



Velja od: 28. 09. 2016

SMERNICE ZA VZORČENJE ZRAKA IN POVRŠIN V OPERACIJSKIH DVORANAH

Frekvenca vzorčenja:

Frekvenco vzorčenja določimo v dogovoru z naročnikom; priporočeno je rutinsko vzorčenje operacijskih dvoran vsaj 1x letno, vzorčenje po večjih posegih in ob sumu na prenos okužb iz okolja.

Mesta vzorčenja:

- površine (priporočeno 5 odvzemnih mest: kljuka vrat; delovni pult; operacijska luč; anestezijski voziček; operacijska miza)
- zrak (vsaj eno vzorčno mesto na operacijsko dvorano)

Metodologija vzorčenja:

- vzorčenje izvaja strokovno in praktično usposobljen kader iz Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete v Ljubljani (IMI) z ustrezno opremo ob ponedeljkih, torkih ali sredah v rednem delovnem času po predhodnem dogovoru med naročnikom in laboratorijem (Laboratorij za diagnostiko bolnišničnih infekcij in nadzor sterilnosti, tel. 01 543 7430 ali Laboratorij za diagnostiko glivičnih infekcij, tel. 01 543 7423)
- površine: ravne lahko vzorčimo s pomočjo odtisnih ploščic RODAC (ang. replicate organism detection and counting), ki so polnjene s krvnim agarjem; neravne površine vzorčimo z brisi. **Vzorčenje površin z brisi**: z enim **brisom** odvajamo vzorec iz 20 cm² površine, lahko si pomagamo s sterilno šablono. Če vzorčimo večje površine, kot je npr. delovni pult, ustrezno povečamo število odvzemov. Sterilne brise neposredno pred odvzemom brisa površine vložimo v epruvete s 5 ml sterilne fiziološke raztopine ali raztopine z inaktivatorjem razkužila. Z navlaženim brisom z obračanjem obrišemo površino 20 cm². Bris vstavimo nazaj v epruveto. Transportiramo v pokončnem položaju, količina gojišča mora ostati nespremenjena.

Vzorčenje površin z odtisi: Na preiskovano površino prislono agar in na ploščico pritismo s prsti, da se agar difuzno prilepi na površino. Jakost pritiska naj bo 200 g, pritisk naj traja 30 sekund. Površina RODAC ploščice je 21 cm².

- zrak: vzorčimo z volumetrično metodo (vzorčenja zraka v operacijskih dvoranah s sedimentacijsko metodo ne izvajamo, saj je pomanjkljiva, predvsem zaradi njene zelo nizke občutljivosti). Vzorčevalnik zraka postavimo v sredino operacijske dvorane približno 1 – 1,5 m od tal (lahko na operacijsko mizo ali v njeno neposredno bližino) in presesamo 1000 l (1 m³) zraka na vzorčno mesto. Na ta način v dvoranah z laminarnim vertikalnim pretokom zraka zajamemo zrak znotraj operacijskega mesta. Vzorčimo lahko na različnih mestih operacijske dvorane (kar je smiselno predvsem v sobah z ultračistimi pogoji in v sobah brez filtracije zraka), obvezno je vzorčenje na sredini. Če vzorčimo na večjih mestih, natančno označimo mesto vzorčenja in skladno s tem interpretiramo rezultate. Pri



vzorčenju operacijskih sob brez filtracije zraka presesamo 200 l zraka na vzorčno mesto (do 3 vzorčna mesta, skladno z velikostjo sobe)

- gojišča za odvzem vzorcev priskrbi IMI
- vzorčimo na prisotnost bakterij in gliv
- za primerljivost rezultatov je pomembno vzorčenje pod enakimi pogoji:

vzorčenje v mirovanju (priporočen način vzorčenja):

(i) po čiščenju; (ii) pred obratovanjem; (iii) s prisotno opremo; (iv) brez prisotnosti osebja in bolnikov vsaj 15 min pred pričetkom in med vzorčenjem; (v) ob normalno delujočem prezračevanju 24h pred vzorčenjem; (vi) v dvorinah z vertikalnim laminarnim zračnim tokom mora biti le-ta vključen vsaj 15 min pred pričetkom vzorčenja; (vii) vrata (in okna) morajo biti zaprta

vzorčenje med delovanjem (izjemoma):

(i) prisoten le operacijski team in bolnik; (ii) ob normalno delujočem prezračevanju 24h pred vzorčenjem; (iii) v dvorinah z vertikalnim laminarnim zračnim tokom mora biti le-ta vključen vsaj 15 min pred pričetkom vzorčenja; (iv) vrata (in okna) morajo biti zaprta

- na **spremnem listu za mikrobiološke preiskave** vpišemo naročnika (žig); telefonsko številko odgovorne osebe za sporočanje rezultatov; osebo, ki je vzorce odvzela; mesto vzorčenja; vrsto vzorca; pri vzorčenju zraka tudi: vrsto prezračevanja; vrsto filtra ali maksimalno dovoljeno število zračnih delcev na m³; število izmenjav zraka na uro v operacijski dvorani; volumen presesanega zraka na vzorčno mesto in mesta vzorčenja, če vzorčimo na večih mestih operacijske dvorane

Interpretacija rezultatov:

ZRAK

- rezultate interpretiramo v skladu z: (i) vrsto prezračevanja (konvencionalno s turbulentnim pretokom zraka; z laminarnim vertikalnim, horizontalnim ali eksponencialnim pretokom zraka; brez filtracije zraka (rezultate interpretiramo kot v bolniški sobi brez filtracije zraka); (ii) vrsto filtra; (iii) številom izmenjav zraka na uro in
- časom vzorčenja: v mirovanju; med delovanjem

v mirovanju:

- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v ultračistih pogojih z vertikalnim laminarnim zračnim tokom: **< 10 CFU/m³** znotraj operacijskega mesta in **≤ 20 CFU/m³** izven območja vertikalnega laminarnega toka. **Odsotni** pa morajo biti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus lugdunensis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus fecalis*, *Aspergillus spp* in gramnegativni bacili
- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v operacijskih dvorinah s turbulentnim zračnim tokom s končno filtracijo preko filtrov, ki odstranijo > 95 % zračnih delcev velikosti 0,3 μm (priporočeno pri operacijah z visokim tveganjem (operacije kosti, velikih sklepov z vstavitvijo implantov (npr. kolčni vsadek), nevrokirurške operacije, operacije na hrbtenici, operacije pri odprtem prsnem košu) in operacijah s srednje visokim tveganjem



(abdominalne, očesne, urološke operacije): $\leq 25 \text{ CFU/m}^3$; pri ostalih operacijskih dvoranh z manj zmogljivimi filtri (pri ostalih operacijah): $\leq 35 \text{ CFU/m}^3$. **Odsotni** pa morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis*, *Aspergillus* spp in gramnegativni bacili

- rezultate v operacijskih sobah brez filtracije zraka interpretiramo kot v bolniški sobi brez filtracije zraka:

$\leq 500 \text{ CFU/m}^3$ za plesni iz ubikvitarno prisotnih rodov (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*)

$\leq 150 \text{ CFU/m}^3$ za plesni iz rodov *Acremonium*, *Curvularia* in *Chrysonilia* (*Monilia*); koncentracija plesni posameznega rodu ne sme presežati 50 CFU/m^3

$\leq 12 \text{ CFU/m}^3$ za plesni *Fusarium* spp, iz reda *Mucorales* in pogostih vrst iz rodu *Aspergillus* (predvsem *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus* in *Aspergillus niger*)

Odsotni morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis*, *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas maltophilia* in večkratno odporni gramnegativni bacili.

med delovanjem:

- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v operacijskih dvoranh s turbulentnim zračnim tokom: $\leq 180 \text{ CFU/m}^3$. **Odsotni** morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis* in večkratno odporni gramnegativni bacili
- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v operacijskih dvoranh z laminarnim zračnim tokom: $\leq 20 \text{ CFU/m}^3$. **Odsotni** morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis* in večkratno odporni gramnegativni bacili

POVRŠINE

- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v operacijskih dvoranh z ultračistimi pogoji: $\leq 19 \text{ CFU/dm}^2$ za površine, ki so v neposrednem stiku z bolnikom in $\leq 29 \text{ CFU/dm}^2$ za površine, ki niso v neposrednem stiku z bolnikom. **Odsotni** pa morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis*, *Aspergillus* spp in gramnegativni bacili
- najvišja dovoljena vrednost (bakterij in gliv) v operacijskih dvoranh s turbulentnim zračnim tokom: $\leq 19 \text{ CFU/dm}^2$ za površine, ki so v neposrednem stiku z bolnikom in $\leq 50 \text{ CFU/dm}^2$ za površine, ki niso v neposrednem stiku z bolnikom. **Odsotni** pa morajo biti *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis*, *Aspergillus* spp in gramnegativni bacili
- rezultate vzorčenja površin v operacijskih sobah brez filtracije zraka interpretiramo kot v bolniški sobi brez filtracije zraka: $\leq 250 \text{ CFU/dm}^2$ za površine, ki se jih pogosto dotikamo z rokami. **Odsotni** morajo biti indeksni mikroorganizmi (*S. aureus*, *S. lugdunensis*, *E. faecium*, *E. fecalis*, *Aspergillus* spp, *A. baumannii*, *S. marcescens*, *S. maltophilia* in večkratno odporni gramnegativni bacili)

Pri neustreznih rezultatih vzorčenja zraka je potrebno preveriti morebitne nepravilnosti v prezračevalnem sistemu, ki mora biti za doseganje ustrezne kvalitete zraka redno vzdrževan.



Pri neustreznih rezultatih vzorčenja površin je potrebno preveriti ustreznost čiščenja (frekvenca, vrsta čistilnega sredstva, vrsta razkužila).

Po odpravi nepravilnosti vzorčenje ponovimo, pomembno je, da prezračevalni sistem normalno deluje 24 ur pred vzorčenjem in da vzorčimo pod enakimi pogoji kot pri predhodnem vzorčenju.

Referenčni dokumenti

1. Linea guida sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio, ISPESL
2. National Health Service - Health Technical Memorandum 2025.
3. Kovalenko M, 2013. Comparative analysis of european and russian standards for ventilation of operating rooms in hospitals.
4. Cleanroom standards,
http://www.mssl.ucl.ac.uk/www_cleanroom/cleanroom/cr_standards.html: stran 6.
5. Cabo Verde S, Almeida SM, Matos J, Guerreiro D, Meneses M, Faria T, Botelho D, Santos M, Viegas C. Microbiological assessment of indoor air quality at different hospital sites. 2015. Res Microbiol, 166;7:557-63.
6. Jowitt D, Morris AJ. The questionable value of microbiological sampling when commissioning new operating theatres. 2005. J Hosp Infect, 59,3:267-8.
7. Evans RP. Current concepts for clean air and total joint arthroplasty: laminar airflow and ultraviolet radiation: a systematic review. 2011. Clin Orthop Relat Res, 469; 4:945-53.
8. Švent – Kučina N, Kofol R, Pirš M, Mrvič T, Germ J, Triglav T, Planinc Strunjaš N, Lah LL, Videčnik Zorman J, Pečavar B, Seme K, Matos T. Vzorčenje bolnišničnega okolja in rok zdravstvenih delavcev. 5. Baničevi dnevi: Okužbe, povezane z zdravstvom. Sekcija za klinično mikrobiologijo in bolnišnične okužbe Slovenskega zdravniškega društva, 2013.
9. Diário da República. Suplemento. Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, da Saúde e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social, 1.ª série — N.º 235 — 4, 2013.
10. Dharan S, Pittet D. Environmental controls in operating theatres. 2002. J Hosp Infect, 51;2:79-84.
11. Centers for Disease Control and Prevention. 2003. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities.
<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5210a1.htm>
12. Wirtanen G, Nurmi S, Kalliohaka T, Mattila I, Heinonen K, Enbom S, Salo S, Salmela H. Surface and air cleanliness in operating theatre environments. 2012. European Journal of Parenteral & Pharmaceutical Sciences, 17; 3.