

Markku Kuusi • Mari Kanerva • Outi Lyytikäinen



Toimenpideohje norovirus-tartuntojen ehkäisemiseksi

Työryhmä

***Markku Kuusi, Mari Kanerva, Outi Lyytikäinen, Kansanterveyslaitos,
Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto.***

TOIMENPIDEOHJE NOROVIRUS-TARTUNTOJEN EHKÄISEMISEKSI

1 Ohjeen tavoite

Ohjeen tavoitteena on antaa ohjeita norovirusepidemian rajoittamiseksi erityisesti sellaisissa puitteissa, joissa sairastumisvaarassa olevien henkilöiden määrä on suuri tai tiheästi vaihtuva kuten majoi-
tuslaitoksissa ja risteilylaivoilla. Suositus on tarkoitettu terveydenhuolto- ja terveydensuojeluviran-
omaisten tueksi ohjattaessa epidemian torjuntatoimia.

Kalikiviruksiin kuuluvat norovirukset ovat yleisimpiä vatsatautiepidemioiden aiheuttajia. Ne voivat aiheuttaa epidemioita esimerkiksi sairaaloissa, kouluissa, hotelleissa, risteilylaivoissa ja kylpylöissä. Suomessa todetaan vuosittain 30–50 mikrobiologisesti varmistettua norovirustapausten ryvästä, joista keskimäärin vajaa kolmannes on ollut vesi- tai elintarvikeväälitteisiä.

2 Norovirukset

Caliciviridae-virukset ovat pieniä vaipattomia RNA-virusia. Elektronimikroskopiassa ne luokitellaan pieniin pyöreisiin ripuliviruksiin (PPV). *Caliciviridae*-virusten taksonomiaa on hiljattain uudistettu. *Caliciviridae*-heimoon kuuluu neljä virussukua, joista kaksi, noro- ja sapovirukset, aiheuttavat ihmisille vatsatautia. Noroviruksista on aiemmin käytetty nimityksiä Norwalkin agenssin kaltaiset virukset (NLV) ja ryhmänimeä kalikivirus. Noroviruksista voidaan erottaa kaksi genoryhmää G1 ja G2, joilla tiedetään olevan useita genotyyppisiä. Sapovirukset aiheuttavat ripulitauteja lähinnä lapsille, eivätkä yleensä leviä veden tai elintarvikkeiden välityksellä.

Norovirukset kestävät 60 minuutin ajan 60°C lämpötilaa ja ph-vaihtelua 2–9,5 sekä pitkiä aikoja korkeaa klooripitoisuutta (yli 1 mg/l tai ppm aktiiviklooria). Noroviruksen tuhoamiseksi elintarvikkeiden käsittelyyn suositellaan 90°C lämpötilaa vähintään kahden minuutin ajan, vaikka kokeellinen näyttö tästä puuttuu. Norovirus voi säilyä infektoimiskykyisenä huoneenlämmössä esimerkiksi oksennuksen tahraamassa matossa jopa 12 vuorokautta.

3 Diagnostiikka

Norovirukset voidaan tunnistaa ulosteesta elektronimikroskopiolla (löydös: PPV) tai täsmädiagnoosina polymeerasiketjureaktioon (PCR) perustuvilla menetelmillä. Norovirusgenoryhmät G1 ja G2 ulosteesta tunnistava PCR on huomattavasti herkempi menetelmä (10^{2-3} partikkelia/ml) kuin elektronimikroskopia (10^6 partikkelia/ml). Norovirukset eivät lisäänty soluviljelmässä.

4 Norovirusinfektio

4.1. Infektion leviäminen

Norovirusinfektio tarttuu herkästi henkilöstä toiseen. Tärkeimmät tartuntareitit ovat uloste-käsi-suu-kosketustartunta ja aerosolitartunta oksennuksesta hengitysilmaan tai limakalvoille. Tartuntoja on kuvattu tapahtuneen saastuneiden kosketuspintojen, kuten pöytätasojen ja ovenkahvojen tai saastuneiden elintarvikkeiden sekä talousveden välityksellä.

Norovirustartunnan syntymiseen riittää alle 100 viruspartikkelia. Grammassa ulostetta voi olla 10^3 – 10^6 norovirusta. Tartunnan saanut voi erittää virusta ulosteeseen jo muutamaa tuntia ennen oireiden alkua. Eniten virusta erittyä 24–72 tunnin kuluttua oireiden alusta. Eritys voi jatkua jopa viikon oireiden loppumisen jälkeen.

Norovirusinfektio voi tarttua myös kontaminoituneen vesijohtoveden tai ruoka-aineen välityksellä. Elintarvikeväälitteisiä epidemioita ovat aiheuttaneet mm pakastevadelmat, simpukat, osterit ja salaattit, jotka ovat saastuneet jo alkutuotannossa, sekä kakut ja viipaloidut hedelmät, jotka ovat saastuneet keittiöhenkilökuntaan kuuluvan vatsatautia sairastavan henkilön käsien välityksellä. Nopeasti henkilöstä toiseen siirtyvät sekundaaritartunnat ovat tyypillisiä. Tämä voi vaikeuttaa usein sen selvittämistä onko kyseessä alun perin elintarvike- tai vesivälitteinen tartunta.

4.2. Vatsataudin kliininen kuva

Taudin itämisaika on 12–48 tuntia. Oireet alkavat äkillisesti. Niitä ovat kouristavat vatsakivut ja pahoinvointi, joita seuraa oksentelu. Valtaosalla sairastuneista on myös ripuli, joka on yleensä lyhytkestoinen ja lievä. Osalla on myös lämpöilyä, joka voi erottaa taudin bakteeritoksiinien aiheuttamista ruokamyrkytyksistä. Oireiden kesto on yleensä 12–72 tuntia.

Norovirusepidemialle tunnusomaista on, että lyhyen itämisaikan jälkeen alkavaan lyhytkestoiseen vatsatautiin sairastuu jopa yli puolet altistuneista. Osa tartunnan saaneista ei saa lainkaan oireita.

Norovirusinfektio ei tuota pysyvää immuniteettia. Lyhytaikainen suoja estää uuden sairastumisen seuraavan 4–6 kuukauden ajan samaa genotyyppiä vastaan.

5 Toimenpiteet epidemiatilanteessa

5.1 Näytteenotto

Epäiltäessä vatsatautiepidemiaa aiheuttajan ollessa vielä tuntematon, otetaan riittävän monelta (noin 10:ltä) sairastuneelta ulostenäyte, joista viisi (vähintään kolme) edustavinta (eli astianmyötäistä) näytettä valitaan analysoitavaksi. Tarkemmat menettelytapaohjeet ovat Kansanterveyslaitoksen verkkosivuilla osoitteessa: <http://www.ktl.fi> terveyden ammattilaisille/ohjeita ja suosituksia

Norovirustutkimus voidaan tehdä pakastimessa tai pari päivää jääkaapissa säilytetystä uloste- tai oksennusnäytteestä. Porrastetussa tutkimusmenettelyssä näytteeksi voidaan käyttää alkuperäistä jääkaapissa säilytettyä F-BaktVi3 -purkkia, josta bakteerinäytteet on jo otettu, mikäli niiden tulokset eivät pal-

jastaneet epidemian aiheuttajaa. Jos kliinisten oireiden perusteella epäillään norovirusepidemiaa, voidaan norovirustutkimus tehdä ensimmäisenä (Vir-Epid -pyyntö).

Epidemian aiheuttajan selvittämiseksi tarvittavasta uloste- ja elintarvikenäytteenotosta sovitaan kunnallisessa ruokamyrkytysten selvitystyöryhmässä. Ulostenäytteiden mikrobiologisia tutkimuksia koordinoi sairaanhoitopiirissä keskus- tai yliopistosairaalan kliinisen mikrobiologian laboratorio. Tarvittaessa Kansanterveyslaitoksen infektioepidemiologian osastolta saa konsultaatioapua näytteenottoon liittyvissä kysymyksissä. Kansanterveyslaitoksen Suolistobakteriologian laboratorio koordinoi ulostenäytteiden tutkimusta valtakunnallisella tasolla.

Elintarvikenäytteiden ottoon liittyvistä kysymyksistä sovitaan yhteistyössä terveydensuojeluviranomaisten kanssa konsultoiden tarvittaessa näytteet analysoivaa laboratoriota. Ohjeita elintarvike- ja vesinäytteiden ottamiseen on Terveysvaara-kansiossa ja Eviran verkkosivuilla osoitteessa:

<http://www.evira.fi>

Jos epäillään saastunutta talousvettä epidemian aiheuttajaksi, tutkimusten koordinaatiovastuu on Kansanterveyslaitoksen Kuopion yksikön ympäristöterveyden osastolla. Haluttaessa seuloa talousvedestä taudinaiheuttajia vettä tarvitaan näytteeksi 10 litraa. Norovirusdiagnostiikkaa varten riittää 1–2 litraa vettä.

Ulostenäytteiden norovirusdiagnostiikka tehdään HUSLAB:n virologian osastossa. Vesi- ja elintarvikenäytteitä tutkitaan Helsingin yliopiston Ympäristövirologian yksikössä. Vesinäytteitä tutkitaan myös Kansanterveyslaitoksen ympäristöterveyden osastolla Kuopiossa.

5.2. Epidemian seuranta

Kun epäillään tai havaitaan vatsatautiepidemia, kunnan ruokamyrkytysten selvitystyöryhmän jäsenen tai laitoksessa tehtävään nimetyn henkilön tulee pitää sairastuneista yksinkertaista rivilistausta. Sii-

hen kerätään henkilötietojen lisäksi tiedot keskeisistä oireista ja oireiden alkupäivämääristä sekä otetuista laboratorionäytteistä.

5.3. Hygieniatoimenpiteet

Sairastuneiden osuus altistuneiden määrästä, ja mahdolliselle sekundaaritartunnoille altistuvien henkilöiden lukumäärä ja vaihtuvuus vaikuttavat siihen, minkälaisiin toimenpiteisiin epidemian rajoittamiseksi tulee ryhtyä.

Tartuntoja voidaan vähentää merkitsevästi seuraavilla toimenpiteillä:

- hyvä käsihygienia (käsien pesu vedellä ja saippualla)
- kohortointi (sairastuneiden ja altistuneiden eristäminen terveistä)
- sairastuneen henkilökunnan jäsenten pitäminen poissa työstä kaksi

vuorokautta oireiden loppumisen jälkeen

- kosketuspintojen desinfektio

Henkilökunnan taudinkantajuus ja ympäristön kosketuspintojen kontaminaatio voivat pitkittää epidemiaa useiksi viikoiksi erityisesti hotelleissa ja risteilylaivoilla, joissa altistuva asiakasjoukko on suuri ja vaihtuva. Ympäristön pintojen desinfektioilla ei ole yksinään merkitystä epidemian torjunnassa, jos

sairastuneiden ja altistuneiden kohortointia ei lainkaan toteuteta ja lähes kaikki ovat altistuneet samanaikaisesti (esimerkiksi pienet päiväkodit ja koulut).

Tarvittaessa tulee harkita laitoksen sulkemista siivous ja desinfektioitoimenpiteiden ajaksi, jos tehostetuista hygieniatoimista ja kohortoinnista huolimatta epidemia ei pääty, tai jos em. toimenpiteitä ei voida toteuttaa. Terveydensuojeluviranomaiset voivat myös määrätä laitoksen suljettavaksi määräajaksi (terveydensuojelulaki § 20).

5.3.1. Käsihygienia

Käsien huolellinen pesu runsaalla vedellä ja saippualla vähentää tehokkaasti norovirustartunnan leviämistä. Kädet tulee pestä erityisesti aina WC-käynnin jälkeen sekä ennen ruokailua.

Etanolipohjaisten käsidesinfektioaineiden käytön antamasta lisähyödyistä käsien pesun ohella norovirusinfektioiden rajaamisessa ei ole selvää näyttöä. Niitä voidaan käyttää epidemian pitkittyessä kuitenkin harkinnan mukaan esimerkiksi majoituslaitoksissa paikoissa, joissa käsien välityksellä tapahtuvia kontakteja on paljon, kuten fysioterapia- ym. hoitoyksiköissä. Tällöin desinfektioaineiden oikeaan käyttöön on annettava tarvittaessa opastusta.

Etanolipohjaisia desinfektioaineita suositellaan käytettäväksi käsien pesun lisäksi tavanomaiseen tapaan hoidettaessa vatsatautipotilaita sairaan- ja vanhustenhoitolaitoksissa. Norovirusepidemian aikana näissä laitoksissa vierailevia omaisia on myös kehotettava sekä pesemään että desinfioimaan kätet ennen ja jälkeen osastolla vierailun. Epidemia-aikaan vierailuja voidaan suositella rajoitettavan.

5.3.2. Kohortointi

Norovirusinfektioon sairastuneet ja altistuneet pyritään sijoittamaan tai majoittamaan omiin tiloihinsa erilleen henkilöistä, joilla ei ole vatsatautia tai tuoretta altistusta. Sairastuneilla tulee mahdolli-

suuksien mukaan olla erilliset WC-tilat. Oireilevien henkilöiden tulee välttää oleskelua yhteisissä tiloissa ja esimerkiksi laitoksen palveluiden käyttöä (esimerkiksi uima-altaat, yhteiset saunatilat, fysioterapia).

5.3.3. Ympäristön siivous ja kosketuspintojen desinfektio

Desinfektioaineiden käyttöä suositellaan eritetahrojen käsittelyyn ennen perussiivousta sekä kaikkien tartuntaa levittävien kosketuspintojen ja esineiden desinfektioon normaalin siivouksen jälkeen. Eritehroille suositellaan 5 000 ppm ja puhtaille pinnoille 1 000 ppm aktiiviklooria sisältävää hypokloriittiliuosta, jonka laimennusohje on tarkistettava pullon käyttöohjeesta tai valmistajalta. Kuumaa höyryä voidaan myös käyttää pintadesinfektiossa käyttökohteen mukaan esimerkiksi kaakelipinnoille. Norovirusiin tehoavia desinfektioaineita ja niiden käyttöominaisuuksia (Taulukko 1).

5.3.3.1. Huoneiden siivous majoituslaitoksissa

Sairastuneen henkilön hotellihuone siivotaan huolellisesti. Huoneessa, jossa on oksennettu, tuuletaan pehmeät huonekalut, matot sekä patjat, jotka eivät ole kuitenkaan selvästi likaantuneet. Eritteiden likaamat huonekalut pestään tarkoitukseen sopivalla pesuaineliuksella ja desinfioidaan sen jälkeen mahdollisuuksien mukaan hypokloriittiliuksella tai käytetään kuumahöyrypesua. Koko huone tuuletaan kunnolla. Pölynimurin käyttöä saastuneiden mattojen käsittelyyn ei suositella, sillä se voi levittää virusta tehokkaasti.

Siivouksessa käytetään kertakäyttöliinoja. WC- ja pesutilojen siivouksessa käytetään eri liinoja kuin muiden huonetilojen siivouksessa. Sairastuneiden henkilöiden huoneiden ja wc-tilojen altaat, kaikki pöytätasot sekä tarttumispinnat kuten hanat, ovenkahvat, kaiteet, puhelimet ja kaukosäätimet pyyhitään yleissiivouksen jälkeen hypokloriittidesinfektioaineella. Vuodevaatteet käsitellään normaalin käytännön mukaisesti. Likaantuneesta pyykistä tiedotetaan pesulaan, joka voi käsitellä eritteillä saastuneet vuodevaatteet erikseen. Likaantuneen pyykin käsittelyssä on syytä käyttää käsineitä ja nenä-suusuojusta.

Lasten leikkikalut puhdistetaan ja desinfioidaan tarpeen vaatiessa päivittäin.

Epidemian pitkittyessä majoituslaitoksessa saastuneet ja puhdistetut huoneet pyritään pitämään tyhjänä uusista asiakkaista mahdollisimman pitkään. Näihin huoneisiin tehdään normaalin siivouksen jälkeen vielä erillinen desinfiointi loppusiivous kerros tai rakennuksen siipi kerrallaan. Järjestelmällinen loppusiivous on parasta tehdä, kun on kulunut 3 vrk viimeisen oireilevan henkilön poistumisesta.

5.3.3.2. Oksennuksen ja ripuliulosteen siivoaminen

Oksennuksen ja ripulin siivoamiseen käytetään kertakäyttökäsineitä ja -liinoja, esiliinaa ja suunenäsuojusta. Nämä laitetaan jätessäkin heti siivouksen jälkeen. Saastunut alue puhdistetaan eritteestä vedellä ja tavanomaisella pesuaineella, jonka jälkeen puhdas pinta käsitellään 1 000 ppm hypokloriittiliuoksella. Siivouksen jälkeen kädet pestään huolellisesti vedellä ja saippualla.

Jos ruuanvalmistusalueilla on siivottavaa oksennusta, kaikki ympäröivät tasot desinfioidaan ja pisararoiske-etäisyydellä ollut ruoka siirretään pois tarjoilusta. Jos oksentaminen on tapahtunut julkisissa tiloissa, alue suljetaan, kunnes se on siivottu.

5.3.3.3. Uima-allasvesi

Jos norovirusinfektiota sairastava henkilö oksentaa tai ripuloi allasveteen on allas tyhjennettävä uimareista. Veteen jäänyttä näkyvää likaa voidaan poistaa vedestä imurilla tai haavilla. Sen jälkeen veteen on lisättävä natriumhypokloriittia viruksen inaktivoimiseksi. Suomessa ei ole aikaisempaa yleistä toimintasuositusta allasvesien desinfiomisesta tai tarvittavista klooripitoisuuksista tällaisessa tilanteessa. Tutkimusnäyttö asiasta on vähäinen. Yhdysvalloissa suositellaan shokkikloorausta 10mg/l 30 minuutin ajan, joka on käytännöllisintä suorittaa yöllä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (asetus nro 315, 2002) mukaan allasveden vapaan kloorin pitoisuuden ei tulisi ylittää 1.2 mg/l ilman terveydensuojeluviranomaisen lupaa.

Allasveden shokkikloorausta voidaan harkita norovirusepidemian pitkittyessä esimerkiksi kylpylässä. Vedestä otettujen näytteiden tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että indikaattoribakteerien vähäisyys tai puuttuminen ei poissulje sitä mahdollisuutta, että vedessä voi olla indikaattoreita huomattavasti paremmin säilyviä norovirusia. Vedestä voidaan tehdä norovirusanalyysi, mutta negatiivisen tutkimustuloksen luotettavuutta ei vielä riittävästi tunneta.

5.3.4. Elintarvikehygieniä

Jos tartuntojen aiheuttajaksi epäillään elintarviketta, se poistetaan käytöstä, mutta sitä säilytetään mahdollista näytteenottoa varten jääkaapissa. Epäiltäessä vesijohtoveden aiheuttamaan epidemiaa, otetaan vedestä näytteet. Paikalliset viranomaiset antavat tällöin ohjeet pullotetun tai keitetyn veden käytöstä. Jääpalojen käyttö lopetetaan.

Epidemian pitkittyessä on aiheellisista harkita kylmien ja käsin pilkottavien ruokalajien korvaamista kokonaan kypsennetyillä ruokalajeilla. Seisovan pöydän kattauksesta voidaan siirtyä viranomaisten suosituksesta ruuan valmiiseen annosteluun, jolloin voidaan vähentää tarjoiluvälineiden ja ottimien välittämiä tartuntoja.

Ruuan valmistamiseen ja jakeluun osallistuvien on noudatettava hyvää käsihygieniää. Oireilevien henkilökunnan jäsenten tulee olla pois töistä. Oireilevien lasten tai potilaiden parissa hoitotyötä tekevät eivät saa osallistua ruuan jakeluun päiväkodeissa ja hoitolaitoksissa.

5.4. Epidemiasta tiedottaminen

On tärkeää tiedottaa epidemiasta mahdollisimman varhain keskeisiin laitoksen toimipisteisiin (siivoustyönjohto, ravitsemuskeskus, neuvonta) sekä majoituslaitoksen asiakkaille epidemian rajoittamiseen tähtäävien toimenpiteiden toteuttamiseksi. Paikallisviranomaiset vastaavat epidemiatilanteisiin liittyväs-

tä tiedottamisesta julkisiin tiedotusvälineisiin. Epidemiasta on syytä ilmoittaa myös saapumassa oleville asiakkaille.

Kunnan ruokamyrkytysten selvitystyöryhmä on vastuussa epidemian syyn selvitystyöstä. Epäiltäessä vesi- tai elintarvikevälikkeistä epidemiaa, työryhmän ennalta sovittu jäsen tekee epäilyilmoituksen Kansanterveyslaitoksen Infektioepidemiologian- ja torjunnan osastoon. Epäilyilmoituslomake löytyy Kansanterveyslaitoksen verkkosivuilta osoitteesta:

<http://www.ktl.fi/portal/suomi/julkaisut/lomakkeet/>

Epäilyilmoitus jaetaan välittömästi Kansanterveyslaitoksesta myös Eviraan ja Kansanterveyslaitoksen Kuopion osastoryhmän ympäristöterveyden yksikköön, jotka omalla toimialallaan antavat kuntien terveydensuojeluviranomaisille apua epidemiaselvitystilanteissa.

Epäilyilmoitusmenettelyn tarkoitus on toimia herkkänä hälytysjärjestelmänä vesi- ja elintarvikevälikkeisiä epidemioita koskevien tietojen välittämiseksi nopeasti eri yhteistyötahoille. Ilmoituksen laatimista suositellaan, vaikka epidemian yhteys elintarvikkeisiin vaikuttaisi aluksi epävarmalta. Jos epidemia on kuitenkin selvästi alkanut henkilöstä toiseen tartuntana vailla epäilyä vesi- tai elintarvikevälikkeisyydestä, ilmoitusta ei tarvitse tehdä. Näissäkin tapauksissa kunnan terveysviranomaisia tulee informoida epidemiatilanteesta.

6 Kirjallisuutta

von Bonsdorff CH, Maunula L, 2000. Ovatko ruokamyrkytykset virusten aiheuttamia? *Duodecim* 116: 70–76.

Chadwick, PR, Beards G, Brown D, Caul EO, Cheesbrough J, Clarke I, Curry A, O'Brien S, Quigley K, Sellwood J, Westmoreland D, 2000. Management of hospital outbreaks of gastro-enteritis due to small round structured viruses. *J Hosp Infection* 45:1-10

Gartwright R, 2002. Gastric flu outbreaks in hotels. Pilot guidelines for FTO members. Guidelines of the U.K. Federation of Tour Operators.

MMWR Recommendations and Reports, 2002. "Norwalk-like viruses", public health consequences and outbreak management. MMWR 50, 1-17.

<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5009a1.htm>

MMWR Weekly, 2002. Outbreaks of gastroenteritis associated with noroviruses on cruise ships - United States, 2002. MMWR 51:1112-1115.

<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5149a2.htm>

7 **Yhteystiedot**

Epidemian selvitys ja näytteenotto:

Tartuntatautilääkäri puh. (09) 4744 8557, Kansanterveyslaitos,
Infektioepidemiologian ja -torjunnan osasto

Näytteenotto:

Laboratorionjohtaja Anja Siitonen, Kansanterveyslaitos,
Suolistobakteriologian laboratorio

Ylitarkastaja Taina Niskanen, Evira, Elintarvikehygieniayksikkö
Evira, Elintarvikemikrobiologian yksikkö

Elintarvike- ja ympäristönäytteiden norovirusdiagnostiikka:

FT, ryhmävastaava, Leena Maunula, Helsingin yliopisto,
Ympäristövirologian yksikkö

Vesivälitteiset epidemiat; vesinäytteiden norovirusdiagnostiikka

FT, Ilkka Miettinen, Kansanterveyslaitos, Ympäristöterveyden osasto

Potilasnäytteiden norovirusdiagnostiikka:

LL, Suvi Bühler, HUSLAB, Virologian osasto

Taulukko 1. Norovirusiin tehoavia desinfektioaineita ja niiden käyttöominaisuuksia 19.4.2007

Desinfektioaineryhmä	Pitoisuus ja säilytys käyttölaimeissa*	Desinfektioaika ja -lämpötila*	Tunkeutuvuus orgaanisen lian läpi	Materiaali-vaikutukset	Käyttöturvallisuus
Aldehydit					
Glutaarialdehydi	2 %, 14-28 vrk	<10 min, 22°C	Huono, vain puhdistetuille pinnoille ja välineille	Ei syövytä	Syövyttävä, hengitystietä ja ihoa herkistävä Riskienhallinta: iholle ja silmiin joutuminen estettävä; hengitystiealtistuminen estettävä kohdepoistolla, hengityksensuojaimella ja/tai työtapaa/kestoa muuttamalla
Orto-ftalaldehydi (OPA)	0,55 %, 14 vrk		Huono	Värjää proteiini-jäämät tummiksi	
Alkoholit					
Etanoli (A12t)	70 %	1 min, 22°C	Huono	Ei syövytä	Turvallinen
Klooriyhdisteet					
Hypokloriitti	1000–5000 ppm (puhtaat pinnat vs. eritetahrat)	Puskuroidut liuokset (pH ~7,5) tehoavat hyvin nopeasti	Pitoisuudesta riippuen	Pitkäaikaisessa käytössä haittavaikutuksia	Silmiä ja ihoa ärsyttävä, allergisoiva riippuen pitoisuudesta ja käyttöolosuhteista Riskienhallinta: ihokontakti estettävä; jos roiskeiden vaaraa käytettävä silmäsuojainta
Kloramiini T	5 %, säilyvät paremmin aktiivisena käyttölaimeissa kuin hypokloriitti		Veri ja orgaaninen materiaali inaktivoi helposti	Pitkäaikaisessa käytössä korrodoiva	Syövyttävä, hengitystietä ja ihoa herkistävä Riskienhallinta: riippuu käyttöliuoksen konsentraatiosta; ihokontakti ja joutuminen silmiin estettävä; hengitystiealtistuminen estettävä kohdepoistolla, hengityssuojaimella ja/tai työtapaa/työn kestoa muuttamalla
Peroxygeenit					
Vetyperoksidi	3 % 6-25 % voidaan pitää kemiallisena sterilointina 2,5 %, säilyy 2 viikkoa			Konsentroidu (>6 %) syövyttävä	>10 % liuos aiheuttaa vakavan silmävaurion vaaran; iho ja silmät suojattava huolellisesti <10 % liuokset matalatoksisia, saattavat ärsyttää ihoa ja limakalvoja
Kiihdytetty vetyperoksidi			Hyvä		
Peretikkahappo	0,01-0,2 %, laimea liuos epästabiili		Hyvä	>5 % syövyttävä	1-5 % liuokset ärsyttäviä
Kaliumperoksymonosulfaatti (Virkon)	1% , 7 vrk	10 min, 22°C	Hyvä		Laimentamaton tuote ärsyttää silmiä, hengityselimiä ja ihoa, vakavan silmävaurion vaara
Polyheksametyleeni-guanidini (PHMG)	2-4 %		Hyvä	Ei syövytä	Turvallinen

* valmistajan ohjeen mukaan

Lisätietoja: laboraattori Kirsi Laitinen, Kansanterveystieteenlaitos, Helsingin yliopisto, puh (09) 19127579; vanhempi asiantuntija Antti Zitting, Työterveyslaitos, puh (09) 47472231