



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА



Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ



Bezbednost u radu u laboratorijama za dijagnostiku tuberkuloze

Autori:

Prof. dr Dragana Vuković, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu
Prof. dr Ivana Dakić, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu
Prof. dr Branislava Savić, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu



STANDARDNE OPERATIVNE PROCEDURE

Beograd, 2013. godina





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE



STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 01 (SOP 01):
Bezbedno izvođenje direktnog mikroskopskog
pregleda kliničkih uzoraka u laboratorijama za
dijagnostiku tuberkuloze

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Dragana Vuković Ivana Dakić	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Ventilacija
 - 5.3 Prostor/radna površina
 - 5.4 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola
 - 5.5 Lična zaštitna oprema
 - 5.5.1 Hirurške maske/respiratori
 - 5.5.2 Rukavice/pranje ruku
 - 5.5.3 Laboratorijski mantil
 - 5.6 Rukovanje otpadnim materijalom
 - 5.6.1 Odlaganje upotrebljenih predmetnih pločica
 - 5.6.2 Odlaganje ostalog kontaminiranog materijala
- 6. Sprovоđenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

1. Obim

Ova standardna operativna procedura daje smernice za bezbedno izvođenje direktnog mikroskopskog pregleda kliničkih uzoraka i opisuje upotrebu lične zaštitne opreme prilikom izvođenja ovog postupka; standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorijske dijagnostike TB u kojima se mikroskopski pregled kliničkih uzoraka izvodi bez prethodne obrade i upravi zdravstvenih ustanova kojima takve laboratorijske pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Dobre mikrobiološke tehnike:

Podrazumevaju aseptične tehnike i druge pristupe za koje ne postoji jedinstvena definicija, ali su neophodne u sprečavanju kontaminacije laboratorijske infektivnim agensima sa kojima se radi i kontaminacije materijala u radu mikroorganizmima iz okruženja.

Infektivni aerosol:

Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 µm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijskim dijagnostičkim postupcima za TB; tokom izvođenja laboratorijske dijagnostike TB primenjuje se veći broj procedura praćenih nastankom infektivnog aerosola usled delovanja različitih mehaničkih sila (na primer, pipetiranje, vorteksiranje, centrifugiranje, mešanje). Primena prirodnih sila za unos i distribuciju vazduha u laboratoriju i iz nje (na primer, otvaranje prozora).

Prirodna ventilacija:

Sadrži filter koji zadržava infektivne partikule iz udahnutog vazduha i potpuno pokriva nos i usta. U kontroli infekcije bacilom TB preporučuju se respiratori N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN149:2001), koji se koriste u skladu sa procenom rizika. Ovi respiratori zadržavaju 94–95% partikula čiji je promer ≥ 0,3–0,4 µm.

Ventilacija:

Omogućava unos vazduha iz spoljašnje sredine u laboratoriju i distribuciju tog vazduha u prostoru laboratorijske dijagnostike. Postiže se razređivanje infektivnog aerosola nastalog u laboratorijskim postupcima i protok vazduha koji treba da obezbedi odgovarajuću učestalost izmena vazduha u laboratorijskim postupcima.

DST:

Ispitivanje osetljivosti na antituberkulotike (test rezistencije)
[Drug Susceptibility Testing]

TB:

Tuberkuloza

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratoriji za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratoriji treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficitia treba rasporediti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preduzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorije, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom; organizaciju toka rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definije kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95% IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se pretpostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Prilikom izvođenja direktne mikroskopije kliničkih uzoraka bez prethodne obrade, uz primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, **rizik za nastanak infektivnog aerosola je nizak**. Ovi postupci mogu se izvoditi u otvorenom laboratorijskom prostoru, uz odgovarajuću prirodnu ventilaciju. Ako se vrši obrada uzorka pre mikroskopskega pregleda, bez obzira na primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, rizik za nastanak infektivnog aerosola je umereno visok. Stoga se postupci obrade moraju izvoditi u komori za bezbedan rad i u skladu sa procedurama opisanim u dokumentu SOP 02/13 TB lab: Bezbedno izvođenje obrade kliničkih uzoraka i izolovanja bacila TB na hranljivim podlogama.

5.2 Ventilacija

Prirodna ventilacija je dovoljna pod uslovom da je tok vazduha usmeren od osobe koja izvodi postupak, preko radne površine na kojoj se nalazi potencijalno infektivni materijal ka spoljašnjoj sredini. Da bi se obezbedilo ovakvo umereno kretanje vazduha, brzina kretanja vazduha mora biti najmanje 0,5 m/s. Ovakva ventilacija obezbeđuje se otvaranjem prozora ili se koristi kombinovana ventilacija. Kombinovana ventilacija podrazumeva kombinaciju prirodne ventilacije, koja treba da obezbedi tok vazduha, i mehaničke ventilacije, koja povećava tok vazduha. Mehanička komponenta kombinovane ventilacije zasniva se na ventilatorima koji omogućavaju brzo direktno izbacivanje vazduha iz laboratorije u spoljašnju sredinu. Broj i veličina ventilatora potrebnih za dati prostor laboratorije određuju se u skladu sa različitim definisanim parametrima (videti SOP 20: Mere kontrole sredine - prirodna ventilacija i SOP 21: Mere kontrole sredine - kombinovana ventilacija).

5.3 Prostor/radna površina

Radna površina na kojoj se izvodi priprema preparata za direktnu mikroskopiju treba da bude u delu laboratorije odvojenom od dela za prijem uzoraka i dela za administrativni rad (kompjuter, protokoli, telefon). Radna površina treba da je otporna na vodu, dezinficijense koji se koriste i umereno visoku temperaturu. Na radnoj površini treba držati samo predmete i reagense koji se koriste u svakodnevnom radu. Prostor ispod radne površine mora biti dostupan za čišćenje. Radnu površinu treba dekontaminirati dezinficijensom nakon svakog prosipanja potencijalno infektivnog materijala, nakon završetka rada i na kraju radnog dana (videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijenasa u laboratorijama za dijagnostiku TB).

5.4 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola

- Posude sa uzorcima treba otvarati pažljivo i polako. Prilikom prijema uzorka proveriti da li su posude za uzorce dobro zatvorene. Nepotpuno zatvorene posude treba odbaciti, ali ako ipak ostaju u radu, obavezno ih treba prebrisati dezinficijensom.
- Za pravljenje razmaza treba koristiti drvene štapiće ili eze za jednokratnu upotrebu. Ako se izvodi sterilizacija eze žarenjem, preporučuju se zatvoreni incineratori. Pre sterilizacije eze žarenjem, u zatvorenom incineratoru ili na otvorenom plamenu, obavezno je čišćenje eze u posudi sa alkoholom i peskom.
- Prilikom pravljenja razmaza štapićem ili ezom pokreti moraju biti spori i ujednačeni, kako bi se smanjilo stvaranje aerosola. Razmazi tokom sušenja na vazduhu ne treba pomerati. Razmazi moraju biti potpuno suvi pre fiksiranja topotom. Najmanje bezbedan način fiksiranja preparata je na otvorenom plamenu, jer je praćen nastankom aerosola. Izvestan broj bacila TB zadržava vijabilnost i nakon fiksiranja, bez obzira na način fiksiranja, tako da je do završetka postupka bojenja neophodna primena rukavica prilikom rukovanja preparatima.

5.5 Lična zaštitna oprema

Detaljna uputstva za upotrebu lične zaštitne opreme videti u dokumentu SOP 05/13 TB lab: Upotreba lične zaštitne opreme u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.5.1 Hirurške maske/respiratori

Hirurške maske ne pružaju zaštitu laboratorijskim radnicima koji izvode dijagnostičke tehnike tokom kojih nastaje aerosol, jer nisu dizajnirane da spreče inhalaciju malih infektivnih čestica. Korišćenje respiratora (N95/FFP2) tokom izvođenja direktnе mikroskopije kliničkih uzoraka se ne preporučuje.

5.5.2 Rukavice/pranje ruku

U skladu sa opštim merama predostrožnosti, potrebno je nositi odgovarajuće rukavice prilikom izvođenja svih procedura koje uključuju rukovanje potencijalno infektivnim materijalom (klinički uzorci, predmetne pločice pre završetka postupka bojenja). Treba koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa ili od nitrila, a treba ih obezbediti u odgovarajućim veličinama (male, srednje i velike). Rukavice od hipoalergenskih materijala treba nabaviti u slučaju alergije na proteine lateksa i/ili prašak/talk.

Rukavice obavezno menjati posle svakog prekida rada i nakon završetka rada sa moguće infektivnim materijalom. Rukavice mogu da pruže lažan osećaj zaštite. Kontaminirane rukavice mogu predstavljati izvor rizika za druge članove osoblja ako se koriste prilikom rukovanja laboratorijskom opremom. **Nikada ne treba nositi rukavice izvan laboratorije.** Ponovna upotreba rukavica za jednokratnu upotrebu nije dozvoljena.

Postupak bezbednog skidanja rukavica izvodi se na sledeći način: prvo se povuče slobodni deo (manžetna), presavije preko šake i skine sa jedne šake tako da ostane izvrnuta, odnosno da je kontaminirana strana unutra; skinutu izvrnuto rukavicu uzeti šakom druge ruke na kojoj je još uvek navučena rukavica; otkrivenim prstima prve ruke pažljivo zavrnuti manžetu drugu rukavice, ali tako da se ne dodiruje kontaminirana površina rukavice; skinuti drugu rukavicu tako da ostane izvrnuta i tokom skidanja je navlačiti preko prve rukavice; rezultat je jedna „kesa“ upotrebljenih rukavica čije su kontaminirane strane unutra. Upotrebljene rukavice zatim odložiti na odgovarajući način. Odmah posle bezbednog skidanja rukavica treba oprati ruke sapunom i vodom.

Pravilno **pranje ruku sapunom** jedan je od kritičnih elemenata bezbedne laboratorijske prakse. Pranje ruku obavezno je nakon skidanja rukavica, nakon prekida u radu, nakon završetka rada sa infektivnim materijalom i pre izlaska iz laboratorije. Ruke treba **nasapunjati i trljati tokom najmanje 30 sekundi**, isprati vodom i osušiti čistim papirnim ubrusom. U svakoj prostoriji treba da postoji lavabo za pranje ruku, najbolje u blizini izlaza. Preporučuju se slavine koje se puštaju u rad laktom ili stopalom. Gde to nije moguće, slavine treba zatvarati papirnim ubrusom da bi se izbegla ponovna kontaminacija opranih ruku.

5.5.3 Laboratorijski mantil

Uvek treba nositi zaštitni mantil u laboratoriji (nikada izvan laboratorije!). Mantil treba da bude potpuno zakopčan. Za izvođenje postupka direktnе mikroskopije kliničkih uzoraka odgovarajući su uobičajeni laboratorijski mantili koji se zakopčavaju spreda. Laboratorijski mantili moraju biti dostupni u različitim veličinama odgovarajućim za osoblje. Laboratorijski mantili moraju se držati odvojeno od lične odeće. Mantil treba menjati najmanje jednom nedeljno. Mantili koji se koriste u laboratorijama za dijagnostiku TB ne smeju se prati kod kuće.

5.6 Rukovanje otpadnim materijalom

5.6.1 Odlaganje upotrebljenih predmetnih pločica

Posude za odlaganje upotrebljenih predmetnih pločica treba da budu od materijala koji je otporan na predmete oštrih ivica i sa poklopcom na navoj. Treba ih obeležiti oznakom „OŠTRO“ i ne smeju se puniti do vrha. Kada su ispunjene do tri četvrtine zapremine, treba ih staviti u kontejner za infektivni otpad predviđen za autoklaviranje/spaljivanje. Upotrebljene predmetne pločice ne smeju se odbaciti

bez prethodnog autoklaviranja/spaljivanja. Jednom upotrebljene predmetne pločice ne smeju se ponovo upotrebiti.

5.6.2 Odlaganje ostalog kontaminiranog materijala

Plastične posude za uzorke, eze za jednokratnu upotrebu, drvene štapiće i upotrebljene rukavice treba odlagati u plastične kese za odlaganje infektivnog materijala. Zatvorene kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje.

6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009
(http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

**BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA
DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



**STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 02 (SOP 02):
Bezbedno izvođenje obrade kliničkih uzoraka i
izolovanja bacila tuberkuloze na hranljivim
podlogama**

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Dragana Vuković Ivana Dakić	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Komora za bezbedan rad
 - 5.3 Ventilacija
 - 5.4 UV lampe
 - 5.5 Prostor/radna površina
 - 5.6 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola
 - 5.7 Lična zaštitna oprema
 - 5.7.1 Hirurške maske/respiratori
 - 5.7.2 Rukavice/pranje ruku
 - 5.7.3 Laboratorijski mantil
 - 5.8 Rukovanje otpadnim materijalom
- 6. Sprovоđenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

Prilog 1. Obaveštenje na ulazu u laboratoriju za dijagnostiku TB II nivoa

1. Obim

Ova standardna operativna procedura daje smernice za bezbedno izvođenje postupaka obrade kliničkih uzoraka, izolovanja bacila TB na veštačkim hranljivim podlogama i rukovanja kulturama i opisuje upotrebu lične zaštitne opreme prilikom izvođenja ovih postupaka; standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorija za dijagnostiku TB II nivoa u kojima se navedeni postupci izvode i upravi zdravstvenih ustanova kojima takve laboratorije pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Dobre mikrobiološke tehnike:

Podrazumevaju aseptične tehnike i druge pristupe za koje ne postoji jedinstvena definicija, ali su neophodne u sprečavanju kontaminacije laboratorije infektivnim agensima sa kojima se radi i kontaminacije materijala u radu mikroorganizmima iz okruženja.

Infektivni aerosol:

Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 µm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB; tokom izvođenja laboratorijske dijagnostike TB primenjuje se veći broj procedura praćenih nastankom infektivnog aerosola usled delovanja različitih mehaničkih sila (na primer, pipetiranje, vorteksiranje, centrifugiranje, mešanje).

Prirodna ventilacija:

Primena prirodnih sila za unos i distribuciju vazduha u laboratoriju i iz nje (na primer, otvaranje prozora).

Respirator (partikularna maska):

Sadrži filter koji zadržava infektivne partikule iz udahnutog vazduha i potpuno pokriva nos i usta. U kontroli infekcije bacilom TB preporučuju se respiratori N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN149:2001), koji se koriste u skladu sa procenom rizika. Ovi respiratori zadržavaju 94–95% partikula čiji je promer $\geq 0,3\text{--}0,4 \mu\text{m}$.

Ventilacija:

Omogućava unos vazduha iz spoljašnje sredine u laboratoriju i distribuciju tog vazduha u prostoru laboratorije. Postiže se razređivanje infektivnog aerosola nastalog u laboratoriji i protok vazduha, koji treba da obezbedi odgovarajuću učestalost izmena vazduha u laboratoriji.

DST:

Ispitivanje osetljivosti na antituberkulotike (test rezistencije)
[Drug Susceptibility Testing]

TB:

Tuberkuloza

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratoriji za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratoriji treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficitata treba rasporediti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preuzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorije, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom; organizaciju toka rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95% IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se prepostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Prilikom izvođenja obrade kliničkih uzoraka, izolovanja bacila TB na veštačkim hranljivim podlogama i rukovanja kulturama, bez obzira na primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, **rizik za nastanak infektivnog aerosola procenjuje se kao umereno visok**. Proces obrade podrazumeva likvefakciju uzoraka, pri čemu se viskozitet uzoraka, primarno sputuma, smanjuje. Usled toga verovatnoća nastanka infektivnog aerosola raste. Rukovanje kulturama bacila TB, naročito tečnim, takođe može dovesti do nastanka aerosola koji sadrži veliki broj bacila TB. Za izvođenje svih navedenih procedura primarni nivo zaštite je komora za bezbedan rad, a sekundarni sama laboratorija, pre svega ventilacija i organizacija laboratorijskog prostora.

5.2 Komora za bezbedan rad

Svi postupci sa moguće infektivnim materijalom moraju se izvoditi u komori za bezbedan rad koja predstavlja primarnu barijeru zaštite. Pravilna upotreba komore i primena dobrih mikrobioloških tehnika od ključnog su značaja za bezbedan rad u laboratorijama II nivoa dijagnostike TB. Za laboratorije za dijagnostiku TB preporučuju se komore klase II tipa A2 koje štite: (a) osobu koja radi sa infektivnim materijalom i okruženje od infektivnih agenasa prisutnih u datom materijalu; i (b) sam materijal od kontaminacije mikroorganizmima iz okruženja. Karakteristike komora za bezbedan rad i smernice za pravilnu upotrebu komora date su u dokumentu SOP 04/13 TB lab: Upotreba komore za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.3 Ventilacija

Ključna sekundarna barijera je ventilacija u laboratoriji, odnosno jednosmerni tok vazduha u laboratoriji od „čistog“ ka „prljavom“, u skladu sa procesom rada, i odgovarajući broj izmena vazduha, najmanje 6 do 12 tokom jednog sata. Primena prirodne ventilacije nije preporuka za laboratorije za dijagnostiku TB u kojima je rizik od nastanka aerosola umereno visok i visok, jer u ovim laboratorijama prozori stalno treba da budu zatvoreni. Preporuka je da se odgovarajuća ventilacija može postići primenom komora za bezbedan rad koje treba da usmere tok vazduha od „čistog“ ka „prljavom“ delu laboratorije, u skladu sa procesom rada, i konačno izbacivanje vazduha iz laboratorije u spoljašnju sredinu (videti SOP 21: Mere kontrole sredine - kombinovana ventilacija i SOP 23: Mere kontrole sredine - mehanička ventilacija).

5.4 UV lampe

Pored ventilacije, druga veoma značajna mera kontrole sredine u laboratorijama za dijagnostiku TB u kojima je rizik od nastanka aerosola umereno visok i visok jesu UV lampe. UV lampe odgovarajućih karakteristika postavljene i održavane na ispravan način predstavljaju veoma efikasnu i ekonomičnu mjeru kontrole sredine. U pitanju su izvori UV zračenja talasne dužine 254 nm koji obezbeđuju baktericidno delovanje u gornjim delovima prostora laboratorije, a istovremeno su bezbedni za osoblje laboratorije (videti SOP 22: Mere kontrole sredine - baktericidno UV zračenje), odnosno izvori UV zračenja koji rade tokom celokupnog radnog vremena.

5.5 Prostor/radna površina

Karakteristike i dizajn laboratorijskog prostora takođe su važna sekundarna zaštitna barijera za osoblje. Ove laboratorije trebalo bi da budu u delu zgrade odvojenom od ostalog osoblja i pacijenata date ustanove. Ulaz u laboratoriju mora biti označen na odgovarajući način (videti Prilog 1). Laboratorije treba da imaju dovoljno prostora kako bi bio omogućen neometan rad, održavanje i čišćenje. Zidovi, pod i tavanica treba da budu glatki i pogodni za čišćenje pranjem. Pod mora biti od materijala koji ima kvalifikaciju „otporan na klizanje“. Prostor mora biti dobro osvetljen za sve planirane aktivnosti; osvetljenje treba da bude postavljeno tako da se izbegnu odsjaji i senke. Na prozore ne treba staviti zavese. Prostor za odlaganje ličnih stvari osoblja kao i prostor za odmor i ishranu osoblja moraju biti odvojeni od radnog dela laboratorije.

Ključna radna površina u laboratorijama sa umereno visokim rizikom od nastanka aerosola je površina u komori za bezbedan rad i treba da zadovolji opšte zahteve za radne površine: otpornost na vodu, dezinficijense koji se koriste i umereno visoku temperaturu. Na radnim površinama treba držati samo predmete i reagense koji se koriste u svakodnevnom radu. Prostor između i ispod laboratorijskog nameštaja i opreme mora biti dostupan za čišćenje. Na laboratorijski nameštaj ne smeju se stavljati pokrivači, ukrasne ili druge tkanine. Za dezinfekciju radnih površina videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijenasa u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.6 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola

- Posude sa uzorcima treba otvarati pažljivo i polako. Prilikom prijema uzorka proveriti da li su posude za uzorce dobro zatvorene. Nepotpuno zatvorene posude treba odbaciti, ali ako ipak ostaju u radu, obavezno ih treba prebrisati dezinficijensom.
- Ne preporučuje se upotreba metalnih eza koje se sterilisu žarenjem i staklenih pipeta, već se preporučuju plastične eze i pipete za jednokratnu upotrebu. Ako se izvodi sterilizacija eze žarenjem, preporučuju se zatvoreni incineratori. Pre sterilizacije eze žarenjem, u zatvorenom incineratoru ili na otvorenom plamenu, obavezno je čišćenje eze u posudi sa alkoholom i peskom.
- Tokom pipetiranja ne sme se na silu istiskivati moguće infektivna tečnost iz pipete, kao ni vazduh iz pipete u moguće infektivnu tečnost. Kada se koristi pipeta za dodavanje reagensa u moguće infektivnu tečnost, pipetu treba prisloniti uz unutrašnji zid posude i tečnost polako i pažljivo istisnuti. Za mešanje tečnosti ne sme se koristiti naizmenično ponavljano punjenje i pražnjenje pipete. Ako se koriste mikropipete, u posudu se ulazi samo nastavkom i mora se voditi računa da sama mikropipeta ne dođe u kontakt sa moguće infektivnom tečnošću. Kada se iz epruvete odliva tečnost, epruveta se mora držati pod odgovarajućim uglom tako da tečnost polako otiče niz zid epruvete i zatim niz zid posude za odlivanje bez prskanja.
- Preporuka je da se posude nakon vorteksiranja, centrifugiranja i mešanja ostave zatvorene tokom 10 minuta, što omogućava sleganje aerosola. Tokom centrifugiranja postoji mogućnost nastanka infektivnog aerosola. Centrifuge moraju imati kvalifikaciju „aerosol-tight“ i korpe moraju imati odgovarajuće poklopce. Centrifuga je uobičajeno smeštena u otvorenom laboratorijskom prostoru, odnosno van komore za bezbedan rad, ali se korpe pune i pripremaju za centrifugiranje u komori. Poklopac sa korpi nakon centrifugiranja skida se takođe isključivo u komori.
- Za pravljenje razmaza iz sedimenta i iz kulture treba koristiti drvene štapiće ili eze za jednokratnu upotrebu. Prilikom pravljenja razmaza štapićem ili ezom pokreti moraju biti spori i ujednačeni kako bi se smanjilo stvaranje aerosola. Razmazi tokom sušenja na vazduhu ne treba pomerati. Razmazi moraju biti potpuno suvi pre fiksiranja toplotom. Najmanje bezbedan način fiksiranja preparata je na otvorenom plamenu jer je praćen nastankom aerosola. Fiksiranje razmaza iz sedimenta i iz kulture stoga treba raditi u komori za bezbedan rad (za upotrebu plamenika u komori videti SOP 04/13 TB lab: Upotreba komore za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB). Izvestan broj bacila TB zadržava vijabilnost i nakon fiksiranja, bez obzira na način fiksiranja, tako da je do završetka postupka bojenja neophodna primena rukavica prilikom rukovanja preparatima.

5.7 Lična zaštitna oprema

Detaljna uputstva za upotrebu lične zaštitne opreme videti u dokumentu SOP 05/13 TB lab: Upotreba lične zaštitne opreme u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.7.1 Hirurške maske/respiratori

Hirurške maske ne pružaju zaštitu laboratorijskim radnicima koji izvode dijagnostičke tehnike tokom kojih nastaje aerosol, jer nisu dizajnirane da spreče inhalaciju malih infektivnih čestica. Korišćenje respiratora (N95/FFP2) se ne preporučuje za izvođenje procedura kod kojih je rizik nastanka aerosola umeren, odnosno laboratorijske dijagnostike TB II nivoa, pod uslovom da se celokupan rad sa infektivnim materijalom izvodi u komori za bezbedan rad.

5.7.2 Rukavice/pranje ruku

U skladu sa opštim merama predostrožnosti, potrebno je nositi odgovarajuće rukavice prilikom izvođenja svih procedura koje uključuju rukovanje potencijalno infektivnim materijalom (klinički uzorci, predmetne pločice pre završetka postupka bojenja). Treba koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa ili od nitrila, a treba ih obezbediti u odgovarajućim veličinama

(male, srednje i velike). Rukavice od hipoalergenskih materijala treba nabaviti u slučaju alergije na proteine lateksa i/ili prašak/talk.

Rukavice obavezno menjati posle svakog prekida rada i nakon završetka rada sa moguće infektivnim materijalom. Rukavice mogu da pruže lažan osećaj zaštite. Kontaminirane rukavice mogu predstavljati izvor rizika za druge članove osoblja ako se koriste prilikom rukovanja laboratorijskom opremom. **Nikada ne treba nositi rukavice izvan laboratorije.** Ponovna upotreba rukavica za jednokratnu upotrebu nije dozvoljena.

Postupak bezbednog skidanja rukavica izvodi se na sledeći način: prvo se povuče slobodni deo (manžetna), presavije preko šake i skine sa jedne šake tako da ostane izvrnuta, odnosno da je kontaminirana strana unutra; skinutu izvrnuto rukavicu uzeti šakom druge ruke na kojoj je još uvek navučena rukavica; otkrivenim prstima prve ruke pažljivo zavrnuti manžetu drugu rukavice, ali tako da se ne dodiruje kontaminirana površina rukavice; skinuti drugu rukavicu tako da ostane izvrnuta i tokom skidanja je navlačiti preko prve rukavice; rezultat je jedna „kesa“ upotrebljenih rukavica čije su kontaminirane strane unutra. Upotrebljene rukavice zatim odložiti na odgovarajući način. Odmah posle bezbednog skidanja rukavica treba oprati ruke sapunom i vodom.

Pravilno **pranje ruku sapunom** jedan je od kritičnih elemenata bezbedne laboratorijske prakse. Pranje ruku obavezno je nakon skidanja rukavica, nakon prekida u radu, nakon završetka rada sa infektivnim materijalom i pre izlaska iz laboratorije. Ruke treba **nasapunjati i trljati tokom najmanje 30 sekundi**, isprati vodom i osušiti čistim papirnim ubrusom. U svakoj prostoriji treba da postoji lavabo za pranje ruku, najbolje u blizini izlaza. Preporučuju se slavine koje se puštaju u rad laktom ili stopalom. Gde to nije moguće, slavine treba zatvarati papirnim ubrusom da bi se izbegla ponovna kontaminacija opranih ruku.

5.7.3 Laboratorijski mantil

Uvek treba nositi zaštitni mantil u laboratoriji (nikada izvan laboratorije!). Mantil treba da bude potpuno zakopčan. Za izvođenje postupaka kod kojih je rizik nastanka aerosola umereno visok, preporučuju se laboratorijski mantili/ogrtači koji se zakopčavaju na leđima i na rukavima imaju elastične manžetne dužine najmanje 30 mm. Laboratorijski mantili/ogrtači moraju biti dostupni u različitim veličinama odgovarajućim za osoblje. Laboratorijski mantili/ogrtači moraju se držati odvojeno od lične odeće. Treba ih menjati najmanje jednom nedeljno. Mantili koji se koriste u laboratorijama za dijagnostiku TB ne smeju se prati kod kuće.

5.8 Rukovanje otpadnim materijalom

Sav otpad iz laboratorije za dijagnostiku TB II nivoa smatra se potencijalno infektivnim i mora se autoklavirati ili spaliti. Plastične posude za uzorce, eze za jednokratnu upotrebu, plastične pipete i upotrebljene rukavice mogu se odlagati u plastične kese za odlaganje infektivnog materijala. Zatvorene kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje. Preporuka je da na svakom radnom mestu postoji posuda za odlaganje infektivnog materijala. Posuda treba da bude nelomljiva (plastika, metal), sa poklopcom i da sadrži odgovarajući dezinficijens (videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijenasa u laboratorijama za dijagnostiku TB). U ovakve posude obavezno se odlažu materijali koji će nakon sterilizacije biti ponovo upotrebljeni, jer je za njih pre sterilizacije neophodna dekontaminacija. Polomljeno staklo treba odlagati u posude od materijala koji je otporan na predmete oštrih ivica i sa poklopcom na navoj. Takve posude treba obeležiti oznakom „OŠTRO“ i ne smeju se puniti do vrha. Kada su ispunjene do tri četvrtine zapremine, treba ih staviti u kontejner za infektivni otpad predviđen za autoklaviranje/spaljivanje. Kulture bacila TB ne smeju se bez autoklaviranja odlagati; autoklav treba da je dostupan ili u samoj laboratoriji ili u neposrednoj blizini; potrebno je vršiti biološku kontrolu procesa sterilizacije najmanje jednom nedeljno. **Za autoklaviranje otpada iz mikobakterioloških laboratorija preporučuju se sledeći uslovi: temperatura 121°C tokom 45 minuta.**

6. Sprovodenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovodenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатoj laboratoriji nadgleda njihovo sprovodenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.

Prilog 1. Obaveštenje na ulazu u laboratoriju za dijagnostiku TB II nivoa

**UPOZORENJE
LABORATORIJA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



ULAZ DOZVOLJEN SAMO OVLAŠĆENIM OSOBAMA





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

**БЕЗБЕДНОСТ У РАДУ У LABORATORIJAMA ZA
DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



**STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 03 (SOP 03):
Bezbedno izvođenje identifikacije kultura i testa
ispitivanja osetljivosti bacila tuberkuloze**

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Dragana Vuković Ivana Dakić	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Komora za bezbedan rad
 - 5.3 Ventilacija
 - 5.4 UV lampe
 - 5.5 Prostor/radna površina
 - 5.6 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola
 - 5.7 Lična zaštitna oprema
 - 5.7.1 Hirurške maske/respiratori
 - 5.7.2 Rukavice/pranje ruku
 - 5.7.3 Laboratorijski mantil
 - 5.8 Rukovanje otpadnim materijalom

- 6. Sprovоđenje preporuka standardne operativne procedure**

- 7. Literatura**

Prilog 1. Obaveštenje na ulazu u laboratoriju za dijagnostiku TB III nivoa

Prilog 2. Obaveštenje na ulazu u kontaminirani deo laboratorije za dijagnostiku TB III nivoa

1. Obim

Ova standardna operativna procedura daje smernice za bezbedno izvođenje postupaka identifikacije kultura i testa ispitivanja osetljivosti bacila TB i opisuje upotrebu lične zaštitne opreme prilikom izvođenja ovih postupaka; standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorijske dijagnostike TB III nivoa u kojima se navedeni postupci izvode i upravi zdravstvenih ustanova kojima takve laboratorije pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Dobre mikrobiološke tehnike:

Podrazumevaju aseptične tehnike i druge pristupe za koje ne postoji jedinstvena definicija, ali su neophodne u sprečavanju kontaminacije laboratorije infektivnim agensima sa kojima se radi i kontaminacije materijala u radu mikroorganizmima iz okruženja.

Infektivni aerosol:

Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 µm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB; tokom izvođenja laboratorijske dijagnostike TB primenjuje se veći broj procedura praćenih nastankom infektivnog aerosola usled delovanja različitih mehaničkih sila (na primer, pipetiranje, vorteksiranje, centrifugiranje, mešanje).

Prirodna ventilacija:

Primena prirodnih sila za unos i distribuciju vazduha u laboratoriju i iz nje (na primer, otvaranje prozora).

Respirator (partikularna maska):

Sadrži filter koji zadržava infektivne partikule iz udahnutog vazduha i potpuno pokriva nos i usta. U kontroli infekcije bacilom TB preporučuju se respiratori N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN149:2001), koji se koriste u skladu sa procenom rizika. Ovi respiratori zadržavaju 94–95% partikula čiji je promer $\geq 0,3\text{--}0,4 \mu\text{m}$.

Ventilacija:

Omogućava unos vazduha iz spoljašnje sredine u laboratoriju i distribuciju tog vazduha u prostoru laboratorije. Postiže se razređivanje infektivnog aerosola nastalog u laboratoriji i protok vazduha koji treba da obezbedi odgovarajuću učestalost izmena vazduha u laboratoriji.

DST:

Ispitivanje osetljivosti na antituberkulotike (test rezistencije)
[Drug Susceptibility Testing]

TB:

Tuberkuloza

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbititi odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratoriji za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratoriji treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficitata treba rasporediti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preuzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorije, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom; organizaciju toka rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95% IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se prepostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Prilikom izvođenja postupaka identifikacije kultura i DST bacila TB, bez obzira na primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, **rizik za nastanak infektivnog aerosola procenjuje se kao visok**. Navedeni postupci su visoko rizični jer podrazumevaju rukovanje živim kulturama i suspenzijama bacila TB, tako da je moguć nastanak infektivnog aerosola koji sadrži visoke koncentracije ovog infektivnog agensa. Za izvođenje navedenih procedura primarni nivo zaštite je komora za bezbedan rad, a sekundarni sama laboratorija, pre svega ventilacija i organizacija laboratorijskog prostora.

5.2 Komora za bezbedan rad

Svi postupci sa mogućim infektivnim materijalom moraju se izvoditi u komori za bezbedan rad koja predstavlja primarnu barijeru zaštite. Pravilna upotreba komore i primena dobrih mikrobioloških tehnika su od ključnog značaja za bezbedan rad u laboratorijama III nivoa dijagnostike TB. Za laboratorije za dijagnostiku TB preporučuju se komore klase II tipa A2 koje paralelno štite: (a) osobu koja radi sa infektivnim materijalom i okruženje od infektivnih agenasa prisutnih u tom materijalu; i (b) sam materijal od kontaminacije mikroorganizmima iz okruženja. Karakteristike komora za bezbedan rad i smernice za pravilnu upotrebu komora date su u dokumentu SOP 04/13 TB lab: Upotreba komore za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.3 Ventilacija

Ključna sekundarna barijera je ventilacija u laboratoriji, odnosno jednosmerni tok vazduha u laboratoriji od „čistog“ ka „prljavom“, u skladu sa procesom rada, i odgovarajući broj izmena vazduha, najmanje 6 do 12 tokom jednog sata. Primena prirodne ventilacije nije preporuka za laboratorije za dijagnostiku TB u kojima je rizik od nastanka aerosola umereno visok i visok, jer u ovim laboratorijama prozori stalno treba da budu zatvoreni. Preporuka je da se odgovarajuća ventilacija može postići primenom komora za bezbedan rad koje treba da usmere tok vazduha od „čistog“ ka „prljavom“ delu laboratorije, u skladu sa procesom rada, i konačno izbacivanje vazduha iz laboratorije u spoljašnju sredinu (videti SOP 21: Mere kontrole sredine - kombinovana ventilacija i SOP 23: Mere kontrole sredine - mehanička ventilacija).

5.4 UV lampe

Pored ventilacije, druga veoma značajna mera kontrole sredine u laboratorijama za dijagnostiku TB u kojima je rizik od nastanka aerosola umereno visok i visok jesu UV lampe. UV lampe odgovarajućih karakteristika postavljene i održavane na ispravan način predstavljaju veoma efikasnu i ekonomičnu mjeru kontrole sredine. U pitanju su izvori UV zračenja talasne dužine 254 nm koji obezbeđuju baktericidno delovanje u gornjim delovima prostora laboratorije, a istovremeno su bezbedni za osoblje laboratorije (videti SOP 22: Mere kontrole sredine - baktericidno UV zračenje), odnosno izvori UV zračenja koji rade tokom celokupnog radnog vremena.

5.5 Prostor/radna površina

Karakteristike i dizajn laboratorijskog prostora takođe su važna sekundarna zaštitna barijera za osoblje. Ove laboratorije trebalo bi da budu ili u posebnoj zgradi ili u delu zgrade odvojenom od ostalog osoblja i pacijenata date ustanove. Ulaz u laboratoriju mora biti označen na odgovarajući način (videti Prilog 1). Deo laboratorije u kojem se radi sa infektivnim materijalom mora biti odvojen od ostalih delova laboratorije (priprema podloga i sterilizacija čistog, administracija, sobe za osoblje, sobe za odmor i ishranu osoblja, garderoba) prostorom sa dvoja vrata. Jedna vrata vode u deo laboratorije u kojem se radi sa infektivnim materijalom, a druga u „čisti“ deo laboratorije. Vrata bi trebalo da se zatvaraju automatski i nikada ne smeju biti istovremeno otvorena. Prva vrata, vrata koja vode iz „čistog“ dela laboratorije, treba da budu označena na odgovarajući način (videti Prilog 2). Jedan deo površine vrata trebalo bi da bude od providnog stakla, što omogućava stalni uvid u stanje u delu laboratorije u kojem se radi sa infektivnim materijalom. Ovakav prostor predstavlja fizičku barijeru između „prljavog“ i „čistog“ dela laboratorije i takođe omogućava unos čistog vazduha u kontaminirani deo laboratorije. U ovom prostoru moraju biti obezbeđeni uslovi za odvojeno odlaganje čistih mantila, koje osoblje nosi u nekontaminiranom delu laboratorije, i kontaminiranih mantila/ogrtača, koje nose u „prljavom“ delu laboratorije. Pored toga, u ovom prostoru mora biti postavljen i lavabo za pranje ruku osoblja nakon izlaska iz kontaminiranog dela laboratorije.

Laboratorije treba da imaju dovoljno prostora tako da je omogućen neometan rad, održavanje i čišćenje. Zidovi, pod i tavanica treba da budu glatki i pogodni za čišćenje pranjem. Pod mora biti od materijala koji ima kvalifikaciju „otporan na klizanje“. Prostor mora biti dobro osvetljen za sve

planirane aktivnosti; osvetljenje treba da bude postavljeno tako da se izbegnu odsjaji i senke. Na prozore ne treba stavljati zavese.

Ključna radna površina u laboratorijama sa umereno visokim i visokim rizikom od nastanka aerosola je površina u komori za bezbedan rad i treba da zadovolji opšte zahteve za radne površine: otpornost na vodu, dezinficijense koji se koriste i umereno visoku temperaturu. Na radnim površinama treba držati samo predmete i reagense koji se koriste u svakodnevnom radu. Prostor između i ispod laboratorijskog nameštaja i opreme mora biti dostupan za čišćenje. Na laboratorijski nameštaj ne smeju se stavljati pokrivači, ukrasne ili druge tkanine. Za dezinfekciju radnih površina videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijena u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.6 Smanjivanje rizika za nastanak aerosola

- Posude sa uzorcima treba otvarati pažljivo i polako. Prilikom prijema uzorka proveriti da li su posude za uzorce dobro zatvorene. Nepotpuno zatvorene posude treba odbaciti, ali ako ipak ostaju u radu, obavezno ih treba prebrisati dezinficijensom.
- Ne preporučuje se upotreba metalnih eza koje se sterilisu žarenjem i staklenih pipeta, već se preporučuju plastične eze i pipete za jednokratnu upotrebu. Ako se izvodi sterilizacija eze žarenjem, preporučuju se zatvoreni incineratori. Pre sterilizacije eze žarenjem, u zatvorenom incineratoru ili na otvorenom plamenu, obavezno je čišćenje eze u posudi sa alkoholom i peskom.
- Tokom pipetiranja ne sme se na silu istiskivati moguće infektivna tečnost iz pipete, kao ni vazduh iz pipete u moguće infektivnu tečnost. Kada se koristi pipeta za dodavanje reagensa u moguće infektivnu tečnost, pipetu treba prisloniti uz unutrašnji zid posude i tečnost polako i pažljivo istisnuti. Za mešanje tečnosti ne sme se koristiti naizmenično ponavljano punjenje i pražnjenje pipete. Ako se koriste mikropipete, u posudu se ulazi samo nastavkom i mora se voditi računa da sama mikropipeta ne dođe u kontakt sa moguće infektivnom tečnošću. Kada se iz epruvete odliva tečnost, epruveta se mora držati pod odgovarajućim uglom tako da tečnost polako otiče niz zid epruvete i zatim niz zid posude za odlivanje bez prskanja.
- Preporuka je da se posude nakon vorteksiranja, centrifugiranja i mešanja ostave zatvorene tokom 10 minuta, što omogućava sleganje aerosola. Tokom centrifugiranja postoji mogućnost nastanka infektivnog aerosola. Centrifuge moraju imati kvalifikaciju „aerosol-tight“ i korpe moraju imati odgovarajuće poklopce. Centrifuga je uobičajeno smeštena u otvorenom laboratorijskom prostoru, odnosno van komore za bezbedan rad, ali se korpe pune i pripremaju za centrifugiranje u komori. Poklopac sa korpi nakon centrifugiranja skida se takođe isključivo u komori.
- Za pravljenje razmaza iz sedimenta i iz kulture treba koristiti drvene štapiće ili eze za jednokratnu upotrebu. Prilikom pravljenja razmaza štapićem ili ezom pokreti moraju biti spori i ujednačeni kako bi se smanjilo stvaranje aerosola. Razmazi tokom sušenja na vazduhu ne treba pomerati. Razmazi moraju biti potpuno suvi pre fiksiranja toplotom. Najmanje bezbedan način fiksiranja preparata je na otvorenom plamenu, jer je praćen nastankom aerosola. Fiksiranje razmaza iz sedimenta i iz kulture stoga treba raditi u komori za bezbedan rad (za upotrebu plamenika u komori videti SOP 04/13 TB lab: Upotreba komore za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB). Izvestan broj bacila TB zadržava vijabilnost i nakon fiksiranja, bez obzira na način fiksiranja, tako da je do završetka postupka bojenja neophodna primena rukavica prilikom rukovanja preparatima.

5.7 Lična zaštitna oprema

Detaljna uputstva za upotrebu lične zaštitne opreme videti u dokumentu SOP 05/13 TB lab: Upotreba lične zaštitne opreme u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.7.1 Hirurške maske/respiratori

Hirurške maske ne pružaju zaštitu laboratorijskim radnicima koji izvode dijagnostičke tehnike tokom kojih nastaje aerosol, jer nisu dizajnirane da spreče inhalaciju malih infektivnih čestica. Korišćenje

respiratora (N95/FFP2) se ne preporučuje za izvođenje procedura kod kojih je rizik nastanka aerosola visok odnosno laboratorijske dijagnostike TB III nivoa, pod uslovom da se celokupan rad sa infektivnim materijalom izvodi u komori za bezbedan rad.

5.7.2 Rukavice/pranje ruku

U skladu sa opštim merama predostrožnosti, potrebno je nositi odgovarajuće rukavice prilikom izvođenja svih procedura koje uključuju rukovanje potencijalno infektivnim materijalom (klinički uzorci, predmetne pločice pre završetka postupka bojenja). Treba koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa ili od nitrila, a treba ih obezbediti u odgovarajućim veličinama (male, srednje i velike). Rukavice od hipoalergenskih materijala treba nabaviti u slučaju alergije na proteine lateksa i/ili prašak/talk.

Rukavice obavezno menjati posle svakog prekida rada i nakon završetka rada sa moguće infektivnim materijalom. Rukavice mogu da pruže lažan osećaj zaštite. Kontaminirane rukavice mogu predstavljati izvor rizika za druge članove osoblja ako se koriste prilikom rukovanja laboratorijskom opremom. **Nikada ne treba nositi rukavice izvan laboratorije.** Ponovna upotreba rukavica za jednokratnu upotrebu nije dozvoljena.

Postupak bezbednog skidanja rukavica izvodi se na sledeći način: prvo se povuče slobodni deo (manžetna), presavije preko šake i skinie sa jedne šake tako da ostane izvrnuta, odnosno da je kontaminirana strana unutra; skinutu izvrnuto rukavicu uzeti šakom druge ruke na kojoj je još uvek navučena rukavica; otkrivenim prstima prve ruke pažljivo zavrnuti manžetu drugu rukavice, ali tako da se ne dodiruje kontaminirana površina rukavice; skinuti drugu rukavicu tako da ostane izvrnuta i tokom skidanja je navlačiti preko prve rukavice; rezultat je jedna „kesa“ upotrebljenih rukavica čije su kontaminirane strane unutra. Upotrebljene rukavice zatim odložiti na odgovarajući način. Odmah posle bezbednog skidanja rukavica treba oprati ruke sapunom i vodom.

Pravilno **pranje ruku sapunom** jedan je od kritičnih elemenata bezbedne laboratorijske prakse. Pranje ruku obavezno je nakon skidanja rukavica, nakon prekida u radu, nakon završetka rada sa infektivnim materijalom i pre izlaska iz laboratorije. Ruke treba **nasapunjati i trljati tokom najmanje 30 sekundi**, isprati vodom i osušiti čistim papirnim ubrusom. U svakoj prostoriji treba da postoji lavabo za pranje ruku, najbolje u blizini izlaza. Preporučuju se slavine koje se puštaju u rad laktom ili stopalom. Gde to nije moguće, slavine treba zatvarati papirnim ubrusom da bi se izbegla ponovna kontaminacija opranih ruku.

5.7.3 Laboratorijski mantil

Uvek treba nositi zaštitni mantil u laboratoriji (nikada izvan laboratorije!). Mantil treba da bude potpuno zakopčan. Za izvođenje postupaka kod kojih je rizik nastanka aerosola visok, preporučuju se laboratorijski mantili/ogrtači koji se zakopčavaju na leđima i na rukavima imaju elastične manžetne dužine najmanje 30 mm. Laboratorijski mantili/ogrtači moraju biti dostupni u različitim veličinama odgovarajućim za osoblje. Laboratorijski mantili/ogrtači moraju se držati odvojeno od lične odeće. Treba ih menjati najmanje jednom nedeljno. Mantili koji se koriste u laboratorijama za dijagnostiku TB ne smeju se prati kod kuće.

5.8 Rukovanje otpadnim materijalom

Sav otpad iz laboratorije za dijagnostiku TB III nivoa smatra se potencijalno infektivnim i mora se autoklavirati ili spaliti. Plastične posude za uzorce, eze za jednokratnu upotrebu, plastične pipete i upotrebljene rukavice mogu se odlagati u plastične kese za odlaganje infektivnog materijala. Zatvorene kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje. Preporuka je da na svakom radnom mestu postoji posuda za odlaganje infektivnog materijala. Posuda treba da bude nelomljiva (plastika, metal), sa poklopcom i da sadrži odgovarajući dezinficijens (videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijena u laboratorijama za dijagnostiku TB). U ovakve posude obavezno se odlažu materijali koji će nakon sterilizacije biti ponovo upotrebljeni, jer je za njih pre sterilizacije neophodna dekontaminacija. Polomljeno staklo treba odlagati u posude od materijala koji je otporan na predmete oštrih ivica i sa poklopcom na navoj. Takve posude treba obeležiti oznakom „OŠTRO“ i ne

smeju se puniti do vrha. Kada su ispunjene do tri četvrtine zapremine, treba ih staviti u kontejner za infektivni otpad predviđen za autoklaviranje/spaljivanje. Kulture bacila TB ne smeju se bez autoklaviranja odlagati; autoklav treba da je dostupan ili u samoj laboratoriji ili u neposrednoj blizini; potrebno je vršiti biološku kontrolu procesa sterilizacije najmanje jednom nedeljno. Za autoklaviranje otpada iz mikobakterioloških laboratorijskih uslovi: temperatura 121°C tokom 45 minuta.

6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.

Prilog 1. Obaveštenje na ulazu u laboratoriju za dijagnostiku TB III nivoa

**UPOZORENJE
LABORATORIJA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



ULAZ DOZVOLJEN SAMO OVLAŠĆENIM OSOBAMA

Prilog 2. Obaveštenje na ulazu u kontaminirani deo laboratorije za dijagnostiku TB III nivoa

**UPOZORENJE
LABORATORIJA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



ULAZ ZABRANJEN





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE



STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 04 (SOP 04): Upotreba komore za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku tuberkuloze

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Dragana Vuković Ivana Dakić	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Klase i tipovi komora za bezbedan rad
 - 5.2.1 Izbor komore za bezbedan rad
 - 5.2.2 Princip rada komore za bezbedan rad klasa II tip A2
 - 5.2.3 Odvod vazduha iz komore za bezbedan rad klasa II tip A2
 - 5.3 Lokacija komore za bezbedan rad u laboratoriji
 - 5.4 Rad u komori za bezbedan rad
 - 5.4.1 Osnovna pravila rada u komori za bezbedan rad
 - 5.4.2 Organizacija radne površine u komori za bezbedan rad
 - 5.4.3 Upotreba otvorenog plamena u komori za bezbedan rad
 - 5.4.4 Upotreba UV lampi u komori za bezbedan rad
 - 5.4.5 Odlaganje kontaminiranog materijala u komori za bezbedan rad
 - 5.4.6 Čišćenje i dezinfekcija komore za bezbedan rad
 - 5.5 Tehnička ispravnost i održavanje komore za bezbedan rad
 - 5.5.1 Dekontaminacija komore za bezbedan rad
- 6. Sprovodenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

1. Obim

Ova standardna operativna procedura daje smernice za pravilnu upotrebu komora za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB; standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorija za dijagnostiku TB II i III nivoa odnosno laboratorijskim ustanovama u kojima je rizik za nastanak infektivnog aerosola umereno visok i visok i upravi zdravstvenih ustanova kojima takve laboratorijske pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Dobre mikrobiološke tehnike:	Podrazumevaju aseptične tehnike i druge pristupe za koje ne postoji jedinstvena definicija, ali su neophodne u sprečavanju kontaminacije laboratorijskih infektivnih agensima sa kojima se radi i kontaminacije materijala u radu mikroorganizmima iz okruženja.
HEPA filter:	High Efficiency Particulate Air filteri visoke efikasnosti koji iz vazduha uklanjaju najmanje 99,97% partikula čiji je promer $\geq 0,3 \mu\text{m}$.
Infektivni aerosol:	Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 μm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijskim ustanovama za dijagnostiku TB; tokom izvođenja laboratorijske dijagnostike TB primenjuje se veći broj procedura praćenih nastankom aerosola usled delovanja različitih mehaničkih sila (na primer, pipetiranje, vorteksiranje, centrifugiranje, mešanje).
Ventilacija:	Omogućava unos vazduha iz spoljašnje sredine u laboratorijsku prostoriju i distribuciju tog vazduha u prostoru laboratorijske ustanove. Postiže se razređivanje infektivnog aerosola nastalog u laboratorijskoj prostoriji i protok vazduha koji treba da obezbedi odgovarajuću učestalost izmena vazduha u laboratorijskoj prostoriji.
DST:	Ispitivanje osetljivosti na antituberkulotike (test rezistencije) [Drug Susceptibility Testing]
TB:	Tuberkuloza

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezrediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratorijskim ustanovama za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratorijskoj ustanovi treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficit-a treba raspoređiti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratorijskoj prostoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preuzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorijske prostorije, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom; organizacija tok-a rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratorijskoj prostoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95 % IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se pretpostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Prilikom izvođenja obrade kliničkih uzoraka, bez obzira na primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, rizik za nastanak infektivnog aerosola je umereno visok. Rukovanje kulturama bacila TB, postupci za identifikaciju i DST, takođe bez obzira na primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika, praćeni su visokim rizikom za nastanak infektivnog aerosola. Stoga se svi navedeni postupci moraju izvoditi isključivo u komori za bezbedan rad koja je neophodni deo opreme za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB II i III nivoa.

5.2 Klase i tipovi komora za bezbedan rad

Komore za bezbedan rad štite osoblje i okruženje od izlaganja infektivnim agensima, a u zavisnosti od klase i tipa omogućavaju i različite nivoje zaštite od kontaminacije materijala kojim se rukuje u komori. Zaštitu osoblja i okruženja obezbeđuje HEPA filter smešten u sistemu za odvod vazduha iz komore, a zaštitu materijala sa kojim se radi obezbeđuje HEPA filter smešten iznad radne površine u komori. Postoje tri klase komora za bezbedan rad: I, II i III.

- Komore klase I: komore sa negativnim pritiskom i otvorenom prednjom stranom. HEPA filter je smešten samo u sistemu za odvod vazduha, tako da komore klase I pružaju zaštitu osoblju i okruženju, ali ne i materijalu sa kojim se radi.

- Komore klase II: komore sa otvorenom prednjom stranom u kojima se odvija vertikalno laminarno strujanje vazduha, odnosno kontinuirano strujanje vazduha u vertikalnim paralelnim slojevima bez turbulencije. HEPA filteri su smešteni tako da komore II klase obezbeđuju zaštitu od infektivnih agenasa osoblju i okruženju, kao i zaštitu od kontaminacije materijalu sa kojim se radi. Treba imati u vidu da komore II klase ne štite osoblje i okruženje od isparljivih tečnih i gasovitih hemijskih agenasa. U okviru klase II razlikuju se četiri tipa komora: A1, A2, B1 i B2. Tipovi se razlikuju prema obrascima toka vazduha, brzini strujanja vazduha, poziciji HEPA filtera, stopi ventilacije i sistemima za odvod vazduha iz komore.
- Komore klase III: potpuno zatvorene ventilirane komore u kojima se radi preko gumenih rukavica fiksiranih na prednjoj strani komore. Vazduh koji dospeva u komoru prolazi kroz HEPA filter, a u sistemu za odvod vazduha iz komore smeštena su najmanje dva HEPA filtera.

5.2.1 Izbor komore za bezbedan rad

Za laboratorije za dijagnostiku TB preporučuju se komore za bezbedan rad klasa II tip A2. HEPA filteri u komorama za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB treba da odgovaraju evropskom standardu EN12469 ili američkom standardu NSF/ANSI 49–2008.

5.2.2 Princip rada komore za bezbedan rad klasa II tip A2

Komora za bezbedan rad klasa II tip A2 prikazana je na Slici 1. Unutrašnji ventilator uvlači vazduh iz prostorije preko prednjeg otvora komore i vazduh prolazi kroz rešetku na prednjem otvoru. Nakon prolaska kroz prednju rešetku, vazduh struji nagore i prolazi kroz dovodni HEPA filter, a zatim struji nadole ka radnoj površini. Vazduh koji struji nadole na visini od 6 do 18 cm iznad radne površine deli se, tako da približno 50 % prolazi kroz prednju odvodnu rešetku, a preostalih 50 % kroz zadnju odvodnu rešetku. Ovakvo vazdušno strujanje odmah „hvata” sve infektivne partikule koje su nastale tokom rada i eliminiše ih preko prednje i zadnje odvodne rešetke, odnosno na ovaj način komora obezbeđuje zaštitu materijala u radu od kontaminacije. Vazduh se zatim sprovodi kroz deo komore sa negativnim pritiskom, deo komore sa pozitivnim pritiskom i dospeva u prostor na vrhu komore gde su smešteni dovodni i odvodni HEPA filteri. S obzirom na razlike u veličini ova dva filtera, oko 60 % do 70 % vazduha recirkulacijom kroz dovodni HEPA filter dospeva ponovo na radnu površinu; preostalih 30 % do 40 % zapremine vazduha prolazi kroz odvodni HEPA filter i odvodi se ili u prostoriju ili u spoljašnje okruženje.

5.2.3 Odvod vazduha iz komore za bezbedan rad klasa II tip A2

Ako se vazduh iz komore odvodi u prostor laboratorije, u laboratoriji treba da funkcioniše sistem ventilacije koji omogućava jednosmerni tok vazduha i 6 do 12 izmena vazduha tokom jednog sata. Ako se vazduh iz komore odvodi u spoljašnje okruženje, koristi se odvodni cilindar vezan za posebnu ventilacionu cev. Vazduh iz komore ne sme se izvoditi direktno u centralni sistem ventilacije zgrade u kojoj je smeštena laboratorija. Odvodni cilindar postavlja se na sistem za odvod vazduha iz komore i usisava vazduh iz komore u posebne ventilacione cevi koje vode u spoljašnje okruženje.

5.3 Lokacija komore za bezbedan rad u laboratoriji

Prilikom izbora mesta za komoru u prostoru laboratorije mora se imati u vidu da integritet usmerenog toka vazduha iz laboratorije u komoru, koji je od kritičnog značaja za rad komore, može biti veoma lako narušen. Kretanje osoblja, otvaranje/zatvaranje vrata i prozora, otvaranje/zatvaranje vrata frižidera, rad ventilatora i slično dovode do vazdušnih strujanja koja remete ovaj usmereni tok vazduha. Stoga se preporučuje da se komora postavi u najmanje prometnom delu laboratorije udaljenom od ostalih aparata, tako da se delovanje faktora koji mogu narušiti usmereno strujanje vazduha iz laboratorije u komoru svede na minimum. Između zidova laboratorije i bočnih strana i zadnje strane komore treba ostaviti prostor širine 30 cm, a rastojanje između tavanice i gornje površine komore ne sme biti manje od 30 do 35 cm. Na ovaj način omogućava se pristup komori prilikom tehničkog održavanja i izbegava se pomeranje komore.

5.4 Rad u komori za bezbedan rad

Poštovanje preporuka za pravilan rad u komori je od jednakog značaja za bezbednost u radu, kao i tehnička ispravnost komore. Osobama koje rade u komori treba da budu dostupna kratka štampana uputstva, standardne operativne procedure i priručnik sa detaljnim uputstvima za bezbedan rad. Preporučuje se da laboratorija uvede zapis o tome da su osobe koje rade u komori za bezbedan rad sva dostupna uputstva pročitale i razumele. Pre početka svakodnevnog rutinskog rada u komori rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu treba da procene sposobnost, obučenost i veštinu osoblja za takav rad. Pored toga, potrebno je kontinuirano nadgledanje, procenjivanje i, po potrebi, korigovanje osoblja tokom rada u komori.

5.4.1 Osnovna pravila rada u komori za bezbedan rad

Osnovno načelo pravilnog rada u komori je: sve aktivnosti treba da budu izvedene na takav način da u što manjoj meri remete strujanje vazduha u komori koje je osnov zaštite osoblja, okruženja i materijala u radu. Sav potreban materijal za planiran rad u komori treba uneti u komoru i rasporediti na odgovarajući način (videti odeljak 5.4.2 Organizacija radne površine u komori) pre početka rada. Ruke postaviti u komoru pod pravim uglom u odnosu na prednji otvor. Sačekati **dva minuta** pre početka rada da bi se omogućilo neometano uspostavljanje strujanja vazduha u komori. Pokreti ruku tokom rada u komori treba da budu pažljivi i odmereni; nagli i brzi pokreti narušavaju pravilnost strujanja vazduha u komori i povećavaju rizik za nastanak akcidenta. Nakon završetka rada, komoru ostaviti uključenu još **15 minuta**, u cilju finalnog čišćenja vazduha u komori. Tek nakon isteka tog perioda uraditi dezinfekciju unutrašnjosti komore.

5.4.2 Organizacija radne površine u komori za bezbedan rad

Prednja rešetka preko koje ulazi vazduh iz laboratorije u komoru mora biti potpuno otvorena i slobodna tokom celokupnog postupka rada u komori. Preporuka je da se površina u komori na kojoj se odvija rad sa infektivnim materijalom pokrije papirnim ubrusima natopljenim odgovarajućim dezinficijensom. Sve materijale i aparate sa kojima se radi treba smeštati na zadnjem delu radne površine tako da: a) ne pokrivaju zadnju rešetku i b) budu postavljeni na razdaljini koja ne otežava praktičan rad. Na radnu površinu postavljaju se samo neophodni materijali i aparati jer višak predmeta nepotrebno remeti strujanje vazduha u komori. Materijale i aparate treba rasporediti tako da se na radnoj površini u komori organizuje proces rada u smeru od „čistog“ ka „prljavom“. Čisti materijali smeštaju se na zadnjem delu leve strane radne površine; rad sa infektivnim materijalom izvodi se na centralnom delu radne površine; kontejneri i kese za odlaganje kontaminiranog materijala smeštaju se na zadnjem delu desne strane radne površine. Ovakav raspored odgovarajući je za osobe koje rade desnom rukom; za osobe koje rade levom rukom primenjuje se isti princip, ali u obrnutom smeru („čista“ desna strana i „prljava“ leva strana radne površine). U komoru se ne smeju unositi papiri koji prate materijale u radu (uputi, radne liste).

5.4.3 Upotreba otvorenog plamena u komori za bezbedan rad

Upotreba otvorenog plamena u komori za bezbedan rad se ne preporučuje jer plamen ometa strujanje vazduha u komori. Pored toga, otvoren plamen u kombinaciji sa dezinficijensima, koji su često zapaljivi, predstavlja rizik za nastanak požara u komori. Jedina procedura koja zahteva otvoren plamen u komori je fiksiranje razmaza direktnih i preparata iz kulture. Preporuka je da se fiksiranje preparata na otvorenom plamenu u komori izvodi kao odvojena procedura, odnosno da se ne radi u okviru drugih postupaka (na primer, obrade uzoraka). Tokom izvođenja ove procedure u komori treba da budu samo plamenik i predmetna stakla. Plamenik treba smestiti na zadnjem delu radne površine komore. Praktičan predlog je da se fiksiranje preparata planira kao poslednja procedura koja se izvodi u komori u toku radnog dana.

5.4.4 Upotreba UV lampi u komori za bezbedan rad

Upotreba UV lampi u komorama za bezbedan rad u laboratorijama za dijagnostiku TB se ne preporučuje.

5.4.5 Odlaganje kontaminiranog materijala u komori za bezbedan rad

Infektivni materijal se tokom rada u komori odlaže u unapred pripremljene plastične kese i/ili posude, smeštene u samoj komori, a ne pored. Posuda treba da bude nelomljiva (plastika, metal) i sa poklopcom. Preporuka je da se u kesama/posudama nalazi dezinficijens, na primer 1 % varikina. Kesa i posude za odlaganje infektivnog materijala se nakon završetka rada u komori zatvaraju i tek onda iznose iz komore. Zatvorene posude i kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje, jer se sav otpad iz laboratorija za dijagnostiku TB II i III nivoa smatra potencijalno infektivnim i mora se autoklavarati ili spaliti.

5.4.6 Čišćenje i dezinfekcija komore za bezbedan rad

Pre početka rada u komori treba prebrisati dezinficijensom radnu površinu. Nakon završetka rada u komori sve predmete i materijale koji se redovno koriste u komori treba prebrisati dezinficijensom i izvaditi iz komore. Zatim treba dezinficijensom prebrisati radnu površinu. Na kraju SVAKOG radnog dana dezinficijensom treba obrisati sve unutrašnje površine u komori: radnu površinu, bočne, zadnju, gornju i prednju stranu, kao i unutrašnju stranu stakla na prednjem zidu komore. Opšta preporuka za dezinficijens za unutrašnjost komore je 70 % etanol. Ako se za dezinfekciju komore koristi korozivan dezinficijens (na primer, varikina), sve površine nakon dezinfekcije treba prebrisati sterilnom vodom. Preporučuje se da se o proceduri dezinfekcije i čišćenja komore vodi poseban laboratorijski zapis.

5.5 Tehnička ispravnost i održavanje komore za bezbedan rad

Ključni parametri koji se moraju proveriti prilikom ocene tehničke ispravnosti komore za bezbedan rad su: testiranje HEPA filtera i provera da li filter eventualno „curi“; procena integriteta i funkcionalnosti vazdušnog strujanja usmerenog dole vertikalno; brzina strujanja vazduha na prednjem otvoru komore; negativni pritisak; stopa ventilacije; praćenje strujanja vazduha u komori testom sa generatorima dima i ispravnost alarma na komori (svetlosni i zvučni). Sve ove parametre treba proveriti prilikom instalacije komore i davanja sertifikata za rad; zatim redovno jednom godišnje i nakon pomeranja komore. Preglede tehničke ispravnosti komore treba da radi ovlašćeni tehnički servis. Preporučuje se da osoblje laboratorije svakog dana na prednjem otvoru uključene komore izvrši jednostavno merenje vaneometrom i proveri smer i brzinu kretanja vazduha: vazduh ne sme da izlazi iz komore, a brzina kretanja vazduha na prednjem otvoru ne sme biti manja od 0,5 m/s.

5.5.1 Dekontaminacija komore za bezbedan rad

Dekontaminacija komore za bezbedan rad treba da se radi pre zamene filtera, pre pomeranja komore i u slučaju prosipanja veće zapremine infektivnog materijala (na primer, >20 ml tečne kulture bacila TB). Procedura dekontaminacije opisana je u standardu NSF/ANSI 49–2008. Dekontaminaciju komore za bezbedan rad treba da izvodi ovlašćeni tehnički servis, a ne osoblje laboratorije.

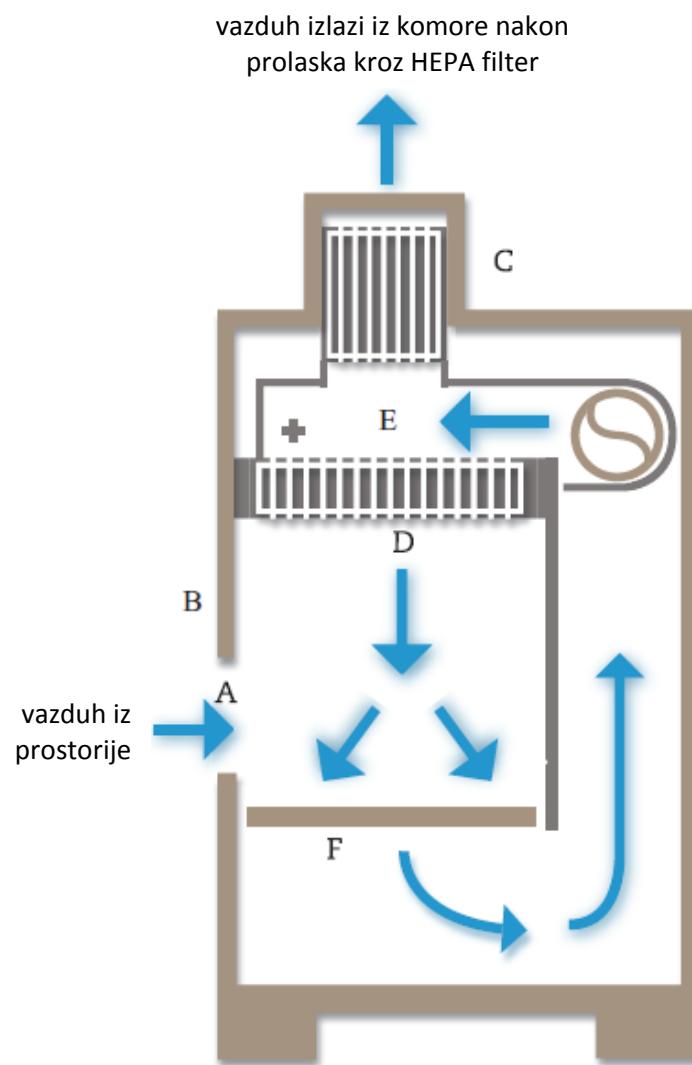
6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.

Slika 1: Shematski prikaz komore za bezbedan rad klasa II tip A2. A – prednji otvor komore; B – prednji zid (prozor) komore; C – odvodni HEPA filter; D – dovodni HEPA filter; E – deo komore sa pozitivnim pritiskom; F – deo komore sa negativnim pritiskom







УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE



STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 05 (SOP 05): Upotreba lične zaštitne opreme u laboratorijama za dijagnostiku tuberkuloze

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Ivana Dakić Dragana Vuković	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Lična zaštitna oprema
 - 5.2.1 Laboratorijski mantil
 - 5.2.2 Hirurške maske/respiratori
 - 5.2.3 Rukavice/pranje ruku
 - 5.2.3.1 Pravilno skidanje rukavica
 - 5.2.3.2 Pravilno pranje ruku
 - 5.2.4 Zaštitne naočare
 - 5.2.5 Kape/navlake za cipele
 - 5.3 Odlaganje upotrebljenih delova lične zaštitne opreme
- 6. Sprovodenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

1. Obim

Ova standardna operativna procedura opisuje upotrebu lične zaštitne opreme prilikom izvođenja svih postupaka u dijagnostici TB; standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorijskih jedinica za dijagnostiku TB I, II i III nivoa i upravi zdravstvenih ustanova kojima te laboratorijske jedinice pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Dobre mikrobiološke tehnike:

Podrazumevaju aseptične tehnike i druge pristupe za koje ne postoji jedinstvena definicija, ali su neophodne u sprečavanju kontaminacije laboratorije infektivnim agensima sa kojima se radi i kontaminacije materijala u radu mikroorganizmima iz okruženja.

Infektivni aerosol:

Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 µm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijskim dijagnostičkim procedurama za TB; tokom izvođenja laboratorijske dijagnostike TB primenjuje se veći broj procedura praćenih nastankom infektivnog aerosola usled delovanja različitih mehaničkih sila (na primer, pipetiranje, vorteksiranje, centrifugiranje, mešanje). Sadrži filter koji zadržava infektivne partikule iz udahnutog vazduha i potpuno pokriva nos i usta. U kontroli infekcije bacilom TB preporučuju se respiratori N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN149:2001), koji se koriste u skladu sa procenom rizika. Ovi respiratori zadržavaju 94–95% partikula čiji je promjer ≥ 0,3–0,4 µm.

Respirator (partikularna maska):

DST:

Ispitivanje osetljivosti na antituberkulotike (test rezistencije)
[Drug Susceptibility Testing]

MDR:

Multirezistentni bacili TB; multirezistentna TB

TB:

Tuberkuloza

XDR:

Ekstenzivno rezistentni bacili TB; ekstenzivno rezistentna TB

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratorijskim jedinicama za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratorijskoj jedinici treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficit-a treba raspoređiti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratorijskim jedinicama; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preduzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorijskih jedinica, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom.

materijalom; organizaciju toka rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95 % IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se pretpostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Svaka laboratorija treba da izvrši procenu rizika za nastanak infektivnog aerosola u toku procedura koje se izvode uz primenu principa dobrih mikrobioloških tehnika (na primer, vrsta procedure koja se izvodi, radno opterećenje, prevalenca TB i prevalenca MDR i XDR TB u regionu) i da doneše odluku o stepenu lične zaštite laboratorijskog osoblja. Svi postupci sa moguće infektivnim materijalom moraju se izvoditi u komori za bezbedan rad koja predstavlja primarnu barijeru zaštite. Upotreba lične zaštitne opreme predstavlja sekundarnu barijeru zaštite i ne može biti zamena za komoru za bezbedan rad. Sumirane preporuke za upotrebu lične zaštitne opreme u laboratorijama za dijagnostiku TB date su u Tabeli 2.

Tabela 2. Smernice za upotrebu lične zaštitne opreme prema nivou rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

	TB laboratorija (nivo rizika za nastanak infektivnog aerosola)		
Lična zaštitna oprema	Nizak rizik	Umereno visok rizik	Visok rizik
Respirator (partikularna maska)	NE	NE u rutinskom radu DA u slučaju akcidenta	NE u rutinskom radu/po potrebi prema procenjenom riziku DA u slučaju akcidenta
Hirurška maska	NE	NE	NE
Rukavice	DA	DA	DA
Mantil	DA	DA	DA
Mantil za jednokratnu upotrebu	NE	NE u rutinskom radu DA u slučaju akcidenta	NE u rutinskom radu DA u slučaju akcidenta

5.2 Lična zaštitna oprema

5.2.1 Laboratorijski mantil

Laboratorijski mantil je obavezni deo lične zaštite u laboratorijama za dijagnostiku TB I, II i III nivoa. Laboratorijski mantil treba da bude sa dugačkim rukavima i potpuno zakopčan. Za izvođenje postupaka u toku kojih je rizik za nastanak infektivnog aerosola nizak (na primer, direktna mikroskopija kliničkih uzoraka bez obrade) odgovarajući su uobičajeni laboratorijski mantili sa dugačkim rukavima koji se zakopčavaju spreda. Za izvođenje postupaka kod kojih je rizik nastanka aerosola umereno visok (na primer, obrada uzoraka) ili visok (na primer, identifikacija kultura bacila TB i DST), kao i za čišćenje kontaminiranih površina posle laboratorijskog akcidenta, odgovarajući su laboratorijski mantili/ogrtači koji se zakopčavaju na leđima i imaju dugačke rukave sa elastičnim manžetnama dužine najmanje 30 mm. Dužina mantila treba da bude takva da potpuno pokrije ličnu odeću, tj. ispod nivoa radne površine kada osoba stoji i da potpuno prekriva krilo kada osoba sedi.

Laboratorijski mantili moraju biti dostupni u različitim veličinama odgovarajućim za osoblje. Mantil treba menjati najmanje jednom nedeljno ili češće, po potrebi (na primer, u slučaju akcidenta). Mantili koji se koriste u laboratorijama za dijagnostiku TB ne smeju se prati kod kuće. Preporučuje se da mantile koji su predviđeni za ponovnu upotrebu treba autoklavirati pre pranja.

Sve osobe koje borave ili ulaze u laboratoriju (zaposleni, osobe na obuci, posetioci) moraju da nose laboratorijski mantil. Mantil se ne sme **nikada nositi izvan** laboratorije. Mantili se nikada ne smeju držati u ormarima u koje se odlažu lična odeća i stvari. Ispred laboratorije treba da postoji poseban prostor/ormar za odlaganje kontaminiranih mantila. Ako to nije moguće, alternativno rešenje je ostavljanje mantila u laboratoriji na čiviluku smeštenom u blizini vrata. Potrebno je obezbediti mantile/ogrtače za jednokratnu upotrebu za slučaj laboratorijskog akcidenta.

5.2.2 Hirurške maske/respiratori

Hirurške maske ne pružaju zaštitu laboratorijskim radnicima koji izvode dijagnostičke tehnike tokom kojih nastaje aerosol, jer nisu dizajnirane da spreče inhalaciju malih infektivnih čestica.

Respiratori nisu obavezni deo opreme za ličnu zaštitu zaposlenih u laboratorijama za dijagnostiku TB.

Ipak, odluka o korišćenju respiratora može se doneti u skladu sa procenom rizika u laboratoriji. Upotreba respiratora, uz obaveznu primenu komore za bezbedan rad, može se razmatrati u laboratorijama koje izvode posebno rizično postupke (na primer, identifikacija i DST MDR i XDR kultura bacila TB). Respiratori moraju biti dostupni u laboratorijama II i III nivoa, jer je korišćenje respiratora obavezno tokom čišćenja kontaminiranih površina posle akcidenta u laboratorijskom prostoru van komore za bezbedan rad. Respiratori treba da budu sastavni deo kita za brzu reakciju u slučaju akcidenta.

U laboratorijama za dijagnostiku TB preporučuje se upotreba respiratora koji imaju oznaku N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN 149:2001).

Laboratorijsko osoblje treba obučiti za pravilnu upotrebu i postavljanje respiratora i upoznati sa ograničenjima prilikom upotrebe. Uputstva za pravilnu primenu respiratora detaljno su navedena u dokumentu SOP 24: Partikularne maske za zdravstvene radnike.

5.2.3 Rukavice/pranje ruku

U laboratorijama I nivoa potrebno je nositi odgovarajuće rukavice prilikom izvođenja svih procedura koje uključuju rukovanje potencijalno infektivnim materijalom (klinički uzorci, predmetne pločice pre završetka postupka bojenja). Rukavice su obavezni deo lične zaštite tokom izvođenja svih procedura u laboratorijama za dijagnostiku TB II i III nivoa.

Treba koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa (providne) ili nitrila, a treba ih obezbediti u odgovarajućim veličinama (male, srednje i velike). Rukavice od hipoalergenskih materijala treba nabaviti u slučaju alergije na proteine lateksa i/ili prašak/talk. Rukavice treba da budu udobne i da prekriju ručni zglob.

Ponovna upotreba rukavica za jednokratnu upotrebu nije dozvoljena. Kontaminirane rukavice mogu predstavljati izvor rizika za druge članove osoblja ako se koriste prilikom rukovanja laboratorijskom opremom (na primer, centrifuga, telefon). Rukavice obavezno menjati posle svakog prekida rada, nakon završetka rada sa moguće infektivnim materijalom, nakon završetka rada u komori za bezbedan rad i pre napuštanja laboratorije. Posle upotrebe rukavice se odlažu u kontejner za infektivni otpad predviđen za autoklaviranje/spaljivanje. Odmah posle bezbednog skidanja rukavica, treba oprati ruke sapunom i vodom. **Nikada ne treba nositi rukavice izvan laboratorije.**

5.2.3.1 Pravilno skidanje rukavica

Postupak bezbednog aseptičnog skidanja rukavica izvodi se na sledeći način:

1. prvo se povuče slobodni deo (manžetna), presavije preko šake i skine sa jedne šake tako da ostane izvrnuta odnosno da je kontaminirana strana unutra;
2. skinutu izvrnutu rukavicu uzeti šakom druge ruke na kojoj je još uvek navučena rukavica; otkrivenim prstima prve ruke pažljivo zavrnuti manžetu druge rukavice, ali tako da se ne dodiruje kontaminirana površina rukavice; skinuti drugu rukavicu tako da ostane izvrnuta i tokom skidanja je navlačiti preko prve rukavice; rezultat je jedna „kesa“ upotrebljenih rukavica čije su kontaminirane strane unutra;
3. upotrebljene rukavice odložiti na odgovarajući način.

5.2.3.2 Pravilno pranje ruku

Pravilno pranje ruku sapunom jedan je od kritičnih elemenata bezbedne laboratorijske prakse. Pranje ruku obavezno je nakon skidanja rukavica, nakon prekida u radu, nakon završetka rada sa infektivnim materijalom i pre izlaska iz laboratorije. Ruke treba nasapunjati i trljati tokom najmanje 30 sekundi, isprati vodom i osušiti čistim papirnim ubrusom. U svakoj prostoriji treba da postoji lavabo za pranje ruku, najbolje u blizini izlaza. Preporučuju se slavine koje se puštaju u rad laktom ili stopalom. Gde to nije moguće, slavine treba zatvarati papirnim ubrusom da bi se izbegla ponovna kontaminacija opranih ruku.

5.2.4 Zaštitne naočare

Nošenje zaštitnih naočara nije obavezno u laboratorijama za dijagnostiku TB i zavisi od procene konkretnog rizika (na primer, rad sa suspenzijom MDR i XDR bacila TB; akcident u laboratorijskom prostoru). Ako se koriste, zaštitne naočare moraju se očistiti dezinficijensom i ne smeju se nikad iznositi izvan laboratorije.

5.2.5 Kape/navlake za cipele

Nošenje kapa, navlaka za cipele ili „radnih“ cipela nije obavezno u laboratorijama za dijagnostiku TB i zavisi od procene konkretnog rizika. Ako se koriste, kape i navlake za cipele se odlažu u kese za autoklaviranje i ne smeju se nikad iznositi izvan laboratorije. Opšta preporuka je da u laboratorijama za dijagnostiku TB nije dozvoljeno nošenje obuće sa otvorenim prstima.

5.3 Odlaganje upotrebljenih delova lične zaštitne opreme

Upotrebljene rukavice, respiratore i druge delove lične zaštitne opreme koji se jednokratno koriste (navlake za obuću, kape, laboratorijski mantil za jednokratnu upotrebu) treba odlagati u plastične kese za odlaganje infektivnog materijala. Zatvorene kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje. **Za autoklaviranje otpada iz mikobakterioloških laboratorijskih preporučju se sledeći uslovi: temperatura 121°C tokom 45 minuta.**

6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МЕДИЦИНСКИ
ФАКУЛТЕТ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE



STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 06 (SOP 06): Upotreba dezinficijena sa u laboratorijama za dijagnostiku tuberkuloze

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Dragana Vuković Ivana Dakić	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.2 Dezinficijensi
 - 5.2.1 Alkohol
 - 5.2.2 Hlor
 - 5.2.3 Fenol
 - 5.2.4 Ostali dezinficijensi pogodni za primenu u laboratorijama za dijagnostiku TB
 - 5.3 Vreme delovanja dezinficijenasa
 - 5.4 Rukovanje dezinficijensima
 - 5.5 Upotreba lične zaštitne opreme tokom pripreme dezinficijenasa
- 6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

1. Obim

Ova standardna operativna procedura opisuje upotrebu dezinficijena u laboratorijama za dijagnostiku TB u cilju dekontaminacije površina, opreme, kao i otpadnog materijala pre autoklaviranja/spaljivanja. Standardna operativna procedura je namenjena osoblju laboratorijske dijagnostike TB I, II i III nivoa i upravi zdravstvenih ustanova kojima te laboratorijske jedinice pripadaju.

2. Definicije i skraćenice

Antiseptik:	Hemijsko jedinjenje ili mešavina hemijskih jedinjenja koji se koriste za ubijanje živih mikroorganizama na površini kože i sluznica.
Dekontaminacija:	Opšti pojam za svaki postupak uklanjanja mikroorganizama, rizičnih hemijskih i radioaktivnih materija.
Dezinfekcija:	Postupak kojim se ubijanjem ili uklanjanjem smanjuje broj živih mikroorganizama; cilj je uklanjanje patogenih mikroorganizama, ali postupak nije selektivan.
Dezinficijens:	Hemijsko jedinjenje ili mešavina hemijskih jedinjenja koji se koriste za ubijanje živih mikroorganizama na neživim površinama.
Mikrobicid (germicid):	Hemijsko jedinjenje ili mešavina hemijskih jedinjenja koja ubijaju mikroorganizme.
Sterilizacija:	Postupak kojim se ubijaju ili uklanjuju svi živi mikroorganizmi (spore bakterija, vegetativni oblici bakterija, virusi, gljive, paraziti).
Tuberkulocid (mikobakteriocid)	Hemijsko jedinjenje ili mešavina hemijskih jedinjenja koji ubijaju bacil TB.
TB:	Tuberkuloza

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratoriji za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratoriji treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficit-a treba rasporediti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preuzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorije, uključujući i sistem ventilacije; ispravno rukovanje otpadnim materijalom; organizaciju tok-a rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95 % IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se pretpostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Dezinficijensi se u laboratorijama za dijagnostiku TB upotrebljavaju za: dezinfekciju radnih površina i površina u komorama za bezbedan rad; dezinfekciju materijala koji je predviđen za ponovnu upotrebu pre pranja; dezinfekciju predmeta za jednokratnu upotrebu pre odlaganja u otpadni materijal i u slučaju laboratorijskog akcidenta. Antiseptici se u laboratorijama za dijagnostiku TB upotrebljavaju za dekontaminaciju kože, prvenstveno ruku.

Dezinficijensi koji pokazuju opštu mikrobicidnu aktivnost nisu uvek efikasni protiv bacila TB. Jedan broj komercijalno dostupnih dezinficijensasa nema nikakvu ili pokazuje malu mikrobaktericidnu aktivnost u preporučenim koncentracijama, kao što su na primer kvaternerna amonijumska jedinjenja. **Opšta preporuka je da se u laboratorijama za dijagnostiku TB kao dezinficijensi koriste: alkoholi (etanol, izopropil alkohol), hlor (varikina) i derivati fenola. Navedeni dezinficijensi pokazuju tuberkulocidno delovanje i pogodni su za upotrebu u laboratorijama.** Komercijalno dostupni dezinficijensi su po sastavu često kombinacija više hemijskih agenasa koji ispoljavaju antimikrobnu delovanje na različite načine. Prilikom izbora dezinficijensa za laboratoriju za dijagnostiku TB mora se proveriti da li je dezinficijens označen kao tuberkulocid, odnosno da li spektar delovanja obuhvata i bacil TB. Samo takvi dezinficijensi dolaze u obzir za primenu u laboratorijama za dijagnostiku TB.

5.2 Dezinficijensi

5.2.1 Alkohol

Rastvori akohola, etanola i izopropil alkohola, koncentracije od 70%, pokazuju odlično mikrobaktericidno delovanje. Dobre osobine vodenih rastvora alkohola kao dezinficijens su nekorozivno delovanje i izostanak formiranja rezidua na tretiranim površinama. Rastvor (70%) alkohola se preporučuje za: dekontaminaciju površina u komori za bezbedan rad; dekontaminaciju ostalih površina u laboratoriji i upotrebu u kombinaciji sa peskom za čišćenje metalnih eza pre sterilizacije na otvorenom plamenu. Alkoholi se mogu primeniti i kao antiseptici; ako dođe do kontaminacije kože ruku, ruke treba oprati 70% etanolom ili izopropil alkoholom, a zatim sapunom i vodom. Alkoholi su isparljivi, tako da nisu pogodni kao dezinficijensi u posudama za odlaganje infektivnog materijala (na primer, posude/kese u komori za bezbedan rad).

Veliki broj proizvođača već nudi pripremljen rastvor alkohola koncentracije od 70%; ako se priprema u laboratoriji za različite koncentracije originalnog rastvora alkohola, treba slediti navedena uputstva:

- 100 ml alkohola 95% i 39,1 ml destilovane vode;
- 100 ml alkohola 90% i 31,0 ml destilovane vode;
- 100 ml alkohola 85% i 23,1 ml destilovane vode;
- 100 ml alkohola 80% i 15,3 ml destilovane vode;
- 100 ml alkohola 75% i 7,64 ml destilovane vode.

Alkoholi su zapaljivi i ne smeju se koristiti u neposrednoj blizini otvorenog plamena. Radni rastvori (70%) alkohola treba da se čuvaju u odgovarajućim dobro zatvorenim posudama da bi se izbeglo isparavanje. Boce koje sadrže rastvore alkohola moraju biti jasno obeležene i ne smeju se autoklavirati.

5.2.2 Hlor

Hipohloriti su najšire korišćeni dezinficijensi na bazi hlora i njihov spektar delovanja obuhvata i bacil TB. Za pripremu ovih dezinficijens u laboratorijama za dijagnostiku TB može se koristiti varikina namenjena za upotrebu u domaćinstvu koja je po sastavu voden rastvor natrijum hipohlorita. Koncentracija hleta u varikini za upotrebu u domaćinstvu uobičajeno je 50 g/l.

Za dezinfekciju u laboratorijama za dijagnostiku TB koriste se radni rastvori varikine dve različite koncentracije:

- 1 g/l dobijen razblaživanjem koncentrovane varikine vodom u odnosu 1:50;
- 5 g/l dobijen razblaživanjem koncentrovane varikine vodom u odnosu 1:10.

Rastvor koncentracije 1 g/l preporučuje se: za dekontaminaciju površina u komori za bezbedan rad; za dekontaminaciju ostalih površina u laboratoriji i kao dezinficijens u posudama za odlaganje infektivnog materijala (na primer, posude/kese u komori za bezbedan rad). Rastvor koncentracije 5 g/l preporučuje se kao dezinficijens koji se koristi tokom zbrinjavanja laboratorijskog akcidenta. Varikina se, bez obzira na koncentraciju, ne može koristiti kao antiseptik.

Varikina deluje korozivno, tako da nakon dezinfekcije metalnih površina rastvorom varikine koncentracije 1 g/l (na primer, dezinfekcija površina u komori), tretirane površine treba isprati/prebrisati sterilnom vodom.

Varikina, i u obliku koncentrovanog i u obliku radnog rastvora, mora da se čuva u dobro provetrenom i mračnom prostoru. Ukoliko se pravilno čuva, koncentrovani rastvor od 50 g/l može trajati i do 3 meseca; **radne rastvore koncentracija 1 g/l i 5 g/l treba pripremati svakodnevno**. Prilikom pripreme radnih rastvora varikine treba imati u vidu da je koncentracija hleta u koncentrovanoj varikini uobičajeno 50 g/l, ali da ta vrednost može da varira od zemlje do zemlje, odnosno od proizvoda do proizvoda. Stoga razblaženja koncentracija 1 g/l i 5 g/l treba praviti u skladu sa koncentracijom hleta koju proizvođač navodi na pakovanju varikine.

5.2.3 Fenol

Fenol koncentracije od 5% je odličan tuberkulocid, ali deluje kao snažni iritans na kožu, sluznice i konjunktivu i veoma je toksičan. Stoga se danas u dezinfekciji uobičajeno koriste znatno manje štetni, a jednako efikasni derivati fenola koji ulaze u sastav različitih komercijalno dostupnih dezinficijensasa. Dezinficijensi koji sadrže derivate fenola označeni su kao tuberkulocidi i, kao takvi, preporučuju se za upotrebu u laboratorijama za dijagnostiku TB za sledeće namene: dezinfekcija radnih površina; dezinficijensi u posudama za odlaganje infektivnog materijala (na primer, posude/kese u komori za bezbedan rad) i dezinficijensi koji se koriste tokom zbrinjavanja laboratorijskog akcidenta.

5.2.4 Ostali dezinficijensi pogodni za primenu u laboratorijama za dijagnostiku TB

Pored alkohola, varikine i derivata fenola, veliki broj drugih dezinficijensasa takođe pokazuje tuberkulocidno delovanje. Persirćetna kiselina pokazuje brzo delovanje na sve vrste mikroorganizama, uključujući i bacil TB. Posebne prednosti persirćetne kiseline su odsustvo štetnih produkata prilikom razgradnje, poboljšano uklanjanje organskih materija i odsustvo rezidua na tretiranim površinama. Za laboratorije za dijagnostiku TB preporučuju se radni rastvori persirćetne kiseline koncentracije 2% koji su stabilni 48 h posle pripreme. Povidon jod ima tuberkulocidno dejstvo, ali se ne preporučuje za dekontaminaciju površina u laboratoriji. Moguća primena povidon joda u laboratorijama za dijagnostiku TB je kao antiseptik u slučaju povrede i kontaminacije kože laboratorijskog osoblja. Vodonik peroksid takođe pokazuje tuberkulocidno delovanje i preporučuju se rastvori koncentracija 6 do 7,5%. Mogu se koristiti svi komercijalno dostupni dezinficijensi označeni kao tuberkulocidi ako odgovaraju konkretnim praktičnim potrebama laboratorije.

5.3 Vreme delovanja dezinficijensasa

Ne postoji jedinstvena preporuka za dužinu kontaktnog vremena dezinficijensa i materijala koji se dezinfikuje. Vreme potrebno za mikrobicidno delovanje dezinficijensa zavisi od velikog broja faktora kao što su koncentracija dezinficijensa, veličina populacije mikroorganizama, temperatura i prisustvo organskih materija.

Načelne preporuke za laboratorije za dijagnostiku TB su:

- za dezinfekciju površina dezinficijens (70% alkoholi, 1% varikina) se nanosi na površinu i ostavi da deluje tokom 1–3 minuta; dezinfikovana površina može se ponovo koristiti čim se potpuno osuši nakon dezinfekcije;
- za dezinfekciju predmeta (na primer, dezinfekcija predmeta za jednokratnu upotrebu koja prethodi autoklaviranju) kontaktno vreme za rastvor varikine koncentracije 1 g/l ne treba da bude kraće od 30 minuta;
- za dužinu kontaktnog vremena za dati komercijalno dostupni dezinficijens treba dosledno pratiti preporuke proizvođača.

5.4 Rukovanje dezinficijensima

Dezinficijensi treba da se skladište, pripremaju, upotrebljavaju i odlažu u skladu sa uputstvima proizvođača. Radne rastvore dezinficijensasa treba pripremati svakodnevno ili dinamikom koju propisuje proizvođač, jer se u razblaženom stanju njihova mikrobicidna aktivnost tokom vremena smanjuje. Rastvori dezinficijensasa pripremaju se sa destilovanom vodom. Treba ih pripremati u posebnoj prostoriji koja omogućava bezbedno rukovanje hemijskim jedinjenjima. Koncentrovani i radni rastvori dezinficijensasa ne smeju se čuvati u otvorenim posudama, jer im mikrobicidna aktivnost može oslabiti. Pored toga, neke od komponenti koje nastaju tokom skladištenja mogu biti toksične (na primer, isparavanje alkohola, oslobađanje hlora u vidu gasa iz varikine).

5.5 Upotreba lične zaštitne opreme tokom pripreme dezinficijenasa

Dezinficijensi preporučeni za upotrebu u TB laboratoriji pokazuju toksično dejstvo i mogu dovesti do pojave ospe na koži, konjunktivita ili respiratornog distresa. Stoga prilikom pripreme i rukovanja dezinficijensima treba pratiti preporuke proizvođača i koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu. Preporučuje se da se radni rastvori dezinficijenasa pripremaju u posebnoj prostoriji koja je dobro ventilirana. Prirodna ventilacija (otvoreni prozori) je dovoljna za zaštitu osoblja tokom pripreme dezinficijenasa. Nošenje maske nije obavezno, ali se preporučuje kao delimična zaštita od isparenja i irritirajućeg delovanja pojedinih hemijskih jedinjenja na kožu i sluznice. Tokom pripreme dezinficijenasa treba nositi mantil. Mogu se nositi uobičajeni laboratorijski mantili koji se zakopčavaju spreda, a preporučuje se da se preko mantila nosi gumena/plastična zaštitna kecelja. Rukavice su takođe deo opreme za zaštitu koja se koristi tokom pripreme dezinficijenasa, jer štite kožu ruku od hemijskih jedinjenja koja deluju kao iritansi. Mogu se koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa ili od nitrila, ali se preporučuje primena debljih gumenih rukavica kakve se koriste u domaćinstvu. Nakon završetka pripreme dezinficijenasa i skidanja rukavica treba oprati ruke sapunom i vodom. Tokom postupka pripreme dezinficijenasa preporučuje se i nošenje zaštitnih naočara.

6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*, 2008. Rutala WA, Weber DJ and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2008.
4. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
5. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
6. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.





Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА

Пројекат
КОНТРОЛА ТУБЕРКУЛОЗЕ У СРБИЈИ

**BEZBEDNOST U RADU U LABORATORIJAMA ZA
DIJAGNOSTIKU TUBERKULOZE**



**STANDARDNA OPERATIVNA PROCEDURA 07 (SOP 07):
Postupak u slučaju laboratorijskog akcidenta u
laboratorijama za dijagnostiku tuberkuloze**

	Sastavljen od:	Odobren od:	Izmenjen:	Nova verzija
Ime i prezime	Ivana Dakić Dragana Vuković	Branislava Savić		Šifra:
Datum	22. 07. 2013.	25. 07. 2013.		
Potpis				
Broj kopija:	Razlog za izmenu:			

Sadržaj

- 1. Obim**
- 2. Definicije i skraćenice**
- 3. Osoblje**
 - 3.1 Medicinska podobnost
 - 3.2 Edukacija i obuka
- 4. Procena rizika**
- 5. Procedura**
 - 5.1 Princip
 - 5.1.1 Akcident u komori za bezbedan rad
 - 5.1.2 Akcident u laboratorijskom prostoru van komore za bezbedan rad
 - 5.1.3 Lomljenje epruveta u toku centrifugiranja
 - 5.1.4 Kit za brzu reakciju u slučaju akcidenta
 - 5.2 Lična zaštitna oprema
 - 5.2.1 Respiratori (partikularne maske)
 - 5.2.2 Rukavice/pranje ruku
 - 5.2.3 Laboratorijski mantil
 - 5.2.4 Zaštitne naočare
 - 5.2.5 Kape/navlake za cipele
 - 5.3 Rukovanje otpadnim materijalom
 - 5.4 Izveštavanje
- 6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure**
- 7. Literatura**

Prilog 1. Primer znaka upozorenja na ulazu u prostoriju u kojoj se dogodio akcident

Prilog 2. Obrazac za prijavu laboratorijskog akcidenta

1. Obim

Ova standardna operativna procedura definiše redosled postupaka i osnovna sredstva za brzu reakciju u slučaju laboratorijskog akcidenta nastalog usled prosipanja/lomljenja infektivnog materijala u komori za bezbedan rad, laboratorijskom prostoru van komore i u toku centrifugiranja. Standardna operativna procedura je **namenjena osoblju laboratorija za dijagnostiku TB I, II i III nivoa i upravi zdravstvenih ustanova kojima te laboratorije pripadaju.**

2. Definicije i skraćenice

Akcident:	Neželjeni događaj koji može dovesti do smrti, bolesti, povrede ili bilo kakvog oštećenja organizma.
Infektivni aerosol:	Suspenzija partikula mikroskopske veličine (1–60 µm) koje nose infektivne agense (bacile TB); udisanje infektivnog aerosola može dovesti do infekcije; infektivni aerosol je najvažniji faktor rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB.
Prosipanje infektivnog materijala:	Prosipanje tečnosti koja sadrži suspenziju bacila TB i dovodi do nastanka infektivnog aerosola. Obim prosipanja može da varira od jedne kapi do nekoliko mililitara.
Respirator (partikularna maska):	Sadrži filter koji zadržava infektivne partikule iz udahnutog vazduha i potpuno pokriva nos i usta. U kontroli infekcije bacilom TB preporučuju se respiratori N95 (američki standard NIOSH N95) ili FFP2 (evropski standard EN149:2001), koji se koriste u skladu sa procenom rizika. Ovi respiratori zadržavaju 94–95% partikula čiji je promer $\geq 0,3\text{--}0,4\text{ }\mu\text{m}$.
MDR:	Multirezistentni bacili TB; multirezistentna TB
TB:	Tuberkuloza
XDR:	Ekstenzivno rezistentni bacili TB; ekstenzivno rezistentna TB

3. Osoblje

3.1 Medicinska podobnost

Potrebno je obezbediti odgovarajuću zdravstvenu kontrolu osoblja zaposlenog u laboratoriji za dijagnostiku TB: pre zapošljavanja; kasnije u pravilnim intervalima (godišnje ili dva puta godišnje); posle bilo kog laboratorijskog akcidenta i prilikom pojave simptoma TB.

Zaposleni u mikobakteriološkoj laboratoriji treba da budu upoznati sa kliničkom slikom TB. Laboratorijskom osoblju treba ponuditi mogućnost savetovanja i testiranja na HIV; osobe sa bilo kojim oblikom imunskog deficit-a treba rasporediti na radna mesta odvojena od područja sa visokim rizikom infekcije.

3.2 Edukacija i obuka

Edukacija i obuka treba da obuhvate sledeće: simptome i načine transmisije TB; mere za smanjivanje rizika za nastanak aerosola; pravila ponašanja u laboratoriji; nošenje i upotrebu lične zaštitne opreme; mere za sprečavanje laboratorijskog akcidenta i mere koje treba preuzeti u slučaju akcidenta; dizajn laboratorije, uključujući i sistem ventilacije; pravilno rukovanje otpadnim materijalom; organizaciju toka rada. Obuka treba da se obavi pre nego što osoba pristupi radu u laboratoriji i da se periodično ponavlja, po mogućnosti svake godine.

4. Procena rizika

Prevencija i suzbijanje infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB zahtevaju menadžerske (organizacione) aktivnosti, administrativne mere kontrole, mere kontrole sredine i upotrebu lične zaštitne opreme (videti SOP 26: Prevencija i suzbijanje TB infekcije u laboratorijama za bakteriološku dijagnostiku TB). Prva i osnovna aktivnost je procena rizika. Opasnost se definiše kao bilo koja moguće štetna situacija (na primer, lomljenje laboratorijskog staklenog posuđa), aktivnost (na primer, pipetiranje infektivnog materijala) ili materijal (na primer, aerosol koji sadrži bacile TB). Rizik predstavlja kombinaciju verovatnoće izlaganja nekoj opasnosti i posledica događaja vezanih za tu opasnost. Ključni faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Faktori za procenu rizika u laboratorijama za dijagnostiku TB

Faktori koji se menjaju u zavisnosti od procedure ili nivoa laboratorije za dijagnostiku TB	Procedura		
	Direktna mikroskopija bez obrade uzoraka	Obrada uzoraka za mikroskopiju i kulturu; zasejavanje podloga	Rukovanje kulturama bacila TB; DST
Relativni rizik (95 % IP) za oboljevanje od TB kod osoblja u laboratorijama za dijagnostiku TB u poređenju sa ostalim zdravstvenim radnicima	1,4 (0,2–10)	7,8 (1,7–34,9)	22 (4,5–102,5)
Bacilarnost materijala kojim se rukuje	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	varijabilna $0\text{--}10^6$ bacila/ml	uvek visoka $> 10^8$ bacila/ml
Vijabilnost bacila TB	nepoznata, ali se pretpostavlja da je visoka	obrada ubija do 90% bacila TB	visoka
Verovatnoća nastanka infektivnog aerosola prilikom izvođenja zahtevanih procedura	niska	umereno visoka	visoka

IP, interval poverenja.

5. Procedura

5.1 Princip

Akcenti u laboratorijama za dijagnostiku TB praćeni su stvaranjem infektivnog aerosola koji povećava rizik od ekspozicije za laboratorijsko osoblje. Količina aerosola koja nastaje može biti različita i zavisi od tipa akcenta. Manja količina aerosola nastaje usled lomljenja epruvete sa kulturom bacila TB na čvrstoj hranljivoj podlozi ili prosipanja uzorka sputuma. Velika količina aerosola nastaje usled lomljenja posuda koje sadrže tečnu kulturu ili bakterijsku suspenziju bacila TB ili usled lomljenja većeg broja epruveta tokom centrifugiranja. Laboratorijski akcenti mogu se podeliti i u odnosu na to da li se akcent dogodio u komori za bezbedan rad ili u laboratorijskom prostoru van komore. Prosipanje infektivnog materijala van komore za bezbedan rad se uvek smatra većim akcentom. **Svaki laboratorijski akcent mora se smatrati značajnim.**

5.1.1 Akcent u komori za bezbedan rad

Ukoliko dođe do prosipanja infektivnog materijala unutar komore za bezbedan rad, treba početi sa čišćenjem bez odlaganja, dok komora ostaje uključena.

1. Mesto gde je došlo do prosipanja uzorka odmah pokriti papirnim ubrusima.

- 2.** Papirne ubruse i površinu neposredno oko ubrusa politi dezinficijensom. Dezinficijens se naliva pažljivo i polako u koncentričnim krugovima od periferije ka centru. Preporučeni dezinficijens je 5% rastvor varikine (videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijena u laboratorijama za dijagnostiku TB).
- 3.** Ako su kontaminirani zidovi komore, treba ih prebrisati papirnim ubrusima natopljenim rastvorom dezinficijensa.
- 4.** Ostaviti dezinficijens da deluje od 30 minuta do 1 sata.
- 5.** Polomljeno staklo i druge oštре predmete treba pažljivo sakupiti pincetom/hvataljkom u kontejner za oštре predmete.
- 6.** Opremu i druge predmete koji su bili u komori u trenutku akcidenta (na primer, korpe za centrifugu, vorteks) treba prebrisati istim dezinficijensom.
- 7.** Kontaminirani materijal treba sakupiti i odložiti u kese za autoklaviranje.
- 8.** Svu opremu koja je čišćena dezinficijensom treba pažljivo pregledati pre ponovne upotrebe; posebno proveriti električne instalacije (prekidači, utičnice).

U slučaju prosipanja veće zapremine infektivnog materijala (na primer, >20 ml tečne kulture bacila TB), treba izvršiti fumigaciju komore za bezbedan rad. Postupak fumigacije ne izvodi laboratorijsko osoblje, već ovlašćeni servis.

5.1.2 Akcident u laboratorijskom prostoru van komore za bezbedan rad

Prosipanje infektivnog materijala van komore za bezbedan rad uvek se smatra velikim akcidentom. Zbog toga sve osobe treba bez odlaganja da napuste prostoriju u kojoj se akcident dogodio. Posle napuštanja prostorije treba skinuti zaštitnu odeću i oprati sapunom i vodom sve delove tela koji su došli u kontakt sa infektivnim materijalom. Ukoliko postoje rane i posekotine, primeniti antiseptik. Rukovodilac laboratorije mora biti odmah obavešten o akcidentu. Ponovni ulazak u laboratoriju je zabranjen za sve tokom najmanje 1 h, što će omogućiti delimično uklanjanje/sleganje aerosola. Na vratima prostorije u kojoj se dogodio akcident treba postaviti znak upozorenja (Prilog 1). Osobe koje ulaze u laboratoriju zbog čišćenja kontaminiranih površina MORAJU da nose ličnu zaštitnu opremu: rukavice, laboratorijski mantil i respirator. Nošenje kapa, navlaka za cipele i zaštitnih naočara nije obavezno i zavisi od procene konkretne situacije. Načelno, veći akcident zahteva viši stepen zaštite (prosipanje tečne kulture ili suspenzije bacila TB; prosipanje većeg broja uzoraka; akcident sa MDR i XDR bacilima TB).

- 1.** Mesto gde je došlo do prosipanja infektivnog materijala pokriti papirnim ubrusima.
- 2.** Papirne ubruse i površinu neposredno oko ubrusa politi dezinficijensom (5 % rastvor varikine). Dezinficijens se naliva pažljivo i polako u koncentričnim krugovima od periferije ka centru.
- 3.** Ostaviti dezinficijens da deluje od 30 minuta do 1 sata.
- 4.** Polomljeno staklo i drugi oštре predmeti se mogu sakupiti uz pomoć četke ili parčeta tvrdog kartona i odložiti u kontejner za oštре predmete.
- 5.** Opremu i druge predmete koji su kontaminirani treba prebrisati istim dezinficijensom.
- 6.** Kontaminirani materijal treba sakupiti i odložiti u kese za autoklaviranje.
- 7.** Kada su svi kontaminirani materijali na odgovarajući način sakupljeni i spakovani, sve površine koje su bile kontaminirane (pod, radna površina, zid) treba prebrisati dezinficijensom.
- 8.** Osobe koje su neposredno bile izložene infektivnom (prosutom) materijalu trebalo bi uputiti na lekarski pregled.

9. Svu opremu koja je čišćena dezinficijensom treba pažljivo pregledati pre ponovne upotrebe; posebno proveriti električne instalacije (prekidači, utičnice).

5.1.3 Lomljenje epruveta u toku centrifugiranja

Ukoliko dođe do lomljenja epruveta u toku centrifugiranja, korpe za centrifugiranje se obavezno otvaraju tek u komori za bezbedan rad. Polomljene epruvete treba sakupiti u kontejner za oštре predmete i odmah proslediti na autoklaviranje/spaljivanje. Korpe za centrifugiranje treba autoklavirati, ako je to moguće, ili dekontaminirati potapanjem u odgovarajući dezinficijens. Za dezinfekciju metalnih delova ne treba koristiti varikinu zbog korozivnog delovanja.

5.1.4 Kit za brzu reakciju u slučaju akcidenta

Najmanje dva kita za brzu reakciju u slučaju akcidenta treba da budu pripremljena i dostupna u laboratoriji: jedan u komori ili neposredno pored komore i drugi predviđen za reakciju u slučaju akcidenta u otvorenom laboratorijskom prostoru. Za formiranje i dostupnost ovih kitova odgovoran je rukovodilac laboratorije.

Kit za brzu reakciju u slučaju akcidenta obuhvata:

- 5% rastvor varikine u tamnoj boci
(radni rastvor varikine mora biti svež; stoga se umesto 5 % rastvora varikine mogu koristiti drugi odgovarajući dezinficijensi kao što su komercijalno dostupni dezinficijensi sa derivatima fenola; videti SOP 06/13 TB lab: Upotreba dezinficijenasa u laboratorijama za dijagnostiku TB);
- respiratori (1 kutija);
- rukavice (1 kutija);
- laboratorijski mantil za jednokratnu upotrebu sa manžetnama i kopčanjem na leđima (4 do 6 komada);
- četka za čišćenje;
- papirni ubrusi;
- kontejner za odlaganje oštih predmeta;
- kese za autoklaviranje;
- zaštitne naočare (opcionalno).

5.2 Lična zaštitna oprema

5.2.1 Respiratori (partikularne maske)

Korišćenje respiratora (N95/FFP2) je obavezno tokom čišćenja kontaminiranih površina posle akcidenta u laboratorijskom prostoru van komore za bezbedan rad. Tokom zbrinjavanja akcidenta koji se desio u komori za bezbedan rad korišćenje respiratora nije obavezno. Respiratori se skidaju posle skidanja rukavica i pranja ruku tako što se dodiruju samo trake za pričvršćivanje, a ne sme se dodirivati prednja strana respiratora. Uputstva za pravilnu primenu respiratora detaljno su navedena u dokumentu SOP 24: Partikularne maske za zdravstvene radnike. Hirurške maske ne pružaju zaštitu od infektivnog aerosola, jer nisu dizajnirane da spreče inhalaciju malih infektivnih čestica.

5.2.2 Rukavice/pranje ruku

Obavezno je korišćenje rukavica za čišćenje kontaminiranih površina posle svakog tipa akcidenta. Treba koristiti rukavice za jednokratnu upotrebu od lateksa, vinila bez lateksa ili od nitrila, a treba ih obezbediti u odgovarajućim veličinama (male, srednje i velike). Rukavice od hipoalergenskih materijala treba nabaviti u slučaju alergije na proteine lateksa i/ili prašak/talk. Ukoliko je tokom akcidenta došlo do lomljenja stakla, preporučuje se stavljanje dva para rukavica ili upotreba debelih gumenih rukavica (kakve se koriste u domaćinstvu). Bez obzira na upotrebu rukavica, polomljeno staklo i druge oštре predmete treba sakupljati pincetom/hvataljkom. Odmah po završenom čišćenju rukavice se skidaju na bezbedan način i odlažu u kese za autoklaviranje.

Postupak bezbednog skidanja rukavica izvodi se na sledeći način: prvo se povuče slobodni deo (manžetna), presavije preko šake i skine sa jedne šake tako da ostane izvrnuta, odnosno da je kontaminirana strana unutra; skinutu izvrnuto rukavicu uzeti šakom druge ruke na kojoj je još uvek navučena rukavica; otkrivenim prstima prve ruke pažljivo zavrnuti manžetu drugu rukavice, ali tako da se ne dodiruje kontaminirana površina rukavice; skinuti drugu rukavicu tako da ostane izvrnuta i tokom skidanja je navlačiti preko prve rukavice; rezultat je jedna „kesa“ upotrebljenih rukavica čije su kontaminirane strane unutra. Upotrebljene rukavice zatim odložiti na odgovarajući način. Odmah posle skidanja rukavica treba oprati ruke sapunom i vodom.

Ruke treba **nasapunjati i trljati tokom najmanje 30 sekundi**, isprati vodom i osušiti čistim papirnim ubrusom. U svakoj prostoriji treba da postoji lavabo za pranje ruku, najbolje u blizini izlaza. Preporučuju se slavine koje se puštaju u rad laktom ili stopalom; ako to nije moguće, slavine treba zatvarati papirnim ubrusom da bi se izbegla ponovna kontaminacija opranih ruku.

5.2.3 Laboratorijski mantil

Tokom čišćenja kontaminiranih površina posle laboratorijskog akcidenta koriste se laboratorijski mantili za jednokratnu upotrebu sa dugačkim rukavima i elastičnim manžetnama dužine najmanje 30 mm koji se zakopčavaju na leđima. Dužina mantila treba da bude takva da potpuno pokrije ličnu odeću. Laboratorijski mantili moraju biti dostupni u različitim veličinama odgovarajućim za osoblje. Odmah po završenom čišćenju mantili se skidaju i prosleđuju na autoklaviranje.

5.2.4 Zaštitne naočare

Odmah po završenom čišćenju zaštitne naočare se moraju očistiti dezinficijensom.

5.2.5 Kape/navlake za cipele

Odmah po završenom čišćenju kape i navlake za cipele se skidaju i odlažu u kese za autoklaviranje.

5.3 Rukovanje otpadnim materijalom

Svi materijali upotrebljeni za čišćenje treba da se tretiraju kao potencijalno infektivni i moraju se autoklavirati ili spaliti. Materijal za jednokratnu upotrebu treba odložiti u kesu za odlaganje infektivnog materijala. Preporuka je da se prilikom akcidenta za odlaganje infektivnog materijala koriste dve kese koje se stave jedna u drugu. Zatvorene kese treba proslediti na autoklaviranje/spaljivanje. Polomljeno staklo i ostale oštре predmete treba odložiti u posude od materijala koji je otporan na predmete oštih ivica i sa poklopcem na navoj. Takve posude treba obeležiti oznakom „OŠTRO“ i ne smeju se napuniti do vrha. Kada su ispunjene do tri četvrtine zapremine, treba ih staviti u kontejner za infektivni otpad predviđen za autoklaviranje/spaljivanje. Materijal koji je predviđen za ponovnu upotrebu treba dezinfikovati odgovarajućim dezinficijensom pre pranja. **Za autoklaviranje otpada iz mikobakterioloških laboratorija preporučuju se sledeći uslovi: temperatura 121°C tokom 45 minuta.**

5.4 Izveštavanje

Svaki laboratorijski akcident treba detaljno opisati, a izveštaj sačuvati u laboratorijskoj dokumentaciji (Prilog 2).

6. Sprovođenje preporuka standardne operativne procedure

Za sprovođenje preporuka ove standardne operativne procedure odgovorni su uprava zdravstvene ustanove kojoj laboratorija pripada i osoblje laboratorije; rukovodilac laboratorije ili osoba odgovorna za bezbednost u radu u dатој laboratoriji nadgleda njihovo sprovođenje.

7. Literatura

1. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed. Washington, DC, 2007. United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2007.
2. *Guidance for countries on the preparation and implementation of TB laboratory standard operating procedures (SOPs)*, 2009 (http://www.tbcare1.org/publications/toolbox/tools/complab/Lab_Tools.zip).
3. *Laboratory biosafety manual*, 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
4. *Mastering the basics of TB control*, Stockholm, ECDC, 2011.
5. *Tuberculosis laboratory biosafety manual*, Geneva, World Health Organization, 2012.

Prilog 1. Primer znaka upozorenja na ulazu u prostoriju u kojoj se dogodio akcident



Prilog 2. Obrazac za prijavu laboratorijskog akcidenta

Ustanova:	
Naziv laboratorije:	
Rukovodilac laboratorije:	
Datum i vreme akcidenta:	
Tip akcidenta (Šta se dogodilo?)	
Obim akcidenta: <ul style="list-style-type: none">• zapremina prosutog materijala;• polomljeno staklo (da ili ne);• opis/vrst/a/tip kontaminiranih površina;• spisak kontaminiranog materijala/opreme;• spisak uzoraka koji su uključeni u akcident.	
Spisak osoba prisutnih u laboratoriji u trenutku akcidenta	
Spisak osoba sa fizičkim povredama (ako se dogodilo)	
Priroda fizičkih povreda	
Ime lekara odgovornog za pružanje prve pomoći	
Ime lekara odgovornog za zdravstveni nadzor laboratorijskog osoblja	
Korektivne mere: <ul style="list-style-type: none">• kako sprečiti laboratorijski akcident;• kako doprineti da se osoblje bolje pridržava mera za bezbedan rad u laboratoriji.	

Republika Srbija
Ministarstvo zdravlja

**Bezbednost u radu u laboratorijama
za dijagnostiku tuberkuloze**
Standardne operativne procedure

Publikacija je pripremljena u okviru Projekta „Kontrola tuberkuloze u Srbiji” Ministarstva zdravlja Republike Srbije, koji se finansira iz devete runde donacija Globalnog fonda za borbu protiv AIDS-a, tuberkuloze i malarije. U njenoj pripremi su učestvovali:

Prof. dr Dragana Vuković, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Prof. dr Ivana Dakić, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Prof. dr Branislava Savić, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Izdavač:
Ministarstvo zdravlja Republike Srbije

Priprema i štampa:
New Assist

Tiraž
200

Beograd
2013.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

331.45/.46:[061.64:543.95]

ВУКОВИЋ, Драгана, 1968-
Bezbednost u radu u laboratorijama za
dijagnostiku tuberkuloze : standardne
operativne procedure / Dragana Vuković, Ivana
Dakić, Branislava Savić. - Beograd :
Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, 2013
(Beograd : New assist). - [67] str. : ilustr. ; 30 cm
"Publikacija je pripremljena u okviru
Projekta 'Kontrola tuberkuloze u Srbiji'
Ministarstva zdravlja Republike Srbije" -->
kolofon. - Tiraž 200. - Bibliografija uz
svako poglavlje.

ISBN 978-86-83607-97-61.

Дакић, Ивана, 1970- [автор] 2. Савић,
Бранислава, 1957 - [автор]а) Заштита на раду -
Микробиолошке лабораторије

COBISS.SR-ID 203575308