

# Hygienian kehittäminen terveystakeskus-sairaaloissa: pintapuhtauden mittaaminen eri menetelmillä ja laitoshuollon henkilöstön osaamisen kartoitus

## RISTO KUISMA

MMT, tutkijatohtori  
Helsingin yliopisto  
Maataloustieteiden laitos

## ANN-MARIE TURTIAINEN

FT, THM, palvelupäällikkö  
Helsingin kaupunki  
Helsingin kaupungin terveystakeskus

## HANNA-RIITTA KYMÄLÄINEN

MMT, dosentti, yliopistonlehtori  
Helsingin yliopisto  
Maataloustieteiden laitos

## TIIVISTELMÄ

Siivous on eräs keskeinen tekijä infektoiden hallinnassa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kuuden sairaalaosaston hygieniataso käyttäen mikrobiologisia ja yleishygieenisiä mittausten menetelmiä. Lisäksi selvitettiin työntekijöiden osaamista itsearvioinnin ja havainnoinnin avulla. Vaikka tietty yksittäinen kohde tai pinta osoittautuikin puhtaaksi tässä kartoituksessa, näidenkin pintojen puhtaanapitoon on tärkeä kiinnittää huomiota jatkossa. Kerran viikossa näyttäisi olevan riittävä puhdistustiheys lääkäreiden ja osastonhoitajien huoneille. Päivähuoneiden ja henkilöstön taukotilojen puhdistusta tulisi tehostaa. Siivouspyyhkeet näissä tiloissa sekä keittiöissä tulee vaihtaa päivittäin. Kaikilla tilojen käyttäjillä on vastuunsa likaantumisen ehkäisemisessä ja puhtauden ylläpitämisessä. Kartoituksen avulla saatiin kuva tilojen hygieniatasosta ja numeeriset arvot jatkomittausten vertailukohdiksi. Kehittämishankkeessa havaittiin, että käsityövaltaisessa, erityisosaamista edellyttävässä sairaalasiivoustyössä käytännöllinen opastus on tärkeää eivätkä pelkkä teoreettinen koulutus ja tietämys takaavat osaamista itse työssä.

Avainsanat: infektioiden torjunta, ennalta ehkäisy, mittarit, puhdistaminen, koulutus

## ABSTRACT

### **Development of hygiene in hospital wards: measurement of surface hygiene using different detection methods and screening of skills of the personnel in the maintenance department**

*Risto Kuisma, D.Sc., Researcher  
Ann-Marie Turtiainen, Ph.D., Master of Healthcare, Service Manager  
Hanna-Riitta Kymäläinen, D.Sc., Docent, University Lecturer*

Cleaning is a critical factor in infection control. The aim of this study was to monitor the hygienic level in different areas in six hospital wards using different assessment methods. In addition the knowledge of the personnel was screened before the hygiene monitoring using self evaluation and by observation. Although a single item may be observed as clean in this single monitoring, continuous cleaning of also these surfaces is important. Based on the results of this hygiene monitoring, once a week seems to be an adequate cleaning interval for the rooms of doctors and head nurses. Cleaning of lounges and rest rooms of personnel has particularly to be enhanced. Dish cloths in kitchens, lounges and rest rooms of personnel must be changed daily. The whole personnel has responsibility in preventing soiling and in maintaining hygiene of surfaces. The advantage of the survey for future monitoring actions in the wards is that limits for possible critical surfaces will be available. When evaluating different kinds of hospital areas, different

methods for hygienic monitoring should be used. The development project showed that in such a practical area of operation as hospital cleaning, training given to personnel as a group is not sufficient as such. Personal guidance and

supervision is needed to avoid mistakes and errors in work.

Keywords: infection control, primary prevention, measurement, cleaning, education

### Mitä tutkimusaiheesta jo tiedetään?

- Käsien pesu on avaintekijä ristikontaminaatioiden estämisessä sairaaloissa.
- Jos kosketuspinnat ovat jatkuvasti kontaminoituneet sairaalapatogeeneilla, patogeenit siirtyvät potilaisiin käsien kautta. Sairaalaympäristön pinnat vaikuttavat infektioiden leviämiseen etenkin, jos siivous ja desinfiointi on tehty puutteellisesti.
- Silmämääräinen arviointi on todettu huonoksi siivoustehokkuuden indikaattoriksi, mutta selkeään mittaamiseen perustuva puhtaustuloksen arviointi ei ole vielä tyyppillistä sairaaloissa.

### Mitä uutta tietoa artikkeli tuo?

- Päivähuoneiden ja henkilöstön taukotilojen puhdistusta tulisi tehostaa. Siivouspyyhkeet näissä tiloissa sekä keittiöissä tulee vaihtaa päivittäin.
- Kartoituksen avulla saatiin kuva tilojen hygieniasostasta ja numeeriset arvot jatkomittausten vertailukohdiksi.
- Kehittämishankkeessa havaittiin, että käsityövaltaisessa, erityisosaamista edellyttävässä sairaalasiivoustyössä käytännöllinen opastus on tärkeää eivätkä pelkkä teoreettinen koulutus ja tietämys takaavat osaamista itse työssä.

### Mikä merkitys tutkimuksella on hoitotyölle, hoitotyön koulutukselle ja johtamiselle?

- Koko osaston henkilökunnan toiminta vaikuttaa pintojen likaantumiseen ja puhtaana pysymiseen, joten laitoshuollon lisäksi myös hoitohenkilöstön on hyödyllistä tietää ongelmallisista pinnoista ja pintojen puhtauden ylläpitämisestä.
- Vaikka laitoshuolto toteuttaa suurelta osin puhtaanapitoa, osastoilla on myös kohteita, joita vain hoitajat puhdistavat.
- Eri henkilöstöryhmien tietoisuus tutkimuksen tuloksista voi osaltaan edistää yhteistä ymmärrystä ja yhteistyötä ja niiden kautta osastojen puhtautta.

## Johdanto

Sairaalainfektiot ovat herättäneet viime vuosikymmenenä keskustelua niin kansainvälisesti (Dancer 2009) kuin kansallisestikin (Kanerva ym. 2008). Nykyään on jo hyvin tiedossa, että käsien pesu on avaintekijä ristikontaminaatioiden estämisessä sairaaloissa (Ray ym. 2002). Silti käytännön tiedoissa voi silti käsihygieniankin osalta olla puutteita (von Schantz ym. 2008). Eräs infektioiden hallinnan kriittisistä tekijöistä on siivous (Dancer 1999). Dancer (2009) osoitti, että jos kosketuspinnat ovat jatkuvasti

kontaminoituneet sairaalapatogeeneilla, patogeenit siirtyvät potilaisiin käsien kautta. Esimerkiksi potilaasta ja ympäristöstä eristettyjä metisilliiniresistentejä *Staphylococcus aureus* (MRSA) -kantoja ei voi Sextonin ym. (2006) mukaan yleensä erottaa toisistaan. Barkerin ym. (2004) mukaan ympäristön pinnalta kontaminoituneet sormet voivat levittää virusta jopa seitsemälle puhtaalle pinnalle. Sairaalaympäristön pinnat vaikuttavat oleellisesti infektioiden leviämiseen etenkin, jos siivous ja desinfiointi on tehty puutteellisesti (Ray ym. 2002, Denton ym. 2004, Darling ym. 2005, Sexton ym. 2006).

Koko osaston henkilökunnan toiminnalla on vaikutusta pintojen likaantumiseen ja puhtaana pysymiseen. On tärkeää, että myös hoitohenkilöstö tietää ongelmallisista pinnoista ja pintojen puhtaana pitämisestä. Henkilökunnan tiloja ja niissä olevia siivousvälineitä käyttävät enemminkin hoitohenkilöstö ja muut toimijat kuin laitoshuoltajat. Osastoilla on myös kohteita, jotka eivät ole laitoshuollon vastuulla vaan joita vain hoitajat puhdistavat. Kun eri henkilöstöryhmät tietävät tutkimuksen tuloksista, asioista saadaan yhteinen ymmärrys, mikä helpottaa yhteistyötä ja pintapuhtauden aikaan saamista osastolla. Sairaalan lääketieteellisellä johdolla on kuitenkin keskeinen vastuu infektioiden torjuntatyön onnistumisesta (Teirilä ym. 2010).

Silmämääräinen arviointi on todettu huonoksi siivoustehokkuuden indikaattoriksi (Griffith ym. 2000, Malik ym. 2003, Dancer 2004). Selkeään mittaamiseen perustuva puhtaustuloksen arviointi ei kuitenkaan ole vielä tyyppillistä sairaaloissa (Dancer 2009). Aiemmissä tutkimuksissa on käytetty useita eri menetelmiä sairaalan pintojen puhtauden seurantaan. Malikin ym. (2003) tutkimuksessa osoitettiin, että 90 % pinnoista oli visuaalisesti puhtaita, mutta vain 10 % oli bakteerimäärien mukaan hyväksyttäviä ( $< 2,5$  pmy/cm<sup>2</sup>) heti siivouksen jälkeen pediatriisella ja kirurgisella osastolla neljässä sairaalassa. Infektioiden hallintaan on suositeltu numeerisen siivoustuloksen yhdistämistä henkilökunnalle tarkoitettuun palauttejärjestelmään (Muto 2003, Griffith 2005, Siegel 2006).

## Tutkimuksen tarkoitus

Tässä kirjoituksessa esitellään osaston tilojen pintapuhtauden mittaustulokset. Mittaukset olivat osa kehittämishanketta, joka toteutettiin kahdessa suomalaisessa terveyskeskussairaalassa. Koko kehittämishankkeen tarkoitus oli kehittää puhtaanapitoa kyseisissä sairaaloissa. Kun tutkimus alkoi, kyseessä olevissa sairaaloissa ei ollut säännöllistä pintojen puhtauden seurantaa. Tutkimuksessa haluttiin numeerinen osoitus

kuuden osaston siivouksen jälkeisestä pintojen puhtaustasosta käyttämällä erilaisia mikrobiologisia ja yleishygieenisiä pinta-puhtauden tutkimusmenetelmiä. Lisäksi laitoshuollon henkilöstön osaamista kartoitettiin ennen hygieniakartoitusta kyselyn ja havainnoinnin avulla. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää hoitotyössä, koulutuksessa ja johtamisessa. On tärkeää, että eri henkilöstöryhmät tietävät osaston puhtauden ongelmakohdat ja keinot edistää hoito- ja työympäristön puhtautta. Yhteinen tietämys edistää yhteistyötä, joka on välttämättömyys moniulotteisessa sairaalatoiminnassa. Johtamisen merkitys on keskeinen kaikessa laadun hallinnassa, johon myös puhtauden tuottaminen kuuluu. Tämä kaikki edellyttää tutkitun tiedon välittämistä eri henkilöstöryhmille. Tutkimusongelmat olivat seuraavat:

1. Millainen numeerisesti osoitettava puhtaustulos valittujen kuuden osaston kusetuspinnoilla todetaan siivouksen jälkeen?
2. Mitkä mittauskohteista voidaan viitearvojen avulla luokitella hyväksi ja mitkä ongelmallisimmiksi?
3. Millainen laitoshuollon henkilön puhtaanapidon osaamistaso on osaamistasokartoituksen perusteella?
4. Mihin toimenpiteisiin hygieniakartoituksen ja osaamistasokartoituksen perusteella tulisi ryhtyä?

## Tutkimuksen empiirinen toteutus

### *Hygieniakartoitus*

Tutkimus toteutettiin vuonna 2010 k uudella osastolla, joista kolme oli suhteellisen vanhassa sairaalarakennuksessa (A) ja kolme uudessa rakennuksessa (B). Kummassakin sairaalassa otettiin siivouksen jälkeen klo 8–15 välisenä aikana 3000–3046 pinta-puhtausnäytettä. Siivouksen toteuttivat laitoshuoltajat tavanomaisten käytäntöjen mukaan. Ennen hygieniakartoitusta tehtiin kirjallinen, valokuvin varustettu näytteenotusuunnitelma mahdollisille kriittisille pinnoille, joita ovat esimerkiksi katkaisijat,

kädensijat, käsipyyhelineet, ovet, altaat ja kalusteet. Tutkittavina olivat soveltuvien osien käytävät, potilashuoneet ja potilas-WC:t, kylpyhuoneet, päivähuoneet, osastokeittiöt, lääkärin ja osastonhoitajan huoneet, henkilöstön taukotilat ja WC:t, huuhteluhuoneet ja varastot.

Aerobisten mikrobien kokonaismäärä mitattiin Hygicult® TPC -kastolevyillä (9,4 cm<sup>2</sup>, Orion Diagnostica, Suomi; Salo ym. 2000). Enterobakteerit ja β-glukuronidaasipositiiviset bakteerit (esim. *E. coli*) tutkittiin vastaavasti Hygicult® E/β-Gur -kastolevyillä (Salon ym. 2002), hiivat ja homeet Y & F-Hygicult® -kastolevyillä. Pesäkkeet laskettiin inkuboinnin jälkeen tai runsaan kasvuston tapauksessa tulkittiin mallikarttojen avulla. Kastolevyistä tutkittiin molemmat puolet, joiden keskiarvo esitettiin tuloksena lukuun ottamatta E/β-Gur-levyjä, joissa kumpikin puoli mittasi eri asiaa.

ATP-näytteet otettiin vanupuikolla. ATP-bioluminesenssi mitattiin luminometrisesti HY-LiTE®2-laitteella (Merck KgaA, Saksa). Tulos ilmaistaan suhteellisina valoyksikköinä, RLU (relative light units), joka on suoraan verrannollinen ATP:n (adenosiini-trifosfaatti) määrään ja näin biologisen aineksen aiheuttaman kontaminaation määrään. Koeala oli yleensä 10 cm × 10 cm, ellei mittauspisteen koko rajoittanut sitä. Proteiini-näytteet otettiin Orion Diagnostican Clean Card PRO -proteiinitestillä, jonka värin muutos ilmaisee likaisen pinnan noin 30 sekunnissa. Proteiinitestin näytteenottoala oli 10 cm × 10 cm. Pintojen pölykertymien näytteenottoon käytettiin BM Dustlifter -tyyppisiä geeliteippejä, joiden pölypeittoisuus luettiin käyttämällä BM-Dustdetector-laitetta (BM Environmental Engineering vof, Alankomaat). Likakertymänäyte otettiin geeliteipillä (2 cm × 7 cm), jonka valonläpäisevyyden alenema ilmaisee, kuinka suuri osa teipin pinnasta on pölyn ja lian peitossa.

Tulosten tulokinnassa käytetyt raja-arvot ja viitteet tulosten luokitteluksi on esitetty taulukossa 1. Hiivojen määrä ilmoitettiin pmy/cm<sup>2</sup> käyttöohjeen mukaan eikä varsinaista luokitteluaasteikkoa ollut käytössä. Tuloksista kerrottaessa pinnat, joilta ei

todettu hiivoja, on luokiteltu hyväksi. Aineisto analysoitiin luokittelemalla mittaustulokset eri puhtaustasoihin taulukossa 1 esitettyjen raja-arvojen mukaan. Luokitelluista tuloksista laskettiin osasto- ja sairaalakohtaisia keskiarvoja. Lisäksi tuloksia tarkasteltiin mittauspisteittäin poimimalla tuloksista mittauspisteitä, joissa oli useassa huonetilassa tai usealla osastolla todettu joko hyvä tai huono puhtaustulos.

### *Laitoshuoltajien osaaminen ja taidot*

Sairaaloiden A ja B laitoshuollon työnteekijöille toteutettiin kehittämishankkeessa pienimuotoinen osaamistasoselvitys. Siivoustyötä tekevien henkilöiden tehtävänä oli tehdä lomakkeen avulla puhtaanapidon teknologiaa koskeva itsearviointi, jonka aiheina olivat käsihygieniat, siivouspyyhkeiden nihkeytys/kostutus, aseptiikka, suojainten käyttö, eritetahrojen poisto ja koruton työskentely. Lisäksi työn ohjaaja havainnoi sairaalan B kyseisen henkilöstön normaalia työtä potilashuoneiden ja -WC:iden siivouksen osalta, siivouspyyhkeiden nihkeytystä/kostuttamista, pesuaineliuoksen valmistamista (laimentaminen), käsihygieniata, eristyspotilastilojen siivouksen hallintaa (oikeat puhdistusaineet, työjärjestys), siivousvaunun varustamista ja siivousvälineiden puhtaudesta huolehtimista. Tutkimukseen osallistui sairaalassa A 10 henkilöä (kaikki mahdolliset henkilöt), sairaalassa B 19 henkilöä 32 mahdollisesta henkilöstä. Osallistujien keski-ikä oli kummassakin sairaalassa 47 vuotta. Aineisto analysoitiin laskemalla oikeiden vastausten frekvenssit ja suhteelliset osuudet. Työn havainnointituloksina listattiin oikeiksi ja vääriksi luokitellut toimintatavat.

## **Tutkimustulokset**

### *Hygieniakartoitus*

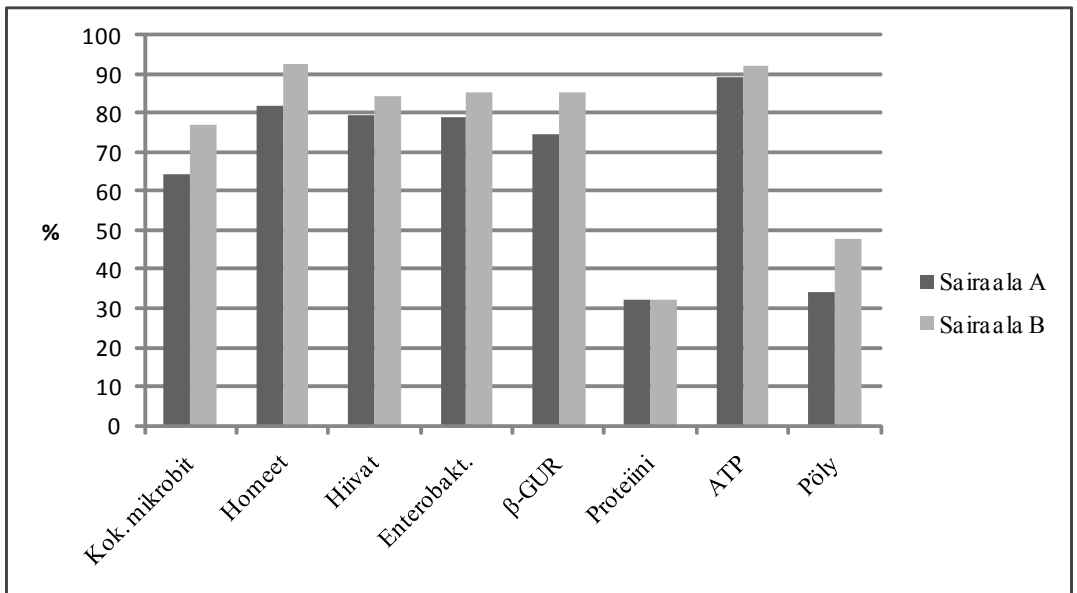
Sairaalassa B oli jonkin verran enemmän hyväksi luokiteltuja mittaustuloksia kuin sairaalassa A, kun tuloksia tarkastellaan mittausten menetelmittäin (Kuvio 1). Kuviossa 2

Taulukko 1. Raja-arvot ja viitteet pintahygieniatulosten tulkinnassa.

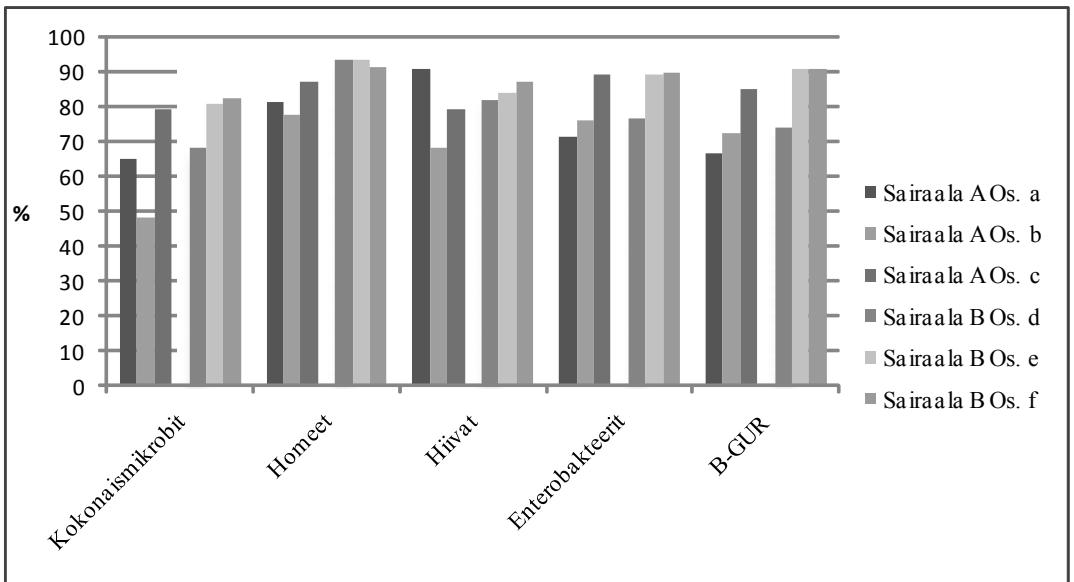
Tutkimusmenetelmä	Tuloksen luokittelu (1. = paras)					Viite
	1.	2.	3.	4.	5.	
Kokonaismikrobit	Hyvä < 2 pmy/cm <sup>2</sup>	Välttävä 2–10 pmy/cm <sup>2</sup>	Huono > 10 pmy/cm <sup>2</sup>	*	*	Rahkio ym. (2006)
Enterobakteerit ja β-GUR	Puhdas 0 pmy /cm <sup>2</sup>	Kontaminoitunut 0,1–1,1 pmy/cm <sup>2</sup>	Erittäin kontaminoitunut > 1,1 pmy/cm <sup>2</sup>	*	*	Orion Diagnostica, käyttöohje
Sienet (homeet)	Ei homeetta –	Vähäinen määrä homeetta +	Kohtalainen määrä homeetta ++	Suuri määrä * homeetta +++		Orion Diagnostica, käyttöohje
ATP-bioluminesenssi	Jonkin verran eloperäistä likaa < 500 RLU	Runsaasti eloperäistä likaa 500–5000 RLU	Erittäin runsaasti eloperäistä likaa > 5000 RLU	*	*	Kymäläinen ym. (2009)
Proteiinitesti	Puhdas –	Lievästi likainen +	Likainen ++	Erittäin likainen +++	*	Orion Diagnostica, sovellettu käyttöohjeesta
Pöly	1 Enintään 1,0 %	2 Enintään 1,5 %	3 Enintään 2,5 %	4 Enintään 5,0 %	5 Yli 5,0 %	DS/INSTA800 (2006), ulottuvuusalueella olevat pinnat

\* Ei sisälly

pmy = pesäketä muodostava yksikkö, RLU = suhteellinen valoyksikkö (relative light unit)



Kuvio 1. Hyvän puhtaussuokkaan sijoittuvien näytteenotokohtien osuudet sairaaloissa A ja B eri mittaustunneilla saatujen tulosten osalta. Puhtaussuokkien raja-arvot on esitetty taulukossa 1



Kuvio 2. Hyvään puhtausluokkaan sijoittuvien näytteenotokobtien osuudet mikrobiologisilla mittausmenetelmillä saatu tulosten osalta sairaaloiden A ja B eri osastoilla. Puhtausluokkien raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

on esitetty mikrobiologisten mittauksen hyvät tulokset osastoittain. Sairaalan B osastot e ja f (molemmista hyväksi luokiteltuja tuloksia 88 %) sekä sairaalan A osasto c (85 %) olivat keskiarvojen perusteella parhaat, sairaalan A osasto b huonoin (69 %).

Lääkärin ja osastonhoitajan huoneet osoittautuivat kartoituksessa yleisesti varsin puhtaiksi, vaikka ne siivotaan kyseisissä sairaaloissa vain kerran viikossa. Käytävien, potilashuoneiden, parvekkeiden, varastojen ja henkilökunnan WC:iden puhtaus vaihteli, kun kaikkien mittausmenetelmien tuloksia tarkastellaan kokonaisuutena. Näiden tilojen puhtaustasoa ei voida siis tarkastella huonetyypeittäin, vaan tuloksia on arvioitava osasto- ja huonekohtaisesti. Sairaalassa B näytteenotto-WC:n puhtaustaso oli huonompi kuin muiden WC:iden. Sairaalan A siivouskeskuksessa todettiin jonkin verran kontaminaatiota, kun taas sairaalassa B vastaava tila oli varsin puhdas. Päivähuoneiden ja taukotilojen hygieniata tulisi parantaa molemmissa sairaaloissa ja kaikilla osastoilla (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tutkitut huonetilat, joissa huoneiden (> 10 pmy/cm<sup>2</sup>) kokonaismikrobitulosten osuus oli vähintään 23 %.

Sairaala	Osasto	Tila	Huoneiden tulosten osuus (%)
A	a	Käytävä	50
		Taukotila	36
		Keittiö ja päivähuone	31
	b	Taukotila	63
		Potilashuone 2	44
		Varasto	33
	c	Päivähuone/keittiö	58
		Taukotila	43
		Kylpyhuone 2	29
B	d	Taukotila	30
		Potilas-WC 1	29
	e	Taukotila	63
		Keittiö	23
	f	Taukotila	75

Taulukko 3. Siivouspyyhkeiden ja moppien puhtaustulokset kuuden osaston (a–f) hygieniakartoituksessa sairaaloissa A ja B. Mittaustulosten tulkinta on esitetty taulukossa 1.

Sairaala	Huone	Mitattu kohde	ACC pmy/ cm <sup>2</sup>	Homeet pmy/ cm <sup>2</sup>	Hiivat pmy/ cm <sup>2</sup>	Enterob. pmy/ cm <sup>2</sup>	β-Gur pmy/ cm <sup>2</sup>	Proteiini	ATP RLU
A	Keittiö ja päivähuone	Siivouspyyhe	80	–	0	45	100	+++	1900
A	Taukotila	Siivouspyyhe	25–100	–	0–100	23–100	1,1–100	–/+++	70–5600
B	Keittiö ja päivähuone	Siivouspyyhe	5,0–45	–	17	2,7–31	1,5–1,6	*	*
B	Taukotila	Siivouspyyhe	25–100	–/+++	0,1–45	1,0–100	45–100	+/*	150/*
A	Päivähuone	Siivouspyyhe	*	+++	0–0,2	0–2,5	0–0,2	–/*	18/*
A	Huuhdeluhuone	Siivouspyyhe	0–1,6	–/+++	0	0	0	*	*
A	Siivouskeskus	Siivouspyyhe	3,1–5,0	–	0	0	0	–	90–230
B	Siivoushuone	Siivouspyyhe	0–0,1	–	0	0	0	0/*	11–30/*
A	Siivouskeskus	Moppi	0–5,0	–	0	0–0,2	0–1,0	–/*	150/*

\* ei tutkittu, \*\* osastoista erillinen kerros/tila, ACC = aerobisten mikrobin kokonaismäärä, pmy = pesäketä muodostava yksikkö, ATP = ATP-bioluminesenssi, RLU = suhteellinen valoyksikkö

Esimerkkejä kokonaisuutena ongelmallisimmista tasopintojen mittauspisteistä ovat pesuallaiden reunat ja vaakapinnat, WC:n tukikahvat ja istuinrenkaat, roska-astioiden kannet (myös jalkapolkimellisten), keittiökoneiden ja -laitteiden kosketuskohdat sekä pöytien pinnat.

Siivouskoneiden ja -välineiden kädensijat olivat yleisesti ottaen suhteellisen puhtaita. Sairaalassa A joidenkin pestyjen siivouspyyhkeiden puhtaustaso oli hyvä, mutta osassa oli kontaminaatiota (Taulukko 3). Lähes kaikki keittiöiden ja taukotilojen siivouspyyhkeet olivat kontaminoituneet. Joissakin, mutta ei kaikissa, kontaminoituneissa pyyhkeissä oli epämiellyttävää hajua. Selvästi pahalta haisevat pyyhkeet olivat hyvin kontaminoituneet.

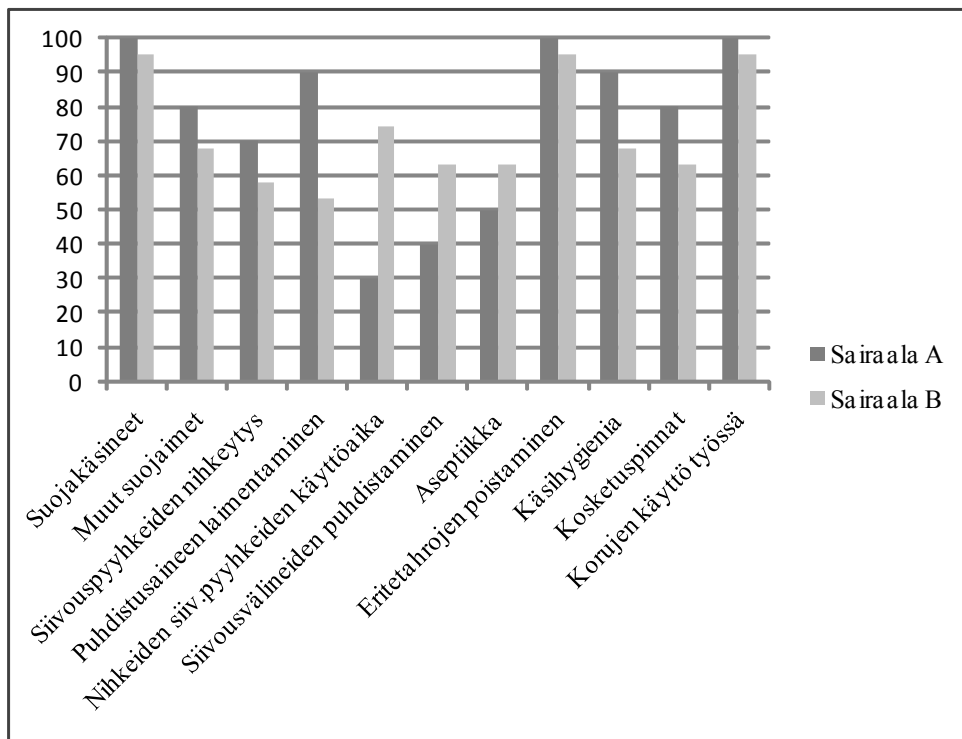
#### Laitoshuoltajien osaaminen ja taidot

Oikeiden vastausten määrät itsearviointin eri kysymyksiin on esitetty kuviossa 3. Oikeiden vastausten osuudet kaikista vastaustuksista olivat varsin korkeat. Paras osaaminen molemmissa sairaaloissa oli suojakäsineitä, korutonta työskentelyä ja eritahrojen poistoa koskevissa kysymyksissä.

Muiden kysymysten osalta sairaaloiden välisissä tuloksissa oli enemmän eroa.

Sairaalassa B toteutetun havainnoinnin perusteella useimmat henkilöt (17/19) noudattivat hyvää käsihygieniaa. Siivouspyyhkeet kostutettiin oikein. Eritahrojen poistossa 6 henkilöä teki virheitä, ja myös monet kosketuspinnat jätettiin puhdistamatta. Kolme henkilöä siivosi liian perusteellisesti (ylilaatu). Viisi henkilöä osoitti erittäin hyvää työnsuunnittelutaitoa. Yhdellä tähän otokseen kuuluvalla henkilöllä oli hyvin vanhanaikaiset työtavat, hän esimerkiksi käytti runsaasti vapaata vettä siivouksessa. Yhteenvetona havainnoinnista voidaan todeta, että kaksi henkilöä 19:stä työskenteli moitteettomasti ja 17:n tulisi kehittää työaitojaan. Viisi henkilöä tarvitsisi henkilökohtaista opastusta työhön.

Yleinen havainto vertailtaessa itsearviointin ja työn havainnoinnin tuloksia sairaalassa B on, että teoreettinen tieto ei takaa käytännön työaitoja. Käytännön työssä ilmeni enemmän virheitä kuin mitä arviointilomakkeen osoittaman teoreettisen tietämyksen olisi voinut olettaa tuottavan.



Kuvio 3. Oikeiden vastausten määrät itsearvioinnissa (%).

## Pohdinta

### Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimukseen valittiin aiempien tutkimusten avulla (Bures ym. 2000, Dancer 2004, Carling ym. 2005, Kymäläinen ym. 2009) todennäköisimmät kontaminaatiokohdat, kosketuspinnat. Tällaisia ovat esimerkiksi WC:n kädensijat ja ovenkahvat (Carling ym. 2005), näppäimistöt (Bures ym. 2000), kahvat ja katkaisijat, laitteet, vuodevaatteet, lelut, huonekalut, hyllyt, lämpöpatterit, patjat ja vuoteiden laidat (Dancer 2004). Useimmat tutkimusmenetelmistä olivat terveydenhuollon tilojen pintapuhtauden mittaamiseen aiemminkin käytettyjä (Seeger & Griffiths 1994, Griffith ym. 2000, Dharan ym. 1999, Ballemans ym. 2003, Malik ym. 2003, Griffith & Moore 2005, Aycicek ym. 2006). Nyt toteutetun kaltaisia hygieniakartoituksia on aiemmin käytetty sairaaloiden pintahy-

gienian selvittämiseen (Kymäläinen ym. 2008, Kymäläinen ym. 2009) ja samaa tutkimusmenetelmää on käytetty puhtaanapidon tehokkuuden selvittämiseen myös muilla toimialoilla, kuten elintarvikealalla (Lehto ym. 2011) ja ammatillisessa kotisiivouksessa (Toiviainen-Laine ym. 2009).

Siivouksen ja näytteenoton välinen aika vaihteli hieman, mutta lähes kaikissa tapauksissa huoneet mitattiin välittömästi siivouksen jälkeen. Taukotilat ovat kovassa käytössä ja osassa niitä oli hygieniakartoitusten aikanakin joitakin ihmisiä, mikä on saattanut jonkin verran vaikuttaa tuloksiin.

Tässä tutkimuksessa mittaustulokset luokiteltiin hyviin ja huonoihin aiemmista tutkimuksista saatujen tai muualla mainittujen vertailuarvojen mukaan. Hyväksi tai huonoksi luokiteltavan mittaustuloksen numeerinen arvo vaihtelee jonkin verran eri tutkimuksessa. Tässä tutkimuksessa hyvä aero-



bisten kokonaismikrobien tulos oli  $< 2$  pmy/cm<sup>2</sup>, mutta säännöllisesti koskettaville sairaaloiden pinnoille annettiin Dancerin (2004) tutkimuksessa  $< 5$  pmy/cm<sup>2</sup> raja. Sama raja-arvo on mainittu Hygicult® TPC-kastolevyjen käyttöohjeessa. Malik ym. (2003) puolestaan luokitteli  $< 5$  pmy/cm<sup>2</sup> arvot hyväksyttäväksi (RODAC-kastolevyt). 500 RLU:ta käytettiin eloperäistä likaa mitaavassa ATP-bioluminesenssimenetelmässä suuntaa antavana viitearvona, kuten Griffithin ym. (2000) ja Malikin ym. (2003) tutkimuksissa. Lewisin ym. (2008) tutkimuksessa käytettiin eräänä vertailuarvona 250 RLU. Eri ATP-laitteilla mitattuja arvoja ei voi suoraan verrata toisiinsa.

Laitoshuollon henkilöstön merkitys on keskeinen siivouksessa ja erityisesti käsityövaltaisessa ja erityisosaamista vaativassa sairaalasiivouksessa. Sama henkilö teki tässä selvityksessä kaikkien tutkittujen laitoshuoltajien havainnoinnin, mikä parantaa havainnointitulosten vertailtavuutta. On kuitenkin mahdollista, että havainnointi hermostutti jotakin työntekijää, joka sen vuoksi teki enemmän virheitä kuin olisi tehnyt ilman havainnointia.

### *Tulosten tarkastelu*

Aiemmissä tutkimuksissa havaitut todennäköiset patogeenikontaminaatiokohdat (Bures ym. 2000, Dancer 2004, Carling ym. 2005) ovat osin samankaltaiset kuin tässä tutkimuksessa tehdyt havainnot osoittavat. Nyt tehdyssä tutkimuksessa ruoan kanssa kosketuksissa olevat pinnat osoittautuivat kuitenkin erityisen ongelmallisiksi. Näitä tiloja yhdistää se, että niissä ruokaillaan tai käsitellään ruokaa. Eloperäinen aines voi liata pintoja ja se tarjoaa mikrobeille kasvualustan. On myös mahdollista, että näissä tiloissa, esimerkiksi henkilökunnan taukotilassa, olleet epähygieeniset siivouspyyhkeet ovat osaltaan heikentäneet pintojen puhtaustuloksia. Aiemmassa tutkimuksessa (Kymäläinen ym. 2009) kylpyhuoneiden suihkuverhot olivat kontaminoituneimpia sekä ATP-bioluminesenssi- että enterobakteerimittausten perusteella. Nyt tutkituilla osastoilla ei käytetty suihkuverhoja.

Tämän tutkimuksen mukaan erityisesti keittiöiden, päivähuoneiden ja taukutilojen pintojen puhtaus vaatii kehittämistä. Lisäselvitystä tarvitaan sen osalta, mikä vaikutus likaisilla siivouspyyhkeillä oli ko. tilojen tuloksiin. Nyt tehdyssä tutkimuksessa suurimmat enterobakteeri- ja  $\beta$ -GUR-kontaminaatiomäärät todettiin likaisista keittiöiden siivouspyyhkeistä, joista todettiin myös muita mikrobeja ja eloperäistä kontaminaatiota. Enterobakteerit ovat merkittävä sairaalainfektioiden aiheuttaja. Bergen ym. (2009) osoittivat, että on tärkeää käyttää puhdasta siivouspyyhettä ja kääntää esille taitetun pyyhkeen puhdas puoli ristikontaminaation estämiseksi. Kontaminoituneen tai huonosti puhdistetun siivouspyyhkeen käyttö on potentiaalinen pintojen kontaminaatiolähde (Scott & Bloomfield 1990). Dharanin ym. (1999) ja Dentonin ym. (2004) tutkimuksissa kontaminoituneen pesuaineen käyttö johti pintapuhtauden alenemaan siivouksen jälkeen.

Nykyisessä tutkimuksessa parhaaseen ATP-luokkaan ( $< 500$  RLU) kuuluneiden tulosten osuudet olivat suuremmat (sairaalassa A 89 % ja sairaalassa B 92 %) kuin kokonaisbakteerimittauksessa saadut osuudet (79 % ja 68 %, vastaavasti). ATP-tulos kuvaa eloperäisen lian määrää pinnalla. Näiden kahden tutkimusmenetelmän on kuitenkin todettu muissa tutkimuksissa tuottaneen varsin samansuuntaisia tuloksia (Griffith ym. 2000, Aycicek ym. 2006). Myös Kymäläinen ym. (2009) saivat kyseisillä kahdella mittausten menetelmällä samankaltaiset tulokset, kun he vertasivat puhdistuksen tehostamisen vaikutusta pintojen puhtauteen sairaalan osastolla. Toisaalta kyseisessä tutkimuksessa kokonaisbakteerimittaus antoi selvästi suuremman osuuden hyväksytyjä tuloksia kuin ATP-mittaus, kun muista tutkimuksista saatuja arvoja (Griffith ym. 2000, Malik ym. 2003, Dancer 2004) käytettiin viitearvoina. Vastaavasti Aycicekin ym. (2006) tutkimuksessa sairaalan keittiön pinnat olivat ATP-mittauksen mukaan vähemmän puhtaita kuin mikrobiologisten mittausten mukaan. Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan määritelty selkeästi ”puhdasta” pintaa. Nyt tutkituilla osastoilla kokonaisbak-

teerimäärät olivat siis em. tutkimuksiin verrattaessa suhteessa keskimäärin suuremmat. Eri tutkimusten vertaaminen on hankalaa, koska käytössä on eri mittalaitteita ja tuloksia luokitellaan ja arvioidaan eri tavoin. Nyt tehdyssä tutkimuksessa myös mittausten lukumäärä vaihteli suuresti menetelmittäin. Huolimatta eri tutkimuksessa asetetuista tapauskohteisista rajoista, hyväksyttävää pintapuhtauden rajaa ei ole standardisoitu (Sexton ym. 2006).

Siivouksen tehostaminen voi vaihdella eri sairaaloissa yhdessä maassakin (Ronveaux ym. 1997). Lyhytaikainen hygieniakartoitusta seurannut henkilöstökoulutus ei osoittautunut Kymäläisen ym. (2009) tutkimuksessa riittävän tehokkaaksi osastohygienian parantamisessa. Koulutuksen tulisi olla jatkuvaa ja siinä tulisi ottaa huomioon henkilöstövaihtelut. Nyt tehty tutkimus antoi viitteitä myös siitä, että kädestä pitäen ohjaus ja mentorointi on tarpeen muun laitoshuollon koulutuksen ohella, jos halutaan välttää siivoustyössä tapahtuvia virheitä. Työ on käytännöllistä ja käsityövaltaista. Monien tilojen osalta myös muulla kuin laitoshuollon henkilöstöllä on vastuunsa osaston tilojen puhtauden ylläpitämisessä. Hygieniakartoituksen yhdistäminen siivoukseen käytäntöjen kohteen johti merkittävään hygieniatason paranemiseen Carlingin ym. (2005) tutkimuksessa. Vastaavasti Ramplingin ym. (2001) tutkimuksessa tavanomaisten pitkityneen MRSA-epidemian taltuttamiseen kirurgisella osastolla tarvittiin infektiotahojien lisäksi perusteellinen ja jatkuva osastohygieniaan panostaminen ja pölyn poistaminen. Griffith ym. (2000) ehdottivat sekä siivouksen, perushygienian kuten käsihygienian ja roska-astioiden jalkapölyjen käytön että hygieniamonitoroinnin keinoiksi parantaa sairaalahygieniaa. Malik ym. (2003) ja Dancer (2004) ehdottivat mm. erilaisten riskinhallintanäkökulmien mukaan ottamista puhtaanapidon tehokkuuden seurantaan.

### *Johtopäätökset ja jatkotutkimustarpeet*

Kartoituksessa todettiin sekä hyviä, välttäviä että huonoja puhtaustuloksia. Mikään

pinta ei osoittautunut ”turvalliseksi”, vaan siivouksella on tärkeä merkitys kaikkien pintojen osalta. Pöly voi sisältää mikrobeja ja levittää niitä, joten se pitää poistaa säännöllisesti ulottuvuuspinnoilta. Lääkärin ja osastonhoitajan huoneille riittää kartoituksen perusteella siivous kerran viikossa. Erittäin keittiöiden, päivähuoneiden ja taukotilojen siivousta on tehostettava. Nämä tilat on siivottava silloin, kun niissä on mahdollisimman vähän käyttäjiä, jotta pinnat päästään puhdistamaan kunnolla. Kyseisten tilojen siivouspyyhkeet on vaihdettava päivittäin ja pestävä ohjeiden mukaisesti, riittävän korkeassa lämpötilassa. Haju ei ole riittävä indikaattori siivouspyyhkeen likaisuuden määrittämiseksi, mutta pahalta haiseva pyyhe on mitä todennäköisimmin voimakkaasti kontaminoitunut. Astianpesuharjat on pestävä ja desinfioitava säännöllisesti. Pöytäliinat on pestävä säännöllisesti ja tarpeen mukaan vaihdettava. Jalkapölykimellä varustettujen roska-astioiden toimivuus on varmistettava.

Keittiöiden ja taukotilojen tuloksiin liittyen tulee jatkossa selvittää, miten paljon vaikutusta näiden huoneiden puhtaustasoon on astianpesupöytien siivouspyyhkeiden puhtaudella. Nyt ongelmallisimmiksi havaittujen tilojen puhtaus on syytä kontrolloida jatkossa mittaamalla puhtaustulos ennen ja jälkeen siivouksen, jotta varmistetaan haluttu puhtaustaso. Sairaalan A osalta on selvitetävä, tuleeko pestyihin siivouspyyhkeisiin kontaminaatiota esimerkiksi pesukoneista, kuivauslaitteista tai säilytyskoreista vai johtuuko kontaminaatio liian alhaisesta pesulämpötilasta. Sairaalan B mikrobiologisesti puhtaaksi osoittautuneen eristyshuoneen osalta tulee selvittää, johtuvatko eloperäisen aineksen löydökset puhdistus- ja desinfointiaineiden jäämistä vai eloperäistä ainesta sisältävästä liasta.

Laitoshuollon henkilöstöllä on keskeinen merkitys puhtauden ylläpitämisessä. Pelkkä laitoshuoltajien teoriaosaaminen ei takaa hyvää työtaitoa. Tarvitaan myös käytännön opastusta ja ohjausta. Tässä selvityksessä hyvin vanhanaikaisia työtapoja havaittiin vain yhdellä työntekijällä 19:sta. Laitoshuollosta on kuitenkin havaittu, että käytännös-

sä vastaavia tapauksia on lukuisia. Nyt havainnoinnissa havaitut virheet on sisällytetty kyseisten sairaaloiden työpaikkakoulutukseen. Pintojen puhtauden ylläpidossa ja likaantumisen ehkäisemisessä myös muulla kuin laitoshuollon henkilöstöllä on oma vastuunsa.

Tutkimuksen tuloksilla on merkitystä laitoshuollon lisäksi myös hoitotyölle sekä koulutukselle ja johtamiselle. Koko osaston henkilökunnan toiminta vaikuttaa pintojen likaantumiseen ja puhtaana pysymiseen, joten laitoshuollon lisäksi myös hoitohenkilöstön on hyödyllistä tietää ongelmallisista pinnoista ja pintojen puhtauden ylläpitämisestä. Sairaalapatogeenit voivat siirtyä kosketuspinnolta käsiin kautta potilaisiin. Henkilökunnan käsihygienialla on vaikutusta monien nyt tutkittujen pintojen puhtauteen. Henkilökunnan taukotiloissa olevia siivouspyyhkeitä, jotka todettiin tässä tutkimuksessa hyvinkin kontaminoituneiksi, käyttää pääasiassa muu osaston henkilöstö kuin laitoshuoltajat. Vaikka laitoshuolto toteuttaa suurelta osin puhtaanapitoa, osastoilla on myös kohteita, joita vain hoitajat puhdistavat.

## LÄHTEET

- Aycicek H, Oguz U & Karci K. 2006. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 209 (2), 203–206.
- Ballemans CAJM, Blok HEM, Swennenhuis J, Troelstra A & Mascini EM. 2003. Dry cleaning or wet mopping: comparison of bacterial colony counts in the hospital environment. *Journal of Hospital Infection* 53 (2), 150–152.
- Barker J, Vipond IB & Bloomfield SF. 2004. Effects of cleaning and disinfection in reducing the spread of Norovirus contamination via environmental surfaces. *Journal of Hospital Infection* 58 (1), 42–49.
- Bergen LK, Meyer M, Høg M, Rubenhagen B & Andersen LP. 2009. Spread of bacteria on surfaces when cleaning with microfibre cloths. *Journal of Hospital Infection* 71 (2), 132–137.
- Bures S, Fishbain JT, Ueyhara CFT, Parker JM & Berg BW. 2000. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. *American Journal of Infection Control* 28 (6), 465–471.
- Carling P, Briggs J & Hylander D. 2005. Improving patient room cleaning in two intensive care units using a new targeting methodology. *American Journal of Infection Control* 33 (5), E155.
- Dancer SJ. 2004. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *Journal of Hospital Infection* 56 (1), 10–15.
- Dancer SJ. 1999. Mopping up hospital infection. *Journal of Hospital Infection* 43 (2), 85–100.
- Dancer SJ. 2009. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *Journal of Hospital Infection* 73 (4), 378–385.
- Denton M, Wilcox MH & Parnell P. 2004. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *Journal of Hospital Infection* 56 (2), 106–110.
- Dharan S, Mourouga P, Copin P, Bessmer G, Tschanz B & Pittet D. 1999. Routine disinfection of patients' environmental surfaces. Myth or reality? *Journal of Hospital Infection* 42 (2), 113–117.
- DS/INSTA 800:2006. *Danish standard: cleaning quality – measuring system for assessment and rating of*

Eri henkilöstöryhmien tietoisuus tutkimuksen tuloksista voi osaltaan edistää yhteistä ymmärrystä ja yhteistyötä ja niiden kautta osastojen puhtautta. Joissakin sairaaloissa toteutetaan moniammatillisena yhteistyönä hygienia-auditointeja, joihin osallistuu laitoshuollon edustajien lisäksi mm. osastonhoitajia ja hygieniahoitajia. Sairaalan lääketieteellisellä johdolla on keskeinen vastuu infektioiden torjuntatyön onnistumisessa.

## Kiitokset

Tutkimuksen rahoitti Helsingin kaupungin innovaatorahasto. Kiitämme lämpimästi Minna Höckertiä, Aira Penttistä ja Miia Ronkaista sekä osastojen henkilökuntaa hyvästä yhteistyöstä.

## VASTUUALUEET

Tutkimuksen suunnittelu: RK, H-RK, aineistonkeruu: RK, H-RK, aineiston analysointi: RK, HR-K, käsikirjoituksen kirjoittaminen: RK, A-MT, H-RK

- cleaning system.
- Griffith CJ. 2005. Monitoring the effectiveness of cleaning: detection and sampling. Teoksessa: Lelieveld HLM, Mostert MA, Holah J & White B. (toim.) *Handbook of hygiene control in the food industry*. Woodhead, Cambridge.
- Griffith CJ, Cooper RA, Gilmore J, Davies C & Lewis M. 2000. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. *Journal of Hospital Infection* 45 (1), 19–28.
- Griffith C & Moore G. 2005. An evaluation of the cleaning properties of a microfibre cloth. *American Journal of Infection Control* 33 (5), E35–E36.
- Kanerva M, Ollgren J, Virtanen MJ & Lyytikäinen O. 2008. Sairaalainfektioit aiheuttavat huomattavan tautitaakan. *Suomen Lääkärilehti* 63 (18–19), 1697–1701.
- Kymäläinen H-R, Nykter M, Kuisma R, Agthe N, Anttila V-J & Sjöberg A. 2008. Pintojen puhdistuvuus sairaalalämpötiloissa arvioituna nopeilla hygienia-määrittämenetelmillä. *Suomen sairaalabygienialehti* 26 (4), 192–199.
- Kymäläinen H-R, Kuisma R & Sjöberg A-M. 2009. Hygienic monitoring of environmental surfaces in a hospital ward using rapid detection methods. Teoksessa: Santanam S, Bogucz EA, Peters C & Benson T. (toim.) *Healthy Buildings 2009: Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Healthy Buildings Conference and Exhibition*. Syracuse, NY, USA. Paper No: 44. Electronic publication.
- Lehto M, Kuisma R, Määttä J, Kymäläinen H-R & Mäki M. 2011. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants. *Food Control* 22 (3–4), 469–475.
- Lewis T, Griffith C, Gallo M & Weinbren M. 2008. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. *Journal of Hospital Infection* 69 (2), 156–163.
- Malik RE, Cooper RA & Griffith CJ. 2003. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *American Journal of Infection Control* 31 (3), 181–187.
- Moore G & Griffith C. 2006. A laboratory evaluation of the decontamination properties of microfibre cloths. *Journal of Hospital Infection* 64 (4), 379–385.
- Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, Richet HM, Jarvis WR, Boyce JM & Farr BM 2003. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus*. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 24 (5), 362–386.
- Rahkio M, Wirtanen G, Salo S, Syyrakki S, Houhala K, Levo S & Niemi V-M. 2006. Pintahygieniaopas. *Elin-tarvike ja Terveys-lehti*.
- Ramplang A, Wiseman S & Davis L. 2001. Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Hospital Infection* 49 (2), 109–116.
- Ray AJ, Høyen CK, Taub TF, Eckstein EC & Donskey CJ. 2002. Nosocomial transmission of Vancomycin-resistant enterococci from surfaces. *JAMA* 287 (11), 1400–1401.
- Ronveaux O, Jans B, Wanlin M & Uydebrouck M. 1997. Prevention of transmission of tuberculosis in hospitals; a survey of practices in Belgium. *Journal of Hospital Infection* 37 (3), 207–215.
- Salo S, Alanko T, Sjöberg A-M & Wirtanen G. 2002. Validation of Hygicult® E dipslides in surface hygiene control: a Nordic collaborative study. *JAOC International* 85 (2), 388–394.
- Salo S, Laine A, Alanko T, Sjöberg A-M & Wirtanen G. 2000. Validation of the microbiological methods Hygicult dipslide, contact plate, and swabbing in surface hygiene control: a Nordic collaborative study. *JAOC International* 83 (6), 1357–1365.
- von Schantz M, Salanterä S & Leino-Kilpi H. 2008. Hoitotyöntekijöiden ja potilaiden tiedot sairaalainfektioista ja käsihygieniasta sairaalainfektion torjunnassa. *Hoitotiede* 20 (2), 92–100.
- Scott E & Bloomfield SF. 1990. Investigation of the effectiveness of detergent washing, drying and chemical disinfection on contamination of cleaning cloths. *Journal of Applied Bacteriology* 68 (3), 279–283.
- Seeger K & Griffiths M. 1994. Adenosine triphosphate bioluminescence for hygiene monitoring in health care institutions. *Journal of Food Protection* 57 (6), 509–512.
- Sexton T, Clarke P, O'Neill E, Dillane T & Humphreys H. 2006. Environmental reservoirs of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in isolation rooms: correlation with patient isolates and implications for hospital hygiene. *Journal of Hospital Infection* 62 (2), 187–194.
- Teirilä I, Elomaa N & Syrjälä H. 2010. Infektioiden torjuntatyön organisointi. Teoksessa: Anttila V-J, Rantala A, Routamaa M, Syrjälä H, Vuento R & Hellstén S. (toim.) *Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta*. Kuntaliitto, Helsinki, 646–658.
- Toiviainen-Laine E, Kuisma R, Kymäläinen H-R & Sjöberg A-M. 2009. New challenges in professional cleaning: hygienic quality and monitoring of surfaces in private homes. *International Journal of Consumer Studies* 33 (4), 396–406.

Risto Kuisma, MMT, tutkijatohtori, Helsingin yliopisto, maataloustieteiden laitos, PL28, 00014 Helsingin yliopisto. risto.kuisma@helsinki.fi

Ann-Marie Turtiainen, FT, THM, palvelupäällikkö, Helsingin kaupungin terveystieteiden keskus, PL 6000, 00099 Helsingin kaupunki. ann-marie.turtiainen@hel.fi

Hanna-Riitta Kymäläinen, MMT, dosentti, yliopistonlehtori, Helsingin yliopisto, maataloustieteiden laitos, PL28, 00014 Helsingin yliopisto. hanna-riitta.kymalainen@helsinki.fi