

Leiðbeiningar um loftræstingu á aðgerða- og skurðstofum

Það er löngu almennt viðurkennt að loftræsting á aðgerða- og skurðstofum þarf að vera góð og sía úr loftinu óhreinindi og agnir þ.m.t. örverur til að koma í veg fyrir mengun aðgerðarsvæðis og tóla og tækja sem notuð eru við aðgerðina. En það er erfitt að finna nákvæma uppskrift að því hversu öflug og afkastamikil loftræstingin þarf að vera til að geta talist góð og skilað tilætluðum árangri. Mannvirkjastofnun hefur ekki gefið út sérstakar leiðbeiningar um loftræstingu fyrir aðgerða- og skurðstofur umfram það sem kemur fram í [grein 10.2.7](#) í byggingareglugerð. Íslenskir hönnuðir loftræstikerfa fyrir aðgerða- og skurðstofur hafa nýtt sér ýmsa erlenda staðla. Þar má nefna þýska staðalinn *DIN1946-4: VAC systems in buildings and rooms used in the health care sector* (einkum eldri útgáfa), einnig hefur verið horft til bandarískra staðla ASHRAE og breskra HTM leiðbeininga (Health Technical Memorandum guidance) og hafðar til viðmiðunar ýmsar leiðbeiningar frá Norðurlöndunum. Frumvarp að evrópustaðli var gefið út *2011 FprCEN/TR 16244:2011; Ventilation for hospitals*, en hefur enn ekki verið gefið út sem staðall.

Þegar ákveðið var á sóttvarnasviði Embættis landlæknis, í tengslum við vinnu eftirlitssviðs á gerð viðmiða fyrir rekstur skurðstofa, að gera þessa stuttu hagnýtu samantekt um loftræstingu á skurðstofum var fundað með yfirmönnum rekstrarsviðs Landspítala, þeim Ingólfi Þórisssyni og Aðalsteini Pálssyni, en þeir eru mjög vel að sér í þessum málum og gáfu góðar leiðbeiningar.

Tilgangurinn með þessari samantekt er að setja fram hagnýt atriði til viðmiðunar um kröfur til loftræstingar á aðgerða- og skurðstofum og eftirlit með henni.

Tilgangur vélknúinnar loftræstingar á skurðstofum er að mæta eftirtöldum kröfum:

- 1. Að útvega nægilegt magni af hreinu lofti:** Það fæst með því að dæla inn miklu magni af hreinu lofti með jákvæðum þrýstingi inn á skurðstofuna til að hindra að mengað loft frá aðliggjandi svæðum komist þangað inn.
- 2. Að fjarlægja agnir úr loftinu (kusk og örverur):** Húðflögufrumur losna stöðugt af fólki en á þeim eru þyrpingar örvera. Meginuppspretta loftborinnar mengunar á skurðstofum eru þessar húðflögufrumur frá starfsfólkinu en frumurnar dreifast í loftið og falla síðan niður og geta þá sest í eða við skurðsárið eða á óvarin dauðhreinsuð áhöld. Slík mengun getur valdið sýkingu í skurðsárinu. Þar sem þessi örverudreifing eykst í samræmi við fjölda þeirra sem eru inni á skurðstofunni verður að halda fjölda viðstaddra í lágmarki og viðhafa strangan aga varðandi umgang meðan á aðgerð stendur. Vélknúin loftræsting hjálpar til við að þynna og fjarlægja örverurnar úr loftinu.
Loftborin örverumengun getur einnig borist inn á skurðstofuna frá aðliggjandi svæðum, t.d. frá skolherbergjum þar sem verið er að hreinsa óhrein verkfæri. Því er nauðsynlegt að loftið sé sogað frá slíkum stöðum og ná þannig fram neikvæðum loftþrýstingi gagnvart hreinum svæðum þar sem á að vera yfirþrýstingur. Loftið flæðir þá frá skurðstofunni (þar inni á að vera yfirþrýstingur) inn í aðliggjandi rými (þar sem er lægri þrýstingur) en óhreint loft sogast þá ekki inn á skurðstofuna.
- 3. Að tryggja betri loftgæði:** Mikilvægt er að loftgæði á skurðstofunni séu þægileg fyrir alla sem þar eru. Hitastigið ætti að vera 18–25°C og rakastigið 40–50% bæði til þæginda fyrir starfsfólk og til að hamla gegn vexti örvera. Ekki setja auka loftræstibúnað inn á skurðstofur til að auka á þægindi, t.d. viftur nema í samráði við sýkingavarnasérfræðinga.

4. **Að fjarlægja svæfingagös og aðrar gastegundir:** Það er mikið öryggisatriði fyrir starfsfólkið á skurðstofunni að loftræstingin soga burt svæfingagös sem berast í andrúmsloftið á skurðstofunni. Loftræstingin á einnig að fjarlægja lykt sem fylgir stundum aðgerðum á meltingarvegi.

Hægt er að mæla þrýsingmun milli herbergja í þascölum en sterkur loftstraumur í rétta átt er mikilvægari en nákvæmt mæligildi (miðað við að loftþrýsingur sé 25 þascölum hærrí inni á skurðstofunni miðað við aðliggjandi rými).

Tegund skurðstofu

Skurðstofum er skipt í flokka með mismunandi hreinleikakröfur eftir eðli aðgerða sem framkvæmdar eru í þeim.

- Skurðstofa 1: Ætluð fyrir litlar aðgerðir sem metnar eru með lágmarks smitáhættu. Getur verið stofa sem er hluti skurðlækningadeildar eða hefðbundin aðgerðastofa á dagskurðeild eða göngudeild.
- Skurðstofa 2: Ætluð fyrir aðgerðir sem metnar eru með meðal smitáhættu sem gerðar eru á stofu utan skurðlækningadeildar t.d. hjartaþræðingastofa.
- Skurðstofa 3: Ætluð fyrir aðgerðir með smitáhættu og er á skurðstofugangi.
- Skurðstofa 4: Ætluð fyrir aðgerðir sem metnar eru með mikilli smitáhættu, ígræði eða settir inn aðskotahlutir. Loftræsting er með iðustreymi (turbulent airflow). Starfsfólk noti sérhannaðan skurðstofufatnað (barrier).
- Skurðstofa 5: Ætluð fyrir aðgerðir sem metnar eru með mikilli smitáhættu, ígræði eða settir inn aðskotahlutir. Loftræsting er með lagstreymi (laminar airflow). Starfsfólk noti sérhannaðan skurðstofufatnað (barrier).

Viðkomandi skurðlækningadeild metur hversu mikil smitáhætta er talin felast í aðgerð og í hvaða stofu á að framkvæma hana. Í slíku mati er einnig tekið tillit til ýmissa þátta s.s. stærð skurðsársins (lágmarks/opin aðgerð), tíma sem áætlað er að aðgerðin taki, tegund aðskotahlutar, leiðbeininga hlutaðeigandi vísindasamfélaga, fyrirbyggjandi sýklalyfjagjöf og reynslunnar af fyrri aðgerðum.

Loftskipti

Hugtakið loftskipti er, eins og nafnið bendir til, lýsandi fyrir loftræstingu þ.e. að loft sem að magni jafngildir rúmmáli stofu er blásið svo og svo oft inn í stofuna á klukkustund.

- Á skurðstofum á Íslandi er að lágmarki miðað við 20 loftskipti/klst. og 20–25 loftskipti/klst. í áhættuskurðaðgerðum.
 - Í Danmörku er við almennar skurðlækningar miðað við 15 loftskipti/klst. en í stofum með iðustreyðmi og í stofum með lagstreymi er mælt með 20 loftskipti/klst.
 - Í Bretlandi er mælt með 25 loftskiptum/klst. í nýjum eða uppgerðum skurðstofum.
- Á aðgerðastofum eiga að vera 10–12 loftskipti/klst.
- Á vöknunardeildum eftir aðgerðir eiga að vera 10–12 loftskipti/klst.
- Í einangrunarherbergjum er miðað við 8–10 loftskipti/klst.
- Á gjörgæsludeildum eiga að vera 6–8 loftskipti/klst.

Í eftirfarandi töflu eru nokkrar tæknilegar viðmiðanir taldar upp og paraðar við hvers konar skurðstofur er átt við.

| Sýkingarhætta | Lágmarks | Meðal | Meðal | Há | Há |
|---------------------|-------------------------------------|--|---|---|---|
| Tegund stofu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Flokkun aðgerða | Litlar aðgerðir („chirurgia minor“) | Lágmarksinnngrip utan skurðstofu | Almennar skurðlækningar, stærri aðgerðir | Hámarks-hreinleiki með iðustreymi (turbulent airflow (TAF)) | Hámarks-hreinleiki með lagstreymi (laminar airflow (LAF)) |
| Dæmi um aðgerðir | Lítil húðæxli yfir faciunni | Lágmarksinnngrip t.d. á röntgendeild t.d. hjartarannsóknir | Kviðarholsaðgerðir, bæklunarskurðaðgerðir, brjóstholsaðgerðir, taugaskurðlækningar, háls-, nef- og eyrnaaðgerðir, augnaaðgerðir. Settur inn aðskotahlutur t.d. mammaprótesa | Sett ígræði s.s. gerviað, gerviliður | Sett ígræði s.s. líffæri, gerviliður |



Tæknilegar kröfur til loftræstingarinnar:

| | | | | | |
|---|-----------------------|--------|--------|--------|-------------|
| Hámarksgerlapyrpinga álag við aðgerð (CFU/m³) | Engin viðmiðunar mörk | 200 | 100 | 10 | 10 |
| Loftskipti á klukkustund | Engin viðmiðunar mörk | 10–15 | 20 | 20–25 | 20–25 |
| Hraði loftstraums á aðgerðarsv. (m/s) | | | | | lágmark 0,4 |
| Þrýstingsmunur við umhverfi (Pa) | (+) | +10–15 | +10–15 | +10–15 | +10–15 |
| Loftraki (% rh) | <70 | <70 | <70 | <70 | <70 |

Áhrif loftskipthraða á fjarlægingu loftborinna agna

| Loftskipti á klukkustund | Tími sem þarf til að fjarlægja 99% agna úr loftinu, í mínútum | Tími sem þarf til að fjarlægja 99,9% agna úr loftinu, í mínútum |
|--------------------------|---|---|
| 2 | 138 | 207 |
| 4 | 69 | 104 |
| 6 | 46 | 69 |
| 8 | 35 | 52 |
| 10 | 28 | 41 |
| 12 | 23 | 35 |
| 15 | 18 | 28 |
| 20 | 14 | 21 |
| 50 | 6 | 8 |

Heimild: CDC (2003). **Athugið:** Gert ráð fyrir fullkominni blöndun fersklofts og endursíaðs lofts.

Eftirlit með loftræstingu á aðgerða- og skurðstofum

Eftirlit með loftræstingu á aðgerða- og skurðstofum er mjög sérhæft og ekki á færi nema þeirra sem hafa hlotið viðeigandi menntun og þjálfun að taka að sér slíkt.

- Gerð er krafa um að fagmaður fylgist með loftræstingunni reglulega og skrái það í tilheyrandi viðhaldsbók, sem eftirlitsaðilar geta haft aðgang að.
- Fagmaður þarf að skipta um grófar og fínar síur, a.m.k. einu sinni á ári og sjá til þess að loftræstikerfið virki eins og það á að gera. Skrá það í viðhaldsbók.
- Halda þarf skrá yfir prófanir á virkni og um allt sem gert er við loftræstikerfið og skráin höfð aðgengileg fyrir eftirlitsaðila.
- Hafa skal í huga að þegar settar eru betri forsíur t.d. F9 fyrir framan HEPA-síu þá virkar HEPA-sían mun betur og lengur. Fagmaður þarf að mæla virkni HEPA-síu og þrýstingsfall á milli árlega. Allt þarf að skrá í viðhaldsbók.

Heimildir

Manual of Infection prevention and control. Nizam Damani. Oxford university press, reprinted 2012. ISBN 978-0-19-969835-6.

Upplýsingar frá yfirmönnum rekstrarsviðs Landspítala, Ingólfi Þórisssyni og Aðalsteini Pálssyni gefnar á fundi 28. febrúar 2017.

Nationale infektionshygieniske retningslinjer for præ-, per- og postoperative område. Central enhed for infektionshygiejne, Statens Serum Institut, 1. útgáfa 2015.