

Ownwell-menetelmän vaikutus pintojen mikrobistoon

P. Gynther

Omnia, PL 77702, 02070 Espoon kaupunki.

24.5.2019

1. Johdanto

Suurin osa ihmisistä viettää 90% tai enemmänkin ajastaan sisätiloissa. Hyvä sisäilman laatu on siis tärkeää niin viihtyisyyden kuin terveyden kannalta. Sisäilmaa heikentävät isossa määrin erilaiset hiukkaset ja kaasumaiset epäpuhtaudet. Näihin epäpuhtauksiin kuuluvat mm. puhdistusaineiden kemikaalit ja mikrobien erittämät toksinit. Puhdistusaineiden kemikaalit voivat altistaa tilankäyttäjät ja erityisesti siivoustyöntekijät useille ärsyttäviksi, haitallisiksi ja syövyttäväiksi luokitelluille kemikaaleille. Altistuminen tapahtuu useimmiten hengityselinten ja ihon välityksellä. Altistuminen voi aiheuttaa iho-oireita sekä vaikuttaa heikentävästi heikentävästi keuhkojen toimintaan ja lisätä riskiä sairastua erilaisiin hengitystiesairauksiin.

Mikrobit kasvavat pinnoilla biofilminä, joka suojaa mikrobeja jopa voimakkailla puhdistuskemikaaleilta. Pinnoilla kasvavan mikrobiston onkin todettu palautuvan nopeasti takaisin tilaan, jossa se oli ennen puhdistamista^{1,2}. Probioottisia mikrobeja sisältävien puhdistusaineiden käytön tarkoituksena on levittää pinnoille puhdistuksen aikana probioottisia mikrobi-itiöitä. Nämä itiöt itävät kasvullisiksi bakteereiksi, ja kilpailevat pinnoilla kasvavien haitallisten bakteerien kanssa vallaten tilan itselleen. Tavoitteena on siis korvata haitalliset mikrobit vaarattomilla mikrobeilla. Sairaaloissa tehdyissä tutkimuksissa probiootteja sisältävien puhdistusaineiden onkin todettu vaikuttavan pinnoilla kasvavaan mikrobistoon vähentäen haitallisten mikrobien määrää²⁻⁴. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka sekä kemikaalittomaan, että probiootteja sisältävään puhdistukseen

(ownwell-menetelmä) siirtyminen vaikuttaa pintojen mikrobistoon.

2. Tutkimuksen toteutus

Käytetyt reagenssit; Petrifilm Staph Express Plates stafylokokeille, Petrifilm Aerobic Count Plate kokonaisbakteereille ja Petrifilm Coliforms Plate koliformisille bakteereille.

Näytteenotto; näytteet otettiin sivelynäytteenä steriilillä pumpulipuikolla ja liuotettiin 4 ml:an steriiliä vettä. Kustakin näytteestä tutkittiin kokonaismikrobit, stafylokokit ja enterobakteerit. Analyysit tehtiin käyttäen 3M Petrifilm-kasvualustoja pipetoiden 1 ml liuotettua sivelynäytettä alustalle ja annettiin inkuboitua ohjeiden mukaisesti joko yhden (stafylokokit, koliformit) tai kahden (kokonaisbakteerit) vuorokauden ajan 35°C:n lämpötilassa. Tulokset tulkittiin ohjeiden mukaisesti ja lopputulokset näytteenkäsittely huomioiden laskettiin pmy / m² kohti.

Ownwell-puhdistusmenetelmä; siivous suoritetaan käyttämällä puhdistettua RO vettä, johon on liuotettu yksi kapseli probioottisia mikrobi-itiöitä (1 kapseli / 0,5 l H₂O). Pinnat puhdistetaan kostutetuilla mikrokuituliinoilla samalla probioottisia mikrobi-itiöitä pinnoille levittäen. Siivouksessa käytettävät mikrokuituliinat pestään ilman kemikaaleja, RO-vedellä 90°C:ssa.

Kenttäkoe; tutkimus suoritettiin Omnian ammatillisessa oppilaitoksessa, Lakelan toimipisteessä, Espoossa. Tutkimuksen ajankohdaksi valittiin talviaika, jolloin ulkoilmassa olevien mikrobien määrä on pienimmillään, ja mahdollinen mikrobien kulkeutuminen suoraan ulkoilmasta koepaikalle vähäistä. Tilat olivat kuitenkin arkisin normaalissa oppilaskäytössä ja vaihtelua tuloksiin on siis odotettavissa. Mikrobitasoja seurattiin ensin kolmen viikon ajan (vk:t 5-7), samalla kun pintojen

puhdistamiseen käytettiin perinteisiä, kemikaaleja sisältäviä puhdistusaineita. Näytteiden ottamisessa pidettiin viikon mittainen tauko (hihtolomaviikko 8), jonka aikana siivousmenetelmäksi vaihdettiin koko oppilaitoksessa ownwell-menetelmä. Tämän jälkeen näytteitä kerättiin kahdeksan viikon ajan (vk:t 9-16) ownwell-puhdistuksen ollessa käytössä. Näytteidenottoaikaiksi valittiin kolme yleistä unisex wc-tilaa, jotta tuloksiin ei vaikuttaisi mahdolliset erot naisten ja miesten välillä. Wc-tilat sijaitsivat oppilaitoksen kolmessa eri kerroksessa, toistensa ala- tai yläpuolella. Näytteenoton ajankohdaksi valittiin tiistai aamupäivät. Pintojen puhdistus oli tehty n. 16 tuntia aiemmin edellisenä iltana. Tutkittavat pinnat valittiin kohteista, joissa on suuri kontaminaatoriski; ovenkahvat sisä- ja ulkopuolelta, käsienpesuhana ja lattia. Analysoitaviksi mikrobeiksi valittiin yleisesti pinnoilta tavattavia, kontaminaatiota indikoivia bakteereja; stafylokokit, esim. *Staphylococcus aureus* on ihmisen patogeeni, joka aiheuttaa merkittävän osan sekä yleisiä että sairaalabakteeri-infektioita maailmassa, koliformiset bakteerit, esim. *Escherichia coli*, puolestaan viittaavat ulosteperäiseen kontaminaatioon ja voivat aiheuttaa erilaisia vatsatautioreita. Lisäksi tutkittiin kokonaismikrobien lukumäärää, jolloin saatiin tietoa vaikuttaako puhdistaminen pinnoilla kasvavien mikrobien määrään.

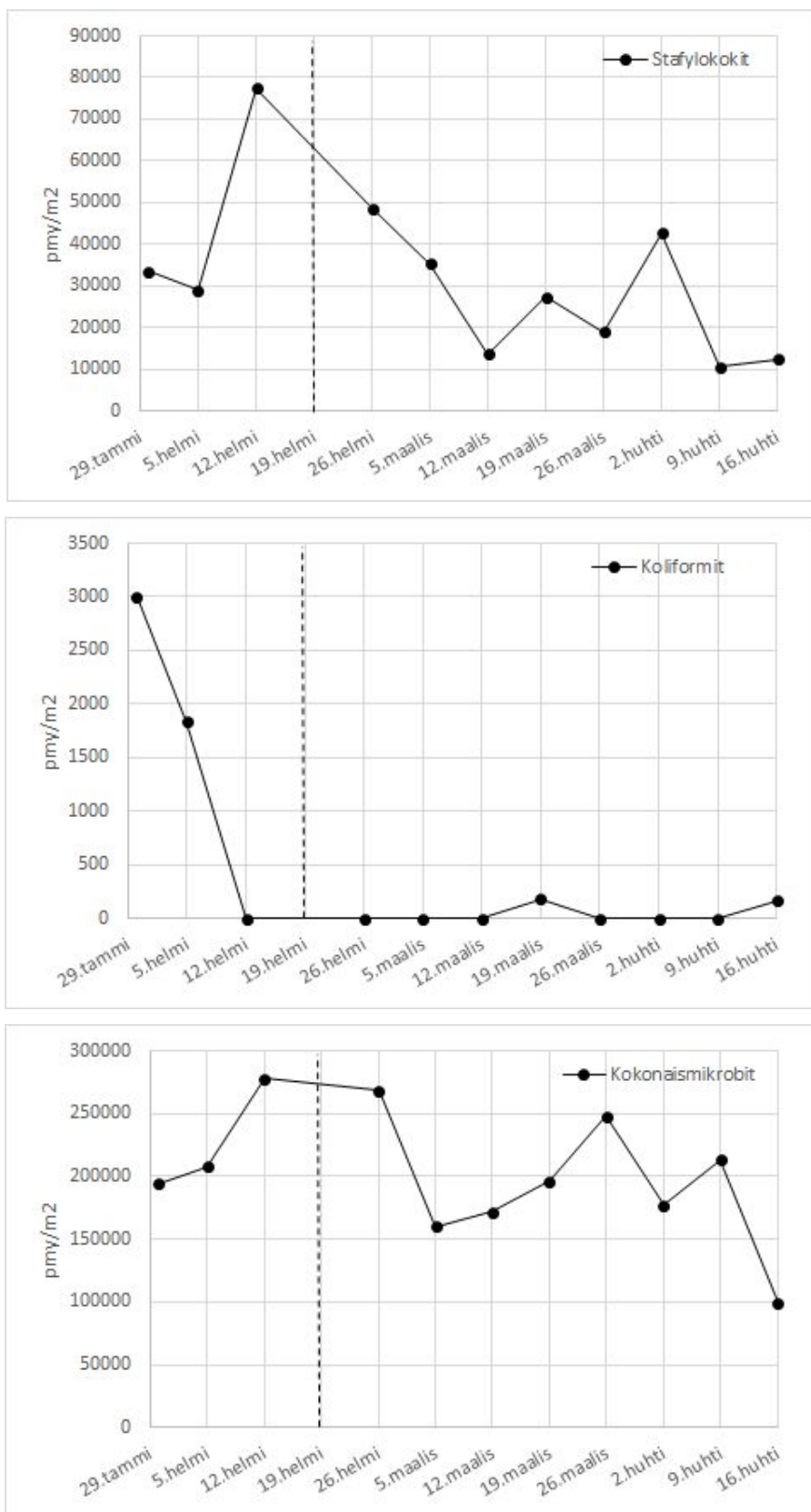
3. Tulokset

Pinnoilta mitattujen stafylokokkien tasot ovat 10-100 kertaisesti koliformeja suuremmat, mikä viittaa siihen, että pinnoilta tavataan useammin ihmisen iholta ja limakalvoilta peräisin olevia kontaminantteja kuin ulosteperäisiä kontaminantteja. Tuloksissa havaittiin myös paljon viikoittaista vaihtelua, sekä eri tilojen että eri pintojen välillä, mikä olikin odotettavissa tilojen jatkuvan käytön vuoksi. Kuukauden päästä

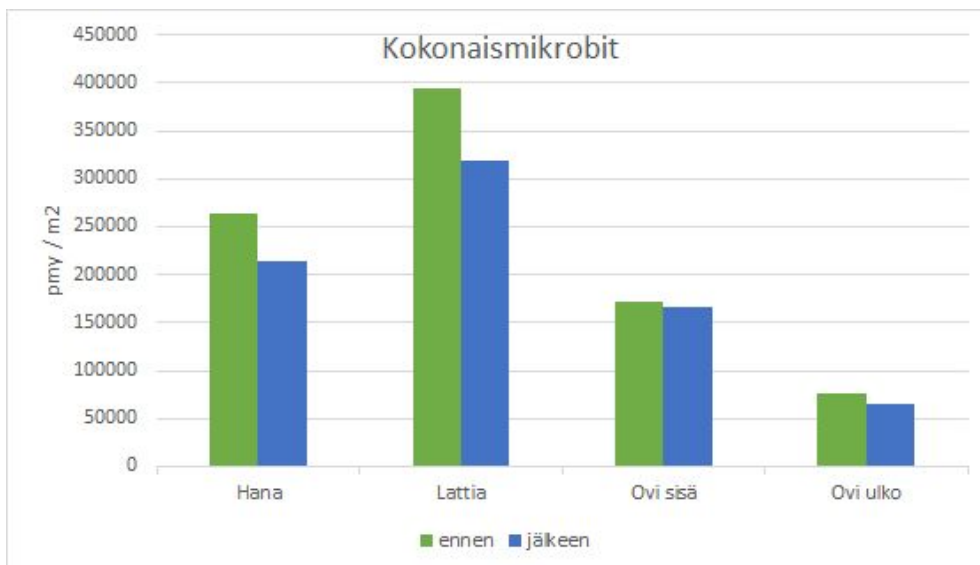
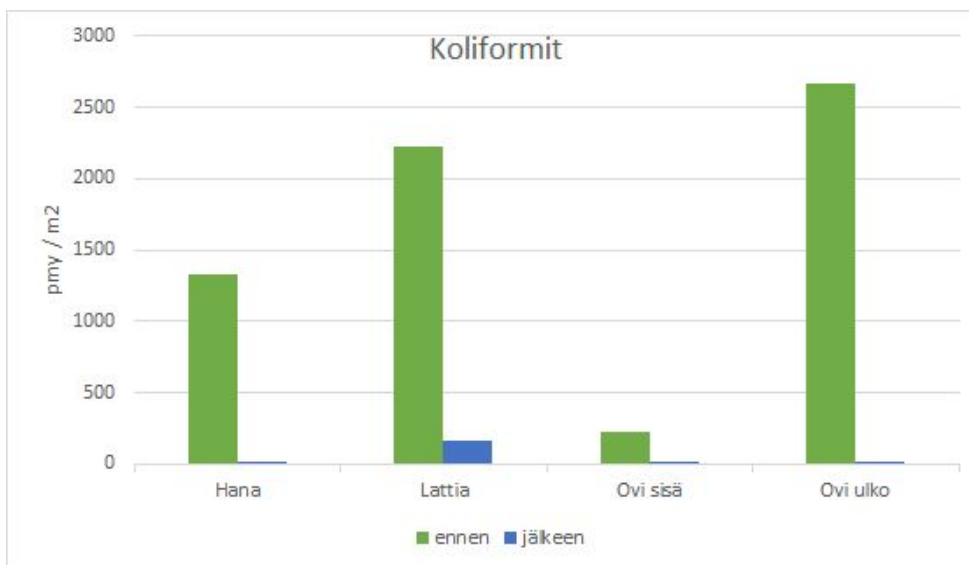
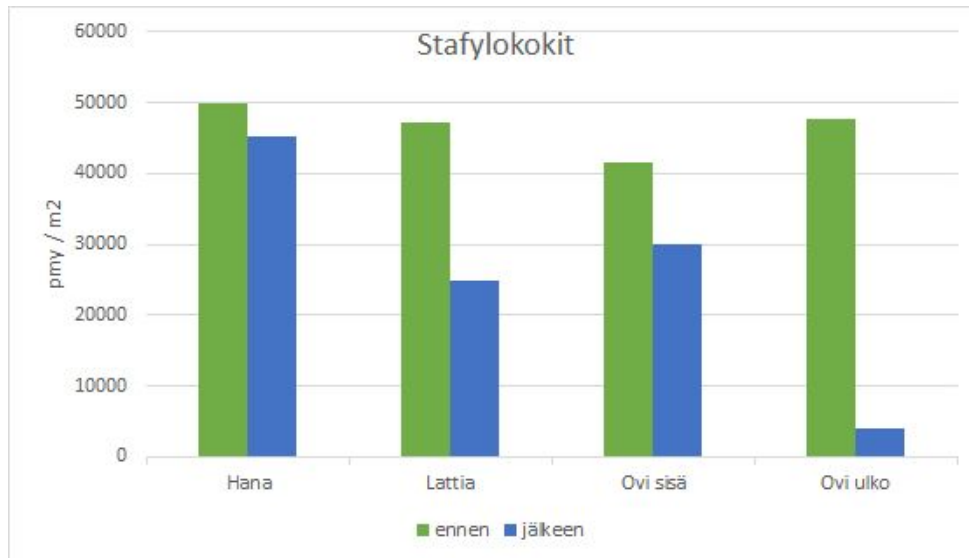
ownwell-puhdistukseen siirtymisestä pintojen stafylokokkien määrissä alettiin kuitenkin havaita selvää laskua. 2. huhtikuuta stafylokokkitasot kohosivat, mutta kun dataa tarkasteltiin tarkemmin, havaittu nousu johtui lähinnä yhden wc-tilan sisäovenkahvasta otetusta näytteestä, joka oli voimakkaasti kontaminoitunut. Tämän jälkeen stafylokokkitasot laskivat edelleen, ja kahden kuukauden jälkeen stafylokokkien määrä pinnoilla oli laskenut 73%. Koliformisten bakteerien lukumäärissä havaittiin vielä voimakkaampi muutos, kahden kuukauden ownwell-puhdistuksen jälkeen koliformeja tavattiin pinnoilta 90% vähemmän. Kokonaismikrobien tasot sen sijaan pysyivät koko tutkimuksen ajan melko stabiileina, mikä viittaa siihen, että patogeeniset stafylokokit ja koliformit olisivat korvautuneet vaarattomilla mikrobeilla. (kuvat 1 ja 2). Tutkimuksessa havaittiin lisäksi wc-tiloissa esiintyvien tyyppillisten pahojen hajujen vähentymistä ownwell-menetelmän käyttöönotton jälkeen.

4. Johtopäätökset

Ownwell-menetelmällä tehty puhdistaminen vähensi kahden kuukauden seurantajakson aikana stafylokokkien määrää 73% ja koliformien määriä 90%. Kokonaismikrobien määrissä puolestaan ei tapahtunut merkittävää muutosta, joka viittaa siihen, että pinnoilla esiintyvät mikrobit korvautuvat vaarattomilla mikrobeilla. Nämä tulokset tukevat aikaisempien tutkimusryhmien saamia tuloksia probioottisten puhdistusaineiden tehosta vähentää patogeenisten mikrobien määriä erilaisilla pinnoilla (viitteet). Ownwell-menetelmä on kemikaaliton ja se perustuu puhdistettuun RO veteen sekä probiootteihin. Puhdistusmenetelmä on siis erittäin käyttäjäystävällinen olemalla silti tehokas. Ownwell-menetelmä ei lisää sisäilman epäpuhtauksia, vaan ajan mittaan jopa parantaa sisäilmaa korvaamalla patogeeniset mikrobit vaarattomilla mikrobeilla.



Kuva 1. Stafylokokkien (yllä), koliformien (keskellä) ja kokonaismikrobien (alla) viikottaiset lukumäärät (pmy/m²). Käyrät kuvaavat kolmesta eri wc-tilasta kerättyjen näytteiden keskiarvoja. Tilanne perinteisiä, kemikaaleja sisältävän puhdistuksen aikana (29.1 - 12.2.), ja ownwell-menetelmän aikana (26.2. - 16.4.). Katkoviiva kuvaa viikkoa, jolloin puhdistus vaihdettiin ownwell-menetelmään.



Kuva 2. Stafylokokkien (yläkuva), koliformien (keskikuva) ja kokonaismikrobin lukumäärät eri pinoilla ennen ja jälkeen ownwell-puhdistusta (pmy/m²). Tulokset kuvaavat kolmesta eri wc-tilasta neljältä eri pinnalta (metallinen käsiopesuhana, laattalattia, metalliset ovenkahvat ulko- ja sisäpuolelta) kerättyjen näytteiden keskiarvoja. Seuranta-aika oli kolme viikkoa perinteisillä puhdistusaineilla ja kahdeksan viikkoa ownwell-puhdistuksen alettua. Väliillä oli yhden viikon tauko, jolloin puhdistusaineen käyttö vaihdettiin.

Kiitokset

Tutkimus oli taloudellisesti tuettu Business Finlandin innovaatioasetelillä. Kiitokset Julia Pokkiselle näytteiden ottamisesta ja käsittelystä.

Lähteet

1. Caselli E. (2017) Hygiene: microbial strategies to reduce pathogens and drug resistance on clinical settings. *Microb Biotechnol.* 10(5):1079-1083.
2. La Fauci V. et al. (2015) An Innovative Approach to Hospital Sanitization Using Probiotics: In Vitro and Field Trials. 7(3):160-165.
3. Caselli E. et al. (2016) Impact of a Probiotic-Based Cleaning Intervention on the Microbiota Ecosystem of the Hospital Surfaces - Focus on the Resistome Remodulation. *Plos One.* 9:1-19.
4. Vandini A. et al. (2014) Hard Surface Biocontrol in Hospitals Using Microbial-Based Cleaning Products. *PLoS ONE* 9(9):e108598.