



TEADUSLIKUD UURINGUD COVID-19 JA PUHASTAMISE KOHTA

Projektis PandemicClean - ohutu ja tõhus puhastamine pandeemiaolukorras kogutakse uurimistulemusi tegurite kohta, mis mõjutavad professionaalset puhastamist pandeemiaolukorras. Kolmeaastase projekti jooksul dokumenteeritakse vähemalt 30 uurimistööd.

See on esimene uuringu kokkuvõte.

Projekti kaasrahastab Erasmus+



Kaasrahastanud
Euroopa Liit

Teavet koguvad

Propuhtaus, Soome

SVS B.V. , Holland

Puhastusekspert, Eesti



Sisukord

Mikroobide leiud pindadel, püsivus ja stabiilsus pindadel	5
Zhang, H. L. et al. 2022. SARS-CoV-2 RNA persists on surfaces following terminal disinfection of COVID-19 hospital isolation rooms.....	5
https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(22)00047-5/fulltext	5
Eesmärk	5
Tannhäuser, R. et al. 2022. Bacterial contamination of the smartphones of healthcare workers in a German tertiary-care hospital before and during the COVID-19 pandemic.	6
Mody, L. et al. 2021. Environmental contamination with SARS-CoV-2 in nursing homes.	7
Abney, S.E. et al. 2021. Toilet hygiene—review and research needs.....	8
Ding, Z. et al. 2020. Toilets dominate environmental detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in a hospital.....	10
Vasickova, P. et al. 2010. Issues Concerning Survival of Viruses on Surfaces.....	11
Singh, D. et al. 2021. Viral load could be an important determinant for fomites-based transmission of viral infections.....	12
Mikroobide levik.....	13
Sifuentes, L.Y. et al. 2016. Use of ATP Readings to Predict a Successful Hygiene Intervention in the Workplace to Reduce the Spread of Viruses on Fomites.	13
Puhastusvahendid ja desinfektsioonivahendid.....	14
Tuladhar, E: et al. 2012. Residual Viral and Bacterial Contamination of Surfaces after Cleaning and Disinfection.....	15
El-Azizi, M. et al. 2016. Efficacy of selected biocides in the decontamination of common nosocomial bacterial pathogens in biofilm and planktonic forms.....	16
Russel, A. D. 2003. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. (Article)	17
Kampf, G. et al. 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents.....	18



Mikroobide resistentsus desinfektsioonivahendite suhtes	19
Stone, W. et al. 2020. Disinfectant, Soap or Probiotic Cleaning? Surface Microbiome Diversity and Biofilm Competitive Exclusion.	19
Global AMR Insights Ambassador Network. 2021. The potential impact of the COVID-19 pandemic on global antimicrobial and biocide resistance: an AMR Insights global perspective.	20
Detergentide ja desinfektsioonivahendite tervise- ja ohutusaspektid	21
Chen, Z. et al. 2021. High concentration and high dose of disinfectants and antibiotics used during the COVID-19 pandemic threaten human health.	21
Puhastusseadmed	23
Robertson, A. et al. 2019. Combining detergent/disinfectant with microfibre material provides a better control of microbial contaminants on surfaces than the use of water alone.	23
Smith, D.L. et al. 2011. Assessing the efficacy of different microfibre cloths at removing surface micro-organisms associated with healthcare-associated infection.	24
Terpstra, P. M. J. et al. 2015. Efficiency of multi-use micro fibre flat mops versus disposable micro fibre flat mops.	25
Terpstra, P. M. J. 2021. Scrubber drier hygiene.	26
Terpstra, P. M. J. & van Kessel, I. 2018. Hygiene of Refillable Spray Bottles.	27
Terpstra, P. M. J. et al. Hygiene of refillable spray bottles II.	27
Puhastamise meetodid	29
Edwards, N. W. M. et al. 2020. Recontamination of Healthcare Surfaces by Repeated Wiping with Biocide-Loaded Wipes: “OneWipe, One Surface, One Direction, Dispose” as Best Practice in the Clinical Environment.	29
Berendt, A.E. et al. 2011. Three swipes and you’re out: How many swipes are needed to decontaminate plastic with disposable wipes? ..	30
Edwards, N. W. M. et al. 2018. Factors affecting removal of bacterial pathogens from healthcare surfaces during dynamic wiping.	31



Andersen, B. M. et al. 2009. Floor cleaning: effect on bacteria and organic materials in hospital rooms.	33
Puhastamise sagedused	34
Bogusz, A. et al. 2013. How quickly do hospital surfaces become contaminated after detergent cleaning?.....	34
Isikukaitse	36
Tahir, S. et al. 2018. Transmission of Staphylococcus aureus from dry surface biofilm (DSB) via different types of gloves.....	36
Phan, L. T. et al. 2019. Respiratory viruses on personal protective equipment and bodies of healthcare workers.....	37



MIKROOBIDE LEIUD PINDADEL, PÜSIVUS JA STABIILSUS PINDADEL

Zhang, H. L. et al. 2022. SARS-CoV-2 RNA persists on surfaces following terminal disinfection of COVID-19 hospital isolation rooms.

[https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(22\)00047-5/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(22)00047-5/fulltext)

Eesmärk

- Uurida, kas pärast terminaalselt puhastamist oli pindadel SARS-CoV-2 RNA-d.
- Hinnati 51 patsiendituba 3 mitteintensiivravi osakonnas.
- 48 (94. 1% valimistest võeti pärast seda ja 3 (5. 9 % enne ultraviolettkiirgust (UVGI)).

Terminali puhastamine

- Terminali puhastamine viidi läbi vastavalt pindade kontrollnimekirjale.
- Virex PlusTM ühekordselt kasutatavaid salvrätikuid, kvaternaarseid ammooniumtoodet, kasutati kõikidel ruumi pindadel, välja arvatud vannituba, mida puhastati ChloroxTM naatriumhüpokloriti ühekordselt kasutatavate salvrätikutega.
- Ühe pinna kohta kasutati ühte ühekordselt kasutatavat salvrätikut.
- Põrandaid puhastati mikrokiudmoppide ja naatriumdikloro-s-triasiintriiooni desinfitseerimisvahendiga BruTabsTM.
- Moppe tuli enne utiliseerimist kasutada ühes patsienditoas.
- Puhastamine algas 45 minutit või hiljem pärast patsiendi väljavoolu, et võimaldada nakkuslike osakeste settimist.
- Kõik toad ja vannitoad läbisid pärast pinnapuhastust ultraviolettkiirguse (UVGI) (Optimum-UVTM, Clorox Healthcare).
- Puhastusefektiivsuse kontrolli teostas 30% või enama tühjendusruumide juhatajapoolne kontroll.
- Kui adenosiintrifosfaadi (ATP) jälgimist kasutatakse teistes üksustes, siis visuaalset jälgimist kasutati peamiselt COVIDi isolatsiooniruumides.
- Uuringus ei olnud perioode, kus koristusvahendite nappus või kättesaadavus oleks muutnud koristustavasid.

Tulemused

- SARS-CoV-2 RNA tuvastati 193-l 602 (32,1%) pinna kohta pärast terminali puhastamist



1. sealhulgas 118 150 kohta (78.7 % pörandapinnad
2. 58 kõrge puutepinnaga pinda 252 kohta (23,0 %)
3. ja 17 200 (8,5 %) kõrgendatud madala puudutusega pinna kohta.

- Võrreldes COVID-19 ruumidega patsientide täituvuse ajal

1. lõplikult puhastatud ruumides oli SARS-CoV-2 RNA saastumise levimus kõrgendatud kõrge puudutusega pindade hulgas madalam (58/252 [23,0 %] vs 272/830 [32,8 %])
 2. kuid sarnane levimus kõrgendatud madala puudutusega pindade (17/200 [8,5 %] vs 77/664 [11,6 %], $P = .25$) ja pörandate seas.
- SARS-CoV-2 RNA saastumise kõrge levimus lõplikult puhastatud pörandatel on ebakindel. Hiljutised andmed viitavad sellele, et haiglapörandad on alahinnatud patogeeni leviku allikas jalatsite, kaasaskantavate seadmete või kokkupuute kaudu kõrge puudutusega esemetega.

Tannhäuser, R. et al. 2022. Bacterial contamination of the smartphones of healthcare workers in a German tertiary-care hospital before and during the COVID-19 pandemic.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0196655321006696?token=46540793D5779B5E190FFBE68451A637C1AA3B763B8B0DFEA0AD10525F67E74CB353D8719F9925D0AD5EA944652FA8A2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220407152331>

Eesmärk

- Uurida bakterite kolonisatsiooni nutitelefonides (SP), mis kuuluvad tervishoiutöötajatele (HCWs) enne (2012) ja pandeemia ajal (2021).
- Uuriti ainult ekraane, mitte telefonide tagakülge.

Meetodid

- Seadmetelt võeti proovid reaalses tingimustes, ilma eelneva manipuleerimiseta.
- Isolaadid tuvastati MALDI-TOF massispektromeetria abil ja neile tehti mikrobioloogilise tundlikkuse katse.

Tulemused



-
- 293-l 295-st SP-ekraanist (99,3 %) esines bakteriaalset saastumist.
 - Kõige tavalisemad leitud bakterid olid c-oagulaas-negatiivsed stafülokokid (CNS = bakterid, mis tavaliselt elavad inimese nahal)
 1. in 2012. aastal 80 eriprogrammi 99st (80,8 %) ja
 2. 2021. aastal 196 stabiilsusüksusest 147 (75 %)
 - Suuruselt teine rühm olid pooriid, mis moodustasid aeroobseid baktereid
 1. 2012. aastal (99st 37 ehk 37,4%)
 2. 2021. aastal (196st 130 ehk 66,3 %)
 - Avastati polümikroobne saastumine
 1. 2012. aastal 99 stabiilsusüksusest 54 (54,5 %) ja
 2. 2021. aastal 196 stabiilsusüksusest 155 (79,1 %)
 - Kõige rohkem avastatud baktereid võivad kriitiliselt haigetel patsientidel, eriti immunosupressiooniga patsientidel, põhjustada infektsioone.
 - Metitsilliiniresistentset *S. aureus* (MRSA) ei tuvastatud 2012. aastal, vaid 3 SP-l (1,5%) 2021. aastal. Samuti avastati 2021. aastal SP-del suurem enterokokkide määr (35 196-st, 17,8%) võrreldes 2012. aastaga (3 99-st, 3,3%).
 - Nutitelefonide puhastamine
 1. 2012. aastal vähemalt iga päev 23,2%, kui see on ilmselt saastunud 68,7%, puhastamata 8,1%.
 2. 2021. aastal vähemalt iga päev 45,9%, kui see on ilmselt saastunud 50,5%, puhastamata 3,6%.

Mody, L. et al. 2021. Environmental contamination with SARS-CoV-2 in nursing homes.

<https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.17531>

Eesmärk

- Uurida SARS-CoV-2 püsivust ja püsivust pindadel.

Meetodid

- Võeti proovid (2087 tampoonis) (241 külustusega)



1. 104 Covid-19 patsiendi tubadest (kokku 1896 proovi): voodinupud, helistamisnupp, öökapp, teleripult, privaatsuskardin, aknalaud, WC-pott, ukse link ja õhutusava (kui käeulatuses)
 2. Lähedalasuvatest ühisruumidest (191 näidist): istumisala lauaplaat, istumisala tool või käetugi, söögitoa lauaplaat, õdede jaama lauaplaat, õdede jaama arvutiklaviatuur ja liftinupud.
- Kõikidele tasastele pindadele tampooniti umbes 5 x 20 cm pinda. Väiksemate objektide puhul tampooniti kogu pind.
 - 3-kuuline õppeperiood.

Tulemused

- SARS-CoV-2 positiivsus oli patsienditoe pindadel 28,4% (538/1896 tampooni) ja 3.7% (7/191 tampooni) üldkasutatavatel pindadel.
- Ligi 90% (93/104) patsientidest oli SARS-CoV-2 saastumine toas vähemalt üks kord
- TV puldid olid kõige tõenäolisemalt saastunud, 68.1% ja saastumine oli kõige püsivam, mida sageli avastati nii registreerimisel kui ka järelkontrolli ajal (34%; 16/47).
- Suurema iseseisvusega patsiendid saastavad oma lähiümbrust tõenäolisemalt kui täielikult sõltuvad patsiendid.

Abney, S.E. et al. 2021. Toilet hygiene—review and research needs.

<https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jam.15121>

Uurimistulemused

- Biokile kogunemine WC-potti/pissuaari koos kraanikausiga võib põhjustada patogeene ja lõhnade püsimist.
- Loputamise ajal võib haigustekitajad väljutada WC-potist/pissuaarist/kraanikausist ning kanduda edasi sissehingamisel ja saastunud fomiitidel.
- Automaatsete WC-poti puhastusvahendite kasutamine võib vähendada loputamise ajal väljutatavate mikroorganismide arvu.
- Salmonellabakterid võivad koloniseerida tualettide ääre alumist külge ja püsida kuni 50 päeva.
- Patogeenseid enteralseid baktereid esineb tualettruumides leduvas biokiles rohkem kui vees.
- Bakterite allikate jälgimine kodudes on näidanud, et puhastamise ajal kanduvad enteralsed bakterid tualetist vannitoa valamutesse ja et need samad bakterid koloniseerivad tualettruumis kasutatavaid puhastusvahendeid.



- Kvantitatiivne mikroobse ohu hindamine on näidanud, et tualettruumides esinevad märkimisväärsed riskid nii aerosoolidest kui ka fomiitidest.
- Puhastamine seepide ja pesuvahenditega ilma desinfitseerimisvahendeid kasutamata avalikes tualettruumides võib levitada baktereid ja viirusi kogu tualettruumis.
- WC-pott võib sisaldada kuni 10 14 viiruseosakest.

Loputusvedelikes toodetud aerosoolid

- Võib esineda märkimisväärne aerosooliseerumine, mille tulemuseks võib olla patogeenide võimalik ülekandumine sissehingamisel ja fomiitsaaste kaudu (ka Sars-CoV-2).
- Suured tilgad settivad mõne minuti jooksul, väiksemad võivad püsida ja settida pindadel 90 min.
- Mikroorganismide jääktasemed võivad pärast esmast loputamist jääda kaussi, mille tulemuseks on bakterite aerosooliseerumine pärast korduvat loputamist.
- Külvatud WC-eksperimendis võiks Salmonella pärast tualeti loputamist õhust, WC-potist ja kaanest eraldada. Kausivees leiti Salmonella 5 päeva ja see eraldati kausis olevast veepiirist allpool olevast biokilest kuni 50 päeva.

Pinna fomite saastumine

- *P. aeruginosa* ja *E. coli* ning teisi enterobaktereid on sageli leitud lisaks WC-potile ka sellistest kohtadest nagu WC-pott ja käepide.
- Viirused püsivad biokiledel pikka aega.
- Mitmed uuringud on teatanud patsientide jagatud haiglate tualettruumide saastumisest. In Lõuna-Aafrika leidis, et 53–63% tualettruumi pindadest olid saastunud SARS-CoV-2-ga. Suurimad kogused WC-potil ja paagi loputuskäepidemel.
- SARS-CoV-2 viirus on läbi põdenud SARS-CoV-2 nakkusega patsiente majutavate vannitubade WC-potist, vannitoa ukselingist ja valamutest.

Puhastamise mõju enteraalsete patogeenide levikule tualettruumides

- USA leibkondades tehtud uuring näitas, et kaheksast tuvastatud fekaalsete kolibakteritega kodust seitse olid identsed tüved eraldatud kas tualetist endast (WC-pott, WC-poti põhi, loputuskäepide) või puhastusvahendist ja vähemalt kahest muust pinnast (kuni kaheksa pinnad) vannitoas (nt valamukauss, valamu äravool, valamu töötasapind, valamu segisti käepide, dušš/vanni äravool, dušš/vanni pind, põrand 12 tolli tualeti ees).



Tualettruumi kasutamisest tulenevate nakkuste riskianalüüs

Vastavalt hinnangulisele kvantitatiivsele mikroobide riskihindamisele (QMRA) SARS-CoV-2 nakkusoht, mis tuleneb avalike tualettruumide erinevate pindade puudutamisest

- T ta suurim nakkusoht (4.3×10^{-2} kuni 6.0×10^{-4}) on see, kui inimene kasutab tualetti üks kord päevas, suurendades 1.0×10^{-1} kuni 1.4×10^{-3} , kui nad kasutasid tualetti kolm korda päevas.
- Nakkusohtu ühekordsel kokkupuutel peetakse oluliseks, kui see on väiksem kui 1×10^{-6} .

Järeldused

- Desinfitseerimisvahendite kasutamine on kriitilise tähtsusega, et vältida enteraalsete mikroorganismide liikumist kogu tualettruumis.
- Biokilede koloniseerimine ja raskesti puhastatav ala (tualettruumi all olev velg) patogeensete enteraalsete bakterite, näiteks Salmonella poolt, näib olevat probleem.

Ding, Z. et al. 2020. Toilets dominate environmental detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in a hospital.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720352396>

Meetodid

Võeti 107 pinnaproovi

1. 37 tualettidest
2. 34 isolatsiooniruumide muudelt pindadelt ja
3. 36 muudelt pindadelt väljaspool haigla isolatsioonirume.

Tulemused

Neist 4 proovi olid positiivsed

1. 2 palati ukselinki,



2. 1 vannitoa WC-poti kate ja

3. 1 vannitoa ukse käepide

Kolm olid nõrgalt positiivsed

4. 1 vannitoa WC-pott

5. 1 vannitoa valamü kraanikang ja

6. 1 vannitoa lae väljalaskeava.

Vasickova, P. et al. 2010. Issues Concerning Survival of Viruses on Surfaces.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7091010/>

Artiklikinnitusel mõjutab viiruse ellujäämist pindadel bioloogiliste, füüsikaliste ja keemiliste tegurite kombinatsioon.

- Igal juhul ei ole täielikku teavet keskkonna mõju kohta kõigile viirustele ja nende stabiilsusele välistes tingimustes.

- Viiruse püsivust keskkonnas mõjutab eelkõige viirusümbrise olemasolu.

Artiklis on välja toodud ka mõned andmed viiruste võime kohta nakkusi levitada.

- Viiruse leviku kriitiline tegur on selle võime keskkonnas ellu jääda.

- Isegi kui mõned viirused elavad keskkonnas suhteliselt halvasti, viitab madal nakkusdoos sellele, et need viirused suudavad püsida piisaval arvul, et toimida nakkusallikana mitu päeva, nädalat või mõnel juhul kuud.

- Viirusnakkuste kiire levik saastunud pindade kaudu on levinud eriti rahvarohketes siseruumides, nagu koolid, päevahoiuasutused, hooldekodud, ärikontorid, haiglad või transpordisüsteemid.

- Teadaolevalt nakatab inimesi ligi tuhat erinevat tüüpi viirust, kõige levinumaid viirushaigusi tekitavad aga enteralsed ja respiratoorsed viirused.

- On tõestatud, et nakatavad viirusosakesed võivad inimese kätel ellu jääda ja kanduda animeeritud ja mittepoorsetele pindadele.

- Näiteks kui pind on saastunud, võib saastunud ukse linki puudutades saastuda või nakatuda vähemalt 14 inimest.

- Viiruse järjestikust edasikandumist ühelt inimeselt teisele võiks jälgida kuni kuuenda kontaktisikuni.



- Saastunud sõrmed võivad hiljem viirust edasi kanda kuni seitsmelt puhtalt pinnalt.
- Viiruse püsivust keskkonnas mõjutab eelkõige viirusümbrise olemasolu
 1. Ümbriseta viirustel (nt rotaviirus, noroviirus) on suurem resistentsus kuivatamis- või kuivatamismeetodite suhtes ja seetõttu levivad need kergemini kui ümbrisega viirused (nt SARS-, gripiviirus)
 2. nt rotaviirus võib olla pindadel nakkav vähemalt 2 kuud
 3. Kuid hingamisteede viirused jäävad tavaliselt nakkusohtlikuks mitu tundi kuni mitu päeva.
- Viiruse ellujäämise varieerumine toimub viirus perekonnas või isegi perekonnas.
- Suhtelise õhuniiskuse (RH) ja temperatuuri mõju varieerub viiruse tüübi piires.
- Ultraviolettkiirgus on ülioluline virutsiidne aine.
- Enamik viiruseid jääb mittepoorsetel materjalidel elujõuliseks pikemaks ajaks, kuigi on ka erandeid.
- Viiruse adsorptsiooni ulatus ja seisund pindadel mõjutab oluliselt viiruse ellujäämist.
- Andmed teiste mikroorganismide mõju kohta viiruse ellujäämisele on vastuolulised.
 1. Viiruse ellujäämine võib suureneda või väheneda koos pinnal olevate mikroobide arvuga.
 2. On leitud viirusevastase toimega bakterite keskkonnaisolaate.
 3. Viirused võivad tungida biokiledesse ja neist kasu saada.

Singh, D. et al. 2021. Viral load could be an important determinant for fomites-based transmission of viral infections.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34041100/#affiliation-1>

Eesmärk

- Uurida viiruspatogeeni pindadel .

Meetod

- Viiruseproovid kategoriseeriti tsükli läve (Ct) väärtuste abil
 1. kõrge (17 kuni < 24), mõõdukas (24 kuni < 31) või kerge (31 kuni < 38) viiruskoormus.



-
- Proovid määriti üldkasutatavale papist pinnale (imav pind) ja roostevabale terasele (mitteimav pind).
 - 90 min pärast analüüsi proove.

Tulemused

- Viiruskoormus/tiiter on positiivselt korrelatsioonis viirusmaterjaliga pindadel.
- Suurema viiruskoormusega (madal Ct) proovid näitasid suuremat tõenäosust, et neid avastatakse pindadel, kui need proovid, mille viiruskoormus oli väiksem/mõõdukas (kõrge Ct).

Järeldus

- Tavalised elutud pinnad on viiruse edasikandumise potentsiaalne allikas.
- Kuid nende pindade viiruskoormus on sellise ülekande peamine määraja.

MIKROOBIDE LEVIK

Sifuentes, L.Y. et al. 2016. Use of ATP Readings to Predict a Successful Hygiene Intervention in the Workplace to Reduce the Spread of Viruses on Fomites.

[https://www.researchgate.net/publication/306308747 Use of ATP Readings to Predict a Successful Hygiene Intervention in the Workplace to Reduce the Spread of Viruses on Fomites](https://www.researchgate.net/publication/306308747_Use_of_ATP_Readings_to_Predict_a_Successful_Hygiene_Intervention_in_the_Workplace_to_Reduce_the_Spread_of_Viruses_on_Fomites)

Eesmärk

Uurida, kuidas viirus levib kontorikeskkonnas (80 täiskohaga töötajat)

- käest pinnale
- ühelt pinnalt teisele ja
- kas ATP mõõtmistulemused ja pindadelt mõõdetud viirusetasemed korreleeruvad.



Test tehti enne ja pärast töötajate juhendamist hügieenitavades.

1. Hügieenipraktikana: käeraud, näopuhastuslapid ja pinna desinfitseerivad salvrätikud ning juhendati nende õiget kasutamist ja kasutamist.

Meetodid

- MS-2 bakteriofaag kasutatud, $6 \times 10^9 / \text{cm}^2$
- See asetati enne töötajate saabumist lifti fuajee (50 cm²) järel käepidemele ja ühe vabatahtliku käele.
- Pindu (54 erinevat pinda) ja teiste katsealuste käsi (42 inimest) testiti pärast 4 ja 7 tundi kestnud määrdumist.
- Pinnad olid laud ja tööpinnad, külmkapi käepidemed, mikrolaineahi ja kohvikann, müügiautomaadi nupud.

Tulemused ja järeldused

Ühe töötaja käe inokuleerimine:

- Ilma hügieenijuhisteta:

1. 4 tunni pärast leiti bakteriofaag 56 % uuritud pindadest, 7 tunni pärast 63 %-l.

- Pärast hügieeniõpetust:

2. Kogused: 4 tunni pärast 9 %, 7 tunni pärast 30 %

Ukselingi inokuleerimine:

-Pärast hügieenijuhiseid oli 4 tunni pärast saastunud 70 % vähem fomiite.

- ATP mõõtmiste tulemuste ja pinnaviiruse mõõtmiste tulemuste vahel puudus otsene seos, kuid mõlemad mõõtmismeetodid näitasid pärast hügieenitavade juhiseid madalamaid näitu.

- Järeldus: kuigi ATP mõõtmine ei mõõda viiruste arvu, sobib meetod olukordadeks, kus testitakse erinevate protseduuride, näiteks hügieenitavade muutuste mõju.

PUHASTUSVAHENDID JA DESINFEKTSIOONIVAHENDID



Tuladhar, E: et al. 2012. Residual Viral and Bacterial Contamination of Surfaces after Cleaning and Disinfection.

<https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/AEM.02144-12>

Eesmärk

- Uuridapuhastus- ja desinfitseerimisprotseduuride tõhusust saastumise vähendamisel

1. noroviirused, rotaviirus, polioviiirus, parechoviirus, adenoviirus, gripiviirus, *Staphylococcus aureus* ja *Salmonella enterica*
2. kunstlikult saastunud roostevabast terasest pindadelt.

Tulemused

- Pärast ühekordset pühkimist vee, vedelseebi või 250 ppm vaba kloorilahusega,

1. Nakkuslike viiruste ja bakterite arvu vähendati polioviruse puhul 1 log₁₀ võrra ja gripiviiruse puhul ligi 4 log₁₀ võrra.
2. Pärast vee, vedelseebi või 250 ppm kloorilahusega pühkimist ei olnud jääksaaste tasemes olulist erinevust.
3. Kui vedelseebiga ühekordsele lappimisele järgnes teine lapp 250 või 1 000 ppm klooriga, saavutati täiendav vähendamine 1–3 log₁₀ võrra ja
4. välja arvatud rotaviiruse ja noroviiruse genogrupp I (täiendav redutseerimine 1-3 log₁₀), ei leitud olulist täiendavat mõju 1,000 ppm võrreldes 250 ppm-ga.
5. Vähenenud korrelatsioon PCR-ühikute (PCRU) vähenemise ja nakkusohtlike osakeste vähenemise vahel viitab sellele, et vähemalt osa teises etapis saavutatud vähenemisest on tingitud inaktiveerimisest, mitte ainult eemaldamisest.

- Nad kasutasid andmeid nakkuslike dooside ja ülekandetõhususe kohta, et hinnata sihttasest, milleni jääksaastet tuleks vähendada, ning leidsid, et

1. Piisab ühest vedelseebiga niisutatud lapist, millele järgnes lapp 250 ppm vaba kloori lahusega, et vähendada jääksaastet enamiku testitud patogeenide puhul sihttasemest allapoole.

Puhastusmeetodid

- niiske pühkimine (pind kuivatati 3 minutiga)
- ainult puhastamine
- puhastamine + desinfitseerimine.



Järeldused

- A-tüüpi hingamisteede gripiviirusel on suurem tundlikkus desinfitseerimise suhtes kui mitteinfektsioossetel enteraalsetel viirustel.
- Kaheastmeline protseduur, mis koosneb ühest vedelseebiga pühkimisest, millele järgneb desinfitseerimisetapp 250-ppm kloorilahusega, on tõenäoliselt hea sekkumisstrateegia viiruslike hingamisteede haiguste puhangute korral.

El-Azizi, M. et al. 2016. Efficacy of selected biocides in the decontamination of common nosocomial bacterial pathogens in biofilm and planktonic forms.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27477508/>

Eesmärk

- Testitud, kui tõhusalt

1. glutaraldehüüd (GLA)
2. vesinikperoksiid (HPO)
3. peräädikhape (PAA)
4. naatriumhüpoklorit (SHC)

Eemaldab bakterid planktoni ja biokile vormides.

- Uuringus osalenud bakterid: *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *metitsilliiniresistentne Staphylococcus aureus (MRSA)*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia* ja üks *Escherichia coli* võrdlustüvi.

Biotsiidide tapmisaktiivsuse hindamine

1. Bakterite planktonilise faasi suurenemiseks määrati kõigi bakterite tapmiseks vajalike biotsiidide minimaalsed bakteritsiidsed kontsentratsioonid (MBC₁₀₀)



2. Invitro biokile abil määrati bakterite biokilede minimaalsed kontsentratsioonid, mis on vajalikud 85% bakterite tapmiseks biokiledes (MBC 85)
3. Skaneerivat elektronmikroskoopiat (SEM) kasutati selleks, et visualiseerida *S. epidermidise* eelekspositsiooni mõju PAA subletaalsetele kontsentratsioonidele biokile moodustumisel.

Tulemused

- Kõik biotsiidid tapsid planktonifaasides täielikult kõik üheksa tüüpi baktereid kõikidel kontsentratsioonidel ja kõigil kokkupuuteaegadel, kuid vajalik biotsiidi kontsentratsioon varieerus suuresti.
- Biokiled olid biotsiididele oluliselt vähem vastuvõtlikud kui sama mikroorganismi planktonilised rakud.
- Märkus: No tooted on vastavalt juhendile CDC-soovitatud, EPA-s registreeritud või FDA-ga puhastatud biokiledest mikroorganismide hävitamiseks. See tähendab, et kõiki loetletud kemikaale soovitatakse kasutada ainult mikroorganismide vastu võitlemiseks in planktoni vorm.

Russel, A. D. 2003. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. (Article)

<https://academic.oup.com/jac/article/52/5/750/760065>

Artiklist

- Erinevalt antibiootikumidest on biotsiidid mitme otstarbelised antimikroobsed ained.
 - Siin on märkimisväärne varieeruvus erinevate mikroorganismide reaktsioonis biotsiididele.
 - Nende erinevate vastuste põhjused on praegu halvasti mõistetavad.
 - Vähesed biotsiidid on bakteritsiidsed (sh mükobakteritsiidsed), sporitsiidsed, virutsiidsed ja fungitsiidsed.
 - Enamik neist on bakteritsiidsed (mükobakteritsiidsed või mitte), virutsiidsed ja fungitsiidsed, kuid ei inaktiveeri eoseid.
 - Mõned biotsiidid näitavad aktiivsust algloomade ja vetikate vastu.
 - Antimikroobset toimet mõjutavad faktorid on hästi dokumenteeritud
1. Kontakti periood
 2. Kontsentratsioon



3. temperatuur
 4. Ph
 5. orgaanilise määrdumisaine olemasolu ja
 6. organismi tüüp.
- Artiklis tutvustatakse mehhanisme, kuidas erinevad desinfektsioonivahendid tapavad mikroobe
1. aldehüüdid, katioonsed biotsiidid, alkoholid, klooriühendid, jood ja jodofoorid, peroksüdandid, fenoolid, fenüüleeter (triklosaan), orgaanilised happed ja estrid, metalliioonid, aküllieerivad ained.

Kampf, G. et al. 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents.

<https://www.journalofhospitalinfection.com/action/showPdf?pii=S0195-6701%2820%2930046-3>

Vaadake üle artikkel, HCoV, MERS-CoV, SARS-CoV, MVH, TGEV andmete kogumine

Koroonaviiruse püsimine elututel pindadel

- Enamik andmeid kirjeldati endeemilise inimese koroonaviiruse tüvega (HCoV-) 229E.
- 1. Erinevat tüüpi materjalidel võib see jääda nakkusohtlikuks 2 tunnist kuni 9 päevani.
- Kõrgem temperatuur, näiteks 30°C või 40°C, vähendas kõrge patogeensusega MERS-CoV, TGEV ja MHV püsivuse kestust.
- 4°C juures võib TGEV ja MHV püsivust siiski suurendada 28 päevani.

Koroonaviiruste inaktiveerimine biotsiidide poolt suspensioonitestides

- Vähesed SARS-CoV-ga saadud võrdlusandmed näitavad, et püsivus oli kõrgema inokulaariga pikem.
- Lisaks näidati toatemperatuuril, et HCoV-229E püsib paremini 50 % juures võrreldes 30 % suhtelise õhuniiskusega.

Koroonaviiruste inaktiveerimine biotsiidide abil kandjatestides

- Etanool kontsentratsioonis 62–71 % vähendas koroonaviiruse nakkavust 1 min kokkupuuteaja jooksul 2,0–4,0 log₁₀ võrra.



- 0,1–0,5 % naatriumhüpokloriti ja 2 % glutardialdehüüdi kontsentratsioonid olid samuti üsna tõhusad, vähendades viiruse tiitrit > 3,0 log₁₀.

MIKROOBIDE RESISTENTSUS DESINFEKTSIOONIVAHENDITE SUHTES

Stone, W. et al. 2020. Disinfectant, Soap or Probiotic Cleaning? Surface Microbiome Diversity and Biofilm Competitive Exclusion.

https://www.researchgate.net/publication/346687405_Disinfectant_Soap_or_Probiotic_Cleaning_Surface_Microbiome_Diversity_and_Biofilm_Competitive_Exclusion

Meetod

- Haiglapindade mikrobioomi tüüpi ja hulka uuriti pindade puhastamisel 8 kuu jooksul erinevate puhastusprogrammidega
 - seebipõhine puhastusvahend
 - probiootiline puhastusvahend (ainult bakterite eosed perekonnast Bacillus) ja
 - desinfektsioonivahend (kloor)
 - kraanivesi kui kontroll

- 1. roostevabast terasest, keraamilistest plaatidest ja linoleumpindadest
- 2. *Staphylococcus aureus* ja *E.coli* paigutati pindadele.
- Märkpühkimismeetodid, välja arvatud probiootikum, mis oli kasutusvalmis lahus: seda pihustati pinnale, mille järel pind pühiti.
- Koristamine kaks korda nädalas
- Test plaate hoiti sise- ja välistingimustes (hoone katusel)
- 8 kuu pärast uuriti mikroobide mitmekesisust ja katsepindade arvu, uuriti ka kasutatud puhastuslappi
- Seejärel lisati pindadele P-athogene (*P. aeruginosa*) ja uuriti mikroobide muutusi.



Tulemused

- Desinfitseerimisvahend vähendas mikroobiota hulka pindadel, mis võimaldas ruumi patogeensete bakterite kasvuks.
- Seep ei vähendanud mikroobide arvu nii palju kui desinfitseerimisvahend.
- Seebiga puhastatud kanal oli mikroobiomi osas mitmekesisem kui probiootikumiga puhastades (võib-olla seetõttu, et probiootikumis on ainult üks bakteriaalne eos)).
- Kui probiootikum puhastati, oli mikroobiomi kogus oluliselt suurem kui teiste ainete kasutamisel, mis takistas patogeenide kasvu pindadel, kuid kui biokile oli pinnal, ei olnud probiootikumi poolt indutseeritud mikroobium nii tõhus kui seebist põhjustatud mikroobium.
- Probiootikumidega puhastatud pindadel 1-5 korda rohkem mikrobioome kui teistel pindadel (järjekord: desinfitseerimisvahend, seep, vesi, probiootikum)).
- Puhastuslappide tase oli kõrgem kui pindadel.

Järeldused

- Tulemused toetavad arusaama, et pinna mikroobium võib patogeenidest jagu saada.
- Nii mikroobiomi aine arv ja mitmekesisus .
- Seebi ja probiootikumide kasutamine on võimalik teatud haiglatingimustes.
- Probiootikumid peaksid potentsiaalselt sisaldama rohkem kui ühte liiki baktereid.
- Kodus ei ole vaja probiootikume.

Global AMR Insights Ambassador Network. 2021. The potential impact of the COVID-19 pandemic on global antimicrobial and biocide resistance: an AMR Insights global perspective.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8083476/>

Artikkel pandeemia mõjust ülemaailmsele antimikroobikumi resistentsusele



-Antimikroobsetest resistentsetest patogeenidest tingitud globaalinfektsioonid põhjustavad aastas ligikaudu 700 000 surmajuhtumit, mis on hinnanguliselt kasvanud 10 miljoni surmani aastaks 2050. 2019. aastal teatas ECDC 25 000 patsiendi surmast kõrge sissetulekuga Euroopa riikides.

- Kuigi antimikroobikumi resistentsuse teke suureneb jätkuvalt, on hiljuti välja töötatud antimikroobsete ainete kättesaadavus vähenenud. Kui see jätkub, on enamik praegu välja kirjutatud antibiootikume, mida kasutatakse inimeste ja loomade nakkuste korral, kümne aasta jooksul ebaefektiivsed, põhjustades antibiootikumieelse ajastuga sarnaseid seisundeid.

Biotsiidide laialdasem kasutamine

- Biotsiidid = antiseptilise, desinfitseeriva või säilitusainega ühendid.

- L ess on teada mikrobideresistentsuse mehhanismidest ja ulatusest biotsiidide suhtes rohkem kui on teada mikroobide resistentsusest antibiootikumide suhtes.

- Maselgitasin, et biotsiididega seotud hügieenitavad võivad tegelikult vähendada meie kätel leiduvate antimikroobsete resistentsete patogeenide edasikandumist, kuid paradoksaalsel kombel võivad nad samal ajal valida antimikroobselt resistentsed patogeenid, avaldades seeläbi teadmata mõju ülemaailmsele antimikroobikumir esistentsusele.

- Surface desinfektsioonivahendid ja kodumajapidamises kasutatavad puhastusvahendid suurendavad nende ainete kontsentratsiooni reoveepuhastites ja suublates, muutes normaalset ökosüsteemi ja soodustades potentsiaalselt antimikroobikumi resistentsuse tekkimist biotsiididega seotud valikusurve tõttu.

-Desinfektsioonivahendite suurenenud kasutamine võib viia organismid elujõulisse, kuid mittekultiveeritavasse seisundisse, muutudes standardsete kultuuripõhiste avastamismeetodite abil tuvastamatuks.

DETERGENTIDE JA DESINFEKTSIOONIVAHENDITE TERVISE- JA OHUTUSASPEKTID

Chen, Z. et al. 2021. High concentration and high dose of disinfectants and antibiotics used during the COVID-19 pandemic threaten human health.

<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-021-00456-4>



Artikkeldesinfektsioonivahendite ja antibiootikumide mõju kohta antibiootikumiresistentsuse geenidele (ARG) ja isegi antibiootikumiresistentsetele bakteritele (ARB)

Tsitaadid artiklist:

- Teaduslikud tõendid näitavad, et desinfektsioonivahendite ja antibiootikumide suur kontsentratsioon ja suured annused soodustavad antimikroobse resistentsuse arengut horisontaalse geenimuundamise ja vertikaalse geenimuundamise kaudu, mis ohustab inimeste tervist.
- Paljud keskkonna uuringud keskenduvad desinfektsioonivahendite kõrvalsaaduste (DBP) ja antibiootikumide jääkide esinemisele erinevates keskkondades ning nende toksilisele mõjule erinevatele organismidele.
 - Leiti, et enamik tekkivatest eelarvekavadest indutseerivad oksüdatiivset stressi, DNA kahjustusi ja aktiveerivad DNA parandamise süsteemi keskkonna kontsentratsioonides.
 - Kroonilised toksikoloogilised uuringud näitasid, et kokkupuude DBP-dega võib inimestel põhjustada genotoksilisust, tsütotoksilisust, astmat, nahalööbeid, põie- ja käärsoolevähki.
 - Desinfitseerivad kõrvalsaadused ja antibiootikumijäägid eksisteerivad püsivalt erinevates keskkondades, mis võib püsivalt soodustada bakterite evolutsiooni antimikroobse resistentsuse suunas.
 - Bakterid, mis kannavad ainult antibiootikumiresistentsuse gene (ARG), võivad nendes saastunud keskkondades ellu jääda ja püsida.
 - Seega esines ARG-de mitmekesisuse ja rohkuse paisumist vees, pinnases ja õhus, mis võib häirida normaalset mikrofloorat.
 - Bakterite resistentsuse tekkimine normaalses taimestik ja resistentsete geenide levik võib kaasa aidata resistentsete, potentsiaalselt patogeensete mikroorganismide koormuse suurenemisele ja vähendada kolonisatsiooniresistentsust, mis viib eksogeensete patogeenide ülekasvuni.
 - Uus ARB, näiteks COVID-19, võib olla tingitud ARG-de rikastumisest ja mikrofloora häiretest ning seetõttu on see viimastel aastatel kasvanud ja levinud kiiresti üle kogu maailma.
 - Inimeste tervise uuringud näitasid, et ARG-sid ja ARB-sid avastati sageli loomade ja inimeste soolestikus.
 - COVID-19 pandeemia ajal keskkonda sattunud desinfektsioonivahendite ja antibiootikumide suur kontsentratsioon ja suured annused kiirendavad kindlasti antimikroobikumi resistentsuse sihtimist keskkondades.
 - Edasistes uuringutes tuleb pöörata rohkem tähelepanu desinfektsioonivahendite, antibiootikumide, ARG-de ja isegi ARB rikastamisele, bioakumulatsioonile ja biomagnifikatsioonile inimkehas.



PUHASTUSSEADMED

Robertson, A. et al. 2019. Combining detergent/disinfectant with microfibre material provides a better control of microbial contaminants on surfaces than the use of water alone.

https://orca.cardiff.ac.uk/123553/3/Combining%2Bdetergent_disinfectant%2Bwith%2Bmicrofibre%2Bmaterial%2Bprovides%2Ba%2Bbetter%2Bcontrol%2Bof%2Bmicrobial%2Bcontaminants%2Bon%2Bsurfaces%2Bthan%2Bthe%2Buse%2Bof%2Bwater%2Balone.pdf

Eesmärk

- Uurida kasutamise mõju

1. vesi vs kvaternaarsed ammooniumühendid (QAC) põhine pesuvahend/desinfektsioonivahend
2. või vesi vs sporitsiidsete tooted
3. koos mikrokiust materjaliga.

- Orgaanilise koormuseta ja orgaanilise koormuseta tehtud mõõtmised

- Puhastustoodete efektiivsuse mõõtmiseks kasutati standardset katsemeetodit ASTM2967-15: bakterite/eoste eemaldamine pindadelt ja ülekanne pindade vahel.

Meetodid

- Kasutati *Staphylococcus aureus* ja *Acinetobacter baumannii* ning *Clostridium difficile* eoseid

- Materjalid: roostevaba teras ja PVC PUR-kattega

- Pesuvahendi/desinfektsioonivahendi ja sporitsiidsete toodetega kasutati 10-s pühkimisaega 300 g kaaluga, kuna see peegeldab kasutustingimusi praktikas.

- Ülekandekatse jaoks kasutati kasutatud puhastuslappi puhta pinna (10 s, 300 g) pühkimiseks kohe pärast esialgset pühkimist.

Tulemused



-
- Ainuüksi vee ja pesuvahendi/desinfitseerimisvahendi kasutamise vahel oli märkimisväärne erinevus pindadelt eemaldatud bakterite arvus, olenemata pinna tüübist.
 - Veega pühkimine
 1. Vähendas bakterite arvu enamasti 1-2 log₁₀ võrra, kuid
 2. bakterite ülekandumine mikrokiust teisele pinnale pärast pühkimist oli märkimisväärne (3-4 log₁₀ bakterite ülekannet).
 - Pühkimine pesuvahendiga/desinfitseerimisvahendiga
 1. Vähendas bakterite arvu 3-5 log₁₀ võrra.
 2. Oluliselt takistas bakterite ülekandumist puhtale pinnale.
 - Pühkimine spordisiidse tootega
 1. vähendas oluliselt *C. difficile* eoste kontsentratsiooni võrreldes vee kasutamisega, olenemata pindade tüübist ja orgaanilisest koormusest.
 2. tõstis *C. difficile* eosed pindade vahele, olenemata pindade tüübist või orgaanilise koormuse tasemest.
 3. Vee kasutamine oli seotud märkimisväärse eoste ülekandega 15 min pärast pühkimist või 24 h pärast pühkimist.
 - Orgaanilise koormuse tase ei mõjutanud katsetoote efektiivsust ja materjali jõudlust.

Järeldused

- Vee kasutamine ainult mikrokiudlapiga on vähem efektiivne ja ei tohiks asendada biotsiidide kasutamist.

Smith, D.L. et al. 2011. Assessing the efficacy of different microfibre cloths at removing surface micro-organisms associated with healthcare-associated infection.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21501897/>

Eesmärgid

- Uurida 10 erineva mikrofiiberlapi (üks ühekordselt kasutatav, 9 korduvkasutatav) võimekust



1. mikroobse saastumise kõrvaldamiseks (metitsilliiniresistentne *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Clostridium difficile* (eostes m kohta) ja *Escherichia coli*
2. kolmest pinnast, mida tavaliselt haiglates leidub (roostevaba teras, mööblilaminaat ja keraamilised plaadid),
3. kontrollitud laboritingimustes.
 - Uurida pesu mõju lapile.
 - Uurida korduva lapi kasutamise mõju.

Meetodid

- Üks tund enne katsetamist pandi lapi eraldi kilekottidesse ja niisutati steriilse destilleeritud vee kogustega (vastavalt tootja juhistelet).
- Pinnapuhastuskatsed viidi läbi eritellimusel valmistatud automatiseeritud puhastusseadme abil.

Tulemused

- Mikroorganismide keskmine vähenemine oli 2,21 log₁₀.
- Mikrokiudlappide vahel olulisi erinevusi ei olnud (v.a ühekordselt kasutatav riie, oli halvim).
- Kõigi riideesemete jõudlus vähenes korduval kasutamisel järjestikustel saastunud pindadel.
- Pärast korduvat pesemist paranes korduvkasutatava lapi jõudlus 75 pesukorra juures ja vähenes pärast 150 pesukorda, kuigi enamikul juhtudel oli jõudlus pärast 150 pesukorda parem kui esimesel pesemisel.

Terpstra, P. M. J. et al. 2015. Efficiency of multi-use micro fibre flat mops versus disposable micro fibre flat mops.

https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2018-09/1537955848_publicatie-efficiency-of-multi-use-micro-fibre-flat-mops-versus-disposable-micro-fibre-flat-mops.pdf

Eesmärgid



-
- Ühekordselt kasutatavate mikrokiust lamedate moppide tõhususe aspektide testimine ja võrdlemine mitme otstarbeliste mikrokiust moppidega kontrollitud laboriuuringus, kasutades praktilist simulatsiooni.
 - Efektiivsuse aspekte võrreldi: puhastustegevus, puhastuskoormus, mustust siduv võime ja hügieeniline efektiivsus.

Materjalid

- 4 mitmeotstarbelist ja 4 ühekordselt kasutatavat lamedat moppi, mis on niisutatud pesuvahendi lahusega.
- Põrandamaterjalid: linoleum-, vinüül- ja kiviplaadid.
- Kasutati puhastusrobotit, et saaks reguleerida puhastusrõhku, pühkimisliigutuse pikkust ja pühkimiskiirust.
- Kolme tüüpi katsemustust: šokolaadipiim, rasvaine ja tänavapühkimised ning hügieenitestideks kultuur, mis sisaldas mikroorganismide segu.
- Puhastusrõhu väärtus määrati normaalseks/kergeks puhastamiseks, normaalseks/intensiivseks puhastamiseks ja põhjalikuks/lokaalseks puhastamiseks.
- Puhastuskiiruse mõõduna registreeriti pleki eemaldamiseks vajalike pühkimisliigutuste arv.
- Kuiva, puhastatud pinna visuaalse hindamise tulemus oli puhtuse mõõdupuu.

Tulemused

- Keskmiselt mitme otstarbeline mikrokiust mopp oli parem kogu katsemustuse eemaldamiseks.
- Moppide sees oli siiski erinevusi.
- Nii mitme otstarbeliste kui ka ühekordselt kasutatavate lamemoppide hõõrdetakistus erineb vastavates rühmades oluliselt. Suurimat puhastustakistust mõõdeti ühekordselt kasutatavate lamedate moppidega ja madalaimat mitme otstarbelise mopsiga.
- Ühe erandiga eemaldasid lamedad mopid kokku pleki, milles oli märkimisväärne kogus mikroobe. Muutuse vähenemine oli 2,0-lt 2,7-le (99,0–99,8% praegustest mikroobidest).

Terpstra, P. M. J. 2021. Scrubber drier hygiene.

https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-04/1618991742_brochure-vsr-hygi-ne-schrobzuigmachine-web-eng.pdf



Eesmärk

- Kasutamise ajal võivad skraber/kuivatid levitada läbi õhu mikroorganisme, mis on põrandalt eemaldatud koos mustusega.

Meetodid ja tulemused

Kaks eksperimentide seeriat

- Kas reoveepaagis olev vedelik oli pärast praktilises olukorras kasutamist mikroorganismidega saastunud.

1. Uuritud puhastusmasinate kõigist reoveemahutitest leiti märkimisväärne arv mikroorganisme. Haiglas mõõdetud keskmine mikroobide arv varieerub vahemikus 4,4 kuni 7,1 log TPC/ml.

- Kas tolmuimejaga puhastades puhastusvedelikus olevad mikroorganismid levivad puhastamise ajal välisõhku.

2. Uuringu tulemus viitab sellele, et puuduvad viited sellele, et küürimine ja kuivatamine keskmise suurusega tavalise ühekettalise skraber/kuivatiga

- levib põrandast eemaldatud mikroorganismid välisõhku ja
- puhastamisala kasutajad/elanikud ja/või skraber/kuivatit käitav isik puutuvad seetõttu kokku hügieeniriskiga.

Terpstra, P. M. J. & van Kessel, I. 2018. Hygiene of Refillable Spray Bottles.

and

Terpstra, P. M. J. et al. Hygiene of refillable spray bottles II.

<https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-06/brochure-vsr-rapport-sproeiflacons-engels-web.pdf>

Eesmärgid, I uuring

- Uurida, kas asutuste puhastussektori pihustuspuudelid on mikroobselt saastunud ja kui on, siis kujutavad endast hügieeniriski.

- Kui mikroobne saastumine on olemas, et teha kindlaks, kas organisme leidub vabalt pihustuspuudelites olevas jääkvedelikus (vabad mikroobid) või ka mis tahes biokiles (seotud mikroobid).



- Määrata kindlaks, kas olemasolevat saastumist saab kõrvaldada ühekordse hügieenilise töötlemisega, kasutades desinfektsioonivahendit (aktiivne kloor).

Tulemused, uuring 1

- Institutsionaalses praktikas kasutatavates korduvtäidetavates pihustuspudelites olev vedelik võib olla mikroobselt saastunud.
- Mikroobe leiti 55-st uuritud pihustuspudelist 33-st.
- Saastatuse aste oli vahemikus 3,0 log CFU kuni 9,0 log CFU pihustuspudeli kohta.
- Pihustuspudelid sisaldasid nii vabu mikroobe kui ka seotud mikroobe.
- Seotud mikroobide arv oli samas suurusjärgus vabade (sidumata) mikroobide arvuga.
- Saastunud pihustuspudelite ühekordne hügieeniline töötlemine ei põhjusta saastamata pihustuspudeleid.

Eesmärgid, uuring II

- Uurida, mil määral paraneb pihustuspudelite hügieen institutsionaalses puhastuspraktikas igapäevase hügieenilise töötlusega vastavalt Hollandi nakkuste ennetamise tööühma (WIP) ja Hollandi riikliku rahvatervise ja keskkonna instituudi (RIVM) suunistele.

Meetodid ja tulemused

Laboratoorsed uuringud

- 14 ja 28 päeva jooksul puutusid pudelid kokku nakatunud puhastusvahendiga 6 tundi iga päev.
- Pooli uuringus osalenud pihustuspudelistest töödeldi pärast kokkupuudet hügieeniliselt (iga päev) vastavalt WIP/RIVM juhistele; teine pool ei saanud hügieenilist töötlust (ainult tühjendamine).
- Puhastusvahenditena kasutati neutraalset igapäevast puhastusvahendit, neutraalset puhastusvahendit ja leeliselist sanitaarpuhastusvahendit.
 1. Saastunud sanitaarpuhastusvahendiga kokku puutunud ja hügieeniliselt töödeldud pihustuspudelid jäid saastumata.
 2. Kõigis teistes pihustuspudelistes leiti saastumine 14 ja 28 päeva pärast.

Väliuuring

-Hollandi 7 tervishoiuasutuses väljastati uued pihustuspudelid.



- Puhastusteenindajatel paluti kasutada pihustuspuudeleid oma tavapärasel igapäevases rutiinis.
- Pihustuspuudeleid tuli iga tööpäeva lõpus hügieeniliselt töödelda vastavalt WIP/RIVM hügieenijuhistele.
- Pärast 11–52-päevast ajavahemikku koguti pihustuspuudelid hügieeniliseks uurimiseks.
 1. 7 asutusest 3-s ei leitud saastumist ühestki kasutatud pihustuspuudelist.
 2. 4 asutuses leiti suuremal või vähemal määral saastumist .
 3. Saastunud puudelite nakatumiskordaja oli vahemikus 3,2 kuni 7,0 log CFU.
 4. Selle tulemuse võrdlemine varasemate uuringutega näitab, et keskmist ja maksimaalset saastatuse astet vähendab hügieeniline töötlemine vastavalt WIP ja RIVMile.

PUHASTAMISE MEETODID

Edwards, N. W. M. et al. 2020. Recontamination of Healthcare Surfaces by Repeated Wiping with Biocide-Loaded Wipes: “OneWipe, One Surface, One Direction, Dispose” as Best Practice in the Clinical Environment.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7766459/>

Objectives

- Uurida, kuidas on puhastav pind, kiu liigi tüüp puhastuslappides ja kuidas vedela biotsiidi olemasolu mõjutab uuesti saastatuse astet.
 - metall-, keraamika- ja plastpinnad
 - 2 erineva puhastuslapiga (Hügrokoopne ja Hüdrofiilne)
 - vedela biotsiidiga ja ilma.

Tulemused

- Vaatamata algselt suurele eemaldamise efektiivsusele >70 % esialgse pühkimise ajal, saastusid kõik tervishoiupinnad uuesti *E. coli*, *S. aureuse* ja *E. faecalis'ega*, kui neid pühkiti rohkem kui üks kord sama lapiga.



-
- Saastumine toimus sõltumata lappi kiukoostisest või vedela biotsiidi olemasolust.
 - *E. coli*, *S. aureus*'e ja *E. faecalis*'e bakterite taas-saaste ulatus suurenes ka siis, kui metallpindadel oli suurem mikroskaala karedus (<1 µm).

Järeldused

"Üks pühkimine, üks pind, üks suund, kõrvaldada" poliitikat tuleks rakendada ja rangelt jõustada.

Berendt, A.E. et al. 2011. Three swipes and you're out: How many swipes are needed to decontaminate plastic with disposable wipes?

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21306797/>

Eesmärk

- To mõõta erinevate salvrätikute võimet vähendada bakterite arvu, kui neid 1, 3 või 5 korda üle plastiku pühkida.

Meetodid

- 0,5 McFarlandi (1,5 3 10⁸ kolooniat moodustavat ühikut/ml) metatsilliiniresistentse *Staphylococcus aureus*'e (MRSA) suspensioonide lahjendused, vankomütsiiniresistentsed.

- *Enterococcus faecalis* (VRE) ja *Pseudomonas aeruginosa*, samuti *Candida albicansi* 2,0 McFarlandi suspensioon valmistati steriilses soolalahuses.

- Saastunud pindade matkimiseks triibutati 100 ml igast suspensioonist ühtlaselt steriilsetele plastikust Petri tassidele ja lasti kuivada.

- Seejärel hõõruti iga tassi 1, 3 või 5 korda

- soolalahusega niisutatud kude (soolalahus= vesi ja sool, naatriumkloriid, NaCl), märg pühkimine
- 5% etanooliga niisutatud pühkepaber
- kvaternaarne ammooniumlapp 14,30 % isopropanooli ja 0,23 % di-isobutüülfenoksüetüüldimetüülbensüülammooniumkloriidiga
- 0,5 % vesinikperoksiidiga niisutatud pühkepaber
- 0,5 % kloorheksidiin-70 % isopropüülalkoholiga niisutatud lapiga.



-
- Kontaktaeg 1 sekund pühkimise kohta (pärast 10 min kuivamist).
 - Seejärel ujutati plaadipinnad üle 1 ml trüptikaasi sojapuljongiga, et ülejäänud bakterid uuesti suspendeerida.
 - 100 µl suspensiooni kasvatati vereagarplaatidel 24 tundi ja pärast seda arvutati kolooniaid.

Tulemused

- Kõigi 5 pühkimistüübi puhul kõrvaldas pinna pühkimine 3 või 5 korda rohkem baktereid kui ainult üks pühkimine.
- Autorite sõnul on bakterite arvu "dramaatiline vähenemine" koos pühkimiste arvu suurenemisega, olenemata kasutatava salvrätiku tüübist (sealhulgas soolalahusega niisutatud kudedest)
- Pühkimine 3 korda vähendas bakterikoormust 88% (keskmiselt) võrreldes vaid ühe korra pühkimisega.
- Kui pinda pühiti 3 või enam korda, tundus soolalahus olevat sama tõhus kui desinfitseerivad salvrätikud.

Järeldused

- Kui pindu on 3 või enam korda pühitud, näib soolalahusega niisutatud salvrätik olevat sama tõhus kui desinfitseeriv puhastuslapik.
- Kui pühkida ainult üks kord, siis tuleb kasutada desinfitseerivat puhastuslappi.

Edwards, N. W. M. et al. 2018. Factors affecting removal of bacterial pathogens from healthcare surfaces during dynamic wiping.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0040517517753632>

Eesmärgid

- Sisemiste (nt pühkimispinna tihedus, kreemi lisamine pühkimisele) ja väliste (nt pühkimisrõhk) tegurite määramiseks, mis põhjustavad suurimat bakterite eemaldamise tõhusust.

Meetodid

- Testmikroobid: *E. coli*, *S. aureus* ja *E. faecalis*



- Laboris uurimiseks valmistati salvrätikud
 - on oma olemuselt hüdrofiilne regenereeritud tsellulooskiud (lüotsell) ja
 - on oma olemuselt hüdrofoobne kiud (polüpropüleen – PP) valiti tooraineks puhastuskanga valmistamisel
 - erinevate omadustega.
- Pühkimissurved valiti keskmise suurusega inimkäe tekitatud ja kirjanduses kajastatud mediaanväärtuse põhjal.
 - "Madal" pühkimisrõhk $0,69 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ võrdub 1 kg keskmise suurusega inimkäe poolt avaldatava jõuga ("käekaal")'.
 - "Keskmine" wiping rõhk $4,68 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ võrdub 6,79 kg "käsikaaluga". See valiti, ekstrapoleerides 150 g "pingutatud kaalu", mida Ramm jt kasutasid oma pühkimiskatsetes.
 - "Kõrge" $13,80 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ pühkimisrõhk võrdub 20 kg "käsikaaluga".
- Biotsiidi mõju võrreldi destilleeritud vee ja kuivkontrolliga
 - Biotsiid oli segu mitteioonsest pindaktiivsest ainest (C9–C11 etoksüülitud alkohol pareth-5), katioonsest pindaktiivsest ainest (bensalkooniumkloriid) ning erinevatest puhverainetest ja sekvestrantidest.
- Pühkimine teatud pöörlemispeedmega 60 r min^{-1} 10 s juures kas $0,68$, $4,69$ või $13,80 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ juures.

Tulemused

- Biotsiidi lisamine salvrätikule mõjutab bakterite eemaldamist kõige rohkem %.
- Pühkimistõhususe paranemine biotsiidi lisamise tõttu võib olla osaliselt tingitud ka vedela faasi olemasolust, mitte ainult asjaolust, et tegemist on biotsiidiga.
- Ainuüksi vee lisamine võib oluliselt suurendada bakterite eemaldumist pinnalt, pakkudes transpordikeskkonda, milles baktereid saab hõljuda ja transportida pühkimiskanga struktuuris olevate interstitsiaalsete pooride ruumide kaudu.
- Kõige raskemad salvrätikud, $150 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$, andsid järjekindlalt suurema bakterite eemaldamise efektiivsuse kui 50 ja $100 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ salvrätikud (rohkem kiude, rohkem kontakte pinnal, rohkem eemaldamist).

Järeldused

- Best nakkustõrje praktika peaks hõlmama
 1. Raskema raskuse kasutamine



2. regenereeritud tselluloosi salvrätikud
3. immutatud biotsiidiga
4. võimalikult suure pühkimissurvega.

Andersen, B. M. et al. 2009. Floor cleaning: effect on bacteria and organic materials in hospital rooms.

[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(08\)00389-7/pdf](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(08)00389-7/pdf)

Eesmärgid

- Uurida orgaaniliste materjalide ja bakterite (kolooniaid moodustavate ühikute: cfu) kogust patsientide ruumide põrandatel tavakasutuse ajal.
- Kahe erineva ATP seadme tulemuste võrdlemiseks.
- T o uurida nelja põrandapuhastusmeetodi mõju orgaaniliste materjalide ja bakterite olemasolule.
- Meetodid: kuiv, pihustatav, niiske ja märg moppimine.

Meetodid

- Määrdumise hindamiseks: ATP (põrandast) ja mikrobioloogilised proovid (põrandast ja õhust).
 - Enne ja pärast puhastamist kasutati õhuproovide võtmiseks SAS-i õhuproovivõtjat.
 - Vahend: pesuvahend (Allrent) ja vesi.
 - Neli kahekohalist tuba, põrandamaterjal: vinüül
 - Swep mops, liigutatud joonisel 8
1. kuiv moppimine: 50 cm, 100 % mikrokiudu
 2. Pihustatav mopp: 50 cm, kuiv mopp, 95 % mikrokiud, 150-200 ml vett pesuvahendiga lisati põrandale enne pesemist
 3. niiske moppimine: mopp nagu eespool, oli niiske pärast pesemist temperatuuril kuni 85 °C ja tsentrifuugimist 3-5 min, pandi puhtasse kilekotti ja pandi järgmise hommikuni jahedasse
 4. märg mopp: sinine pühkimismopp, polüesterkiud 50 % ja viskoos 50 %. Moppi niisutati enne ala pesemist 3-liitrisel pesuvahendi vees 40°C, millele järgnes kuiv moppimine samas kohas, kuid märja ala sees.



-Proovivõtt

1. Just enne ja 10 min pärast puhastamist.
2. Floori proove ei võetud nähtavalt peitsitud aladelt.
3. Kõigepealt võeti ATP proovid, seejärel mikrobioloogilised proovid.
4. Enne ja pärast puhastamist võeti ampleid kolmes erinevas asendis.

Tulemused

- Orgaanilise pinnase eemaldamine

1. Orgaaniliste materjalide olemasolu varieerus tubade ja päevade lõikes.
2. Kõik meetodid vähendasid põrandatel orgaanilist materjali, kuid märg ja niiske moppimine tundus olevat kõige tõhusam.
3. Puhastamisel vähendati orgaanilist materjali 5–36 %ni puhastamiseelsest tasemest, sõltuvalt moppimismeetodist.

- Mikroobide eemaldamine

1. Põrandal olevad bakterid näitasid suurt igapäevast varieerumist.
2. Enne puhastamist oli keskmine bakterite arv 83 cfu/20 cm².
3. Keskmiselt umbes 60 % CFU-st eemaldati kuiva, niiske ja märja moppimisega, kuid ainult 30 % pihustusmoppimisega.
4. Kõik neli meetodit vähendasid põrandal olevaid baktereid 60-100-lt 30-60 cfu/20 cm²-le.

- Moppimise mõju cfu/m³ õhule

1. No märkimisväärne erinevus nelja moppimise meetodi vahel, mis puudutasid mõju bakteritele õhus, kuid pärast moppimist suurenes cfu/m³ õhu keskmine arv kõigi nelja meetodi puhul.

PUHASTAMISE SAGEDUSED

Bogusz, A. et al. 2013. How quickly do hospital surfaces become contaminated after detergent cleaning?

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1835561716300758>



Eesmärk

- Määrata pesuvahendipõhise puhastuse mõju mikroobide koormusele patsiendilähedastes kohtades ühes palatis 48 h jooksul.
- Vanurite hindamise ja rehabilitatsiooni palatis.

Puhastamine

- Puhastamine värske ühekordselt kasutatava pesuvahendiga (Tuffie pesuvahendi salvrätikud, UK).
- Salvrätikud sisaldavad neutraalse pH-ga mitteioonsete koostisosade segu.
- Voodiraami komponentide puhastamine tekitas vähe praktilisi probleeme: juurdepääs öökappidele ja ülevoodilaudadele oli patsientide asjade hulga tõttu keeruline.
- Puhastamise kvaliteet standardiseeriti eelkoolituse ja hindamisega mikrobioloogiliste meetoditega.

Meetodid

- Kapid, vasak ja parem voodipesu ning üle kattega laud 30 voodiruumis kontrolliti enne pesuvahendipõhist puhastamist aeroobsete kolooniate arvu (ACC) ja stafülokokkide (metitsilliinile vastuvõtlik ja metitsilliiniresistentne *Staphylococcus aureus*: MSSA/MRSA) suhtes.
- Kohad vaadati uuesti läbi: 1, 2, 4, 8, 12, 24 ja 48 h pärast puhastamist.
- Mikroobide kasvu kvantifitseeriti ACC/cm² arvuna ja MSSA/MRSA esinemisena igas kasvukohas.
- Uuringut korrati 3 korda igakuiste intervallidega.

Tulemused

- Keskmine ACC (360 kohta) vähenes märkimisväärselt eelpuhastuse tasemelt 6,72 ACC/cm²-lt 3,46 ACC/cm²-le 4 tundi pärast pesuvahendipõhist puhastamist (P < 0,0001).
- Keskmine arv tõusis 24 tunni jooksul 4,89 ACC/cm²-ni ja 48 tunnil 5,27 ACC/cm²-ni kõigis kohtades.
- Voodipiirete ja kappide, kuid mitte ülekattega laudade tase langes 24 h pärast puhastamist alla pakutud normi (5 cfu/cm²).
- MSSA/MRSA vähenes 2–4 h pärast puhastamist enne suurendamist, kuid ei saavutanud eelpuhastuse taset.

Järeldused

- Pesuvahendite puhastamine vähendab ACC-d haigla palati patsientide läheduses.



-
- *S. aureus* (sealhulgas MRSA) ei olnud täielikult kõrvaldatud, kuid näitas sarnast vähenemise mustrit.
 - Mikroobide koormust kõrge riskiga kohtades patsiendi kõrval saaks potentsiaalselt kontrollida igapäevase puhastamisega ühekordselt kasutatavate pesuvahenditega.

ISIKUKAITSE

Tahir, S. et al. 2018. Transmission of *Staphylococcus aureus* from dry surface biofilm (DSB) via different types of gloves.

[http://processcleaningsolutions.com/pdf/transmission of staphylococcus aureus from dry surface biofilm dsb via different types of gloves.pdf](http://processcleaningsolutions.com/pdf/transmission%20of%20staphylococcus%20aureus%20from%20dry%20surface%20biofilm%20dsb%20via%20different%20types%20of%20gloves.pdf)

Eesmärk

- Kas tervishoiutöötajate kinnastatud käed (HCP) saastuvad kuiva pinnaga biokilebakteritega ja võivad seega edasi kanda tervishoiuga seotud nakkustega seotud baktereid (HAId).
- Kas tulemus on erinev, kui biokilet töödeldakse neutraalse pesuvahendiga, mis simuleerib puhastamist.
- Ülekannet testiti nitril-, lateks- ja kirurgiliste kinnastega.

Tulemused

- Bakterirakud levisid kergesti kõigi 3 tüüpi kinnastega.
- Piisav *S. aureus* nakkuse tekitamiseks kanti üle 1 DSB puudutusest kuni 19 järjestikuse puudutuseni.
- Nitril- ja kirurgiliste kinnastega kanti üle 6 korda rohkem baktereid kui latekskinnastesse ($P < .001$).
- DSB töötlemine 5% neutraalse pesuvahendiga (simuleeriv puhastus) suurendas DSB bakterite ülekandekiirust 10 korda.

Järeldused

- *Staphylococcus aureus*, mis on lisatud keskkonna DSB-sse ja kaetud ekstratsellulaarsete polümeersete ainetega, saastab kergesti kinnastatud käsi ja võib kanduda teisele pinnale.



- Need tulemused kinnitavad võimalust, et VLO aitab kaasa tervishoiuteenustega seotud nakkuste omandamisele.

Phan, L. T. et al. 2019. Respiratory viruses on personal protective equipment and bodies of healthcare workers.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31668149/>

Eesmärk

Iseloomustada ägedate viirusinfektsioonidega patsientide eest hoolitsevate tervishoiutöötajate (HCWd) isikukaitsevahendite, naha ja rõivaste viirussaaste ulatust.

Tulemused

- 31% kindaproovidest, 21% kleidiproovidest ja 12% näomaski proovidest olid viiruse suhtes positiivsed.
- Keha- ja riietumiskohtadest oli 21% paljaste käte proovidest, 11% võsaproovidest ja 7% näoproovidest viiruse suhtes positiivsed.

Järeldused

- Tervishoiutöötajad on pärast patsiendi hooldamist regulaarselt saastunud hingamisteede viirustega, mis viitab vajadusele tagada, et HCW-d täidaksid käte hügieeni ja kasutaksid muid isikukaitsevahendeid, et vältida viiruse levikut haigla teistesse piirkondadesse.