

# Puhdistuksen ja desinfektion uudet teknologiat

Antimikrobiset pinnat, erilaiset valot ja höyryt helpottavat siivoustyötä ja parantavat puhtaustulosta. Likaa ne eivät kuitenkaan poista pinnoilta.

TEKSTI: KIRSI SAUKKONEN

**V**iime vuosikymmenen aikana pintojen puhdistus ja jopa desinfektio ovat nousseet uudelleen arvoon. Tartuntojen torjunnassa ja antibioottiresistenssin leviämässä on ymmärretty, että pelkkä - ja valitettavan huonosti toteutuva - käsihygienia ei yksin riitä (1).

Uusi tartuntatautilaki 2017 velvoittaa esimerkiksi terveyspalveluiden tuottajat tartuntojen ja antibioottiresistenssin estämiseen. Tämä ei tarkoita desinfektioaineiden käytön lisäämistä, vaan niiden aikaansaaman hyödyn todentamista ja vastuullista käyttöä: desinfektioaineita vain erityistilanteissa, muuten tehostettua puhdistusta oikeilla aineilla ja välineillä sekä uusia teknologioita hyödyntäen.

## Henkilöresurssit

Monissa tutkimuksissa on todettu, että ns. käsin tehtävällä (manuaalisella) puhtaanapidolla saavutetaan vain 40 - 50 % kaikista pinnoista, jotka tulisi puhdistaa (2). ATP-mittauksissa on todettu myös, että laitoshuoltajien ”kädenjälki” näkyy puhdistustuloksessa.

Riittämättömät henkilöresurssit, puutteet työhön perehdyttämisessä ja työvoiman vaihtuvuus aiheuttavat ongelmia. Varsinkin terveydenhuollossa hämmennystä aiheuttaa epätietoisuus siitä, mikä alue tai kohde kuuluu ke-

Kuva: ISKU



Kupari tuhoaa mikrobit tehokkaasti.

Antimikrobiset pinnat estävät infektioiden leviämistä.



Kuva: Jukka Mykkänen / Korpinen

Vetyperoksidihöyryn antimikrobinen teho on osoitettu useissa tutkimuksissa.



Kuva: KilittoClean Oy

nellekin. On ns. harmaita alueita, jotka eivät tunnu kuuluvan kenellekään. Voisiko automaatiolla saada apua koko ajan hupeneviin henkilömääriin puhdistuspalveluissa?

### Tekniset ongelmat

Pinnat voivat aiheuttaa ongelmia puhdistuksessa. Huokoiset materiaalit keräävät likaa ja niiden ”syväpuhdistus” voi olla hankalaa. Ruostumaton teräspinta on helppo pitää puhtaana, mutta tutkimusten mukaan mikrobit pysyvät hengissä sen pinnalla yllättävän pitkään, stafylokokit jopa 9 viikkoa.

Antimikrobisesti käsitellyt tai jotkut jalometalleja sisältävät pinnat eivät kestä kaikenlaisia puhdistus- ja desinfektioaineita, joten laitoshuollon tulisi tuntea pintamateriaalit hyvin ja osata valita oikeat tuotteet niiden puhdistukseen. Väärillä aineilla voidaan jopa estää antimikrobisen pinnan toimiminen asianmukaisella tavalla.

Puhdistus- ja desinfektioaineiden oikeiden käyttöläimennusten tekeminen, säilyttäminen ja käyttöläimennusastoiden puhtaana pitäminen ovat ikuisuuskyseksiä. Uudet suljetut annostelujärjestelmät ovat ratkaisu tähän ongelmaan. Ne lisäävät myös potilas- ja ennen kaikkea työturvallisuutta sekä säästävät kemikaaleja ja siten myös ympäristöä.

Huuhtelu- ja desinfektiopesukoneiden käyttö ratkaisee monta ongelmaa, jos niitä osataan käyttää oikein.

Mikrokuitu on eräs parhaista keksinnöistä puhdistusteknologiassa. Tavoiteltu puhtaustulos saavutetaan oikealla kustutuksella, tarpeellisella määrällä pyyhkeitä ja varsinkin mikrokuitujen oikealla pesulla.

Esikostutettujen kertakäyttöpyyhkeiden käyttö on kasvamassa ja ne toimivatkin oikein hyvin monissa kohteissa, joissa tarvitaan esimerkiksi pikaista toi-

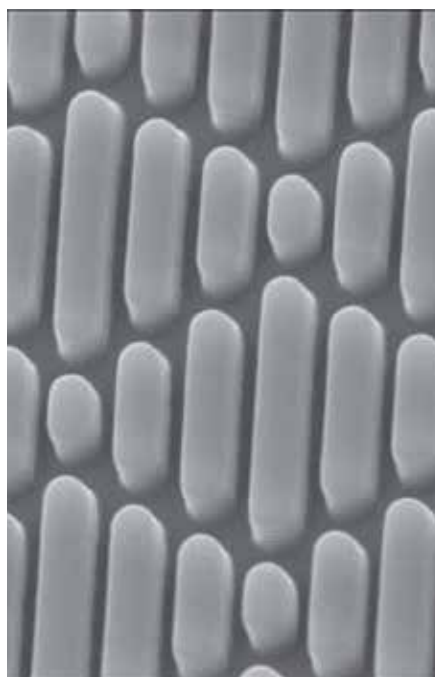
### UV-C-valo tuhoaa mikrobit ja bakteeri-itiöt.

Kuva: Ledsuutari



Hain iho.

Hain ihoa jäljittelevä sharklet-teknologia estää mikrobien kasvua ja biofilmin muodostumista lähes täydellisesti.



mintaa tai liuosten käyttö on hankalaa. Kertakäyttöpyyhkeissä pitää ottaa huomioon, että paljon selluloosaa sisältävä pyyhemateriaali saattaa alentaa desinfiointiaineen tehoa (3). Toimiakseen esikostutetut pyyhkeet pitää säilyttää niin, että kosteus säilyy niissä eivätkä ne pääse kuivumaan. Vain oikein käytettyinä ja säilytettyinä pyyhe tekee, minkä lupaa.

### Helposti puhdistuvat ja antimikrobiset pinnat

Helposti puhdistuvat, likaa hylkivät ja antimikrobiset pinnat auttavat puhtauden ylläpidossa. Antimikrobista vaikutusta haettaessa pinnoitteen täytyy toimia lyhyessä ajassa (alle 30 min) ja tehokkaasti (vähintään 100-kertainen mikrobivähennys). Mitä sileämpi pinta, sen parempi puhdistuvuus, mutta pinnan säilyminen sileänä käytössä on haasteellista, liki mahdotonta.

Yhdysvaltalainen tutkija **Anthony Brennan** on osoittanut, että pienistä liuskoista koostuva hain ihoa imitoiva pinta ehkäisee mikrobien kasvua ja biofilmin muodostusta lähes täydellisesti. Tämä sharklet-teknologia olisi todella lupaava uudistus, koska se on erittäin kestävä eikä sisällä mitään kemialla, ja-lometalleja tai muuta ympäristöä kuormittavaa.

Kupariin ja hopeaan perustuvat pinnoitteet ovat antimikrobiselta teholtaan hyviä. Materiaalien muokattavuus ja hinta vaikeuttavat kuitenkin käytännön toteutusten tuloa ainakin terveydenhuollon markkinoille.

Mitä enemmän puhdasta kuparia pinnoitteessa on, sitä nopeammin se tuhoaa mikrobit pinnaltaan, jopa alle 30 minuutissa. Hopea on hieman hitaampi ”tappaja” ja vaatii usein normaalia huoneen lämpötilaa ja kosteutta korkeammat olosuhteet toimiakseen optimaalisesti. Juuri tästä syystä hopeaa sisältävät tekstiilit työvaatteissa ja terveydenhuollon vuodevälihoitoissa ovat tutkitusti toimivia.

Kemiallisesti vaikuttaviin aineisiin perustuvat pinnoitteet tuhoavat yleensä mikrobit pinnoilta nopeasti, mutta ne kuluvat käytössä. Tämä asettaa kysymyksen uudelleen pinnoittamisen tarpeesta ja antimikrobisten aineiden siirtymisestä ihmiseen ja luontoon.

Uusien pinnoitteiden puhdistus- ja



## UV-C poikkeaa täysin aiemmin käytetyistä lamputa.

desinfiointiainekestävyys on aina opastettava loppukäyttäjälle. Tällaisten pintojen hävitys ja ympäristövaikutukset tulee myös ottaa huomioon.

### Erilaiset valot antimikrobisina tuotteina

Ultraviolettivalo aallonpituudella 254 nm, UV-C, poikkeaa täysin aiemmin käytetyistä UV-A- ja UV-B-säteilyä aikaansaavista lamputa. Tämä aallonpituus tuhoaa mikrobeja ja jopa bakteeritiöitä. Teknologian etuja ovat myös liikuteltavuus ja helppokäyttöisyys. Desinfioidut tilat ovat heti käytettävissä ilman varoaikaa, eikä tiloja ja niiden ilmastointeja tarvitse sulkea. UV-C-laitteiden haittapuolena on toistaiseksi erittäin korkea hinta ja se, ettei valo läpäise desinfiotavassa tilassa olevia ”esteitä”, kuten huonekaluja.

HINS-teknologia (high-intensity narrow spectrum light) on näkyvää siniviolettiä valoa aallonpituudella 405 nm. Sen antimikrobinen teho on heikompi kuin UV-C-valon, mutta sitä voidaan käyttää jatkuvasti ihmisten ollessa desinfiotavassa tilassa. Sen on osoitettu poistavan 27 - 75 % pinnoilla olevista stafylokokibakteereista (4).

Fotokatalyyttinen desinfiointi tarkoittaa UV-valon ja titaanioksidin (TiO<sub>2</sub>) yhteisvaikutusta mikrobien tuhoamisessa. UV-valolla aktivoidaan TiO<sub>2</sub>:a, joka voi olla yhdistettynä esimerkiksi pintamaaliin. UV ja TiO<sub>2</sub> voidaan yhdistää myös aerosoliksi, jolla voidaan desinfioida ilmatiloja. NASA käyttää tätä teknologiaa raketiteknologiassa, joten se voi olla vielä valovuosien päässä joka päiväisestä käytöstä.

#### Kirjallisuuskäsitteet

1. Dancer SJ. *Clin. Microbiol. Rev.* 2014; 27: 665-90
2. Carling PC. *Am. J. Infect. Control.* 2010; 38: 41-50
3. Engelbrecht K. *Am. J. Infect. Control.* 2013; 41: 908-11
4. Maclean M. *J. Hosp. Infect.* 2014; 88: 1-11
5. Boyce JM. *ARIC.* 2016; 5: 10-15

### Vetyperoksidihöyry

Vetyperoksidihöyryyn perustuva desinfiointi voidaan jakaa kahteen eri tapaan, höyryyn (oikeammin aerosoli) ja kuivahöyryyn. Aerosolihöyry on partikkelikooltaan 2-12 mikrometriä ja kuivahöyry alle 1 mikrometriä. Laitteet käyttävät joko 3-7 % tai 30 - 35 % vetyperoksidia. Laitteiden koosta riippuen niillä voidaan desinfioida 50 - 20 000 m<sup>3</sup>:n tiloja.

Vetyperoksidihöyryyn antimikrobinen teho on osoitettu lukuisissa tutkimuksissa monia eri mikrobeja kohtaan. Viime vuosina on tehty myös useita vaikuttavuustutkimuksia, joissa hoitoon liittyvien infektioiden on osoitettu laskevan.

Vetyperoksidihöyryyn käyttö on suhteellisen edullista, tehokasta ja työaikaa säästävää. Etuna on myös sen kyky desinfioida tilasta kaikki pinnat, kovat ja huokoiset (tekstiilit), lyhyessä ajassa, jopa puolessa tunnissa.

Vetyperoksidihöyry on terveydelle, pinnoille ja ympäristölle turvallinen menetelmä. Laitteet ovat yleensä helppokäyttöisiä ja käytettäviä. Desinfiotavassa tilassa ei voi höyrytyksen aikana oleskella ja tila on tuolloin pois käytöstä. Yli 30-prosenttista vetyperoksidia käyttävät laitteet yleensä vaativat ilmastoinnin ja ovien sekä ikkunoiden teippaamisen (5).

### Puhdistusta tarvitaan

Erilaiset kaasut, valot ja teknologiat eivät kuitenkaan poista likaa, ainoastaan tuhoavat taudinaiheuttajia. Huolellinen manuaalinen puhdistus kemialla, vettä ja mekaniikkaa käyttäen ei katoa mihinkään. Mutta on helppo olla samaa mieltä alan johtavan tutkijan kanssa, joka luennollaan painotti aina käyttämään uusia teknologioita puhdistuksessa. Automaattien ja koneiden ”kädenjälki” ihmiseen verrattuna on tasalaatuisempaa ja usein ne säästävät aikaa ja selkää sekä varmistavat onnistuneen ja turvallisen lopputuloksen. 💧