

# KÜSIMUS

## Kas kasutada lõppkoristusel standardseid puhastusvahendeid - ja praktikaid või ultravioletvalgust lisaks standardsetele puhastusvahenditele ja -praktikatele, et vähendada mikroorganismide hulka pindadel?

<b>SIHTRÜHM:</b>	et vähendada mikroorganismide hulka pindadel
<b>SEKKUMINE:</b>	lõppkoristusel standardseid puhastusvahendeid - ja praktikaid
<b>VÕRDLUS:</b>	ultravioletvalgust lisaks standardsetele puhastusvahenditele ja -praktikatele,
<b>PEAMISED TULEMUSNÄITAJAD:</b>	Tervishoiutekkes C.difficile levik (UV-kiirgusega desinfektsioon koos standardpuhastuse ja -desinfektsiooniga vs. standardpuhastus ja -desinfektsioon); C.difficile infektsioonide esinemissagedus, impulssvalgusega ksenoon UV-kiirgus lisaks standardpuhastusele vs standardpuhastus; C.difficile infektsioonide esinemissagedus, UV-kiirgusega desinfitseerimine lisaks standardpuhastusele vs standardpuhastus; C.difficile infektsioonide esinemissagedus (algse kõrge infektsiooni esinemissageduse korral, $\geq 1,5$ juhu 1000 voodipäeva kohta), UV-kiirgusega desinfitseerimine lisaks standardpuhastusele vs. standardpuhastus; C.difficile infektsioonide esinemissagedus (randomiseeritud uuringud), UV-kiirgusega desinfitseerimine lisaks standardpuhastusele vs. standardpuhastus; C.fificile (infektsioon või koloniseerumine) esinemissagedus, klooripõhine desinfektant vs. klooripõhine desinfektant ja UV-kiirgus; C.difficilega kontamineeritus, naatriumhüpokloriidi sisaldav desinfektant (0,1-0,5% lahus) vs. bensalkooliumkloriidi sisaldavad desinfitseerimisvahend ja impulss ksenoon UV-kiirgusega desinfektsioon; MRSA infektsioonide esinemissagedus, impulssvalgusega ksenoon UV-kiirgus lisaks standardpuhastusele vs standardpuhastus; MRSA (infektsioon või koloniseerumine) esinemissagedus, kvaternaarsed ammooniumühendid vs. kvaternaarsed ammooniumühendid ja UV-C kiirgus; VRE infektsioonide esinemissagedus, impulssvalgusega ksenoon UV-kiirgus lisaks standardpuhastusele vs standardpuhastus; VRE infektsiooni esinemissagedus, UV-kiirgusega desinfitseerimine lisaks standardpuhastusele vs. standardpuhastus; VRE (infektsioon või koloniseerumine) esinemissagedus, kvaternaarsed ammooniumühendid vs. naatriumhüpoklorit ja UV-C kiirgus; Multiresistentsete mikroorganismide (infektsioon või koloniseerumine) esinemissagedus (kombineeritud tulemused C.difficile, MRSA, VRE, multiresistentne Acinetobacter), kvaternaarsed ammooniumühendid vs. kvaternaarsed ammooniumühendid ja UV-C kiirgus; Multiresistentsete mikroorganismide hulga muutus, lõppdesinfektsioon kontaktisolatsioonipalatis naatriumhüpokloritiga vs. naatriumhüpokloriti ja impulss ksenoon UV-kiirguse seadmega;
<b>KONTEKST:</b>	7. Kas lõppkoristusel lisaks standardsetele puhastusvahenditele ja -praktikale ultravioletvalguse kasutamine vähendab tervishoiuasutustes ja hooldekodudes mikroorganismide hulka pindadel või mitte?
<b>VAATENURK:</b>	
<b>TAUST:</b>	
<b>HUVIDE KONFLIKT:</b>	

# HINNANG

<b>Probleem</b> Kas probleem on prioriteetne?		
OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<input type="radio"/> Ei <input type="radio"/> Pigem ei <input type="radio"/> Pigem jah <input checked="" type="radio"/> jah <input type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda	<p>Ravijuhendi käsitusallas on esitatud kliiniline küsimus selgitamiseks kas ultravioletvalguse kasutamine lisaks standardsetele puhastusvahenditele annab parema tulemuse mikroorganismide hulga vähendamiseks pindadel ja seeläbi vähendab ka tervishoiutekkes infektsioonide avaldumust?</p> <p>Vaatamata tervishoiuasutustes kehtivatele puhastamise ja desinfitseerimise juhenditele ei ole ruumide ja seadmete dekontamineerimine alati piisav, nt ei ole kõiki pindu ruumis üldse lihtne ligipääsetavuse piirangute tõttu puhastada. See võib kaasa tuua mikroorganismide leviku ja infektsioonide tekke riski suurenemise. Standardse manuaalse puhastamise ja desinfitseerimise vajakajäämist tõttu on loodud mitmeid üldiseid ja nõ mitte puudutamist vajavaid desinfitseerimise meetodeid (nt aurustatud vesinikperoksiid, ultraviolettkiirgus), mida saab kasutada lisaks tavapärastele dekontaminatsioonimeetoditele.</p> <p><b>Ultraviolettkiirgusel (UV-kiirgus)</b> UV-C lainepikkuses on mikrobiotsiidsed omadused. UV-kiirguse kasutamiseks haiglas on loodud erinevaid tehnoloogiaid. Nende abil saab desinfitseerida kiirguse mõjuulatusse jäävaid alasid ning objekte. Desinfitseeritavad ruumid peavad olema tühjad, sest UV-kiirgusel on potentsiaalselt kahjulikke kõrvaltoimeid. (1)</p> <p>UV-kiirguse seadmed töötavad peamiselt lampidega, mis toodavad kõrgsagedusega ultraviolet C (UV-C) kiirgust, mis on üks elektromagnetilise kiirguse (UV-C lainepikkused 100-280 nanomeetrit) vorme. UV-C on mikrobiotsiidne hävitades bakterite, viiruste ja muude mikroorganismide DNA. UV-kiirgusega desinfitseerimise seadmed ei ole mõeldud muude desinfitseerimise meetodite asendamiseks, pigem lisameetodina, et tõhustada desinfitseerimise toimet peale manuaalset puhastust ja desinfitseerimist.</p> <p><b>UV-kiirguse seadmed jaotatakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- madala rõhu all elavhõbedaauru sisaldavate lampidega seade, mis toodab UV-C kiirgust lainepikkuses 254 nm. Sel juhul on kiirguse tootmine pidev;</li> <li>- impulssvalgusega ksenoonseadmed toodavad laiema spektriga UV-kiirgust lühikeste impulssidena lainepikkuses 200-315</li> </ul>	

nm.(1)

Tootjad soovivad asetada impulssvalgusega ksenoonseadme kolme erinevasse kohta ruumis ja lasta sellele töötada 5-7 min tsükklitena (lühemat aega kui pideva kiirgusega UV-C seadme korral). (2)

UV-C kiirguse seadme kasutamisel saab samuti kasutada erinevaid strateegiaid, et vähendada kaugusest (mida kaugemal on objekt seadmest, seda nõrgem toime) ning varjust tingitud mõju. Osad tootjad soovivad kasutada kahte seadme töötsükli, seadet vahepeal ruumis teise asukohta liigutades. On olemas ka seadmeid, mida saab erinevate osadega (vertikaalsed toru) kohe asetada erinevatesse asukohtadesse ruumis ning on seadmeid, kus on suunatavad lambid. (3)

Kuna impulssvalgusega ksenoonseadmed ei sisalda elavhõbedat, on ohutusega seotud riskid väiksemad. Samuti on impulssvalgusega ksenoonseadme tööaeg lühem võrreldes elavhõbedaauru sisaldava seadmega (10-20 min vs. 45 min). (4). Nüüd on juba loodud ka UV-C kiirguse robotid, mis tulevikus võivad automatiseeritud protsessi käigus desinfitseerimist tõhustada. (5)

Eesti ravijuhendi koostamisel võeti aluseks 2019. aastal avaldatud **Austraalia ravijuhend "Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare (2019)"** (<https://www.nhmrc.gov.au/about-us/publications/australian-guidelines-prevention-and-control-infection-healthcare-2019>), lootuses piirduda selle Eesti oludele vastavaks kohendamiseega. Selles on toodud ultraviolettkiirguse kasutamise kohta kaks soovitusi. (6)

**UV-kiirgusega desinfitseerimise efektiivsus lisaks rutiinsele lõpp-puhastusele ei ole veel tõendatud. Seetõttu ei soovitata selle rutiinset kasutamist tervishoiuasutustes (tingimuslik negatiivne soovitus, madal tõendatuse tase).**

Soovituse all toodud selgituses on toodud, et UV-kiirgusega desinfitseerimist võib kaaluda kõrge riskiga osakondades ning puhangute korral, kui muud desinfitseerimise võimalused on ammendunud. Tõendus selle desinfitseerimise meetodi osas on vähene. Kui seda meetodit kasutada, siis ainult lisaks standardsetele puhastusmeetoditele.

Tõendus põhineb kahel uuringul, mille tulemused on toodud ka TõKo tabelis - üks randomiseeritud uuring ja üks enne-pärast uuring (7, 8). Nende uuringute põhjal on madala kvaliteediga tõendus, vaatamata kaasatud mahukale randomiseeritud uuringule, kus leiti, et UV-kiirgus võib olla efektiivne multiresistentsete organismide suhtes (kombineeritud tulemused), kuid selle kasutamisel on olulised ka töökeskkonna ohutusega ja kasutatavusega (ruumidest tulenevad piirangud, kulu) seotud küsimused.

UV-kiirguse ja naatriumhüpokloriti kombineeritud kasutamise efektiivsus lõpp-puhastusel tervishoiuasutustes ei ole veel tõendatud. **Seetõttu ei soovitata selle rutiinset kasutamist tervishoiuasutustes (tingimuslik negatiivne soovitus, madal tõendatuse tase).**

Soovituse all on selgituses toodud, et UV-kiirguse ja naatriumhüpokloriti kombineeritud kasutamist võib kaaluda kõrge riskiga osakondades ning puhangute korral, kuid muud desinfitseerimise võimalused on ammendunud. Tõendus selle desinfitseerimise meetodi osas on vähene. Kui seda meetodit kasutada, siis ainult lisaks standardsetele puhastusmeetoditele. Soovituse aluseks on ühe juhuliku uuringu tulemused, kus leiti, et UV-kiirguse ja naatriumhüpokloriti kombineeritud kasutamine võib olla efektiivne multiresistentsete mikroorganismide korral.(7)

**CDC ravijuhend "Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008 (Update: May 2019)"** (9)Keskonna auruga desinfitseerimise osas on märge, mis mh puudutab vesinikperoksiidi: Vajalik on teha rohkem uuringuid selgitamaks auru, UV kiirguse ja osooni piiskade kasutamise efektiivsus ja usaldusväärsus vähendamaks keskkonna kontaminatsiooni noroviirusega. Soovitus ei anta, tõdetakse, et lahendamata küsimus.

**Eesti juhendites:**

Pärnu Haigla **ISOLATSIOONIABINÕUDE RAKENDAMISE JUHEND**

Lisaks standardsetele isolatsioonibinõuetele kehtivad järgmised reeglid:

....

5.4.2.1.4. Soovitav on kasutada ultravioletset germitsiidset irradiatsiooni (bakteriotsiidset lambid, osonaatorid).

## Soovitud mõju

Kui suur on eeldatav soovitud mõju?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<input type="radio"/> Tühine <input checked="" type="radio"/> Väike <input type="radio"/> keskmine <input type="radio"/> Suur <input type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda	<p><b>Üldine</b> Haas jt (2014) leidsid, et UV-kiirguse seadme kasutusel võtmisel vähenes oluliselt tervishoiutekkestes multiresistentsete mikroorganismide ja C.difficile esinemine osakondades (p=0,001). )</p> <p>Multiresistentsete mikroorganismide (kontaminatsioon või infektsioon) esinemissagedus (kombineeritud tulemused) vähenes, kui lisaks kvaternaarsele ammooniumühenditele kasutati lõppdesinfektsioonil UV-C kiirgust.(7)</p> <p><b>C.difficile</b></p>	

Metaanalüüsi (kaasatu 7 uuringut) ja jälgimisuuringu tulemuste põhjal võib UV-kiirguse kasutamine vähendada *C.difficile* esinemissagedust, kui seda rakendatakse lisaks lõpp-koristusele (10)(14). Samas ühe juhulikustatud läbilõikeuuringu tulemuste põhjal ei leitud *C.difficile* esinemissageduses (kolonisatsioon või infektsioon) statistiliselt olulist erinevust UV-kiirguse kasutamisel lisaks lõppdesinfektsioonile (7).

Metaanalüüsis leiti (7 uuringu analüüsil), et impulssvalgusega ksenoonsaadme kasutamine **võib vähendada** *C.difficile* infektsioonide esinemissagedust ( $p=0,01$ ), kui seda kasutatakse lisaks lõpp-puhastusele ja -desinfektsioonile. Samas osade uuringute väljajätmisel muutusid tulemused statistiliselt mitteoluliseks. (10)  
Metaanalüüsis leiti (11 uuringu analüüsil), et UV-kiirgusega desinfitseerimisel lisaks standardpuhastusele (lõpp-puhastus) **on toime** *C.difficile* infektsiooni vähenemisele ( $p=0,001$ ). Seejuures oli efekt pisut suurem algselt kõrge *C.difficile* infektsiooni esinemissageduse korral ( $p=0,005$ ). **Ainult randomiseeritud uuringute (2 uuringut) analüüsil oli toime väiksem ning statistiliselt mitteoluline ( $p=0,35$ ).** (11)

Portatiivsete UV-kiirgusega pindasid desinfitseerivate seadmete kasutamise tervishoiutehnoloogia analüüsi kaasati 10 teemakohast uuringut, millest kolmes oli analüüsitud madala rõhu all elavhõbedaauru sisaldavaid lampe kasutavaid UV-C kiirguse seadmeid, ülejäänutes impulssvalgusega ksenoonsaadmeid. UV-C kiirguse seadmete kasutamisel leiti haiglatekkese *C.difficile* infektsiooni esinemissageduse langus võrreldes manuaalse puhastamise ja desinfitseerimisega, kuid ühes kaasatud uuringus statistilise meetodi vead. Madala tõendatusega RCT tulemuste põhjal **ei leitud *C. difficile* infektsiooni esinemissageduse langust**. Impulssvalgusega ksenoonsaadmetega tehtud uuringutes (7 uuringut) **leiti kõikides uuringutes haiglatekkese *C.difficile* esinemissageduse langus** UV seadme kasutamisel lisaks puhastamisele, kuid kahes uuringus statistilise meetodi vead. Kvantitatiivset analüüsi ei olnud võimalik teha. (1)

Juhulikustatud läbilõikeuuringus (sama uuring kaasatud kahes eelpool toodud metaanalüüsis ning Austraalia ravijuhendi raames tehtud süstemaatilises ülevaates) **ei leitud *C.difficile* esinemissageduses (kolonisatsioon või infektsioon) statistiliselt olulist erinevust lõppdesinfektsiooni (naatriumhüpokloriit) või lisaks lõppdesinfektsioonile UV-C kiirguse kasutamisel ( $p=0,036$ ).** (7)

Jaapanis läbi viidud jälgimisuuringu tulemuste põhjal **vähendasid *C.difficile*ga kontamineeritust nii manuaalne naatriumhüpokloritiga desinfitseerimine kui ka UV-kiirguse kasutamine lisaks bensalkooliumkloriidi sisaldavale desinfitseerimisvahendile**. Ei leitud kolooniaid moodustavate osakeste arvu muutuses statistiliselt olulist erinevust kahe grupi vahel peale desinfektsiooni teostamist ( $p=0,17$ ). (14)

#### **MRSA**

Metaanalüüsis leiti (4 uuringu analüüsil), et impulssvalgusega ksenoonsaadme kasutamine **võib vähendada** MRSA infektsioonide esinemissagedust ( $p=0,03$ ). Samas kahe uuringu väljajätmisel muutusid tulemused statistiliselt mitteoluliseks. (10)

Juhulikustatud läbilõikeuuringus (sama uuring kaasatud kahes eelpool toodud metaanalüüsis ning Austraalia ravijuhendi raames tehtud süstemaatilises ülevaates, ITT analüüs) **ei leitud MRSA esinemissageduses (kolonisatsioon või infektsioon) statistiliselt olulist erinevust lõppdesinfektsiooni (kvaternaarsed ammooniumühendid) või lisaks lõppdesinfektsioonile UV-C kiirguse kasutamisel ( $p=0,104$ ).** (7)

#### **VRE**

Metaanalüüsis leiti (4 uuringu analüüsil), et impulssvalgusega ksenoonsaadme kasutamine **ei vähenda** VRE infektsioonide esinemissagedust ( $p=0,06$ ). (10)

Metaanalüüsis leiti (4 uuringu analüüsil), et UV-kiirgusega desinfitseerimisel lisaks standardpuhastusele (lõpp-puhastus) **on toime** VRE infektsiooni vähenemisele ( $p<0,0001$ ) (11)

Juhulikustatud läbilõikeuuringus (sama uuring kaasatud kahes eelpool toodud metaanalüüsis ning Austraalia ravijuhendi raames tehtud süstemaatilises ülevaates, ITT analüüs) **ei leitud VRE esinemissageduses (kolonisatsioon või infektsioon) statistiliselt olulist erinevust** lõppdesinfektsiooni (kvaternaarsed ammooniumühendid) või lisaks lõppdesinfektsioonile UV-C kiirguse kasutamisel ( $p=0,084$ ), kuigi VRE esinemissageduse tõenäosus oli UV-C kiirguse lisaks kasutamisel 2,4 korda väiksem kui ainult manuaalse lõppdesinfektsiooni korral. Leiti statistiliselt oluline erinevus kui UV-C kiirgust kasutati lisaks naatriumhüpokloritiga lõppdesinfektsioonile võrreldes kvaternaarse ammooniumühendite kasutamisega ( $p=0,003$ ) (7)

#### **UV-kiirguse kasutamise eelised.**

- toime erinevatele mikroorganismidele
- ei kahjusta pindu
- võimalik desinfitseerida pindu ja ruumis olevaid seadmeid
- vegetatiivsete bakterite korral on desinfitseerimise protsess suhteliselt lühike (u 15 min)
- efektiivne *C.difficile* suhtes, kuid siis pikem toimeaeg (u 50 min)
- ventilatsioonisüsteemi ei pea sulgema
- UV kiirgusel ei ole jääke, st ei ole peale desinfitseerimisprotsessi lõpetamist ohutuse küsimusi
- ei ole keemiline protsess

- kasutuskulud on madalad, on soetamiskulu ja personali ajakulu
- üldiselt ruumis hästi leviv. (12, 13)

## Soovimatu mõju

Kui suur on eeldatav soovimatu mõju?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<input type="radio"/> Suur <input type="radio"/> keskmine <input checked="" type="radio"/> Väike <input type="radio"/> Tühine <input type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda	<p>UV-kiirgus võib olla kahjulik personalile, kuid nad sisenevad desinfitseeritavasse ruumi, kuivõrd toksiline kiirguse tase võib tekkida isegi kolme sekundi jooksul sellega kokku puutudes. (6)</p> <p><b>UV- kiirguse kasutamise puudused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- patsiendid ja personal peavad olema ruumist lahkunud</li> <li>- saab kasutada ainult lõppdesinfektsiooni meetodina</li> <li>- arvestatavad soetuskulud</li> <li>- ei eemalda plekke ega tolmu, st eelnema peab manuaalne puhastus</li> <li>- tundlik kasutamise parameetritele (laine pikkus, UV-kiirguse doos)</li> <li>- seadmed ja mööbel peavad olema seinte äärest eemale liigutatud</li> <li>- ei ole veel piisavalt tõendatud meetod</li> <li>- ei ole sobilik poorsetele pindadele</li> <li>- ruumi täielikuks desinfitseerimiseks võib olla vajalik seadme liigutamine tsüklite vahel</li> <li>- UV-kiirgusega kokkupuutumine võib tekitada peavalu ja nägemishäireid (lühiajaline efekt) (13, 12)</li> </ul>	

## Tõendatuse kindlus

Kui kindel võib kokkuvõttes olla sekkumise mõju tõendatuses?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<input checked="" type="radio"/> Väga madal <input type="radio"/> madal <input type="radio"/> keskmine <input type="radio"/> väga <input type="radio"/> kaasatud uuringud puuduvad	<p>Üldine multiresistentsete mikroorganismide vähenemine leiti ühes üksikuuringus UV-kiirguse seadme kasutusele võtmisel (<b>madal tõendus</b>) (8)</p> <p>Multiresistentsete mikroorganismide analüüsi kombineeritud tulemuste põhjal vähenes UV-C kiirguse kasutamisel nendega kontamineeritus või infektsiooni esinemissagedus (<b>mõõdukas tõendus</b>). (7)</p> <p><b>C.difficile</b></p> <p>C.difficile infektsioonide esinemissageduse hindamine oli käsitletud kahes metaanalüüsis, millest ühes oli kaasatud analüüsi seitse uuringut ((10) (<b>madal tõendus</b>), teises uuringus kaasatud 11 uuringut (11) (<b>väga madal tõendus</b>). Lisaks ühes tervishoiutehnoloogia analüüsis, kus tehti kvalitatiivne analüüs ning leiti C.difficile esinemissageduse vähenemine (<b>väga madal tõendus</b>) ning ühe RCT põhjal ei leitud C.difficile vähenemist (<b>madal tõendus</b>).</p> <p>Jälgimisuuringus ei leitud C.difficile kolooniaid moodustavate osakeste arvu muutuses statistiliselt olulist erinevust naatriumhüpokloriti või bensalkooliumkloriidi ja UV-kiirgusega desinfitseerimise vahel (<b>madal tõendus</b>) (14)</p> <p><b>MRSA</b></p> <p>MRSA esinemissageduse hindamine oli käsitletud ühes metaanalüüsis, kus oli kaasatud neli uuringut (<b>väga madal tõendus</b>). (10) ning ühes juhuslikustatud läbilõikeuuringus (<b>madal tõendus</b>) (7) VRE VRE infektsioonide esinemissageduse hindamine oli käsitletud kahes metaanalüüsis, kus ühes oli kaasatud neli uuringut (<b>väga madal tõendus</b>) (10) ning teises metaanalüüsi samuti neli uuringut (kaks kattuvad teise metaanalüüsiga) (<b>väga madal tõendus</b>) (11) Lisaks on lisatud ühe juhuslikustatud läbilõikeuuringu tulemused (<b>mõõdukas tõendus</b>) (7)</p>	

## Väärtushinnangud

Kas see, kuivõrd inimesed (inimeste erinevad alarühmad) peamisi tulemusi väärtustavad, varieerub või kui ebakindlad me nende hinnangutes oleme?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED

<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> oluline ebakindlus või varieeruvus</li> <li><input type="radio"/> võimalik oluline ebakindlus või varieeruvus</li> <li><input type="radio"/> oluline ebakindlus või varieeruvus tõenäoliselt puudub</li> <li><input checked="" type="radio"/> oluline ebakindlus või varieeruvus puudub</li> </ul>	<p>Otseselt patsienti mõjutavaid toimeid UV-kiirguse kasutamisel ei ole, kui järgitakse vajalikke ohutusnõudeid.</p> <p>Hematoloogiliste kasvaja ja luuüdi siirdamise osakondades (kolm 16 voodiga osakonda) viidi läbi küsitlus patsientide ja tervishoiutöötajate arvamuste kogumiseks igapäevase UV-C kiirgusega desinfitseerimise kohta (lisaks tavapärasele desinfitseerimisele). UV-C kiirgusega desinfitseeriti patsiendi ruume ja tualettruume. Selle jaoks oli vajalik, et patsiendid ei viibiks ruumides, mis vajas tervishoiutöötajate poolset koordineerimist leidsmaks sobilik aeg desinfitseerimiseks, arvestades desinfitseerimisele kuluvat aega (5 min iga ruumi kohta) ja desinfitseerimise järgselt lõhna kadumisele kuluvat aega. Küsimustikule vastas 100 patsienti, 84% vastanutest ütlesid, et UV-kiirguse kasutamine oli neile piisavalt selgitatud, 64% andis ise personalile teada, kui nende palat oli parasjagu vaba, 93% vastanutest ei seganud UV-kiirguse seadme kasutamine vannitoas samal ajal, kui nemad olid oma palatis. 39% patsientidest ütles, et nad olid mingil hetkel keeldunud UV-kiirguse seadme kasutamisest nende palatis või vannitoas, põhjuseks toodi halb enesetunne (25%), soov samal ajal puhata (13%), ei soovitud segamist (11%), ei meeldinud seadme kasutamise kaasnev lõhn (5%). Küsimustikule vastas ka 81 tervishoiutöötajat, kellest 75% oli nõus, et UV-kiirguse seadme kasutamine vähendab võimalust, et patsient võib saada osakonnas infektsiooni; 71% vastanute arvates sobitus UV-kiirguse seadme kasutamine nende töövoogu ning 90% tervishoiutöötajate arvamusel oli oluline järgida, et UV-kiirguse seadet kasutatakse igapäevaseks infektsioonide tekkeriski vähendamiseks. (15)</p>	
---	--	--

### Mõjude tasakaal

Kas sekkumise soovitud ja soovimatu mõju vahetust viitab sekkumise või võrdlus(tegevuse) ülekaalule?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> soosib võrdlust</li> <li><input checked="" type="radio"/> pigem soosib võrdlust</li> <li><input type="radio"/> ei soosi sekkumist ega võrdlust</li> <li><input type="radio"/> pigem soosib sekkumist</li> <li><input type="radio"/> soosib sekkumist</li> <li><input type="radio"/> Varieerub</li> <li><input type="radio"/> Ei oska öelda</li> </ul>		<p>Pigem soosib standardpuhastust.</p>

### Vajaminevad ressursid

Kui suur on ressursivajadus (kulud)?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> suur kulu</li> <li><input type="radio"/> keskmine kulu</li> <li><input type="radio"/> mitteamustatav kulu ja sääst</li> <li><input type="radio"/> keskmine sääst</li> <li><input type="radio"/> suur sääst</li> <li><input type="radio"/> Varieerub</li> <li><input type="radio"/> Ei oska öelda</li> </ul>	<p>Madala rõhu all elavhõbedaauru sisaldavaid lampe kasutavaid UV-C kiirguse seadme maksumus on umbes 124517 Kanada dollarit (sis 1 aasta garantiid), impulssvalgusega ksenoonseadme maksumus on 142325 Kanada dollarit (sis 4 aastat garantiid) (andmed 2017. aasta kohta kahe tootja informatsiooni põhjal). Iga-aastane hooldus on vahemikus 11500-13356 Kanada dollarit, mis katab lampide vahetuse, seadme osade vahetuse ja tehnilise toetuse. Kui haigla otsustab soetada kaks UV-kiirguse desinfitseerimise seadet, on <b>viie aasta eelarvemõjuanalüüsi alusel kulud</b> umbes 586023 Kanada dollarit impulssvalgusega ksenoonseadme korral ja 634255 Kanada dollarit elavhõbedaauru sisaldavaid lampe kasutava UV-C kiirguse seadme korral. Umbes 53-56% kuludest on seotud seadme maksumuse ja garantiikuludega, muu kulu on seotud personali suurema ajakuluga seadme kasutamiseks. (1)</p> <p>Seadme kasutamise efektiivsuse hindamiseks on vajalikud mõõdikud, UV-C sensorid, mille soetamise kulu võib olla üle 1000 USA dollari. (3)</p> <p>Haas jt (2014) leidsid, et UV-kiirguse seadme (impulssvalgusega ksenoonseade) lisas umbes 51 min iga patsiendi väljakirjutamise järgselt. Sh umbes 31 min seadme kohale toomiseks, töökorda seadmiseks, ruumi ettevalmistamiseks. (8)</p>	<p>Töörühm leidis, et arvestades seadme soetuskuulu, hoolduskulu, desinfitseerimisele kuluvat aega, personali koolitusvajadust, on kulu suur.</p>

### Vajaminevate ressursside tõendatuse kindlus

Milline on ressursivajaduse (kulude) tõendatuse aste?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
-------	---------------------------	------------------------

<input type="radio"/> Väga madal <input type="radio"/> madal <input type="radio"/> keskmine <input type="radio"/> väga <input checked="" type="radio"/> kaasatud uuringud puuduvad	Eraldi analüüse ei otsitud.	
--	-----------------------------	--

### Kulutõhusus

Kas sekkumise kulutõhusus soosib sekkumist või võrdlust?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVALD KAAALUTLUSED
<input type="radio"/> soosib võrdlust <input type="radio"/> pigem soosib võrdlust <input type="radio"/> ei soosi sekkumist ega võrdlust <input type="radio"/> pigem soosib sekkumist <input type="radio"/> soosib sekkumist <input type="radio"/> Varieerub <input checked="" type="radio"/> kaasatud uuringud puuduvad	Eraldi kulutõhususe uuringuid ei otsitud. UV-kiirgusega desinfitseerimiseks on vajalik, et patsiente ega personali ruumis ei viibiks. Samuti on kaasneva ajakulu. See võib põhjustada logistilisi probleeme ja takistada patsientide liikumist, samuti personali töövoogu. (11)	

### Võrdsed võimalused

Kui võrd sekkumine mõjutab tervisevõimaluste võrdsust?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVALD KAAALUTLUSED
<input type="radio"/> vähendab võrdsust <input type="radio"/> tõenäoliselt vähendab võrdsust <input checked="" type="radio"/> tõenäoliselt ei mõjuta võrdsust <input type="radio"/> tõenäoliselt suurendab võrdsust <input type="radio"/> suurendab võrdsust <input type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda		

### Vastuvõetavus

Kas sekkumine on huvitatud osapooltele vastuvõetav?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVALD KAAALUTLUSED

<input type="radio"/> Ei <input type="radio"/> Pigem ei <input checked="" type="radio"/> Pigem jah <input type="radio"/> jah <input type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda	<p>Mobiilse UV-C kiirguse seadme kasutamise eeliseks on lihtne kasutamine, vähene vajadus spetsiaalse koolituse osas. Erinevat aurustatud vesinikperoksiidi kasutamisest ei pea UV-kiirguse seadme kasutamisel isoleerima uksi ega ventilatsiooniseadmeid. (2)</p> <p>Neljas haigla sise- või kirurgilise osakonnas viidi läbi küsitlus tervishoiutöötajate, puhastusteenistuse töötajate ja patsientide seas, selgitamaks nende arvamust UV-C kiirgusega dekontamineerimise kohta haiglas. Kokku oli 279 vastajat, sh 102 patsienti, 130 tervishoiutöötajat ning 47 puhastusteenistuse töötajat. Kõik vastanud puhastusteenistuse töötajad ning tervishoiutöötaja ja 95% patsientidest olid nõus, et enne uue patsiendi palatisse lubamist peavad ruumid olema puhastatud. Sellega, et lisaks kasutada ka UV-C kiirguse seadet ruumide ohutumaks muutmiseks, olid nõus 79% patsientidest, 65% tervishoiutöötajatest ning 89% puhastusteenistuse töötajatest. Suhteliselt kõrge oli ka nõustumine sellega, et UV-C seadme kasutamine pikendab desinfektsiooni aega ja seega ka uue patsiendi sissevõtmist - 90% patsientidest, 78% tervishoiutöötajatest ning 100% puhastusteenistuse töötajatest. (16)</p>	
---	---	--

## Teostatavus

Kas sekkumine on teostatav?

OTSUS	TEADUSLIK TÕENDUSMATERJAL	TÄIENDAVID KAALUTLUSED
<input type="radio"/> Ei <input type="radio"/> Pigem ei <input type="radio"/> Pigem jah <input type="radio"/> jah <input checked="" type="radio"/> Varieerub <input type="radio"/> Ei oska öelda	<p>UV-kiirguse tehnoloogia kasutamise eelduseks on, et ruum on tühi ning enne UV-kiirguse seadme kasutamist manuaalselt dekontamineeritud. Seega saab meetodit kasutada lõpp-puhastusel, kui patsient on ruumist lahkunud. Seadmed ja mööbel peavad olema seina äärest eemale liigutatud, sest UV-C süsteemiga desinfitseerimiseks peab olema otsene kiirgus, varju jäävad piirkonnad jäävad selle meetodi puhul desinfitseerimata. Erinevatest teguritest tingituna (kasutatav süsteem, mis mikroorganismide suhtes kasutatakse) võib toimeaeg (tööaeg) olla 15-20 min vegetatiivsete bakterite korral või 50-100 min C. <i>difficile</i> spooride korral. (17)</p> <p>Anderson jt (2018) viisid BETR Desinfektsiooni uuringu raames läbi ka UV-kiirguse seadme kasutamisega seotud logistiliste ja administratiivsete küsimuste analüüsi. 28 kuud kestnud uuringuperioodi jooksul kasutati UV-kiirguse seadet kokku 21844 korda. Ühe tsükli mediaankestus oli 33 min, seejuures spore hävitava tsükli mediaankestus 55 min. Keskmiselt 98% juhtudest oli tsükkel lõpuni töötanud, katkestuste põhjendusena toodi peamiselt välja, et oli vajalik ruum patsiendi jaoks vabastada. Juhtivad öed ning puhastusteenistuse juhid tunnetasid mõlemad oluliselt sagedamini viivitusi ruumi puhastamisel, kui kasutati UV-kiirguse seadet võrreldes selle mitte kasutamisega (juhtivad öed 45% vs. 16%, p&lt;0,001, puhastusteenistuse juhid 47% vs. 21%, p&lt;0,001). Juhtivad öed tunnetasid, et nad said personaalilt enam kaebusi lõhna kohta UV-kiirguse seadme kasutamisel (53% vs. 22%; p&lt; 0,001). Puhastusteenistuse juhid tunnetasid, et nad said viivituste tõttu enam kaebusi juhtivatelt ödedelt ja voodihõivet kontrollivalt personaalilt. Seejuures arvasid, et viivitused EMOs olid tingitud ruumi desinfitseerimise meetodist, samas puhastusteenistuse juhid seda ei tunnetanud. Uuringu autorite arvamusel tuleks selgitada, miks viivitused tekivad ning tõhustatud desinfektsioon on tegelikult patsiendi ohutuse huvides. Selleks, et ennetada võimalikust UV-kiirgusega desinfitseerimise lõhnast tekkinud kaebusi, pandi nende ruumide juurde vastav infosilt. Selle järgselt vähenes nende kaebuste arv. (18)</p> <p>Näide portatiivse UV-kiirguse seadme kasutamisest ruumis. (19)</p> <p><i>See Appendix 1</i></p>	<p>Töörühm leidis, et sekkumise teostatavus sõltub rahalistest ressurssidest: kui seade on olemas, siis on sekkumine teostatav. Töörühm hinnangul ei ole seadme kasutamine ise keeruline.</p>

## OTSUSTE KOKKUVÕTE

	OTSUS						
PROBLEEM	Ei	Pigem ei	Pigem jah	<b>jah</b>		Varieerub	Ei oska öelda
SOOVITUD MÕJU	Tühine	<b>Väike</b>	keskmine	Suur		Varieerub	Ei oska öelda
SOOVIMATU MÕJU	Suur	keskmine	<b>Väike</b>	Tühine		Varieerub	Ei oska öelda
TÕENDATUSE KINDLUS	<b>Väga madal</b>	madal	keskmine	väga			kaasatud uuringud puuduvad
VÄÄRTUSHINNANGUD	oluline ebakindlus või varieeruvus	võimalik oluline ebakindlus või varieeruvus	oluline ebakindlus või varieeruvus tõenäoliselt puudub	<b>oluline ebakindlus või varieeruvus puudub</b>			
MÕJUDE TASAKAAL	soosib võrdlust	<b>pigem soosib võrdlust</b>	ei soosi sekkumist ega võrdlust	pigem soosib sekkumist	soosib sekkumist	Varieerub	Ei oska öelda

<b>VAJAMINEVAD RESSURSID</b>	<b>suur kulu</b>	keskmine kulu	mittearvestatav kulu ja sääst	keskmine sääst	suur sääst	Varieerub	Ei oska öelda
<b>VAJAMINEVATE RESSURSSIDE TÕENDATUSE KINDLUS</b>	Väga madal	madal	keskmine	väga			<b>kaasatud uuringud puuduvad</b>
<b>KULUTÕHUSUS</b>	soosib võrdlust	pigem soosib võrdlust	ei soosi sekkumist ega võrdlust	pigem soosib sekkumist	soosib sekkumist	Varieerub	<b>kaasatud uuringud puuduvad</b>
<b>VÕRDESED VÕIMALUSED</b>	vähendab võrdsust	tõenäoliselt vähendab võrdsust	<b>tõenäoliselt ei mõjuta võrdsust</b>	tõenäoliselt suurendab võrdsust	suurendab võrdsust	Varieerub	Ei oska öelda
<b>VASTUVÕETAVUS</b>	Ei	Pigem ei	<b>Pigem jah</b>	jah		Varieerub	Ei oska öelda
<b>TEOSTATAVUS</b>	Ei	Pigem ei	Pigem jah	jah		<b>Varieerub</b>	Ei oska öelda



## SOOVITUSE LIIK

Tugev soovitus mitte teha <input type="radio"/>	Nõrk soovitus sekkumise vastu <input type="radio"/>	Nõrk soovitus kas sekkumise või alternatiivi poolt <input type="radio"/>	Nõrk soovitus sekkumise poolt <input type="radio"/>	Tugev soovitus teha <input type="radio"/>
--	--	---	--	--

## VIIDETE KOKKUVÕTE

1. Ontario., Health,Quality. Portable ultraviolet light surface-disinfecting devices for prevention of hospital-acquired infections: a health technology assessment. Ontario Health Technology Assessment Series [Internet]. . 2018.
2. Boyce, J.M.. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals.. Antimicrobial Resistance and Infection Control; 2016.
3. Boyce, J.M. & Donskey,C.J.. Understanding ultraviolet light surface decontamination in hospital rooms: A primer. Infection Control & Hospital Epidemiology; 2019.
4. Nerandzic, , M.M., , Thota, P., Sankar, T., Jencson, A., Cadnum, J.L., Ray, A.J., Salata, R.A., Watkins, R.R., Donskey, C.J.. Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet disinfection system for reduction of healthcare-associated pathogens in hospital rooms.. Infection Control and Hospital Epidemiology; 2015.
5. Diab-El Schahawi, M., Zingg, W., Vos, M., Humphreys, H., Lopez-Cerero, L., Fuesz, A., Zahar, J.R., Presterl, E., group”, ESCMID,Study,Group,on,Nosocomial,Infections,“The,decontamination,research,working. Ultraviolet disinfection robots to improve hospital cleaning: Real promise or just a gimmick?. Antimicrobial Resistance and Infection Control; 2021.
6. Council., National,Health,and,Medical,Research. Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare.. Canberra: Commonwealth of Australia.; 2019.
7. Anderson, D.J., Chen, L.F., Weber, D.J., Moehring, R.W., Lewis, S.S., Triplett, P.F., Blocker, M., Becherer, P., Schwab, J.C., Knelson, L.P. et al. Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study. . The Lancet; 2017 .
8. Haas, J.P., Menz, J., Dusza, S., & Montecalvo, M.A.. Implementation and impact of ultraviolet environmental disinfection in an acute care setting. . American Journal of Infection Control; 2014.
9. Rutala, W.A., Weber, D.J., (HICPAC), ,the,Healthcare,Infection,Control,Practices,Advisory,Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008 Update: May 2019. Centers for Disease Control and Prevention; 2019.
10. Dong, Z., Zhou, N., Liu, G., & Zhao, L.. Role of pulsed-xenon ultraviolet light in reducing healthcare-associated infections: a systematic review and meta-analysis.. Epidemiology and Infection; 2020.
11. Marra, A.R., Schweizer, M.L., Edmond, M.B.. No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis.. Infection Control and Hospital Epidemiology; 2018.
12. Rutala, W.A., & Weber, D.J.. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. American Journal of Infection Control; 2013.
13. Care, Australian,Commission,on,Safety,and,Quality,in,Health. Environmental cleaning: emerging environmental cleaning technologies. 2021.
14. Kitagawa, H., Mori, M., Hara, T., Kashiwama, S., Shigemoto, N., & Ohge, H.. Effectiveness of pulsed xenon ultraviolet disinfection for Clostridioides (Clostridium) difficile surface contamination in a Japanese hospital.. American Journal of Infection Control; 2021.
15. Rock, C., Curless, M.S., Carson, K.A., Nowakowski, E., Scheeler, V., & Maragakis, L.L.. Patient and health care worker perceptions of daily use of ultraviolet-C technology as an adjunct to daily cleaning in an academic hospital: Secondary study of Ultra Violet-C Light Evaluation as an Adjunct to Removing Multi-Drug Resistant Organisms. American Journal of Infection Control; 2018.
16. Dunn, A.N., Vaisberg, P., Fraser, T.G., Donskey, C.J., Deshpande, A.. Perceptions of Patients, Health Care Workers, and Environmental Services Staff Regarding Ultraviolet Light Room Decontamination Devices. American Journal of Infection Control; 2019.
17. Leas, B.F., Sullivan, N., Han, J.H., Pegues, D.A., Kaczmarek, J.L., & Umscheid, C.A.. Environmental Cleaning for the Prevention of Healthcare-Associated Infections. Technical Brief No. 22 (Prepared by the ECRI Institute – Penn Medicine Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-2012-00011-I.). AHRQ Publication No. 15-EHC020-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality.; 2015.
18. Anderson, D.J., Knelson, L.P., Moehring, R.W., Lewis, S.S., Weber, D.J., Chen, L.F., al., et. Implementation Lessons Learned From the Benefits of Enhanced Terminal Room (BETR) Disinfection Study: Process and Perceptions of Enhanced Disinfection with Ultraviolet Disinfection Devices.. Infection Control and Hospital Epidemiology; 2018.
19. Zeber, J.E., Pfeiffer, C., Baddley, J.W., Cadena-Zuluaga, J., Stock, E.M., Copeland, L.A., Hendricks, J., Mohammadi, J., Restrepo, M.I., & Jinadatha, C.. Effect of pulsed xenon ultraviolet room disinfection devices on microbial counts for methicillin-resistant Staphylococcus aureus and aerobic bacterial colonies. American Journal of Infection Control; 2018.

**APPENDICES**

Appendix 1

# ROOM POSITIONS

