухот надвор од просторијата, воздухот мора да помине низ два ХЕПА филтри. Кабинетот мора да функционира под негативен притисок во однос на лабораторијата во секој момент. Потребно е да постои нециркулаторен систем за вентилација за кабинет лабораторијата.
 - *Заштитна лабораторија со задолжително носење на комбинезон.* Потребно е да постои систем за доток и испуштање на воздухот. Компонентите за доток и испуштање на вентилациониот систем се избалансирани така да обезбедуваат насочен тек на воздухот во склоп на просторијата од просторот со најмалку опасност до просторот со најголема потенцијална опасност. Потребни се вентилатори за да обезбедат да просторот остане под негативен притисок во секој момент. Диференцијалните притисоци во склопот на оваа лабораторија и помеѓу оваа лабораторија и соседните мора постојано да се прати. Исто така, треба да се прати протококот на воздух во компонентите за доток и испуштање на системот за вентилација, и да се примени адекватен систем за контрола за да се спречи херметизација на лабораторија со задолжително носење на комбинезон. За просторот на лабораторијата мора да се обезбеди воздух пропуштен низ ХЕПА филтер, туш за деконтаминација и деконтаминациони воздушни или други комори. Пред испуштање на воздухот од оваа лабораторија мора да помине низ низа од најмалку два ХЕПА филтри. Евентуално, овој воздух може да се рециркулира но само во оквирот на

лабораторијата. Издувниот воздух од лабораторија на ниво 4 на биолошка безбедност не смее да се рециркулира во други простории под никакви околности.

Сите ХЕПА филтри треба да бидат тестирани и прогласени валидни за употреба една година. Куќиштата за ХЕПА филтрите се проектирани да овозможат *in situ* деконтаминација на филтерот пред отклонувањето. Филтерот евентуално може да се отклони со ставање во херметички примарен контејнер за да потоа се деконтаминира или уништи со спалување.

4. **Деконтаминација на отпадните води.** Сите отпадни води од просторот со задолжително носење на комбинециони, деконтаминациони комори, деконтаминационен туш или биолошки безбеден кабинет класа III мораат да бидат деконтаминирани пред конечно да бидат отстранети. Обработка со топлина е методот кој се преферира. Пред конечното отстранување, може да биде потребно да се префрлат отпадните води во неутрален рН фактор. Водата од тушевите и тоалетите за вработените може да се испушта директно во санитарната канализација без претходна обработка.
5. **Стерилизација на отпадот и материјалите.** Во лабораторискиот простор мора да постои автоклав со дупли врати. За опремата и предметите кои не трпат стерилизација со пареа мора да постојат можности за други начини на деконтаминација.
6. **Влезни отвори на воздушната комора** мора да бидат обезбедени за примероците и материјалите.
7. Мора да биде обезбедено **снабдување на електрична енергија** во случаи на потреба.
8. Мораат да се инсталираат посебни канализациски одводи.

Поради големата сложеност на работата во лабораторијата на ниво 4 на биолошка безбедност, треба да се изработи посебен детален прирачник за работата и да се тестира низ обука. Треба однапред да се подготви план за итни ситуации. При припремата на овој план треба да се воспостави активна соработка со националните и локалните здравствени власти. Другите услуги при итни ситуации, како на пример противпожарна служба, полиција и болница одредена за прием при вакви ситуации исто така треба да бидат вклучени.

ЛАБОРАТОРИСКИ ПРИБОР (IV)

Во некои од претходните излагања напоменавме дека лабораторијата претставува специјално опремена просторија за изведување на различни постапки и процедури. Во зависност од нив се разликуваат хемиска, биохемиска, микробиолошка и друг вид на лабораторија. Секоја од овие лаборатории мора да задоволуваат одредени стандарди во однос на работниот простор како и во однос на правилата на однесување при работа во неа.

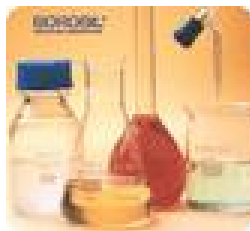
- секоја лабораторијата треба да биде уредна, чиста, пространа, добро осветлена и ослободена од материјали кои не се во директна врска со постапките кои се изведуваат во неа.

Во хемиската лабораторија многу е често користењето на реагенсите кои се делат на општи и специјални. Општите се раствори на киселини, бази и соли и тие се најчесто користени. Во нашите лаборатории ќе користите цврсти и течни реагенси. Тие се чуваат во стаклени или пластични садови добро затворени со гумени или пластични затвораачи. На секој сад мора да има етикета на која е напишано името/или формулата на соединението. За р-р на киселини се користат црвени, за р-р на бази сини а за солите бели етикети. Ако на некое шише нема етикета, тој реагенс несмее да се користи.



За изведување на одредени постапки во лабораторијата се употребува разновиден лабораториски прибор. За некои дисциплини постои специјален прибор, но постојат и садови за универзална употреба, кои се среќаваат во секоја лабораторија и се нарекуваат основен лабораториски прибор. Основниот лабораториски прибор може да биде направен од стакло, порцелан метал, пластика итн.

Стаклен лабораториски прибор- тој е најчесто употребуван. Стаклените садови што се употребуваат се изработени од лабораториско стакло кое е отпорно на високи температури, нагли промени на температура и разни хемиски реагенси. Најупотребувани стаклени садови се:



1. **Ейрувейи**- се тесни, цилиндрични стаклени садови со округло дно кои ги има во различна големина. Служат за изведување на одредени хемиски реакции;



2. **Лабораториски чаши**-се цилиндрични садови на горниот раб извлечени во клун и со изгравирана скала за приближно одмерување на волумен од некоја течност. Може да се сретнат во различни големини, а служат за изведување на хемиски реакции, за растворање на супстанции и тн.

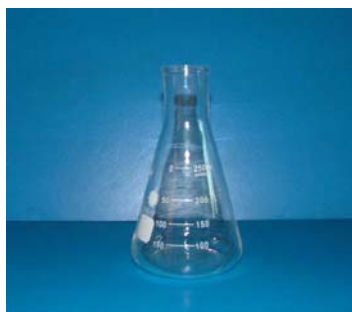


3. **Лабораториски инки**- служат за филтрирање и за префрлување на течности од еден во друг сад.

4. **Одделиџелни инки**- се округли или почесто крушковидни садови чиј долен дел е издолжен во цевка на која се наоѓа славина. Таа го овозможува испуштањето или запирањето на течноста.



5. **Ерленмаери**- се лабораториски садови со конусен облик. Ги има во различни големини, а може да бидат со широко или тесно грло, со или без шлифуван отвор и чеп. Служат за изведување на одредени постапки, собирање и чување на течности и тн.



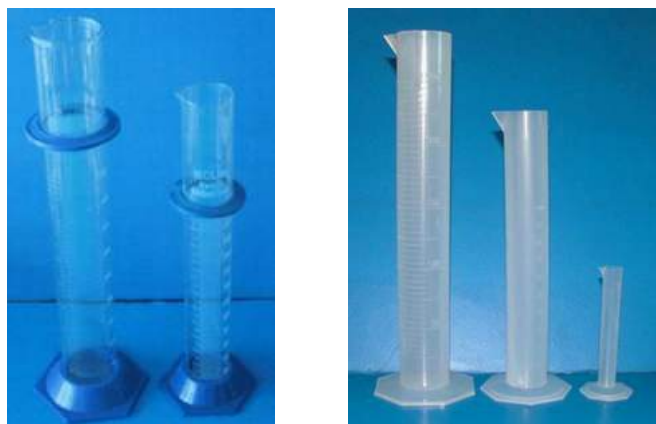
6. **Колбиџе**- се стаклени садови кои во долниот дел се округли, а во горниот се извлечени ви покусо или подолго грло. Можат да бидат со округло или со рамно дно, а се изработуваат во различни големини. Служат за изведување реакции, загревање, дестилација и тн. За дестилација и фракциона дестилација се употребува т.н Вурцова (Wurtz) колба, која на грлото има извлечена стаклена цевка за приклучок на ладилник.



1. **Сџаклена ѓрачка**-служи за мешање при растворање на некои супстанции и при филтрирање.
2. **Сааџно сџакло**-округло и малку вдлабнато . Служи за вагање на супстанции, за покривање на садови во кои има некои супстанции.

Одмерителен лабораториски прибор од стакло

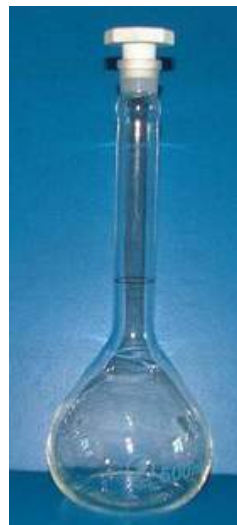
1. **Мензура**- спаѓа во т.н одмерни садови кои служат за мерење на поределен волумен течност. Во ваквите садови спаѓаат и пипетите, одмерните колби и биретите. Мензурата е стаклен цилиндричен сад, со потпирач на дното и со клун на отворот. На надворешната страна има избаждарена скала за волумен. Можат да бидат различни по големина, а служат за мерење на волумен течност.



2. **Градуирана ѓџеџа**-служи за попрецизно мерење на помали волумени течности. Тие претставуваат стаклени цевки, на долниот дел извлечени во капилара. На надворешната страна на цевката има избаждарена скала за волумен. Земањето на течност со пипета се вика пипетирање. Тоа се изведува така што капиларниот дел од пипетата се вронува во течноста, а со горниот дел со помош на помагала за пипетирање се повлекува течноста во пипетата. Пипетирање со уста е строго забрането.

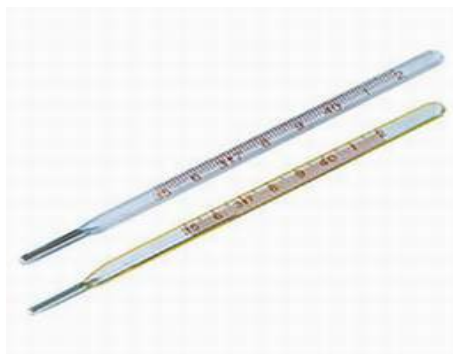


3. Одмеришелни колби (шиквички)- се крушковидни стаклени садови со тесно грло и шлифуван затворач. Можат да бидат различни по големина, а служат за мерење на еден точно определен волумен течност. Овој волумен е обележан на грлото на колбата со изгравирани црта. При одмерување на одреден волумен со сите спомнати одмерени садови, волуменот се отчитува во висина на очите.



4. Аерометри-се употребуваат за мерење на густина на течни супстанции и раствори. Тоа се стаклени цевки проширени во долниот дел. На дното од аерометарот има оловни топчиња кои му даваат точно определена маса, а на горниот дел има скала со вредности за густина. Можат да бидат баждарени за различни интервали на густина на определена температура (најчесто собна температура). При мерењето на густината течноста мора да биде на иста температура како и онаа за која е баждарен аерометарот.

5. Термометри-служат за мерење температурата на растворање, на вриење, топење и тн. Најчесто користени се живините. Денес се прават напори тие да се заменат со алкохолни, заради токсичноста на живините пари.



Порцелански лабораториски прибор- е направен од специјален лабораториски порцелан отпорен на висока температура и погоден за загревање ,жарење и тн. Најупотребувани стаклени садови се:

Порцеланско ситче (здапа)-служи за испарување до суво на помали количества раствор,за топење на супстанции,собирање филтрат и др.

1. **Аванче со шолчник**-сад со дебели ѕидови.Служи за дробење и ситнење на цврсти материи.
2. **Порцеланско лонче**-служи за топење и жарење на разни супстанции
3. **Триаголник за жарење**-служи на него да се стави порцеланско лонче кога се врши жарење со пламник.

Метален лабораториски прибор- служи како помошен прибор,но е неопходен во секоја лабораторија. Во овој прибор спаѓаат:

1. **Метални ситивци**-за прицврстување на садовите и приборот при склопување на апаратурата.



2. **Шпатула**-служи за земање на мали количества на цврсти супстанции.
3. **Пинцети**-се користи за држење и пренесување на помали загреани садови, за издвојување и пренесување на некои парчиња супстанции.

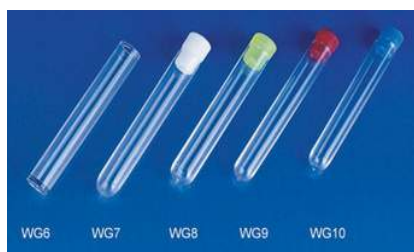
Дрвен лабораториски прибор- се поретко се сретнува во лабораториите. И тој спаѓа во помошен прибор. Се уште се користат:

1. **Дрвени стјалаци за епруветки**-на кои стојат епруветите.



2. **Дрвени шпийки**-за држење на епрувети, при краткотрајно загревање на отворен пламен.

Во последно време, во лабораториите се користи прибор направен од специјални видови пластика.



Поважни постапки во биохемиска лабораторија

За да можеме да ги изучиме својствата и улогата на поедини молекули кои влегуваат во состав на клетките и ткивата на човековиот организам т.е биомолекулите, мора да ги одделим од смесата и да ги добиеме во пречистена состојба. Одделувањето на биомолекулите од смеса најчесто се врши со физички методи.

Хомоџенизација на ткиво-процесот на хомогенизација претставува разорување на интегритетот на ткивото, при што се добива една релативно хомогена смеса т.н.хомогенат. Со хомогенизирање на ткивото се врши разорување на врските меѓу клетките,се раскинуваат плазма мембраните на клетките. За хомогенизација се користат физички методи.Во поново време се изведува со специјални апарати-**хомоџенизатори**.

Филтрација-со оваа постапка се одделуваат цврсти нерастворли честици од растворувачот во кој не се раствораат.Честиците на течноста поминуваат низ порите на филтерот,а честиците на цврстото тело се задржуваат на филтерот,бидејќи имаат поголем дијаметар од порите. Како филтри најчесто се користи филтерна хартија.

Центрифугација-постапка со која се одделуваат две фази со различна агрегатна состојба. Во лабораториите најчесто се користи за одделување на две течности со различна густина. Таложето на потешката фаза во центрифугата се постигнува со зголемување на силата на гравитација. Во текот на центрифугирањето на честиците дејствува центрифугална сила,под чие дејство тие бргу мигрираат. Движењето честиците под дејство на оваа сила се вика **седиментација**. Материјалот кои останува на дното се вика **седимент** или талог,а растворот над него **супернатант**. Центрифугирањето може секаде да се користи наместо филтрација. Предноста е тоа што одвојувањето е покомплетно и бара помалку време.



Декантација-постапка со која се одделуваат цврстите нерастворливи супстанции од течна фаза,како и со филтрација и центрифугирање. Обично се користи кога има големо количество на талог.Најпрво се остава садот со течноста да мирува за да се исталожат цврстите честици,а потоа внимателно се декантира (одлива) течноста. Декантирање на мали количества течности може да се обави со пипета.

Земање на материјал за биохемиска анализа-крв, урина, ликвор, желудочен сок,разни трансудати, ексудати и др.

МЕДИЦИНСКИ ОТПАД (V)

Темата “медицински отпад”, е сложена сама по себе, крајно сериозна и сложена за решавање. Повеќе министерства имаат свои проекти околу целата процедура како да се спроведе исправно постапката во здравствените установи и јавните комунални служби. Освен Министерството за здравство, кое е директно одговорно за постапката во здравствените установи, контрола и инспекција спроведуваат и Министерството за животна средина и просторно планирање и Министерството за транспорт и врски. Во рамки на програмата **КАРДС 2006** Министерството за животна средина и просторно планирање почна со проектот **Управување со медицински отпад**. Овој проект ќе се спроведува до крајот на април 2008. *Општопроектна цел* е да се подобри управувањето со медицинскиот отпад (од здравствените установи во земјата), а **специфични цели** се:

- ❖ Да се развие и усвои интегрален, издржан и одржлив План за управување со отпад со здравствен ризик;
- ❖ Да се подготви техничка спецификација за опремата потребна за спроведување на најдоброто практично справување, дефинирано во Планот за управување со медицински отпад.

Министерството за здравство, од своја страна, врши инспекција (здравствена) за правилно распоредување и негово управување во различни здравствени установи (болници, здравствени домови, приватни амбуланти, јавни и приватни клиници, стационарни установи, пензионерско-геријатриски центри и др.). Селекцијата на отпадот претставува законска одредба со наредба од Министерството за здравство на Р.Македонија и Министерството за животна средина и просторно планирање.

Отпадот што се создава во медицинските установи може да биде:

Комунален (неризичен)

Медицински отпад (потенцијално ризичен отпад)

Комунален отпад е се она што не е потенцијално ризичен отпад и тој се собира секојдневно во црни, неозначени, полиетиленски кеси за една употреба и се отстранува во комунални контејнери, понатаму комуналните претпријатија го уништуваат во градските депонии. Во овој отпад спаѓаат сите хартии, картонски кутии, пластични, стаклени шишиња и друг отпад при работата кој не е заразен и не дошол во контакт со крв, урина и излачевини.

Медицинскиот отпад може да биде:

- *инфективен*, кој може да биде причинител на тешки заразни заболувања (сида, хепатитис, колера, туберкулоза и тн.);
- *остр*, воглавно се мисли на употребени игли;
- *токсичен*, постои цела палета токсични супстанции кои се употребуваат во медицината, како на пр. лекови, дијагностички и терапевтски супстанции и други хемикалии;
- *радиоактивен* отпад.

Медицинскиот отпад може да се подели и на:

- *цврст* (игли, гази, вата, анатомски делови и др.) и
- *течен* (крв и деривати, хемикалии, лекарства).

При тоа се подразбира дека во зависност од врстата и агрегатната состојба се спроведуваат и процедурите за справување со отпадот.

Потенцијалните ризици се однесуваат на групи кои се во контакт со ризичниот отпад, пред се на вработените во медицинските установи како и на работниците кои професионално се занимаваат со отстранување и третирање на отпадот. Населението може да биде загрошено доколку во процесот на отстранување на отпадот не се почитуваат процедурите и прописите за постапка со потенцијално ризични материјали.

Создавачи на потенцијално ризичниот медицински отпад се медицинските установи. Тие во согласност со постоечката регулатива имаат обврска во Бизнес плановите на установите, да приготват **План за справување со медицинскиот отпад**. Планот содржи неколку елементи, буџет за спроведување на процедурата,

список на вработените кои се одговорни за спроведување на планот и упатство за постапување.

Постапувањето со медицински отпад се одвива во следните фази: **селекција, илтерен транспорт и складирање.**

При **селекција** се употребува таканаречениот Колор Кодиран систем, т.е. потенцијално ризичниот медицински отпад се одлага во жолти вреќи, кутии и контејнери, а потенцијално неризичниот - комунален отпад во црни вреќи. Установата се обврзува медицинскиот отпад да го складира во добро затворени полиетиленски кеси (со посебен квалитет), со жолта боја, со максимум до 15 кг тежина, кои што ќе бидат посебни обележани со натпис-налепници “медицински отпад” како и името на субјектот што го произвел.

Тврдиот медицински отпад го селектираат медицинските работници, на самото место на употреба. Медицинските работници се тие од каде почнува селекцијата и третирањето на медицинскиот отпад. Потенцијално ризичниот отпад се одлага во жолти вреќи, жолти картонски кутии (не поголеми од 60x50x50 см) посебно обележани со натпис-налепници “медицински отпад”, кои кутии и вреќи потоа се фрлаат во жолти контејнери.

Острите предмети се ставаат во мали пластични контејнери. Ако буџетите дозволуваат се употребуваат уништувачи на игли. Иглата секогаш треба да се извади од шприцот и не треба да се враќа капачето на неа. Иглата се става во пластичниот контејнер додека шприцот и капачето се ставаат во жолтата вреќа. Според СЗО најголем дел од повредите на медицинскиот персонал настануваат со боцкање со игла. Иглата од системите за инфузија се фрла во контејнерите додека системот за инфузија се фрла во вреќата.



Откако ќе се селектира медицинскиот отпад мора да се затвори добро, да неможе да испадне медицинскиот отпад во натамошната постапка. Така обележаните кутии и вреќи се складираат во посебна просторија во медицинската установа. На крајот на денот се проверуваат дали сите работни единици го доставиле правилно медицинскиот отпад и дали е точен бројот.



Внајрешиној ѝрансиорј се прави по најкратки изолирани патишта. Транспортот се прави исклучиво со лифт, но никако во лифтот за храна. Не смеат да се мешаат количките за транспорт на вреќи со количките за пренос на болен.

Одлаѓање до преземање од комуналната служба на потенцијално ризичниот отпад се прави во жолти контејнери кои се оградени и заклучени во посебни простории т.е. непристапни за населението и обележани со посебни налепници на кои стои “просторија за медицински отпад”. Таа просторија треба да биде или во склоп на самата медицинска установа или друга опција е да биде изградена надвор од установата, а во склоп на нејзиниот имот и обележје- добро затворена метална или тврда конструкција, во која ќе биде сместен жолтиот контејнер, недостапен за никого освен за здравствените работници.

Грижата за транспорт надвор од здравствената установа и финална обработка на медицинскиот отпад ја превземаат комуналните претпријатија, со кои

медицинските установи склучуваат договор за тој вид услуги. Тие го собираат медицинскиот отпад, го мерат (колкава количина е отстранета), а потоа го носат на отпадните депонии, каде се спалува во специјални печки.

Идеално решение препорачано од ЕУ се состои од процедурата *4Р-редукција, рециклирање, преработка и повторна употреба*, што за сега кај нас не се употребува поради високата цена. Кај нас медицинскиот отпад се третира со депонирање и спалување, што предизвикува низа потешкотии.

Извршни тела кои го отстрануваат медицинскиот отпад се: производителите т.е. медицинските установи и комуналните претпријатија.

Управни структури кои се грижат за законодавната и вршат контролна функција се: Министерството за здравство со Државниот здравствен инспекторат, Министерството за животна средина со инспекторатот за животна средина и Министерството за транспорт и врски со комуналниот инспекторат.

Секоја установа мора според законот да потпише договор за третирање и отстранување на медицинскиот отпад. Според тој договор медицинската установа мора да го спроведува својот дел од договорот според мерките пропишани со Законот, а од своја страна комуналните претпријатија мора да го почитуваат својот дел од договорот.

Најчесто загадувањето на околината се прави при транспортот, кој мора да биде со специјални возила за тој вид отпад и со динамика која ќе ги задоволи потребите на корисникот на услугата. Комуналното претпријатие согласно со Законот, нема обврски да го собере медицинскиот отпад доколку кесите не се добро затворени или се растурени надвор од садот за одлагање, така што медицинскиот отпад ќе претставува опасност за луѓето и човековата околина. Овој договор се обновува секоја календарска година. Ако во текот на годината има промени во Законот или негово надополнување, договорот се дополнува со АНЕКС договори.

Непочитувањето на оваа процедура согласна на овие одредби од законот за отпад, сноси посебна одговорност за сторителот.

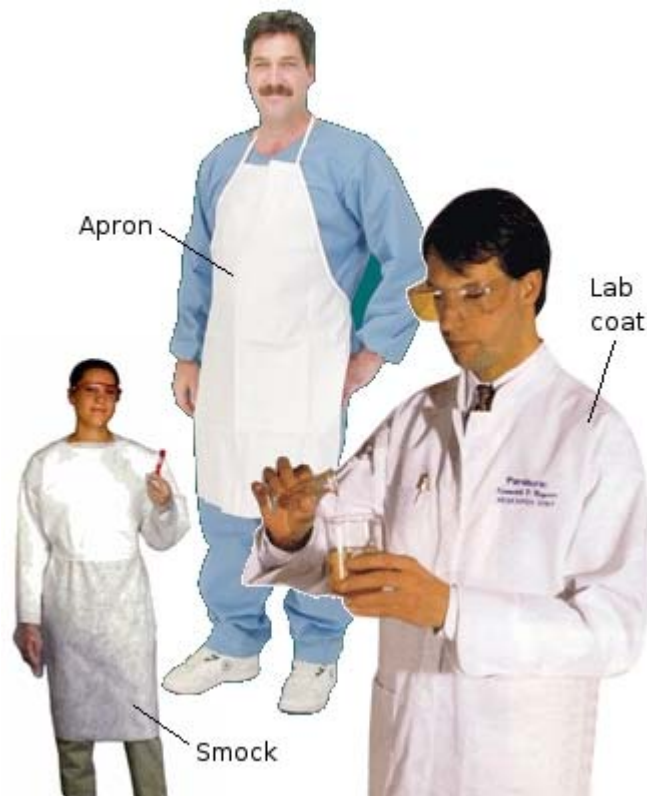
ЛИЧНА ЗАШТИТА И ОПРЕМА (VI)

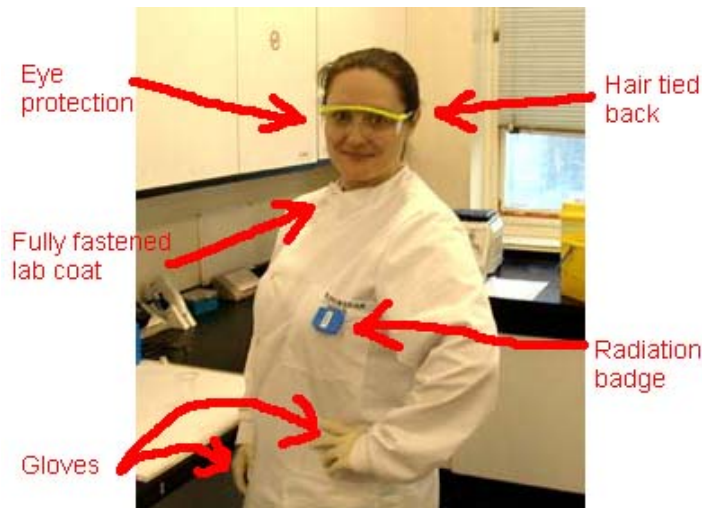
Вработените во лабораторија се изложени не само на патогените микроорганизми туку и на хемиските материи. Како битен извор на инфекција во лабораториите се аеросолите, затоа треба да се намали нивното стварање и дисперзија. Тие настануваат како резултат на многу лабораториски операции. Затоа е потребно вработените да носат лична заштитна опрема и облека, која ќе послужи како бариера во намалувањето на ризикот од изложување на аеросолите, прскањето и случајните инокулации. Облеката и опремата која се одбира за носење зависи од работата која се врши во лабораторијата. Пред напуштање на лабораторијата се соблекува и се мијат рацете. На следната табела е дадена листа на лична заштитна опрема која се користи во лабораторија и каква заштита пружа:

<i>опрема</i>	<i>оштетаноста опасност</i>	<i>безбедносни карактеристики</i>
<i>манџили. комбинезони</i>	<i>контаминација на облеката</i>	<i>се отвараат од позади</i>
<i>пластични униформи</i>	<i>контаминација на облеката</i>	<i>водоотпорни</i>
<i>обувки</i>	<i>контакт и прскање</i>	<i>заворени на прскањето</i>
<i>очила</i>	<i>контакт и прскање</i>	<i>отпорни на прскање, бочни инцизии</i>
<i>шчици за лице (визири)</i>	<i>контакт и прскање</i>	<i>шчици за лице, лесно се отвараат</i>
<i>респиратори</i>	<i>инхалација на аеросоли</i>	<i>за еднокрайна употреба</i>
<i>ракавици</i>	<i>директен контакт со микроорганизми, посекојини</i>	<i>микробиолошки дозволен лајтекс, винил и нирил за еднокрайна употреба, заштитна на раце</i>

Лабораториски мантили, комбинезони

1. Лабораториските мантили треба да бидат закопчани.
2. Мантили со долги ракави и закопчување од позади или комбинезони обезбедуваат подобра заштита од обичните мантили и се преферира нивно носење во микробиолошки лаборатории и во ББК.
3. Преку ваквите мантили може да се носат кецељи ако е потребно за заштита од хемикалии или биолошки материјал како што е крв.
4. При секое напуштање на лабораторијата заштитната облека се соблекува.
5. Ваквата заштитна опрема несмее да се носи надвор од лабораторија на места како што се кафетерии, библиотека, тоалет, канцеларии и т.н.
6. Заштитната лабораториска облека несмее да се чува во исти простории како и облеката која се носи надвор.
7. Обувки да бидат затворени, сандали или отворени не се прифатливи за работа во лабораторија





Заштитни очила, маски за лице

1. Изборот на опремата за заштита на лице и очи од прскање ќе зависи од активноста која се врши.
2. Во оваа група на заштитна опрема спаѓаат: заштитни очила, очила со странични штитници, штитници за лице (визири).
3. Очилата се обично направени од т.н. материјал (**Shatterproof**) тоа е стакло кое не создава остри парченца при негово кршење.
4. Штитници за лице(визири) се направени од посебна пластика и се ставаат преку лице.
5. Очилата за заштита од прскање и од влијанието на хемикалиите треба да се носат преку нормално пропишаните очила и контактни леќи.
6. Оваа заштитна опрема не смее да се носи надвор од лабораторија.



Респирајтори

1. Респираторната заштита се користи при високо опасни постапки како што е чистење истурен инфективен материјал.
2. Респираторите имаат посебни филтри за заштита од гасови, испарување, ситни честичи и микроорганизми.
3. За да се обезбеди оптимална заштита, респираторите треба поединечно да се наместат да одговараат на лицето на операторот.
4. Респираторите месмеат да се носат надвор од лабораторијата.

Ракавици

При работа во лабораторија. може да дојде до контаминација на рацете или до повреди од остри предмети затоа треба да се носат ракавици. Стандардни ракавици за еднократна употреба кои се на располагање во сите лаборатории се:

-латекс; (**Latex Powdered Gloves**)

-винил; (**Vinyl Powdered Gloves**)

-нитрилни; (**Nitrile Latex Free Gloves**)

имаат широка примена за основна работа во лабораторија, како и за ракување со инфективен материјал, крв и телесни течности.

Latex Powdered Gloves-се ракавици направени од висок квалитет на латекс, прочуени се по нивните допирни(тактилни) особини и отпорност на голем број хемикалии. Тие се не-стерилни ракавици и се за еднократна употреба. Доколку се јави алергија на латекс се препорачува употреба на нитрилни ракавици (**Nitrile Latex Free Gloves**).

Nitrile Latex Free Gloves-се многу истрајни ракавици и многу повеќе резистентни на кинење од претходните. Не содржат компонента на латекс, така да не предизвикуваат алергија. Се продаваат како ракавици за еднократна употреба, но во пракса се покажало дека се многу трајни и можат да се користат повеќе пати.

Vinyl Powdered Gloves-се алтернатива на претходните две групи. Нудат заштита од голем број на хемикалии.

Покрај овие типови на ракавици постојат и многу други кои се користат при одредени специфични постапки:

Non-Asbestos Gloves-погодни за работа на температура до 400°C.

Waterproof Cryogloves- погодни за работа на температура од -160 °C до +150°C.

Sensi-Touch Silk Gloves-претставуваат одлично решение за лица кои страдаат од алергии на ракавици. Направени од ултра-тенка свила

создаваат бариера помеѓу латекс ракавицата и кожата. Се користат при постоење на посекотини и рани на кожата, се користат повеќе пати.

*Ракавиците се отстрануваат после секое ракување со инфективен материјал и пред излегување од лабораторија.

*Употребените ракавици се фрлаат во контејнери за инфективен отпад.

*Треба да се внимава со така контаминираниите ракавици да не се контаминираат и другите делови од работната површина.

*Ракавиците се навлекуваат преку рачните зглобови и преку комбинезонот а не испод нив;

*Ракавиците треба често да се менуваат и меѓу секое менување да се мијат рацете

*Се вадат при секое напуштање на лабораторијата, при отварање на врата, при користење на телефон, комјутер.

*На јавни места не смеат да се носат како што се: кафетерии, канцеларии, ходник, лифт и т.н.

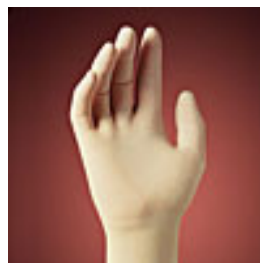
*доколку треба да транспортирате опасни материи низ ходникот, тоа сторете го во на пр: кутија а не во вашите раце кои се заштитени со ракавици.

*доколку сепак мора да го носете контаминираниот материјал во вашите раце, користете само една ракавица со која не смеете да ги допирате останатите места, при тоа другата рака без ракавица се користи за отварање врати.лифт и т.н.

Vinyl Powdered Gloves-



Powder Free Latex glove



Nitrile Latex Free Gloves



Техника на вадење на ракавици

1. Осигурете се дека сите во близина на контијнер за отпадници пред да ги соблечите.



2. Штиците ја еднава ракавица од палмарната страна;



3. Полека повлечете ја надолу;



4. Ыоїїолно извлечейе ја ракавицаїа од ракаїа;



5. не ја доїраїе ракавицаїа со голаїа рака;



6. Цврсио свїйкаїе ги їрсїїїе на другаїа рака ;



7. Сїавейе го вїориої їрсїї їод гориої краї на ракавицаїа;



8. Сврїейе го їрсїїої за 180°;



9. Влечете ја ракавицата надолу кон врвовите на прстите;



10. Гледајте ракавицата да ја извадете од внатрешната страна;



11. Држете ја за неконаминираната страна и фрлете ја во корпа.



Лична хигиена

За да се спречи ширењето на инфективен материјал надвор од лабораторијата важно е вашите раце да бидат измиени после завршување на секоја постапка и пред секое излегување од лабораторијата.

Техника на правилно миене на раце:

1. Целосно намокнете ги две раце;



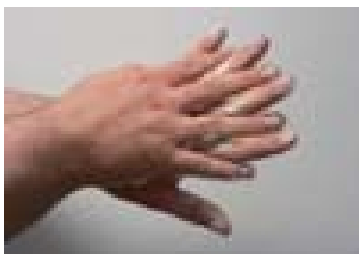
2. Ставајте сапун или антисептик;



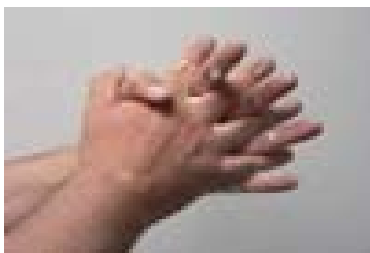
3. Тријте ги рацете силно;



4. Со џалмарнаџа сџрана иријџе ја заднаџа сџрана на друџаџа рака;



5. Тријте го просџороџи меџу ирсџиџе;



6. Сїруґајїе ґи нокїїїе од їалмарнаїїа сїрана на рацеїїе;



7. Тријїе ґи їалциїїе;



8. Поїїоа рачнїїе зґлобови;



9. Исїлакнеїїе ґи рацеїїе целосно;



10. Со їаїкање врз крїа сушеїїе ґи раце



Помагала при пипетирање

Пипетирање со уста е строго забрането.

Најчеста опасност при пипетирање е усисување преку уста на одредена штетна хемикалија или внесување на патоген агенс.

Патогените агенси може да внесат во уста и преку контаминираниот прст кој се става на дел од пипетата кога се вовлекува воздух.

Помала опасност при пипетирањето е удишување на аеросоли.

Аеросолите може да настанат и кога ќе се истури течност од пипетата на работната површина и кога последната капка ќе се издува од пипетата.

Вдишувањето на аеросолите кои настануваат при пипетирање може да се избегне ако се работи во ББК.

Помагалата треба да се избираат внимателно не смеат дополнително да создаваат опасност од инфекција.

Денес се користат т.н. пластични Пастерови пипети за еднократна употреба.



ЛАБОРАТОРИСКИ ТЕХНИКИ (VII)

Човечка грешка, лоша лабораториска техника и погрешна употреба на опремата може да доведат до повреди на работно место и до случајни инфекции предизвикани во лабораторија.

Оваа вежба ни дава преглед на одредени техники кој е направен со цел да се избегнат или намалат најчестите проблеми и повреди во лабораторија.

Сигурна употреба на примероци во лабораторија

Неправилно собирање, транспорт и ракување со примероците носат зголемен ризик од инфекции.

Контејнери за примероци

Контејнерите за отпадоци може да се од стакло, али е најдобро да се од пластика. Треба да се цврсти, непропустливи и да не излегува од нив отпаден материјал. Примероците мора да бидат правилно обележани за да се олесни нивна понатамошна идентификација

Транспорт на примероците во објектот

За да се избегне случајно истекување или истурање на отпадокот се користат секундарни контејнери, како што се кутии со рачки со цел примероците да бидат во исправена(вертикална) состојба. Ваквите кутии може да се од метал или пластика, и треба да се такви за можат да се стерилизираат. Одозгора да имаат обавезно капак.

Прием на примероци

Лаборатории кои примаат голем број на примероци треба да имаат посебна просторија за тоа.

Отварање на пакети

Вработените кои ги примаат и распакуваат примероците треба да бидат свесни за потенцијалните ризици по нивното здравје, и да бидат добро обучени, посебно кога

ракуват со контејнери кои се скршени. Примарните контејнери треба да бидат отворени во биолошки безбедни кабинети.

Употреба на пипети и нивни помагала

- ☉ -Помагала при пипетирање обавезно да се користат.
- ☉ Пипетирање на уста е строго забрането.
- ☉ -Течноста не смее на сила т.е со дување да се исфла од пипетата.
- ☉ -Заразни материјали не смеат да се мешаат наизменично со увлекување и издувување низ пипетата.
- ☉ -Контаминираните пипети треба да бидат потопени во некршлив сад исполнет во соодветен дезинфициенс.
- ☉ -Шприцевите со хиподермички игли не смеат да се користат за пипетирање.
- ☉ -За да се избегне дисперзија на инфективен материјал кој е испуштен од пипетата треба да се постави апсорпционен материјал на работната површина, потоа тој материјал се отстранува како отпаден материјал.

Избегнување на разнесување на заразен материјал

-со цел да се избегне разнесување на инфективен материјал,се користат микробиолошки ези за еднократна употреба.

-употребените примероци и култури треба да се стават во непропустливи корпи т.е лабораториски вреќи за отпад.

Треба да имаат затвораачи осигурани со трака пред да се фрлат во соодветните контејнери за отпадоци.

-работната површина треба да биде деконтаминирана со соодветен дезинфициенс по завршување на секоја работна постапка

Употреба на безбедносни биолошки кабинети

-На операторот мора да му се објасни дека тој во случај на кршење на кабинетот или лоша техника може да не биде заштитен;

-се додека е во неисправна состојба не смее да се користи ББК;

- заштитното стакло не смее да е отворено додека операторот работи т.е додека кабинетот е во употреба.
- во кабинетот треба да има минимален број на апарати и материјали,за да не се наруши циркулацијата на воздух;
- прометот на луѓе во околина на операторот мора да биде сведен на минимум;
- операторот не смее да го наруши текот на воздухот со постојаното негово поместување на рацете;
- кабинетскиот вентилатор треба да биде вклучен 5 мин. пред почетокот и 5 мин. после завршување на работата;
- документација не смее да се остава во кабинетот.

Избегнување на внесување на инфективен материјал преку кожа и очи

- Честици и капки со пречник(>5 микро метри) ослободени во текот на микробиолошка манипулација многу брзо се лепат на работните површините и на рацете на операторот, затоа мора да се носат ракавици за една употреба.
- вработени во лабораторија треба да избегнуваат да го допираат лицето, очите и устата.
- Храна и пијалоци не смеат да се конзумираат и чуваат во лабораторијата.
- кога сте во лабораторија не смеете да ставате во уста предмети како што се: моливи, гуми за цвакање и сл.
- козметички препарати не смеат да се користат во лабораторија;
- за време на некои постапки при кои може да дојде до случајно истурање на инфективен материјал потребно е лицето, очи и уста да се заштитени.

Избегнување на вбризување на инфективен материјал

- Случајна инокулација на инфективен материјал која може да настане од скршени предмети од стакло може да се избегне со внимателно и бавно работење.
- доколку е во можност стаклената апаратура да се замени со пластична.
- Случајно вбризување на инфективен материјал може да настане при убоди со хиподермички игли, скршено стакло или стаклени пипети;

-Повреди настанати со убој од игла може да се намалат ако се минимизира нивната употреба и ако се користат добри лабораториски техники на пр:

1. **никогаш не смее да се враќа назад зајворачој на иглајта*
2. **јо нивна употреба се фрлаат веднаш во непропусливи, цврсти корпи со какав за отпад.*
3. **ширицот се полни така да се минимизира создавање на меури и пена.*
4. **да се избегне користењето на шприц за мешање на инфективни течности.*
5. **да се исфрли прекумерната течност и меуриите од шприцот вертикално во амбична гџа наојена во соодветен дезинфициенс.*
6. **ако се користат игла и шприц за еднократна употреба не смеат да се одвојуваат еден од друг пред да бидат стерилизирани.*

Одвојување на серум

-Само правилно обучени лица треба да бидат ангажирани за оваа работа;

-Задолжително носење на ракавици и заштитни очила;

-Прскањето може да се минимизира со добри лабораториски техники, така што крв и серум се зема само со пипета, никако со претурање од едно на друго место.

Пипетирање со уста строго забрането;

-После употреба пипетите целосно се потопуваат во посебен дезинфициенс. Таму остануваат некое време пред да се фрлат, мијат или стерилизираат за нивна повторна употреба.

-Епрувети во кои има останато дел од коагулуми, се фрлаат во непропусливи корпи за понатаму да се стерилизираат.

Употреба на центрифуга

Една од најзначајните апаратури во биохемијата и биологијата. Се користи за раздвојување на честички од раствор врз основа на нивна разлика во големината, густина, вискозноста на средината и брзина на вртење на роторот. На

пр:разделување со седиментација на клетките од крвта. Овој процес нормално трае 12 часа ако се остави крвта да стои под дејство на земјина тежа. Со центрифугирање се врши за неколку минути.

Центрифугата се состои од три дела:

-ротор

-оска

-мотор

Во роторот се сместени епруветите или шишенца со течноста која треба да се центрифугира. Сите делови се сместени во кутија. На нејзиниот преден дел се сместени индикатори за брзината на вртење и времето поминато од почетокот на процесот. За да може роторот да работи смилено и безбедно на зададената брзина пополнувањето на носачите на роторот треба да биде избалансирано(урамнотежено). Роторот може да биде прописно балансирано ако се следат правилата:

*никогаш да не се пушти да работи без некоја од корпите(носачите на епрувети) или спротивната корпа да е празна:

*сите спротивни полнења морат да бидат избалансирани со соодветна тежина како што е специфицирано во упатството во спротивно неурамнотежените епрувети (стаклени) прскаат;

*ако спротивната корпа е делумно пополнета со епрувети, тие мора да бидат симетрично поставени и во однос на оската на движење на корпата и во однос на оската на ротација. Ако не можно да се постигне правилна симетрија наједноставно решение е во спротивната корпа да се стават епрувети полни со вода.

Мерки на претпазливост при работа со центрифуга:

-ошварување на роторот. Тој е така дизајниран да работи до одредена максимална брзина наполнети со соодветна тежина. Никогаш не треба да работи со поголема брзина од назначената во упатството.

-кршење на епрувети. Стаклените епрувети можат да се скршат било заради непрописно поставување или лошиот материјал.

-Епруветите кои се стават внатре треба да се од дебело стакло или пластика и треба претходно да се проверат да не се оштетени;

-Епруветите кои се стават внатре мора да се сигурно затворени;

-Епруветките не смеат да бидат преполнети;

-*Хемиска опшорносѝ*. Ако се планира да се центрифугираат невообичаени раствори, треба да се провери во упатството дали овие раствори се штетни за деловите на центрифугата.

-*зайаливи течносѝ*. Вакви течности кои се лесно испарливи никогаш не треба да се употребуваат во близина на било каква опрема со електрични мотори како што е центрифугата.

-*формирање на аеросоли*-При користење на центрифуга може да се ослободат заразни честички кои се пренесуваат со воздухот; Меѓутоа доколку епруветките се сигурно затворени тоа овозможува адекватна заштита од аеросоли.

-Ако се постави центрифуга во ББК-III се спречува дисперзија на аеросоли.

Стандарни превентивни мерки во врска со крв и други телесни течности, ткива

Стандарни превентивни мерки се така направени со цел да се намали ризикот од пренесување на микроорганизми од познат или непознат извор на инфекција.

Собирање , обележување и транспорт на примероци

-*задолжително носење на ракавици при сѝе овие процедури;*

-*земање на крв од пациент го врши само обучено лице;*

-*при флеботомија (земање крв од вена) денес се користаат вакумски системи за еднокрајна употреба;*

-*ваквите примероци од крв поинаму во посебни кутии се транспортираат до лабораторијата.*

Отварање на епруветки со примероци од крв

-*задолжително носење на ракавици;*

-*задолжително носење на заштитна за очи и лице;*

-*преку заштитна облека задолжително носење на пластична кецеља.*

Стакло и остри предмети

-*секаде каде е во можност стаклото да се замени со пластика;*

-*секој предмет (епрувета, ампула) ако е напукан или скршена се фрла;*

-хијодермички иџли не се корисџајќи како џијџџи;

Микроскојски размаски

-При фиксирање, џравење размаски од крв, сџуџум или којро за микроскојирање, нема да се униџајќи сџџе бакџџериџ, вируси од самаџа размаска. Заџоа се ракува со џинџџа, а самиџе размаски се деконџаминарааџ или сџџерилизирааџ џред нивно фрлање.

Деконџаминаџија

За деконџаминаџија најчџџо се корисџајќи хијохлориди и џоа за оџџџа уџоџреба во лабораџорија да содрџи 1 џр/л хлор, додека во случај на крв и др. џелесни џечносџи да содрџи 5 џр/л хлор.

Одржување и употреба на фриџидери, замрзнувачи

фриџидери, треба да се одмрзнуваат и чистат периодично, а секоја скршена ампула, епрувета да се отстрани.

При чистењето треба да се носат заштитни ракавици и заштита за лице.

После чистењето внатрешните површини треба да се дезинфиџираат.

Сите предмети кои се складирани во фриџидерите треба да бидат јасно обележани што содржат во себе, како и да има датум кога е тоа складирано, како и името на лицето кое го сторило тоа.

необележани и застарени материјали треба да се стерилизираат и да се фрлат во отпад.

Можни повреди при работа во лабораторија и прва помош (VIII)

Секоја лабораторија која работи со инфективни микроорганизми треба да спроведува одредени мерки на претпазливост кои одговараат на опасностите од организмите и животните со кои се ракува.

План за нејредвидени ситуации

Овој план треба да ги содржи во себе следниве постапки и мерки:

- 1. Мерки за заштита во случај на природни непогоди и.е пожар, поплави, земјотрес и експлозија.*
- 2. Проценка на ризик на биолошката опасност.*
- 3. Постапки на деконтаминација во случај на несреќа.*
- 4. Итна евакуација на вработените од просторијата.*
- 5. Итен медицински интервенан на повредените лица.*
- 6. Медицински надзор на повредените лица.*
- 7. Клинички интервенан на повредените лица.*
- 8. Епидемиолошка анкета.*
- 9. Пост-инцидентно продолжување со работата.*

Во развој на овој план треба да се разгледат и следниве проблеми:

- 1. Идентификација на микроорганизми од висок ризик.*
- 2. Локација на лабораторија, простор за складирање.*
- 3. Идентификација на вработени изложени на можна инфекција од висок ризик.*
- 4. Идентификација на одговорните лица и.е лицето за биолошка безбедност, локалната власт, микробиолог-епидемиолог и и.н.*
- 5. Листа на објектите за интервенан и изолација кои можат да ги примат повредените и заразени лица.*
- 6. Транспорти на повредени заразени лица.*
- 7. Листа на вакцини, лекови, имуносеруми.*

8. Додајна опрема за итни случаи на пр: заштитна облека, дезинфициенс, хемиска и биолошка опрема за ракување со ишурена ичност, опрема за деконтаминација.

Постапки при вонредни состојби во микробиолошка лабораторија

**** Повреди настанати со увод, исекојини и оребоиини***

1. Лицето кај кое ќе настане ваков тип на повреда веднаш треба да ја отстрани заштитната облека
2. Да го измие под силен млаз вода и сапун повредениот дел од телото неколку минути.
3. Доколку има во близина да употреби и дезинфициенс.
4. Ако е потребно да повика медицинска помош.
5. Да ја пријави повредата на одговорното лице за билошка безбедност.

**** Повреди на тело настанати од биолошки материјал***

1. Отстрани ја контаминираната заштитната облека;
2. Измиј го повредениот дел од телото под силен млаз вода и сапун 1 мин.
3. Повикај медицинска помош.
4. Да ја пријави повредата на одговорното лице за билошка безбедност.

**** Повреди на тело настанати од хемиска материја***

1. Отстрани ја контаминираната заштитната облека;
2. Контаминираниот дел измиј го со вода најмаку 5 минути;
3. Ако повредата е од концентрирана к-на, се промива со 2-3% р-р на натриум хидрогенкарбонат (сода бикарбона). Местото потоа се промива со алкохол и 3% р-р на калиум перманганат.
4. На крај се премачкува со ленено масло и покрива со газа.
5. Ако повредата е од концентрирана база се третира прво со млаз вода, а потоа со р-р од разредена киселина: борна, оцетна или сок од лимон.
6. Провери хемикалијата да не навлегла во обувките;
7. Повикај медицинска помош доколку е потребно.

8. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за билошка безбедност.

Повреди на тело настанати од радиоактивна материја

1. Отстрани ја контаминираната заштитната облека
2. Исплакни ја површината целосно со вода.
3. Повикај медицинска помош.
4. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за билошка безбедност.

Повреда на око со инфективен материјал

1. Веднаш да се измие окото и внатрешната површина од очното капаче под силен млаз вода константно 15 минути.
2. Да се држи окото отворено (ако повреденото лицето неможе, колегата да му ги отвори очните капаци).
3. Потоа окото се промива со 3% раствор борна киселина доколку во окото влегло р-р на база, а ако во окото испрскала киселина со 3% р-р на натриум хидрогенкарбонат (сода бикарбона)
4. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за билошка безбедност.

Ослободување на потенцијално инфективни аеросоли

1. Сите лица веднаш да ја напуштат просторијата и секој од нив да побара медицинска помош.
2. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за билошка безбедност.
3. Никој не смее да влегува во просторијата околу еден час, време за кое аеросолите ќе се отстранат преку нејзиниот вентилен систем. Ако нема таков систем да не се влегува во лабораторијата 24 часа.
4. Да се постави знак на влезот во лабораторија дека е забрането влегување.
5. После одредено време да се започне со процесот на деконтаминација.

Истураре на билошка материја

Истураре на биолошка материја како што е крв или друга телесна течност ќе доведе до стварање на аеросоли кои ќе дисперзираат низ цела лабораторија.

Постапки при истураре на материјата во лабораторија од ниво-1:

1. Заштити се со ракавици, очила, мантил со долги ракави, маска или визири .
2. Натопи хартиени крпи со дезинфициенс и стави ги врз истурената материја, нека постојат некое време.
3. Крпите фрли ги во ќеса за отпад.
4. исчисти ја површината со чисти крпи натопени со дезинфициенс.

Постапки при истураре на материјата во лабораторија од ниво-2:

1. Информирај ги останатите вработени за истурената материја.
2. Заштити се со ракавици, очила, мантил со долги ракави, маска или визири.
3. Покриј ја контаминираната површина со хартиени крпи или друг абсорбирачки материјал.
4. Внимателно истурај врз контаминираната површина свежо направен р-р 1:10 хидроген, прво на краевите од површината, а потоа во средината. Недозволувај да прска.
5. Остава да делува 20 минути.
6. Избриши со чиста крпа почнувајќи од краевите кон средината.
7. Избриши со крпа натопена дезинфициенс.
8. Фрли ги крпите во пластична ќеса за контаминиран отпад.

Постапки при истураре на материјата во лабораторија од ниво-3:

1. Отстрани ги повредените лица од просторијата од понатамошна изложеност на инфекција.
2. Информирај ги остнатите лица за евакуација.
3. Затвори ја вратата од просторијата, никој да не влегува.
4. Побарај медицинска помош.

5. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за биолошка безбедност.

Исцјурање на хемиска материја (киселина, база)

Постапки при исцјурање на мало количество на материјата во лабораторија:

1. Информирај ги останатите лица за истурената материја.
2. Заштити се со заштитна облека.
3. Стави маска за да избегнеш вдишување од испарената материја.
4. Употреби соодветна опрема за неутрализација и апсорбција на киселината или базата.
5. Собери го остатокот и фрли го во контејнер како отпад.
6. Исчисти ја површината со вода.
7. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за биолошка безбедност

Постапки при исцјурање на големо количество на материјата во лабораторија:

1. Помогни им на експонираните (контаминирани) лица да ја напуштат просторијата.
2. Информирај ги останатите да се евакуираат.
3. Ако материјата е запалива, исклучи ги сите извори на топлина.
4. Затвори ја вратата на просторијата.
5. Побарај медицинска помош.
6. Информирај го одговорното лице за лабораторија и одговорниот за биолошка безбедност.

Кршење на епрувети кои содржат поинфективен материјал во центрифуги

1. Ако се случи или се сомневате на кршење на епрувети додека машината работи, треба да се исклучи моторот и да се остави центрифугата затворена (30 мин) за да се овозможи таложеење на создадените аеросоли.

2. Ако се увиде дека се скршени епруветите откако завршила со работа машината кога сме ја отвориле, веднаш се затвора и остава(30мин).
3. И во двата случаја се информира одговорниот за билошка безбедност.
4. За сите понатамошни постапки задолжително е да се носи ракавици од дебела гума.
5. Парчињата од стакло се собираат со пинцета.
6. Сите скршени епрувети, фрагменти од стакло, садови и роторот се потопуваат во дезинфициенс.
7. Нескршените епрувети, затворени се потопуваат во дезинфициенс во посебни контејнери.
8. Внатрешноста од центрифугата се брише со истиот дезинфициенс, а потоа со вода и се остава да се суше.
9. Сите материјали кои се користат при чистењето треба да се третираат како инфективен.

Пожар и природни непогоди

После природни непогоди, локалните и националните служби се известуваат во случај на потенцијални опасности внатре во лабораторијата или околу неа.

Треба однапред да им се каже кои простории содржат потенцијално инфективен материјал. Тие влегуваат само во присуство на вработен во лабораторијата. На обострана корист на овие служби треба да им се организираат посети во лабораторијата со цел да се запознаат со нејзиниот распоред.

ЗАШТИТА ОД ПОЖАР, БУЧАВА И ЗРАЧЕЊЕ (IX)

Вработените во лабораторија не се изложени само на патогени микроорганизми, туку и на разни други опасности.

ПОЖАР

Најчести причини за пожар во лабораторија се:

- преоптеретеност на електричните кола
- опрема која е непотребно оставена вклучена
- отворен пламен
- непрописно ракување и чување на запалливи експлозивни материјали
- непрописно раздвојување на некомпатибилни хемикалии
- непрописна вентилација

Против пожарната опрема треба да се постави во близина на вратата од просторијата и на стратешки места во ходниците. Оваа опрема во себе вклучува црева за гасење, кофи (наполнети со вода или песок) и противпожарните апарати.

Одредени врсти на апарати, како и нивната употреба се прикажани на следната табела:

ВРСТА	СЕ УПОТРЕБУВА ЗА	НЕ СЕ КОРИСТИ ЗА
вода	хартија, дрво, ткаенина	пожар предизвикан од електрична енергија, запалливи течности, запалени метали
CO2 гас за гасење на пожар	запалливи течности и гасови, пожар предизвикан од електрична енергија	алкални метали хартија
сува прав	запалливи течности и гасови, алкални метали пожар предизвикан од електрична енергија	не се користи често бидејќи остатоците од правта тешко се отстрануваат
пена	запалливи течности	пожар од електрична енергија

ОПАСНОСТИ ОД ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

Треба редовно да се проверува целата електрична опрема и инсталација. Се инсталираат автоматски и диференцијални осигурачи во одредени лабораториски електрични кола. Осигурачите не ги штитат луѓето, тие треба да ги заштитуваат електричните врски од преоптеретеност со електрична енергија, и на тој начин да спречат настанување на пожар. Диференцијалните осигурачи се наменети за заштита на луѓето од електричен удар. Целокупната електрична опрема во лабораторијата треба да биде прилагодена според националните стандарди за електрична безбедност.

БУЧАВА

Ефектите од прекумерната бучава се појавуваат после одредено време. Некои врсти на лабораториски опреми можат да предизвикаат големо изложување на вработениот на бучава. Мерењењето на бучавата т.е мерењето на јачината на звукот треба да се спроведува, при што на вработените им се вградуваат прегради или огради околу опремата која ја предизвикува бучавата. Таму каде постои високо ниво на бучава и каде вработените се редовно изложени, треба да се спроведе програма за заштита на слухот, која вклучува употреба на заштитна опрема при работа како и програма на медицинско следење на лицата за откривање на штетните ефектите од бучава кај нив.

ЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Радиолошката заштита се бави со заштита на луѓето од штетните ефекти на јонизирачкото зрачење и во себе вклучува:

Соматски ефекти на пример клинички симптоми видливи кај лицата изложени на ова зрачење. Во соматски ефекти се вбројуваат карциномите предизвикани од ова зрачење: леукемија, рак на коски, на кожа, на бели дробови. Тоа се болести чиј почеток се јавува после многу години од изложеноста на зрачењето. Помалку опасни соматски ефекти се минорните оштетувања на кожата, губење на коса, гастроинтестинални болести, катаракта на очите и др.

Наследни ефекти, на пример симптоми кои се јавуваат кај потомството на оние кои биле изложени на зрачење. При изложеноста на зрачење на гонадите ќе дојде до оштетување на хромозомите или генетски мутации. Покрај ова нарушување може да дојде и до смрт на клетките во гонадите и да доведе до стерилност, нарушен менструален циклус кај жената и др. Доколку се изложи фетусот на вакво зрачење, посебно во 8 и 15 недела од бременоста, може да се зголеми ризикот од појава на деформитети, ментални пореметувања или појава карциноми покасно во животот.

ПРИНЦИПИ НА ЗАШТИТА ОД ЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Со цел да се намалат штетните ефекти од ова зрачење, употребата на радиоизотопи треба да се контролира и да одговара со националните стандарди. Заштита од јонизирачко зрачење се базира на врз основа на четири принципа:

- минимизирање на времето на изложување
- максимална оддалеченост од изворот на зрачење
- поставување на заштитни прегради
- замена на употреба на радионуклеотиди со нерадиоетриски техники

Време- времето на изложеност при манипулација со радиоактивен материјал може да се намали

- ракување со радионуклеотиди да се изведува споро и промислено
- после употреба да се вратат сите извори на зрачење во просториите за складирање/ чување.
- што е можно пократко да се опстојува во просторијата во која има зрачење

Колку е помало времето поминато во полето на зрачење тоа значи помала лична примена доза:

$$\text{ДОЗА} = \text{НАЈМАЛА ДОЗА} \times \text{ВРЕМЕ}$$

Расстојание- Најмалата доза е обратно пропорционална од растојанието на квадрат од изворот на зрачење. Удвојување на растојанието ќе доведе до намалување на изложеноста за една четвртина за исто време. Различни уреди и механички помагала се користат за зголемување на растојанието помеѓу операторот и изворот на зрачење. Важно е да се знае дека и мало зголемување на растојанието ќе резултира со значајно намалување на дозата.

Заштитни прегради-се поставуваат помеѓу операторот и изворот за апсорбирање на енергијата или за слабеење на дејството на зрачење. Изборот и дебелината на заштитниот материјал зависи од продорните карактеристики на зрачењето. Акрилните прегради со дебелина 1,3-1,5 см овозможуваат заштита од високо енергетските бета честичи, додека прегради од олово со голема густина потребно е заштита од високоенергетски X зраци.

Замена- доколку се достапни други техники да не се користат материјали базирани на радионуклеотиди. Ако замената не е можна дури тогаш да се користат радионуклеотиди со најмала пробивна моќ.

ПРАВИЛА ЗА РАБОТА СО РАДИОНУКЛЕОТИДИ

Овие правила се базираат на три области:

1. област на зрачење
2. работна површина
3. радиоактивен отпад

Област на зрачење

радиоактивни супстанции треба да се користат само во простории наменети за тоа

во тие простории да се присутни само лица задолжени за таа работа да користат лична заштитна опрема: мантили, очила и ракавици

Лабораториите каде се користат радиоактивни материјали треба да се така проектирани да бидат лесни за чистање и деконтаминација. Просторот каде се работи со радиоактивни материјали треба да се смести во мала просторија придодана на главната лабораторија и да биде одалечена од останатите активности. На влезот на ваквиот простор треба да се постави меѓународниот знак за опасност од радијација.

Работна површина

да се ограничи бројот на радионуклеотиди

при зрачењето да се постави преграда околу изворот работните столови и просторот за радиоактивен отпад

да се обележат контејнерите кои содржат радиоактивен материјал со симболот за радиолошка опасност.

Простории за радиоактивен отпад

радиоактивниот отпад треба често и редовно да се отстранува од работните простории

да се води точна документација за употребата и складирањето на радиоактивните материјали

да се прегледат дозиметриските податоци за материјалите кои ја надминуваат дозволената доза

редовно да се вежбат плановите за вонредни ситуации

при вонредни ситуации прво да им се помогне на повредените лица

потполно да се исчисти контаминираната просторија

ДЕЗИНФЕКЦИЈА

(X)

Постојат многу разни физички и хемиски средства кои се штетни за микроорганизмите. Тие средства ги убиваат микроорганизмите, го спречуваат нивното размножување. Таквите средства имаат големо значење во медицината, бидејќи со нивна помош можат вештачки да се уништуваат патогените и др.микроорганизми кои се штетни за човекот и кои ја загадуваат неговата средина. Овие средства со едно име се викаат **антимикробни средства**. Во зависност на кои микроорганизми делуваат се викаат антибактериски, антивирусни, антимикотични.

МИКРОБИЦИДНИ СРЕДСТВА - кои ги убиваат микроорганизмите. Во зависно дали убиваат бактерии, вируси, габи, спори се викаат бактерицидни, вирицидни, фунгицидни и спороцидни.

МИКРОБИОСТАТИЧКИ СРЕДСТВА - не ги убиваат, туку го спречуваат нивното размножување. Се викаат бактериостатички, микостатички, вириостатички .

СТЕРИЛНОСТ - под овој термин се подразбира непостоење на какви и да е живи организми и нивни форми на некој предмет, врз инструменти, или на живо ткиво. Стерилноста е апсолутен поим. Неможе нешто да биде помалку или повеќе стерилно. Може да е само стерилно или нестерилно.

СЕПСА - термин со кој се означува присуство на причинители на заразни болести во жив организам. Практично се употребува само како термин за присуство на патогени или условно патогени микроорганизми во крвта на живо суштество.

АСЕПСА - термин значи непостоење на сепса. Практично се користи за состојба кога не постојат какви и да е микроорганизми врз инструменти, на зовојниот материјал, на рацете на хирургот или на некој друг предмет.

СТЕРИЛИЗАЦИЈА - процес при што се убиваат сите живи организми и сите нивни форми. Се врши со физички средства.

ДЕЗИНФЕКЦИЈА - процес при што на вештачки начин се убиваат патогените микроорганизми, а понекогаш и нивните спори.

ДЕЗИНФИЦИЕНСИ - средства за дезинфекција т.е за убивање на патогените микроорганизми. Тоа се најчесто хемиски средства.

АНТИСЕПТИК - е исто што и дезинфициенс. Тоа е хемиско средство кое го спречува растот и развојот на микроорганизмите без да ги убива. Тие обично се употребуваат на површината на телото.(кожа и слузниците).

ХЕМИСКИ ГЕРМИЦИД - хемикалија или мешавина од хемикалии која се користи за убивање на микроорганизми. Тоа е синоним за дезинфициенс.

Цели на дезинфекција

1. спречување на присуство на патогени микроорганизми во човековата средина, кожата и слузниците.
2. спречување на пренесување на патогени микроорганизми низ човековата средина и нивно внесување во човековиот организам.
3. спречување на присуство на патогени микроорганизми во прехранбените продукти, како и микроорганизми што тие продукти ги расипуваат.
4. спречување на присуство на патогени микроорганизми во завоен материјал, хируршки инструменти, микробиолошки подлоги, лабораториска опрема и сл.

Денес има голем број на вакви средства кои се разликуваат меѓу себе според составот, механизмот и ефикасноста на дејствување.

Механизам на дејство на дезинфициенси

Можат да делуваат микробицидно (да убиваат) и микробиостатички (спречуваат размножување). Овие дејства може да ги развијат преку следниве механизми:

1. денатурација на протеини, што доведува до коагулација на протеините; (алкохоли)
2. промени во функцијата на клеточна мембрана; (детергенти, феноли)
3. врзување на дезинфициенсот за реактивни групи на протеинот; (јодот и јодоформ, хлор и неговите соединенија, водород пероксид, формалдехид).

Фактори што влијаат на ефикасноста на дезинфекцијата

Се делат на три групи:

особини на микроорганизмиите- спорите се многу отпорни на дезинфициенси, како и микроорганизмите кои имаат капсула. И бројот на микроорганизмите влијае на ефикасноста на дезинфекција, колку е поголем бројот дезинфекција е потешка и побавна.

особини на дезинфициенсиите- мошне важен нивниот хемискиот состав. Во зависност од него делуваат микробицидно или микробиостатски.

фактори што влијаат на меѓусебната реакција на микроорганизмиите и дезинфициенсиите. Сите органски материи, а особено протеинските, битно ја намалуваат ефикасноста на дезинфекција. Начелно може да се каже дека дезинфекцијата е поцелосна ако трае подолго време.

ИДЕАЛЕН ДЕЗИНФИЦИЕНС

Делува биктерцидно во мошне мали концентрации;

*не е отровен за луѓето;
не го оштетува она што го дезинфицира;
лесно се раствора во вода;
постојан е спрема температурата, светлината, влагата и др.услови на средината;
органичните материји не ја намалуваат неговата активност;
не бојосува и не го одбојосува она што се дезинфицира;
нема непријатен мирис;
ракувањето со него е лесно и едноставно;
евтин е и лесно достапен за секој.*

Не постои дезинфициенс кој ги има сите наброени особини. Поради тоа се смета дека е добар дезинфициенс оној што има што повеќе од наброените особини. Денес се произведуваат многу добри дезинфициенси блиски до идеалниот.

НАЈВАЖНИ ДЕЗИНФИЦИЕНСИ

Најчесто се групирани според механизмот на своето делување. Постојат и такви кои располагаат со по два и повеќе механизми на делување.

Дезинфициенси што ги денатурираат протеините

Киселини - ретко се користат бидејќи нагрзуваат се што се дезинфицира со нив. Од неорганските к-ни единствено се користи борната к-на. Како 1-2% р-р во вода се употребува за дезинфекција на очите. Од органските к-ни се користи оцетна и бензоевата к-на за конзервирање на прехранбени артикли.

Алкохоли - Етанолот е слаб дезинфициенс. Апсолутен и 96% етанол делува значително послабо антимикробно од 70%. Многу микроорганизми можат да се размножуваат во етанолот. Поради тоа погрешно е хируршките инструменти да се држат во етилен алкохол.. Тој практично се користи само за дезинфекција на површината на кожата и рацете, како 70% етанол. Всушност тој не делува како дезинфициенс ,туку овозможува потесен допир меѓу кожата и некој дезинфициенс. Покрај тоа и за дезинфекција на работните површини во лаборатории, ББК.

Дезинфициенси што го менуваат интегритетот и функцијата на клеточната мембрана

Детергенти - ги има во две групи:

Кайјонски дейерџенији, најпознат препарат е ЗЕФИРАН кој како воден р-р се користи за подготвување на рацете на хирургот за дезинфекција.

Анјонски дейерџенији, се сапуните и масните к-ни.

Феноли - Оваа група спага во најстарите дезинфициенси. Мегутоа во последно време ограничена е нивната примена поради токсичноста и непријатниот мирис. Активни се против вегетативни бактерии, вируси и микобактерии. Не се активни против спори. Се користат за деконтаминација на околина, а некои од нив и како антисептици како што е триклованол. Тој се користи за миење на раце.

Дезинфициенси што се врзуваат со реактивните групи на протеините

Во оваа група спаѓаат оксидансите, формалдехид, и др.

Оксиданси - Во оваа група се халогените елементи и нивните соединенија како што се ЈОДОТ и ХЛОРОТ. ЈОДОТ е многу силно дезинфекционо средство.. Се користи како ЈОДНА ТИНКТУРА-Повидон јод (6,5% јод, 2,5% калиум јодат, и 96% етанол). Се употребува за дезинфекција на кожа пред разни хируршки манипулации. А како ЛУГОЛОВ Р-Р се користи за уништување на патогените габи на површина на кожа. Се состои од 5% јод и 10% КЈ во вода. Во оваа група се вбројува и ХЛОРОТ и неговите соединенија, кој се користи најмногу. Хлорот е брзо делувачки оксиданс, широко достапен и има широк спектар на делување. Хлорот е гас кој е доста токсичен. Нормално се продава како избелувач, како воден р-р на NaOCl , кој се раствора во вода со различна концентрација на достапен хлор. Хлор, посебно како избелувач е високо алкален и корозивен за металите. Неговата активност е значајно намалена со присуството на органска материја (протеин).

Дезинфициенси за општа употреба во лабораторија треба да имаат концентрација од 1 гр/л на потребен хлор. Појак раствор кој содржи 5 гр/л хлор, се препорачува при работа со истурени потенцијално инфективни материјали (крв) и во присуство на големо количество на органска материја. Раствори со NaOCl , како избелувач во домаќинството содржи 50 гр/л хлор и затоа треба да се во однос 1:50 или 1:10 за да се добие концентрација 1 гр/л или 5 гр/л. Избелувачот не се препорачува како антисептик, али може да се користи како дезинфициенс за општа употреба. Во вонредни услови се користи и за дезинфекција на водата за пиење, со крајна концентрација од 1 до 2 гр/л на потребен хлор.

Во групата на оксиданси спага и ВОДОРОД ПЕРОКСИД. Тој е јак оксиданс и многу по безбеден за луѓето и околината од хлорот. Може да се најде како однапред проготвен 3%р-р, или како 30% воден р-р кој се раствора во 5-10 пати поголем волумен на вода. Меѓутоа таквите 3-6% р-р сами по себе се релативно спори и ограничени како гермициди. 3%р-р се користи за дезинфекција на рани, делува главно така што развива обилно пена. Со неа ги исфрла на површина.

Формалдехид - тоа е гас со доста остар мирис кој ја надразнува слузницата. На пазарот се наоѓа во две форми како параформалдехид (цврста форма) и како формалин (37% воден р-р на формалдехид). И двете форми се загреваат за да ослободат гас кој понатаму се користи за деконтаминација и дезинфекција на ББК и на други слични простории (фумигација). Формалдехидот се смета за канцероген. Неговите пареи ги иритираат очите, затоа мора да се чува во добро проветрени простории.

ДЕКОНТАМИНАЦИЈА НА ЛОКАЛНА СРЕДИНА

Деконтаминација-процес со кој се отстрануваат и/или убиваат микроорганизмите. Истиот израз се користи за отстранување или неутрализација на опасни хемикалии и радиоактивни материјали.

Деконтаминација на лабораторискиот простор, опремата бара комбинација на течни и гасни дезинфициенси. Површините можат да се деконтаминираат со користење на р-р на NaOCl, раствор кој содрж 1 гр/л потребен хлор може да одговара за општа дезинфекција, додека појаки р-р (5 гр/л) се препорачуваат во ситуации од висок ризик. Како замена за овие дезинфициенси може да се користи 3% р-р на водороден пероксид.

Просториите и опремата се деконтаминираат и со фумигација на формалдехид, кој се добива загревање на параформалдехид. Овој процес е многу опасен и треба да го изведе стручно лице. При тоа сите отвори (прозори, врати) треба да се затворат. Се изведува на температура од најмалку 21°C и влажност на воздухот 70%. После фумигација просторијата треба да се проветри добро пред да влезат вработените.

МИЕЊЕ НА РАЦЕ/ ДЕКОНТАМИНАЦИЈА НА РАЦЕ

При ракување со инфективен материјал задолжително е да се носат ракавици. Меѓутоа ова не ја заменува потребата да вработените во лабораторија постојано и правилно ги мијат рацете. Рацете се мијат после ракување со инфективен материјал, како и пред излегување од лабораторија.

Во најголем број на случаи миење на рацете со обичен сапун и вода е доволно тие да се деконтаминираат. Медицински (гермицидален) сапун се препорачува во ситуација од висок ризик. Рацете треба целосно да се натопат со вода и насапунат, да се тријат најмалку 10 сек. и измијат со чиста вода, потоа исушат. Се препорачува постоење на таква славина која ќе се пушта со лакот или стопалото. Ако не постои тогаш се користат хартиени крпи при допир на славината со цел да не се контаминираат повторно рацете. Доколку немаме можност да ги измиеме рацете, може да се користат влажни алкохолни марамици за нивно благо деконтамирање.

На следната табела се дадени дел од најважните дезинфициенси и антисептици

<i>дезинфициенси антисептици</i>	<i>вид во кој се користат</i>	<i>за што се користат</i>
етил алкохол	70% воден р-р	дезинфекција на кожа и некои инструменти
Луголов р-р Повидон-јод	5% јод+10% КЈ во вода 6,5% јод+2,5% КЈ+96% етанол	дезинфекција на кожа фунги статик дезинфекција на површинска кожа и околина на рана
водород пероксид	3% воден р-р	дезинфекција на површинска кожа, видливи слузници и околина на рана
формалдехид	1-2% воден р-р	дезинфекција на инструменти, садови, мебел, подови
формалин параформалдехид	фумигација	дезинфекција на затворени простории
Хлор	воден р-р со 1гр/л потребен хлор	општа дезинфекција на простории

СТЕРИЛИЗАЦИЈА

(XI)

Стерилизација-процес при кој се убиваат сите живи организми, без разлика дали се тие патогени, условно патогени или апатогени. Таа обично се изведува со физички средства, ретко со хемиски.

Цели на стерилизација- се истите кои ги спомнавме во минатата вежба и за дезинфекцијата, но сепак вредат и овде да се споменат:

1. спречување на присуство на патогени микроорганизми во човековата средина, кожата и слузниците.
2. спречување на пренесување на патогени микроорганизми низ човековата средина и нивно внесување во човековиот организам.
3. спречување на присуство на патогени микроорганизми во прехранбените продукти, како и микроорганизми што тие продукти ги расипуваат.
4. спречување на присуство на патогени микроорганизми во завоен материјал, хируршки инструменти, микробиолошки подлоги, лабораториска опрема и сл.

За стерилизација најчесто се користат физички средства. Меѓу нив спаѓаат: високи и ниски температури, сушење, ултравиолетови зраци, осмотски притисок и др.

Сите наброени средства се користат на разни начини. Изборот на тие начини, како и средствата за стерилизација зависат од видот на материјалот што треба да се стерилизира.

Топлината е еден од најчестите средства што се користат. Сувата топлина која е во потполност некорозивна, се користи за предмети кои можат да издржат температура од 160°C или повеќе во период од 2-4 часа.

СТЕРИЛИЗАЦИЈА СО ТОПЛИНА

Температура над 100°C најефикасно средство за стерилизација. Температурата на која гинат некои видови микроорганизми се вика *летална* и зависи од многу фактори: количество вода во бактериската клетка, рН на средината во која се наоѓат микроорганизмите, видот на микроорганизми и времето на изложување.

Леталната температура ќе биде до толку пониска, доколку повеќе вода има во клетката. Леталната температура за повеќе микроорганизми е пониска кога тие се наоѓаат во алкална отколку во кисела или неутрална средина. Поради тоа треба во

водата во која се сака да се врши стерилизација да се додаде алкалија -натриум бикарбонат.

Присуство на протеини на материјалот што треба да се стерилизира со топлина бара зголемена температура , поради тоа хируршките инструментите пред стерилизација со топлина треба да се исчистат од крв, гној .

Степенот на летална температура зависи од видот на микроорганизмите , од нивниот број, така што оние кои имаат капсула се помалку чувствителни (*Mycobacterium tuberculosis*) и колку е поголем бројот толку летална температура. Спорите се многу отпорни на топлина.

Стерилизација со сува топлина

Горење (инсинерација)-се користи за животински трупови, лабораториски отпад, со или без претходна деконтаминација. За правилно да се изведе треба средства за контрола на температурата и комора за секундарни горење. Многу инсинератори кои се со комора за едно палење во нив материјалите не можат во потполност да се уништат. Идеалната температура во главната комора треба да е 800°C, а во секундарната 1000°C . Материјалите треба да се транспортираат до инсинераторот во пластични вреќи.

Усвишување-се развива температура од 500°C која ги уништува сите микроорганизми и нивни спори. Тоа е ефикасен начин на стерилизација со сува топлина. Се врши така што загадените предмети се изложуваат на директно делување на пламен или друг извор на висока топлина. Тоа изложување трае додека предметот не се усвити.

Иодгорување-предметот кој се стерилизира се натопува во 96% етил алкохол. Не се уништуваат сите микроорганизми.

Жежок воздух-се стерилизираат лабораториски садови, медицински инструменти и сл. Постојат посебни апарати суви стерилизатори. Ги има во разни видови и форми. Во принцип сите се еднакви, тоа се метални шкафови или цилиндри со двојни ѕидови и двокрилни врати на предната страна. Во нив воздухот се загрева со електрични грејачи. Бидејќи сувиот загреан воздух бавно продира во материјалот што се стерилизира потребно е температурата на воздухот во него да биде над 100°C .

Стерилизација со влажна топлина

Влажната топлина допира побргу и полесно во она што се стерилизира. Таа ги убива сите видови микроорганизми побргу од сувата. Постојат три типа:

с̄терилизација иод 100°C: пастеризација, фракциона стерилизација (тиндализација);

Пас̄теризација-се користи температура од 60-70°C. Се користи за пастеризација на млеко.

Фракциона с̄терилизација (ӣиндализација)-супстанцијата што се стерилизира се става во сад, а потоа садот во водена бања, каде температурата на водата е 56°C, таму се држи 30 минути, а потоа се става во термостат на 37°C и се држи до идниот ден. Оваа постапка се повторува уште два дена.

с̄терилизација на 100°C: со варење, со пареа што струи.

Со варење-се користи вода што врие, најдобро дестилирана вода. Оваа стерилизација мора да трае најмалку 30 минути, сметајќи од времето кога водата почнала да врие.

Со ӣареа ш̄ио с̄ируи-се мисли на пареа од 100°C. Таа има ист ефект како и водата што врие. но сепак има и некои предности бидејќи побргу и полесно продира во длабочина помалку оштетува и што така стерилизиран материјалот може веднаш да се користи. За оваа постапка се користи апарат Кохов лонец. Над дното на лонецот се наога решетка. Под решетката се става водата. Таа се загрева, а врз решетката се става тоа што се стерилизира. Кога водата ќе зоврие, од неа нагоре се дига пареа, минува низ решетката и го обвиткува она што се стерилизира. Ова трае околу 1 час од времето кога се створила пареата.

с̄терилизација со ӣареа иод ӣрииисок над 100°C- се врши во апарат наречен- **ав̄иоклав**

Овој начин претставува најефективен и најстабилен начин на стерилизација на лабораториски материјал. Следните бројки ги даваат циклусите на работа кои овозможуваат стерилизација кај правилно наполнетите автоклави:

3 мин. на 134°C

10 мин. на 126°C

15 мин. на 121 °C

25 мин. на 115°C

Има разни модели и големини на овие апарати. Еден таков е автоклав со гравитационо поместување на пареата кој работи на 134°C. Кај нас се користат вертикални цилиндрични автоклави. Во внатрешноста на автоклавот се наога казан од метал во кој струи пареата. Во него се става материјалот што треба да се стерилизира, под казанот се става водата а под електричните грејачи. Постојат и современи автоклави каде пареата се доведува од посебни извори на пареа. Во автоклавот се стерилизираат медицински инструменти, завоен материјал,

микробиолошки подлоги, лабораториски прибор и др. Материјалите не треба да се пакуваат густо во комората, оти треба да се овозможи пареата да стигне подеднакво насекаде.

СТЕРИЛИЗАЦИЈА СО ЗРАЧЕЊЕ

Сите зрачења кои се користат за оваа цел имаат микробицидно дејство.

Ултравиолетово зрачење-се користат ултравиолетови ламби за стерилизација на операциони сали, простории во кои се подготвуваат стерилни супстанции (вакцини, серуми), за спречување на растот на габите и мувли врз амбалажата во која се завиткуваат прехранбени артикли. Сончевата светлина е евтин извор на ова зрачење.

X-зраци- за нив е потребна голема енергија, затоа се многу скапи и не се користат за стерилизација.

Кайодни зраци-силно микробицидно и спороцидно дејство. Недостаток е тоа што бавно продираат во материјата што се стерилизира. Но бидејќи немаат штетно дејство се користат за стерилизација на амбалажа, индустриски производи, антибиотици и сл.

СТЕРИЛИЗАЦИЈА СО ФИЛТРАЦИЈА

Со филтрација не се уништуваат микроорганизмите, што значи не е стерилизација во права смисла на зборот. Со неа се отстрануваат микроорганизмите од течноста. Затоа се користи за стерилизација на серуми, хемикалии кои несмеат да се стерилизираат на никој друг начин. Филтрација е постапка при која течноста поминува низ филтри. Порите на тие филтри се толку ситни што низ нив не можат да поминат микроорганизмите, а течноста поминува и станува стерилна. Пропустливоста на филтерот не зависи само од големината на порите овде улога игра и адсорпцијата. Бактериите во некоја течност имаат спротивно напојување од она на филтерот па се адсорбираат на него, што значи пропустливоста на филтерот зависи и од електричниот полнеж на честичите од кој е граден. Последниве години се користат мембрански филтри изградени од материјал кој личи на целулоза. Кај овие филтри има такви кои не пропуштаат не само бактерии туку и вируси. Овие филтри се користат при одредување на бројот и видовите на бактерии во водата.

Транспорт на инфективен материјал

(XII)

Процеси на меѓународен транспорт

Правилата за транспорт на инфективен материјал (било кој начин на транспорт) се засновани на следниот документ **Обединети Нации- Модел на правила за транспорт на опасни материјали**. Овие правила се напишани од страна на *Комитетот на експерти на Обединетите Нации за транспорт на опасни материјали*. За да биде законски определен, Моделот на правила на Обединетите нации мора да се воведат во националните и меѓународните модели на регулирање од страна на компетентните власти (на пр. Технички инструкции за безбеден транспорт на опасните материјали со авион, Меѓународната организација за цивилна авијација за транспорт со авион и Европската организација која се бави со меѓународен транспорт на опасните материјали по патиштата.

Моделот на правила за транспорт на опасни материјали е составен од група на препораки кои се подложни на промени на секои две години. *Светската здравствена организација* претставува советодавно тело на Комитетот на експерти на Обединетите Нации за транспорт на опасни материјали.

Вработените во лабораторија мора да ги пакуваат заразните материјали според одредени закони. Како резултат на тоа ќе се:

- ↪ намали можноста пакетите во кој се пакува материјалот да се оштетат или истече материјалот, а со тоа ќе се
- ↪ намали можноста од инфекции
- ↪ и ќе се подобри ефикасноста од испорачување на пакетите.

Основен систем на тројно пакување

Овој систем се состои од три слоја:

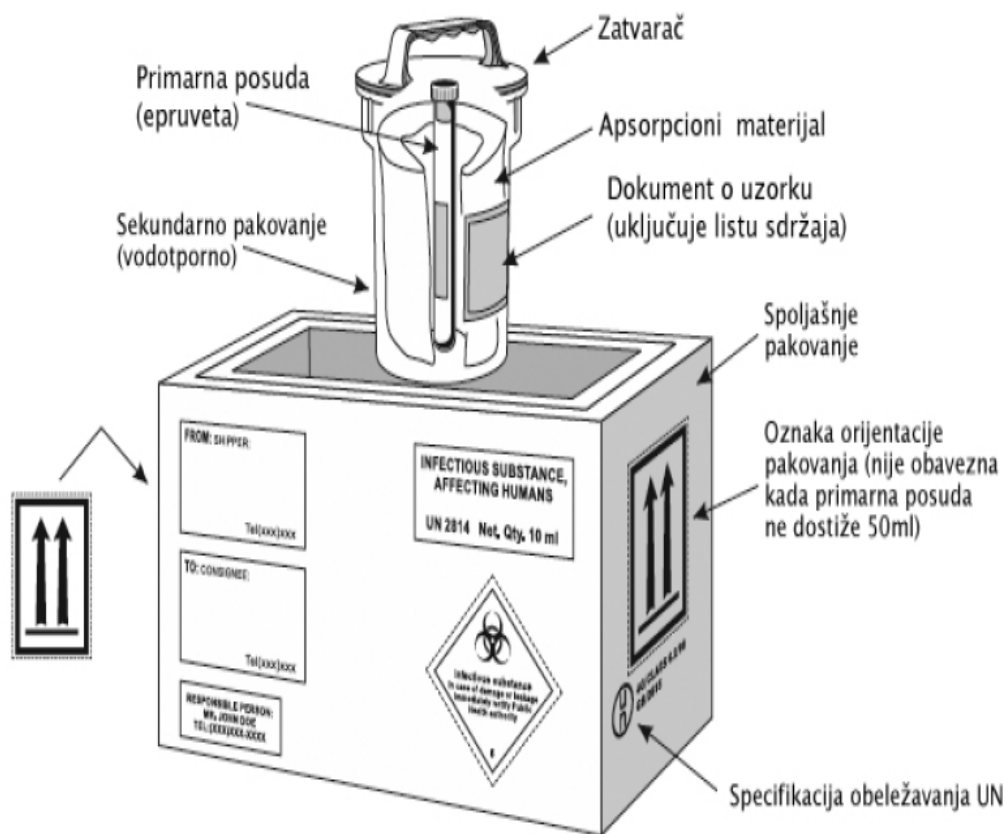
- ↪ примарно приемен сад;
- ↪ секундарно пакување;
- ↪ надворешно пакување.

Примарен приемен сад се состои од материјал кој е непропустлив, не смее да истекува содржината што е ставена во него и истата мора да биде соодветно означена. Вака примарниот сад се обвиткува во апсорбирачки материјал за да се впије целата течност во случај на кршење или истекување.

Секундарно пакување се користи за да во него се стави и заштити примарното. Неколку завиткани примарни садови може да се сместат во едно секундарно пакување. Постои и ограничување на волуменот или тежината при пакувањето на заразни материјали.

Третиот слој или надворешното пакување го штити секундарното пакување од физички повреди при транспортот. Мораат да се достават и обрасци со податоци за примерокот кој се транспортира, како и други типови на информации кои го идентификуваат или опишуваат примерокот.

Слика бр.1 Пакување и обележување на инфективниот суспандија од А категорија



На надворешното пакување мора да стои **ознаката за пакување на инфективен материјал** на Обединетите Нации:



**4H"/Class 6.2/94
GB/2470**

Ознаката се состои од:

- симболот за пакување на Обединетите Нации;
- типот на пакување;
- текстот “Класа 6.2”
- последните две бројки од годината на производство на пакувањето;
- државна одговорност;
- код од производителот.

Максималната количина на инфективни материјали која може да биде спакувана треба да биде до 50 мл или 50 гр доколку транспортот е со патнички превозни средства. Доколку транспортот е со товарни превозни средства може да се спакуваат до 4 л или 4 кг.

За сите опасни материи кои треба да бидат транспортирани постајат специјални ознаки за штетни материи кои треба да стојат на надворешната страна на пакувањето. Такви се:

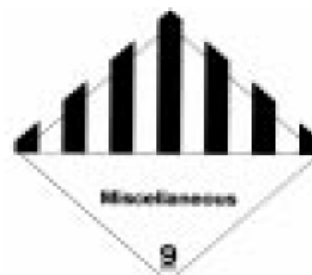
-Ознака за инфективни сустанции и за генетски модифицирани микроорганизми:

- Име: Инфективни супстанции;
- Минимални димензии: 100x100 мм
- За мали пакувања: 50x50мм



-ознака за неинфективни генетски модифицирани микроорганизми и јаглероден диоксид:

- Име: Разновидно;
- Минимални димензии: 100x100 мм
- За мали пакувања: 50x50мм



-ознака за шечен азой:

Име: Незапалив гас;

Минимални димензии: 100x100 мм

За мали пакувања: 50x50мм



Пакувањата кои содржат течни инфективни супстанции или генетски модифицирани микроорганизми мора да имаат **ознака за позицијата на пакувањето**, која се состои од две црни или црвени стрелки кои треба да ги има на две спротивни страни на пакувањето. Исто така, како дополнување на претходната ознака може на надворешната страна, на горната и долната површина, да стои ознака со текст “горна страна” и “долна страна”.

Име: Ориентација на пакувањето;

Минимални димензии: 74x105 мм



На другата страна од пакувањето (не на страната каде стои ознаката за ориентација) треба да ги има следниве ознаки:

1. интернационалната ознака за инфективни супстанции;
2. ознака за адреси со следниве информации:
 - име, адреса и телефонски број на примачот на пакувањето;
 - име, адреса и телефонски број на испраќачот на пакувањето;
 - име за транспорт од Обединетите Нации (**Инфективни сустанции кои влијаат на луѓето или животните**), проследено со името на супстанцата;
 - број според Обединетите Нации (луѓе- UN2814, животни- UN2900)
 - температура на чување.
3. Потребни документи за транспорт- тие се добиваат од превозникот и се фиксираат на надворешната страна на пакувањето:
 - Декларација за опасни материи;
 - Транспортен лист кој содржи: број на пакувања, детали за содржината, тежина, вредност, адреса на примачот и др.
4. Дозвола за увоз или извоз.

При транспортот на дијагностички материјали се користат инструкциите од Обединетите Нации Р1 650. Во примарните садови може да се стави до 500 мл

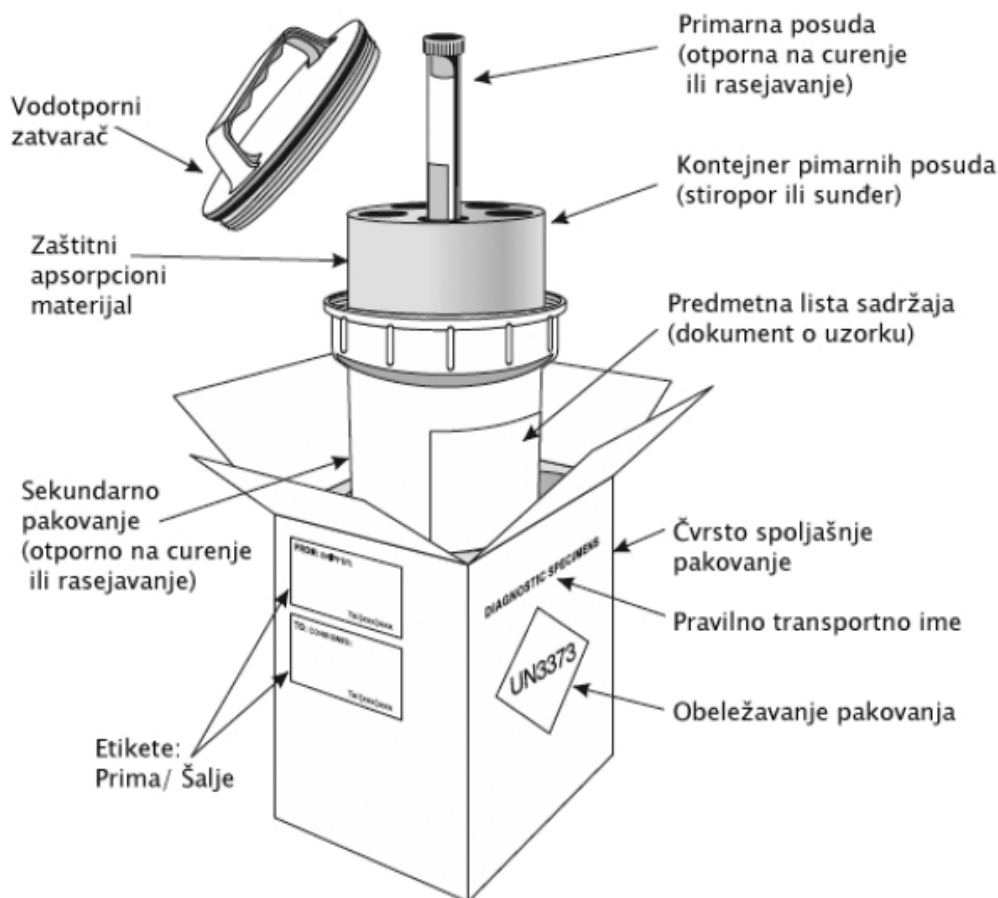
материја, но вкупно целото пакување не смее да надмине 4 л. За транспортот на овие материи не е задолжително да стои знакот за пакување од Обединетите Нации.

Разладување

Надворешно од секундарното пакување во пратката треба да се стави мраз, при што материјалот од кој е направен контејнерот за пратката како и секундарното пакување треба да е непропустлив. Доколку се користи течен азот како разладувач, мора да стои ознаката за течен азот и да се исполнат одредени барања за пакувањето.

Моделот на правила за транспорт на опасни материјали пропишува употреба на два различни система на тројно пакување. Основниот систем на тројно пакување се применува за транспорт на разни инфективни материи, меѓутоа за микроорганизми од висок ризик се потребни построги правила при пакувањето.

Слика бр.2 Пакување и обележување на инфективниот суспандија од Б категорија



Локален транспорт

Под локален транспорт се подразбира транспортот на примероци од лекарската ординација или одделение до лабораторијата, од болницата до дијагностичка лабораторија која е одалечена или од една лабораторија во друга. Главниот принцип за безбеден транспорт што важи за интернационалниот транспорт важи и овде, а тоа е-не смее да постои можност материјалот да излезе надвор од пакувањето под било какви околности на транспортот.

Следниве процедури мораат да се спроведат:

Контејнерите за примероците мора да се непропустливи;

Ако контејнерот за примерокот е туба или шише, мора да се стави во сталак за да се обезбеди сигурна позиција;

Понатаму контејнерот и сталакот треба да се стават во непропустливи метални или пластични кутии за транспорт со безбеден затварач;

На секоја транспортна кутија треба точно да се означат сите материјали кои ги има во неа;

Заедно со транспортната кутија мора да се достави листа за идентификација;

Транспортот на кутиите потребно е да се врши во посебни возила;

Во транспортното возило секогаш треба да има абсорбентен материјал, непропустливи контејнери за отпадок и специјални ракавици.

Планирање на транспортот

Одговорност на испраќачот на инфективниот материјал е да обезбеди правилно пакување, означување и документација за сите инфективни примероци или дијагностички средства.

Ефикасниот транспорт на инфективни материјали бара добра координација меѓу испраќачот, доставувачот и примачот на примероците, за да се осигура безбеден транспорт, пристигнување на време и во добра состојба. Ваквата координација зависи од добро развиената комуникација и односи меѓу трите делови. При тоа, секој од трите дела има посебни специфични одговорности.

Испраќач

1. Испраќачот ги договара деталите со примачат на примерокот вклучувајќи потреба за дозвола за увоз;
2. Договара детали со доставувачот за да обезбеди транспортирање со соодветен транспорт, по можност директен и не во викенди;
3. Ги подготвува потребните документи;

4. Го известува примачот за деталите околу транспортот, пред очекуваното време на пристигнување.

Доставувач

1. Го советува испраќачот за соодветно и безбедно пакување;
2. Му дава инструкции на испраќачот за потребните документи за транспорт и начинот на нивно потполнување;
3. Во соработка со испраќачот го планира патот како може директно да се спроведе;
4. Ги мониторира бараните услови за транспорт на примерокот;
5. Го известува испраќачот за било какво задоцнување при транспортот.

Примач

1. Обезбедува одобрување од националните власти за транспорт на инфективните примероци;
2. Се грижи за брза и ефикасна колекција на инфективните примероци при пристигнувањето;
3. Го известува испраќачот за пристигнувањето на примерокот.

Пратката со примерок не смее да се отвори пред:

- Примачот да добие одобрување од националните власти дека материјалот може да биде легално увезен во државата;
- Постигнување на договори меѓу испраќачот, доставувачот и примачот.

Процедури на чистење при истурање на материјал

Во случај на истурање на инфективен или потенцијално инфективен материјал се применува следната процедура на чистење:

- ↪ се носат ракавици и заштитна облека (заштитни очила, визири);
- ↪ истурената материја се покрива со хартиени крпи за да се впије материјата;
- ↪ врз така поставените крпи и околината се истура соодветен дезинфициенс и тоа се почнува концентрично од краевите према средината;
- ↪ после одредено време (на пр:30 мин.) се чисти дезинфицираната површината; ако има скршено стакло или други остри делови треба да се соберат со цврст картон и да се фрлат во непропустлив контејнер;

- ↪ ако е потребно се повторуваат повторно претходните чекори;
- ↪ контаминираниите материјали се собираат во непропустлив контејнер;
- ↪ по успешната дезинфекција, треба да се известат надлежните органи дека местото е деконтаминирано.

