



Health Technology Assessment

Desinfektion med UVC-ljus av flexibla endoskop utan kanaler

En systematisk översikt och utvärdering
av medicinska, hälsoekonomiska,
och organisatoriska aspekter

HTA syd

Rapport 2025:1
2025-04-02

Abstract

Ultraviolet light disinfection of flexible endoscopes without working channels

– a systematic review and assessment of medical, economical, and organisational aspects

Key Message

Manual pre-cleaning followed by ultraviolet (UV) light disinfection of flexible endoscopes without working channels may offer a slightly higher level of effectiveness compared to the currently employed reprocessing method using an endoscope washer-disinfector.

The health economic analysis supports the use of UV-light disinfection due to lower investment and running costs.

Objective

The objective of this report was to evaluate the disinfection process of flexible endoscopes without working channels using ultraviolet (UV) light, in comparison to the currently recommended reprocessing method, in a clinical setting. The evaluation focused on several factors, including the level of disinfection achieved, the duration of the disinfection process, the risk of damage to the endoscopes, the risk of transmitted infections, and the ease of use of the disinfection process. Additionally, the project aimed to assess the cost-effectiveness of implementing this disinfection method in clinical practice within Region Skåne.

Methods

A comprehensive search of articles was conducted in November 2024 across Medline, Embase, CINAHL, and CENTRAL databases. Ongoing studies and Health Technology Assessment (HTA) reports were also searched. The selected studies were assessed at both abstract and full-text levels by at least two independent authors, and inclusion decisions made by consensus. The studies underwent critical appraisal, and relevant

data were extracted. Data on the level of disinfection were pooled in a meta-analysis using R software, and the results were presented in a forest plot. The certainty of the evidence was evaluated using the GRADE approach.

In collaboration with experienced hygiene nurses and a physician involved in the project, organizational issues related to implementation were addressed, and a health economic analysis was conducted.

Results

Two randomized controlled studies were included. The only outcome measure studied in the literature is bacterial reduction in colony forming units following disinfection. The combined results of the two included studies suggest a modest advantage of UVC light disinfection over the standard method, but with a low certainty of evidence. An organizational review indicates that there are benefits to using UVC light, as the disinfection process is faster and requires fewer installations. The health-economic analysis demonstrates that this method is cost-effective, both in terms of initial investments and ongoing maintenance.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Fråga

Är desinfektion med UVC-ljus efter förrengöring av flexibla endoskop utan kanal lika bra eller bättre än nuvarande rekommenderad desinfektionsmetod?

Slutsatser

- Desinfektion med UVC-ljus är möjligen bättre än desinfektion med standardmetod.
- Metoden är kostnadsbesparande i jämförelse med standardmetod.

Vad handlar rapporten om?

Rapporten utvärderar effektiviteten av desinfektion med UVC-ljus i relation till nuvarande metod. Dessutom redovisas organisatoriska och hälsoekonomiska aspekter på metoderna.

Hur gjordes rapporten?

En systematisk översikt gjordes genom att relevant litteratur togs fram och kvalitetsgranskades. Med hjälp av sakkunniga kartlades Region Skånes organisation för desinfektion av flexibla endoskop utan kanaler och därefter genomfördes en hälsoekonomisk analys.

Vad visar rapporten?

Endast utfallsmåttet bakteriefrihet efter desinfektion är studerat i litteraturen. Det sammanlagda resultatet av de två inkluderade studierna visar en liten fördel för desinfektion med UVC-ljus jämfört med standardmetoden, dock bedöms tillförlitligheten på evidensen som låg. Genomgång av organisationen visar att det finns fördelar med att använda UVC-ljus då desinfektionen går snabbare och kräver mindre installationer. Den hälsoekonomiska analysen visar att metoden är kostnadsbesparande både gällande nyinvesteringar samt löpande underhåll.

HTA syd och Health technology assessment

HTA syd är ett kunskapscentrum som utvärderar vilka positiva och negativa effekter en behandling eller annan insats kan ha för patienter. För att säkerställa att resultatet är vetenskapligt väl underbyggt används en noggrann och transparent metod.

Frågor som ställts av hälso- och sjukvården i Södra sjukvårdsregionen prioriteras utifrån dessa kriterier: ■ Stor betydelse för liv och hälsa ■ Många individer berörs

■ Stor betydelse för organisation och/eller personal ■ Stora ekonomiska konsekvenser ■ Betydande etiska dilemman ■ För sjukvården principiellt viktig fråga.

HTA syds rapporter kan användas som ett underlag för beslut om införande eller avveckling, men innehåller inte några rekommendationer.

Denna rapport bygger på:

- Systematisk litteratursökning och urval
- Granskning av risk för systematiska fel (bias)
- Sammanvägning av resultat från studier med låg eller måttlig risk för systematiska fel
- Bedömning av det sammanvägda resultatets tillförlitlighet
- Klinisk praxis och hälsoekonomiska och organisatoriska aspekter

Medverkande utanför HTA syd

- Ämnessakkunniga
- Extern granskare

Samtliga medverkande har lämnat jävsdeklaration, mer information om projektdeltagare och jäv i avsnittet Medverkande.

Desinfektion med UVC-ljus av flexibla endoskop utan kanal

HTA syd: Rapport 2025:1

Publicerad: 2025-04-02

ISBN: 978-91-989049-6-3

Omslagsfoto: AI-genererad bild
Fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätt.
Upphovspersonens tillstånd krävs för att återanvända dem.

Kontakt: htasyd@skane.se

Citera gärna rapporten enligt följande:

HTA syd. Desinfektion med UVC-ljus av flexibla endoskop utan kanaler – En systematisk översikt och utvärdering av medicinska, hälsoekonomiska och organisatoriska aspekter. Lund: Region Skåne. 2025:1 44 s. [hämtad DD-MM-ÅÅ]
Tillgänglig via:

<https://vardgivare.skane.se/kompetens-utveckling/sakkunniggrupper/hta-syd/>

Innehållsförteckning

Abstract	2
Ultraviolet light disinfection of flexible endoscopes without working channels	2
Populärvetenskaplig sammanfattning	4
Inledning	7
Aktuell hälsoteknik	7
Syfte	8
Metod	10
Frågeställning, PICO, litteratursökning och urval	10
Sammanvägning av resultat och tillförlitlighet	12
Klinisk praxis, organisation och ekonomi	13
Resultat	15
Litteratursökning och urval av artiklar	15
Beskrivning av inkluderade artiklar.....	17
Resultat och bedömning av tillförlitlighet per utfall.....	17
Klinisk praxis och organisation	18
Hälsoekonomi.....	20
Identifierade kunskapsluckor	23
Diskussion	24
Medverkande	26
Förkortningar och ordförklaringar	27
Referenser	28
Appendix A: PICO and search strategies	29
Appendix B: Risk of bias-assessment per outcome	37
Appendix C: Characteristics of included articles	38
Appendix D: Excluded articles	39
Appendix E: Results per outcome	40
Appendix F: GRADE-assessment	41
Appendix G: Hälsoekonomi - underlag	42

Inledning

Metoden att desinficera flexibla endoskop utan kanaler i skåp med UVC-ljus ter sig tidsbesparande och skulle kunna innebära effektivare användning av tillgängliga endoskop. Frågan som ställdes till HTA syd kom från Vårdhygien Skåne och berör hur patientsäker metoden är och om den är ekonomiskt fördelaktig jämfört med nuvarande rekommenderad desinfektionsmetod.

Aktuell hälsoteknik

Flexibla endoskop utan kanaler används för att undersöka näshåla, svalg och övre luftvägar, samt som vägledning vid intubering av patienter i samband med sövning eller nedsatt medvetandegrad. Vid öron-näsa-hals (ÖNH) mottagningar används dessa instrument flera gånger dagligen. I samband med undersökning blir flexibla endoskop exponerade för saliv, blod och slem vilket ger upphov till kontamination och vidare risk för spridning av mikroorganismer (Kenters 2015).

Den rekommenderade desinfektionsmetoden för flexibla endoskop är, enligt Vårdhandboken (Kempe 2023), Svensk Förening för Vårdhygien (SFVH 2024) och leverantör av endoskop, desinfektion i diskdesinfektor avsedd för värmelabila instrument efter förrengöring. Den metoden används även för rengöring av andra endoskopiska instrument som till exempel gastroskop (används för undersökningar ingrepp i matstrupe, magsäck, tolvfingertarm och gallvägar) och koloskop (används för undersökningar och ingrepp i tjocktarm och ändtarm). Dessa undersökningsinstrument har efter användning en annan bakterieflora, betydligt högre bakteriebörda och de har dessutom en arbetskanal för olika kirurgiska instrument (Chu 1998). Samma renhetsgrad ska uppnås efter desinfektion av flexibla endoskop utan arbetskanal men på grund av endoskopens fysiska utformning och den lägre bakteriebördan efter användning behöver inte processen avdöda lika stor mängd bakterier.

I kliniska verksamheter saknas ofta fysiska förutsättningar för att inrätta ett fullvärdigt desinfektionsrum med utrymme för rengöringssho, diskdesinfektorer och torkskåp. Även tillgång till maskinell diskdesinfektion saknas hos flera användare. Om verksamheterna ska kunna följa leverantörens, Vårdhandbokens (Kempe 2023) samt SFVH:s (2024) rekommendationer behöver det genomföras kostsamma investeringar och anpassningar i befintliga lokaler. Utöver detta kan det krävas

investeringar med inköp av fler instrument då varje desinfektionsprocess tar lång tid i anspråk.

Under senare år har alternativa desinfektionsmetoder kommit ut på marknaden, däribland UVC-ljus. Tillgänglig apparatur desinfekterar instrumenten med UVC-ljus på 60 sekunder.

Även om frekvensen av internationellt rapporterade utbrott av smitta är liten, är det önskvärt att rekommenderad metod för desinfektion är snabb, effektiv och möjlig att efterleva, så att risken för spridning av sjukdomsalstrande virus och bakterier samt förekommande antibiotikaresistenta bakterier minimeras. Det är av vikt att rengöring och desinfektion genomförs säkert, så att framtida utbrott av vårdrelaterade infektioner förhindras (Seoane-Vazquez 2008).

Faktaruta om UVC-ljus som desinfektionsmetod

UVC-ljus har en våglängd på 100–280 nm och är liksom UVA (315–400 nm) och UVB (280–315 nm) inte synligt. Allt UVC-ljus absorberas av ozonskiktet i övre delen av atmosfären, men kan genereras i olika typer av lampor.

UVC-ljus har en desinficerande effekt genom att det destruerar DNA hos bakterier, virus och andra mikroorganismer och förhindrar celldelning och reparation av skadat DNA. UVC-ljuset blockeras effektivt av olika material, till exempel plast och glas.

Riktlinjer och rekommendationer

Vårdhandboken (Kempe 2023) beskriver rekommenderad desinfektionsprocess för flexibla endoskop utan kanal. Denna process återges i avsnittet ”Klinisk praxis och organisation” under resultatdelen i denna rapport. Svensk Förening för Vårdhygien har även tagit fram riktlinjer (SFVH 2024) också för mikrobiologisk provtagning av endoskopisk utrusning.

Syfte

Syftet med denna rapport är att utvärdera hur effektiv desinfektion av flexibla endoskop utan kanal med UVC-ljus är i klinisk verksamhet samt belysa vilka

organisatoriska förändringar ett införande av metoden vid ÖNH-enheter i Södra sjukvårdsregionen skulle innebära. Rapporten syftar även till att utvärdera vilka hälsoekonomiska konsekvenser ett byte av desinfektionsmetod skulle få.

Metod

I en HTA-rapport görs en systematisk översikt av den medicinska evidensen. För att ge en så objektiv bild som möjligt används en noggrann och transparent metod. Vetenskapliga studier som svarar på frågeställningen identifieras och granskas avseende risk för bias (risk för systematiska fel) och sammanvägd tillförlitlighet. Alla bedömningar görs av minst två personer oberoende av varandra. Bedömningarna ska också redovisas så att läsaren kan göra en egen värdering av resultaten. En HTA-rapport tar också upp klinisk praxis och organisatoriska, hälsoekonomiska och i vissa fall etiska aspekter som rör det aktuella ämnet.

Projektet följde etablerade metoder för systematiska översikter och HTA-rapporter, så som de beskrivs i den metodbok som tagits fram av Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU 2024). Protokollet registrerades i PROSPERO, en databas över systematiska översikter (CRD42024608045). Frågor, urvalskriterier och metodiken som använts för de olika delarna av rapporten beskrivs i detta avsnitt.

Frågeställning, PICO, litteratursökning och urval

Frågeställning

Är desinfektion med UVC-ljus efter förrengöring av flexibla endoskop utan kanal lika bra som nuvarande rekommenderad desinfektionsmetod vid användning i klinisk verksamhet?

Urvalskriterier – PICO och avgränsningar

För att strukturera och precisera frågeställningen användes den så kallade PICO-modellen, från engelskans *Patient/Population/Problem, Intervention, Control, Outcome*:

- **P:** För vilket problem är det relevant att undersöka effekten av insatsen?
- **I:** Vilken är insatsen (behandling/åtgärd)?
- **C:** Vad jämförs insatsen med (kontroll)?
- **O:** Vilka positiva och negativa utfall av insatsen är viktiga att utvärdera och hur ska de mätas (utfallsmått)

Förutom att precisera frågeställningen är PICO:t ett stöd vid litteratursökning och urval. För att minska risken att relevant litteratur missas utgår sökstrategierna efter

enbart P och I. I urvalsprocessen väljs sedan artiklar bort om de inte uppfyller minst ett kriterium i varje del av PICO:t.

Urvalskriterierna formulerades i samråd med projektets sakkunniga.

Tabell 1. PICO¹

Problem	P ₁	Rengöring av flexibla endoskop utan kanaler
Intervention	I ₁	Desinfektion med UVC-ljus efter förrengöring
Kontrollgrupp	C ₁	Desinfektion enligt nuvarande rekommendation
Utfall	O ₁	Desinfektionsgrad (reduktion av kolonibildande enheter)
	O ₂	Tidsåtgång för desinfektionsprocedur
	O ₃	Oönskade bieffekter (såsom skador på endoskopet)
	O ₄	Infektioner efter undersökning
	O ₅	Användarvänlighet

Vidare har följande avgränsningar använts för att avgöra om studier ska ingå i resultatet eller inte:

Studiedesign

Randomiserade kontrollerade studier samt kontrollerade studier, vilket innebär att jämförande studier med kontrollgrupp inkluderades oavsett om gruppindelningen skett slumpmässigt.

Litteratursökning

Sökstrategierna utformades av informationsspecialister på HTA syd i samråd med projektets sakkunniga och HTA:s projektledare. Sökningar gjordes även efter pågående kliniska studier samt efter HTA-rapporter på relevanta webbsajter. För detaljer och fullständiga sökstrategier, se Appendix A. Kompletterande citerings- och referenssökning gjordes i Web of Science och automatiska e-postbevakningar i databaserna MEDLINE (via Ovid) och Embase (via Ovid) användes under HTA-projektets gång. DedupEndnote (Lobbestael 2023) användes för automatisk deduplicering av sökträffar.

¹ For scope and PICO in English, see Appendix A

Urval av artiklar

Det första urvalet av artiklar som uppfyllde PICO och avgränsningar gjordes i två steg i screeningverktyget Rayyan (Ouzzani 2016) och baserades på granskning av titel och abstrakt. De återstående artiklarna relevansgranskades i fulltext av projektets sakkunniga och projektledarna på HTA syd. Inkluderade artiklar kontrollerades mot The Retraction Watch Database (2018), ett index innehållande återkallade publikationer.

Artiklar som exkluderades efter fulltextgranskning finns i Appendix D tillsammans med exklusionsorsak.

Bedömning av risk för bias

Om en studie har brister i designen eller hur den har genomförts finns det en risk att resultaten inte stämmer. Detta kallas ofta för risk för bias – risk för systematiska fel. Projektgruppen bedömde risken för bias för relevanta artiklar och tittade då på bland annat urval av deltagare, om studien var blindad och hur stort bortfallet var. Bedömningarna gjordes av minst två personer oberoende av varandra, som stöd användes granskningsmallen Risk of Bias 2 (Sterne 2019) i svensk översättning av SBU (2020).

Risken för bias klassades som låg, måttlig eller hög. I alla steg av processen löstes meningsskiljaktigheter genom konsensusförfarande. Detaljerad beskrivning av bedömningarna finns i Appendix B.

Sammanvägning av resultat och tillförlitlighet

Dataextraktion och sammanvägning av resultat

I en systematisk översikt vägs resultat från olika studier samman. I denna rapport sammanvägdes resultaten från de inkluderade studierna i en metaanalys med hjälp av paketet "Meta" (Balduzzi 2019) i programmeringsspråket R. Ett sammanvägt medelvärde estimerades med måttet relativ risk och eftersom studiernas utformning var likartad användes en "common effects model", även kallat "fixed effects model".

Bedömning av de sammanvägda resultatens tillförlitlighet enligt GRADE

I det sista steget i en systematisk översikt bedöms hur tillförlitliga de sammanvägda resultaten är. Detta görs per utfall.

Bedömning av tillförlitlighet enligt GRADE

För att bedöma de sammanvägda resultatens tillförlitlighet använder HTA syd det internationellt utarbetade GRADE-systemet (Schünemann 2013, SBU 2024). GRADE står för Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation.

För varje utfall görs en GRADE-bedömning av de sammanvägda resultaten utifrån fem olika aspekter: 1) Risk för bias 2) Samstämmighet i resultaten 3) Överförbarhet 4) Precision i data och 5) Publikationsbias.

Utgångsläget är ⊕⊕⊕⊕ och slutresultatet kan aldrig bli högre än så eller lägre än ⊕○○○. Tillförlitligheten graderas ner ett steg (⊕) vid allvarliga brister i en domän och två steg (⊕⊕) vid mycket allvarliga brister.

Om inte risken för bias är alltför stor kan tillförlitligheten sedan i vissa fall graderas upp ett eller två steg om 1) Den sammanvägda effekten av insatsen är mycket stor 2) Det finns ett samband mellan exempelvis dos av läkemedel och effekt på utfallet (så kallat dos-responssamband) 3) Det finns kända förväxlingsfaktorer (*confounders*) som resulterar i en lägre effekt än den sanna effekten.

Det sammanvägda resultatet för varje utfall klassificeras i fyra nivåer:

Hög tillförlitlighet ⊕⊕⊕⊕. Bedömning: Resultatet stämmer.

Måttlig tillförlitlighet ⊕⊕⊕○. Bedömning: Det är *troligt* att resultatet stämmer.*

Låg tillförlitlighet ⊕⊕○○. Bedömning: Det är *möjligt* att resultatet stämmer.*

Mycket låg tillförlitlighet ⊕○○○. Det går inte att bedöma om resultatet stämmer.

Om det saknas studier som uppfyller inklusionskriterierna för ett utfall anges "studier saknas" utan klassificering.

* *Både måttlig tillförlitlighet och låg tillförlitlighet innebär att resultaten är osäkra och tolkningen är i de flesta fall att det behövs mera forskning.*

Klinisk praxis, organisation och ekonomi

Sakkunniga inom projektet har stor erfarenhet av den etablerade metoden för desinfektion av flexibla endoskop utan kanal och bedriver pågående forskningsprojekt för utvärdering av desinfektion med UV-ljus. Därmed har de kännedom om aktuell klinisk praxis och vad ett införande av metoden i klinisk praktik idag skulle innebära. Redogörelse återfinns i avsnittet "Klinisk praxis och organisation" inom resultatredovisning i rapporten.

Inom HTA-analysens litteratursökning gjordes ingen separat sökning efter hälsoekonomisk litteratur då sökningen i det övergripande projektet ringade in

aktuell hälsoteknik, alternativ för desinfektion, relevanta kliniska studier samt kostnads- och kostnadseffektivitetsstudier. Vid relevansgranskningen i det övergripande projektet markerade projektgruppen de studier som bedömdes kunna vara av intresse för den hälsoekonomiska översikten. Dessa artiklar granskades av projektets hälsoekonom på både titel- och abstraktsnivå samt i förekommande fall också som fulltextartiklar.

Resultatavsnittet ”Hälsoekonomi” redovisar också en beräkning av kostnader för ett införande av desinfektion av flexibla endoskop utan kanaler med UVC-ljus i jämförelse med nuvarande rekommendation som är desinfektion i diskdesinfektor (Kempe 2023; SFVH 2024). De beräkningar som presenteras baseras på nuvarande förhållanden för diskdesinfektion vid ÖNH-kliniken i Lund, för vilken vi har haft tillgång till relevant underlagsmaterial från sakkunniga i projektet. Underlag för kostnadsberäkningarna finns presenterat i Appendix G.

Information om tidsåtgång för de olika momenten i desinfektionsprocesserna samt om kostnader (investeringskostnader och rörliga kostnader) har inhämtats från sakkunniga inom projektet, personal på koncernstab inköp och ekonomistyrning vid koncernkontoret i Region Skåne samt från en leverantör av utrustning för diskdesinfektion.

Resultat

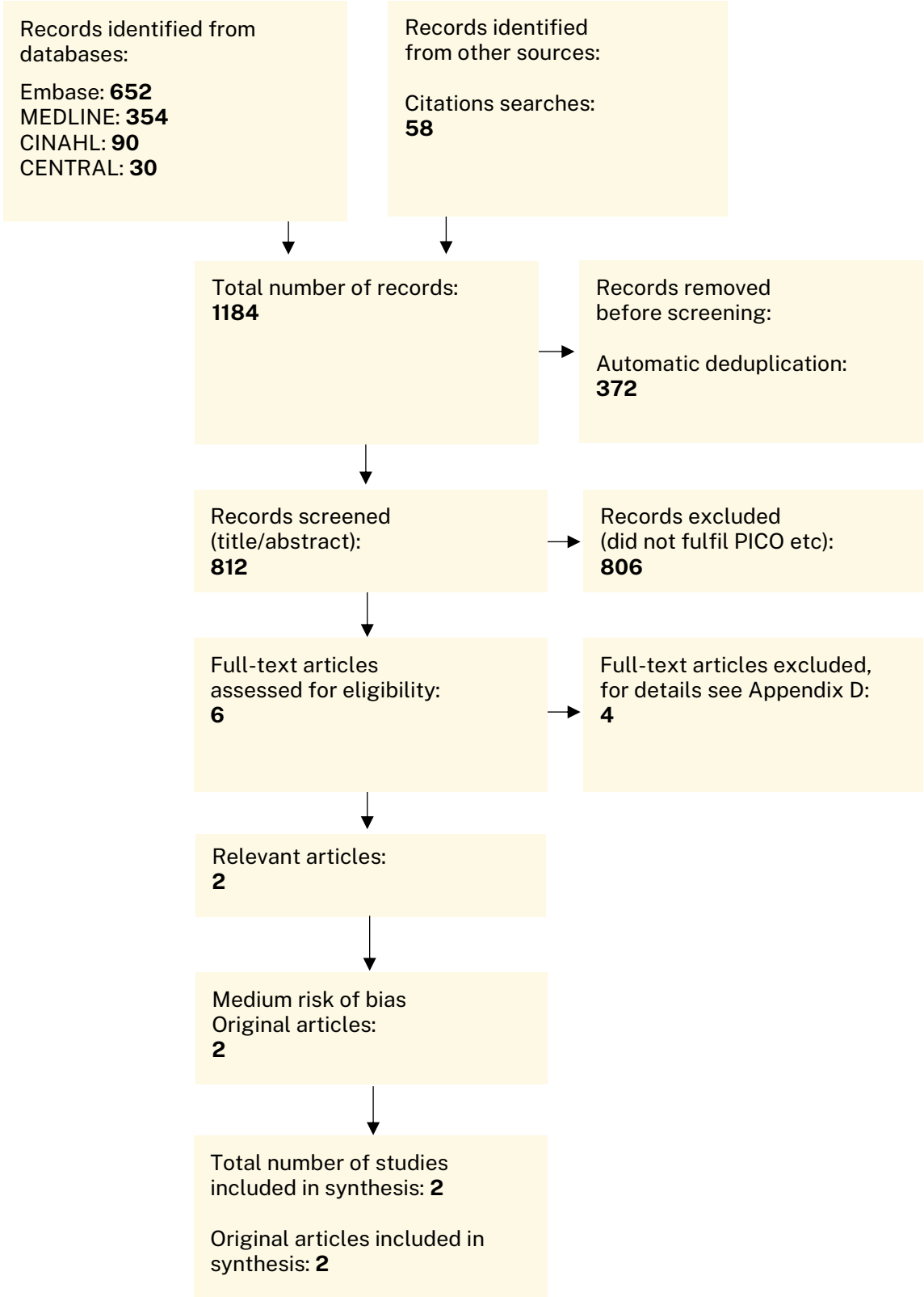
Litteratursökning och urval av artiklar

De systematiska databassökningarna gjordes i november 2024 och resulterade i totalt 760 unika träffar. Efter relevansgranskning återstod två artiklar som uppfyllde det PICO och de avgränsningar som satts upp. Baserat på artiklarna som bedömts som relevanta gjordes en citeringssökning i Web of Science vilket resulterade i att ytterligare 52 unika referenser granskades. Inga ytterligare artiklar inkluderades efter denna granskning och inga artiklar identifierades via e-postbevakningarna från databassökningarna.

De två artiklar som ansågs vara relevanta bedömdes båda att ha måttlig risk för bias och inkluderades i analysen.

För detaljerad beskrivning av urvalsstegen, se flödesschema enligt PRISMA (Page 2020 och SBU 2024) på nästa sida.

PRISMA



Figur 1. Flow chart adapted from PRISMA guideline (Page 2020) and SBU (2024).

Beskrivning av inkluderade artiklar

I analysen inkluderades två originalartiklar. Endast utfallsmåttet desinfektionsgrad studerades i de två artiklarna. Inga systematiska översikter inkluderades.

Originalartiklar

De två inkluderade artiklarna kommer från samma forskargrupp i Holland och har en likartad design. Efter användning randomiserades endoskop till desinfektion med UVC-ljus eller standardbehandling med diskdesinfektor. Odling på agarplatta utfördes före och efter desinfektion. Endoskop utan växt före desinfektion exkluderades från analysen.

Tabell 2. Inkluderade originalartiklar, detaljerad beskrivning i Appendix C.

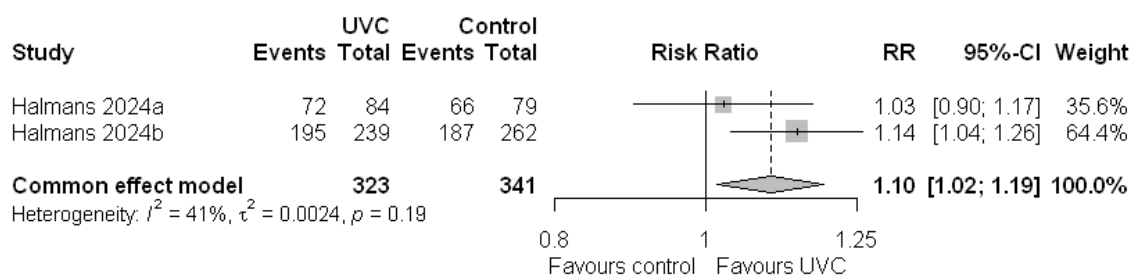
Författare (år)	Studiedesign
Halmans 2024a	Randomiserad kontrollerad studie
Halmans 2024b	Randomiserad kontrollerad studie

Resultat och bedömning av tillförlitlighet per utfall

Utfall O1: Desinfektionsgrad

Sammanvägning av resultat

De båda ingående studierna redovisar resultaten som förekomst eller inte förekomst av bakteriell växt vid odlingen efter desinfektion. Resultaten har sammanförts i metaanalysen nedan där det framgår att den relativa risken (RR)/chansen för bakteriefrihet efter desinfektion med UVC-ljus jämfört med diskdesinfektor är 1,10 (95 % konfidensintervall 1,02–1,19).



Figur 2. Metaanalys som visar det sammanvägda resultatet från de ingående studierna (event=ingen kontamination påvisad).

Bedömning av tillförlitlighet

Avdrag i tillförlitlighet görs på grund av att underlaget endast består av ett fåtal studier från samma centrum samt att dessa studier var sponsrade. Därmed bedöms tillförlitligheten som låg i aktuellt underlag.

Tabell 3. Utfall O1: Desinfektionsgrad. Bedömning av tillförlitlighet, enligt GRADE.

Utfallsmått	Studiedesign, antal studier Antal endoskop	Sammanvägt resultat	Tillförlitlighet
Desinfektionsgrad	RCT, 2 664	RR UVC 1,10 (1,02–1,19)	⊕⊕○○

Slutsats: Desinfektion med UVC-ljus är möjligen bättre än desinfektion med standardmetod.

Klinisk praxis och organisation

Klinisk praxis

Inom Region Skåne finns totalt sex olika mottagningar för ÖNH verksamhet (inklusive logopedmottagning). Dessa finns på sjukhusen i Malmö-Lund, Helsingborg, Kristianstad, Ängelholm och Ystad.

Flexibla endoskop utan kanaler används frekvent inom ÖNH-verksamhet för diagnostik och behandling. Instrumenten används även inom anesthesi- och operation, på neurologienheter och privata ÖNH-mottagningar. Under 2024 genomfördes totalt 11 000 undersökningar med flexibelt endoskop på ÖNH-enheter vid sjukhusen i Skåne.

För närvarande desinficeras endoskop vid ÖNH-kliniken i Lund med ett system för diskdesinfektorer, vilket kan delas in i tre steg: Först sker manuell diskning av

endoskopet och ett läcktest genomförs då manometertryck mäts. Därefter används en diskdesinfektor för att skölja, diska och värmedesinficera instrumenten. Slutligen placeras endoskoperna i särskilda torkskåp inför nästa användning.

Desinfektionsmetoden med UVC-ljus kan också delas in i tre steg: Först utförs en förrengöring av endoskopet med duk för att ta bort yttre smuts och ett läcktest genomförs. Därefter placeras ett endoskop i taget i ett skåp med UVC-ljus för desinfektion. Slutligen placeras endoskopet i ett skåp eller på en vagn för att hållas torrt och dammfritt.

En fullständig kartläggning av desinfektionshantering på regionens olika ÖNH-mottagningar har ej genomförts. Rengöring med diskdesinfektor är den rekommenderade metoden, men med tanke på att utrustningen är skrymmande och dyr och att proceduren är tidskrävande, efterlevs inte rekommendationerna till fullo på många svenska enheter som använder sig av flexibla endoskop utan arbetskanaler vid undersökningar och ingrepp i näsa, munhåla och svalg.

Organisation

Undersökning av patient med flexibelt endoskop utan kanaler utförs av läkare eller logoped. Efter avslutad undersökning ska instrumentet rengöras inom 30 minuter och desinfekteras inom 60 minuter, detta utförs av en undersköterska, sjuksköterska eller logoped. Uppmätt tidsåtgång är cirka 40–47 minuter för hela processen och genomförs i mottagningens desinfektionsrum. Rummet ska vara utrustat med höj- och sänkbar rengöringsho, diskdesinfektor för värmekänsliga instrument samt torkskåp. Maskinparken tar stor plats i anspråk och därför krävs större utrymmen än sedvanliga desinfektionsrum. Utöver detta krävs speciella arrangemang med hantering av kemikalier, mikrobiologisk kontroll av diskdesinfektorns slutsköljvatten, som ska ske var tredje månad, och serviceavtal.

Enligt sakkunnigas erfarenheter är UVC-desinfektion en lätt metod att implementera. UVC-box tar liten yta i anspråk och kräver inte tillgång till vatten och avlopp vilket innebär att det sällan krävs ombyggnation för inrättning av nya desinfektionsutrymmen. Det är en snabbare process, total tidsåtgång är cirka 5–6 minuter. Även för UVC-box finns driftskostnad som inkluderar kostnad för lampor och serviceavtal med funktionskontroll.

Oavsett val av metod för rengöring och desinfektion ska dörrar till desinfektionsrummet vara utrustat med automatisk öppningsfunktion, och utrustning för makroskopisk inspektion av endoskop ska alltid finnas tillgängligt.

ÖNH-kliniken i Ystad har implementerat UVC-ljus med föregående manuellt läcktest och rengöring som desinfektionsmetod.

Hälsoekonomi

Litteraturgenomgång

Litteratursökningen identifierade en kanadensisk studie (Biadsee 2023) som inkluderade en hälsoekonomisk utvärdering av desinfektionsmetoder för flexibla endoskop utan kanal. Studien, som lästes i fulltext, var en kostnadsminimeringsanalys av fyra alternativa desinfektionsmetoder varav en, desinfektion med UVC-ljus, var relevant för den aktuella rapporten. Eftersom studien hade ett primärvårdsperspektiv bedömde projektgruppen att kostnadsberäkningarna inte var tillämpliga på det kliniska sammanhang som är aktuellt i denna HTA-rapport och studien exkluderades således (se Appendix D).

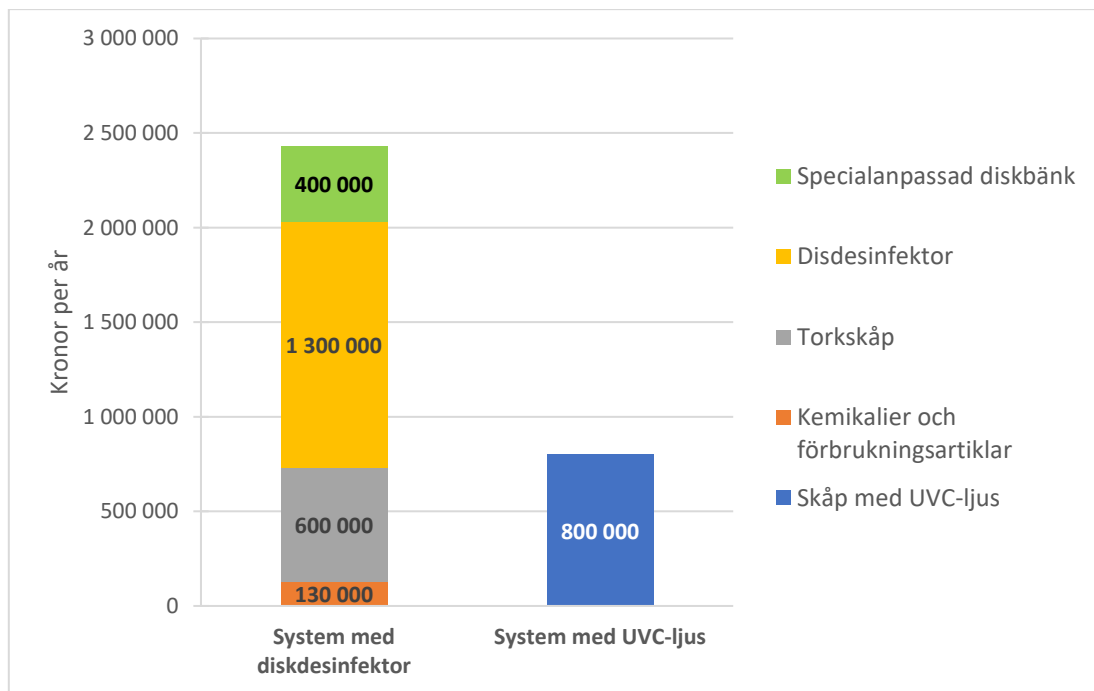
Kostnadsberäkningar

Den systematiska översikten som genomfördes inom ramen för rapporten visade att desinfektion med UVC-ljus möjligen är mer effektiv än dagens standardmetod för att uppnå bakteriefrihet på endoskop. Eftersom skillnaderna mellan de två metoderna inte framstår som betydande, genomförde vi en kostnadsminimeringsanalys. I denna analys görs en enkel kostnadsjämförelse där metoden med lägst kostnad anses vara den mest kostnadseffektiva. Projektgruppen har sammanställt kostnader baserat på nuläget vid ÖNH-kliniken i Lund och jämfört dessa med kostnaderna för en övergång till desinfektion med UVC-ljus.

På ÖNH-kliniken i Lund genomförs årligen cirka 4 000 undersökningar med 45 endoskop vilket innebär att varje endoskop används i genomsnitt nästan 90 gånger per år. Kliniken är utrustad med fyra specialanpassade diskbänkar för manuell diskning av instrumenten, sex diskdesinfektorer samt åtta torkskåp, där varje torkskåp rymmer åtta instrument för torkning och förvaring.

Om kliniken skulle göra en nyinvestering i ett system med diskdesinfektor baserat på nuvarande utrustningsvolym, skulle den årliga kostnaden uppgå till nästan 2,4 miljoner kronor med en avskrivningstid på sju år (figur 3). Diskdesinfektorer utgör den största andelen av kostnaderna, drygt 50 procent, följt av torkskåp, som står för en fjärdedel av de totala kostnaderna. Relateras den sammanlagda årliga kostnaden till antalet undersökningar (4000 rengöringar) och antal endoskop (45), blir kostnaden cirka 600 kronor per undersökning och år samt 53 000 kronor per endoskop och år (Appendix G).

Vid en övergång till enbart UVC-ljus för desinfektion, baserat på det nuvarande antalet undersökningar vid kliniken, uppskattar sakkunniga i projektet att fyra UVC-skåp skulle behövas. Den årliga kostnaden för ett sådant system beräknas till cirka 800 000 kronor med en avskrivningstid på sju år (figur 3). Kostnaden per undersökning blir då 200 kronor per år, medan kostnaden per endoskop uppgår till 18 000 kronor (Appendix G).



Figur 3. Årlig kostnad i kronor för system med diskdesinfektor utifrån nuvarande kliniska situation på ÖNH-kliniken i Lund respektive årlig kostnad vid övergång till system med UVC-ljus. Beräkningarna antar sju års avskrivningstid för utrustning. Kronantalen i figuren är avrundade till närmaste 100 000-tal. Se Appendix G för specifikation av kostnader.

Förutom att ett system med UVC-ljus har betydligt lägre investerings- och rörliga kostnader, binder det också mindre kapital genom att varje endoskop blir tillgängligt snabbare. Som beskrivs i avsnittet "Aktuell hälsoteknik", är system med

diskdesinfektor tidskrävande, vilket kan leda till att undersökningsflödet bromsas upp på grund av brist på rengjorda endoskop. Tidsåtgången för desinfektion av ett endoskop med det nuvarande systemet vid ÖNH-kliniken har uppmätts till 40–47 minuter enligt projektet sakkunniga. Den största delen av denna tid (cirka 30–35 minuter) går åt till desinfektion i diskdesinfektorn, medan resterande tid används för förtvätt, läcktest och hantering av instrumenten genom att plocka i och ur dem från diskdesinfektorn samt placera dem i torkskåp inför nästa användning. Vid användning av skåp med UVC-ljus är den totala tidsåtgången mellan fem och sex minuter per endoskop enligt sakkunniga. Enligt sakkunniga har ett endoskop en livslängd på mellan fem och sju år, och det finns inget som tyder på att instrumentet skulle ta skada av att desinficeras oftare.

Ett snabbare desinfektionsförfarande skulle sannolikt innebära att en klinik kan ha ett lägre antal endoskop i bruk. Priset för ett endoskop ligger mellan 100 000 och 300 000 kronor (enligt uppgifter från Koncernkontoret). Om vi antar ett genomsnittligt pris på 200 000 kronor per endoskop, innebär detta en således en väsentlig besparing för varje instrument som inte behöver köpas. En övergång till ett system med UVC-ljus från ett system med diskdesinfektor skulle också kunna frigöra utrymme för annan verksamhet eftersom UVC-ljus-systemet jämförelsevis tar upp mindre plats.

Identifierade kunskapsluckor

Generellt är patientnära utfallsmått såsom hur mycket vårdrelaterade infektioner påverkas av olika metoder för att upprätthålla en god vårdhygien inom operativa verksamheter underbeforskade.

Under arbetet med denna rapport identifierades endast studier avseende ett av de utfallsmått som inkluderats i PICO. Därmed saknas information hur olika desinfektionsmetoder av flexibla endoskop påverkar undersökningsinstrumenten avseende skador, hållbarhet och framför allt risken för spridning av infektioner.

Inga tillgängliga studier redogör heller för tidsåtgång för desinfektionsprocessen eller användarvänlighet, information som dock kunde inhämtas från sakkunniga i det aktuella projektet.

Diskussion

Den vetenskapliga litteraturen som behandlar desinfektion av endoskop med UVC-ljus är sparsam, endast ett utfallsmått är studerat och då i två artiklar som kommer från samma forskargrupp. Det sammanslagna resultatet av de två studierna visar att UVC-ljus ger något större andel helt bakteriefria endoskop efter desinfektion än den idag rekommenderade metoden med diskdesinfektor, men tillförlitligheten är låg eftersom studierna är få och sponsrade av företag som samarbetar med tillverkaren av UVC-skåp.

För övriga utfallsmått framgår det av avsnittet om organisation att fördelarna är påtagliga när det gäller vilken tid och procedur som krävs vid desinfektion med de olika metoderna, varför man bör kunna dra vissa slutsatser om tidsåtgång och användarvänlighet även om detta inte finns studerat. Vad gäller övriga två utfallsmått, önskade bieffekter och infektioner efter undersökning, så är det angeläget att de blir studerade i framtiden även om studierna kräver en längre tids uppföljning.

Inom projektet avsågs att utvärdera hur väl metoden fungerar i klinisk verksamhet jämfört med idag rekommenderad metod för desinfektion av flexibla endoskop utan kanaler. Därmed utvärderades och bedömdes inte det vetenskapliga underlaget på vilket gällande vårdriktlinjer vilar. Inte heller bedömdes hur effektiv metoden med desinfektion med UVC-ljus är i laboriemiljö. Ingen jämförelse finns heller med andra metoder för rengöring (manuell avtorkning med alkohol) som används ute i klinisk verksamhet då tillgång till desinfektionsutrustning saknas eller ej används av andra skäl, till exempel tidsbrist mellan undersökningar.

Eftersom de två ingående studierna inte har angivit vilken typ av bakterier som växer på de endoskop som efter rengöring och desinfektion trots allt uppvisade bakterieväxt vid odling, är det svårt att avgöra bakteriernas potential att orsaka infektioner. Det finns en möjlighet att den minimala bakterieväxt man ser inte kommer från icke avdödade bakteriestammar, utan snarare efter kontamination som uppstått efter desinfektionen. Därmed är det alltså osäkert att utifrån de ingående studierna bedöma UVC-ljusets direkta potential att avdöda smittspridande bakterier. Dock är dessa studier genomförda i en klinisk kontext, vilket bör eftersträvas för att få en uppfattning om vilken påverkan ett införande av metoden får i klinisk verksamhet.

Den hälsoekonomiska analysen pekar på att UVC-ljus har flera fördelar jämfört med diskdesinfektor. Metoden är mindre kostsam både vad gäller investeringar och såväl fasta som rörliga kostnader. Metoden är också mindre tidskrävande och utrustningen kräver mindre plats, vilket också är kostnadsbesparande. Dels kan ett färre antal endoskop användas för samma volym av undersökningar som vid desinfektion med diskdesinfektor, dels tillgängliggörs utrymme för annan aktivitet. Våra kostnadsberäkningar avser situationen på en ÖNH-klinik i Region Skåne men slutsatsen att UVC-ljus är en mindre kostsam desinfektionsmetod jämfört med diskdesinfektor bedömer vi gäller generellt. En förutsättning för ytterligare hälsoekonomiska analyser är ett större underlag av kliniska studier som analyserar och jämför förmågan hos olika metoder att rengöra och desinficera endoskop.

Denna rapport framtoqs i samråd med en kompetent sakkunniggrupp, med god insyn i aktuella riktlinjer och god kännedom om både intervention (desinfektion med UVC-ljus) och kontroll (desinfektion med diskdesinfektor). Rapportens svagheter ligger i det begränsade vetenskapliga underlaget. Vid eventuell implementering är det av stor vikt att utvärdering av metoden genomförs. Bidrar en förändring av hygienrutinerna till en ökad eller minskad förekomst av vårdrelaterade infektioner?

Medverkande

Sakkunniga

Anna Holmberg, överläkare, med.dr, VE vårdhygien RS, Lund

Anna Lunde, hygiensjuksköterska, VE vårdhygien RS, Kristianstad

Helene Nilsson Lindahl, hygiensjuksköterska, VE vårdhygien RS, Kristianstad

HTA syd

Eric Ahl, informationsspecialist

Linnea Huss, projektledare, överläkare, med.dr

Folke Johnsson, projektledare, överläkare, docent

Sofia Löfvendahl, hälsoekonom, med.dr

Ylva Sundin, informationsspecialist, fil.mag.

Extern granskare²

Jon Edman Wallér, hygienläkare, med.dr, Södra Älvsborgs sjukhus

Bindningar och jäv

Samtliga projektdeltagare har lämnat deklARATIONER om bindningar och jäv. HTA syd har bedömt att inga jävsförhållande föreligger för det aktuella projektet.

² HTA syd anlitar, i likhet med SBU, externa granskare av sina rapporter. De externa granskarna ger värdefulla kommentarer och bidrar i hög grad till att förbättra rapporten. Det är dock inte säkert att alla ändrings- eller tilläggsförslag kan tillgodoses. I rapporten görs en sammanvägning av synpunkterna och HTA syd ansvarar för slutresultatet. Det är därför inte säkert att de externa granskarna står bakom samtliga formuleringar eller slutsatser i rapporten.

Förkortningar och ordförklaringar

Förkortning	Förklaring
GRADE	The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HTA	Health Technology Assessment
PICO	Population, intervention, control, outcome
RCT	Randomiserad kontrollerad studie/Randomized Controlled Trial
RR	Relativ risk
UV	Ultraviolet
UVC	Ultraviolet C
ÖNH	Öron-näsa-hals

Referenser

- Balduzzi S, Rücker G, Schwarzer G. How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. *Evid Based Ment Health*. 2019;22(4):153-160. doi: 10.1136/ebmental-2019-300117
- Chu NS, McAlister D, Antonoplos PA. Natural bioburden levels detected on flexible gastrointestinal endoscopes after clinical use and manual cleaning. *Gastrointest Endosc*. 1998;48(2):137-42. doi: 10.1016/s0016-5107(98)70154-3
- Halmans Y, Wellenstein DJ, Romijn M, Cremers S, Smit JJ, Hopman J, et al. Is ultraviolet light disinfection fit to be the future standard for the disinfection of flexible endoscopes without a working channel? *Clin Otolaryngol*. 2024a;49(1):130-135. doi: 10.1111/coa.14119
- Halmans Y, Wellenstein DJ, Romijn M, van Bommel AJM, van den Berge H, Scheeren RA, et al. A multicenter study comparing the bacterial reduction on flexible endoscopes without a working channel between UV-C light disinfection versus standard endoscope washer disinfection: a randomized controlled trial. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024b;13(1):128. doi: 10.1186/s13756-024-01486-2
- Kempe A, van Doesburg D, Karström I. Flexibla endoskop utan kanaler [Internet]. *Vårdhandboken*. [reviderad 2023-11-22; citerad 2025-02-18] Tillgänglig via: <https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/desinfektion-och-sterilisering/endoskop-rengoring-och-desinfektion-av-flexibla-varmekansliga-endoskop/flexibla-endoskop-utan-kanaler>
- Kenters N, Huijskens EGW, Meier C, Voss A. Infectious diseases linked to cross-contamination of flexible endoscopes. *Endosc Int Open*. 2015;3(4):E259-265. doi: 10.1055/s-0034-1392099
- Lobbestael G. DedupEndNote (Version 1.0.0) [Mjukvara]. 2023. Tillgänglig via: <https://github.com/globbestael/DedupEndNote>
- Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid, A. Rayyan: a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
- The Retraction Watch Database [Internet]. New York: The Center for Scientific Integrity; 2018 – . [citerad 2024-09-25]. Tillgänglig via: <http://retractiondatabase.org>
- SBU. Bedömning av randomiserade studier (effekt av att tilldelas en intervention (ITT)) [Internet]. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU); 2020. [uppdaterad 2020-11-27; citerad 2025-01-31]. Tillgänglig via: https://www.sbu.se/globalassets/ebm/bedomning_randomiserade_studier_tilldelas.pdf
- SBU. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården och insatser i socialtjänsten: en metodbok [Internet]. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU); 2024. [2025-02-18]. Tillgänglig via: <https://sbu.se/metodbok>
- Schünemann, H, Brożek J, Guyatt G, Oxman A, redaktörer. GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations [Internet]. The GRADE Working Group; 2013. [uppdaterad oktober 2013; citerad 2025-02-18]. Tillgänglig via: <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html>
- Seoane-Vazquez E, Rodriguez-Monguio R. Endoscopy-related infection: relic of the past? *Curr Opin Infect Dis*. 2008;21(4):362-366. doi: 10.1097/QCO.0b013e328301396b
- Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019; 366:l4898. doi: 10.1136/bmj.l4898
- SFVH. Mikrobiologisk provtagning av endoskopisk utrustning: med fokus på flexibla endoskop, diskdesinfektorer, TEE-prober samt tork och-förvaringsskåp; vårdhygieniska rekommendationer [Internet]. Västerås: Svensk Förening för Vårdhygien (SFVH); 2024 [reviderad; citerad 2025-02-28]. Tillgänglig via: <https://sfvh.se/mikrobiologisk-provtagning-av-kanalforsedda-flexibla-endoskop>

Appendix A: PICO and search strategies

Focused research question

Is using UVC light for disinfection of fiber-optic endoscopes as good or better than the current recommended method in Sweden?

PICO

Problem	P ₁	Fiber-optic endoscopes without a working channel
Intervention	I ₁	Disinfection using ultraviolet (UV-C) light after pre-cleaning
Control	C ₁	Current recommended practice
Outcome	O ₁	Level of disinfection: Reduction in colony forming units (CFU)
	O ₂	Time needed for the sterilization procedure
	O ₃	Complications (such as damage to the equipment)
	O ₄	Infections occurring after sterilization procedure
	O ₅	Ease of use for the operator

Study design

Randomized controlled trials (RCT), non-randomized studies with a control group (NRSI).

Search strategies

MEDLINE ALL via Ovid

Search date: November 15, 2024

#	Query	Records
1	"laryngoscopes"/	4 284
2	"laryngoscopy"/	14 478
3	"endoscopes"/	7 483
4	"endoscopy"/	61 740
5	laryngoscop*.ti,ab,kf.	19 286
6	Fiberlaryngoscop*.ti,ab,kf.	5
7	Pharyngolaryngoscop*.ti,ab,kf.	25
8	Nasopharyngoscop*.ti,ab,kf.	628
9	endoscop*.ti,ab,kf.	270 811
10	fiberoptic scope*.ti,ab,kf.	115
11	(fiber* adj optic scope*).ti,ab,kf.	20
12	fiberoscop*.ti,ab,kf.	108
13	or/1-12	312 933
14	"ultraviolet rays"/	85 087
15	ultraviolet.ti,ab,kf.	97 783
16	(ultra adj violet).ti,ab,kf.	3117
17	uv\$2.ti,ab,kf.	234 284
18	(photonic adj2 (disinfect* or sterili*)).ti,ab,kf.	4
19	(D60 or D25 or "UV smart" or impelux).mp.	821
20	or/14-19	311 466
21	13 and 20	354

Embase via Ovid

Search date: November 15, 2024

#	Query	Records
1	exp "otolaryngology endoscope"/	12 015
2	"flexible laryngoscope"/	543
3	"fiberscope"/	6 066
4	"pharyngoscope"/	14
5	"endoscope"/	22 481
6	"laryngoscopy"/	27 163
7	"pharyngoscopy"/	128
8	"endoscopy"/	141 927
9	exp flexible laryngoscopy/	846
10	exp "fiberscope"/	10 931
11	laryngoscop*.ti,ab,kf.	25 310
12	fiberlaryngoscop*.ti,ab,kf.	7
13	pharyngolaryngoscop*.ti,ab,kf.	44
14	nasopharyngoscop*.ti,ab,kf.	852
15	endoscop*.ti,ab,kf.	439 417
16	fiberoptic scope*.ti,ab,kf.	169
17	(fiber* adj optic scope*).ti,ab,kf.	38
18	fiberscop*.ti,ab,kf.	177
19	or/1-18	523 404
20	exp "ultraviolet radiation"/	143 325
21	ultraviolet.ti,ab,kf.	96 755
22	(ultra adj violet).ti,ab,kf.	3 104
23	uv\$2.ti,ab,kf.	268 221

#	Query	Records
24	(photonic adj2 (disinfect* or sterili*)).ti,ab,kf.	3
25	D60.dv.	26
26	D25.dv.	13
27	“UV smart”.dv.	2
28	impelux.dv.	1
29	or/20-28	348 205
30	19 and 29	652

CINAHL with Full Text via EbscoHost

Search date: November 15, 2024

#	Query	Records
1	MH "Laryngoscopy"	5 736
2	MH "Endoscopy"	21 119
3	MH "Endoscopes"	4 565
4	MH "ENT Endoscopes"	201
5	TI "laryngoscop*" OR AB "laryngoscop*"	7 016
6	TI "fiberlaryngoscop*" OR AB "fiberlaryngoscop*"	1
7	TI "pharyngolaryngoscop*" OR AB "pharyngolaryngoscop*"	5
8	TI "nasopharyngoscop*" OR AB "nasopharyngoscop*"	122
9	TI "endoscop*" OR AB "endoscop*"	57 313
10	TI "fiberoptic scope*" OR AB "fiberoptic scope*"	28
11	TI (fiber* W1 "optic scope*") OR AB (fiber* W1 "optic scope*")	6
12	TI "fiberoscop*" OR AB "fiberoscop*"	6
13	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10 OR S11 OR S12	75 226
14	MH "ultraviolet rays"	4 679

#	Query	Records
15	TI "ultraviolet" OR AB "ultraviolet"	3 954
16	TI (ultra W1 violet) OR AB (ultra N1 violet)	89
17	TI uv## OR AB uv##	7 226
18	TI (photonic N2 (disinfect* OR sterili*)) OR AB (photonic N2 (disinfect* OR sterili*))	0
19	TI (D60 OR D25 OR "UV smart" OR impelux) OR AB (D60 OR D25 OR "UV smart" OR impelux)	52
20	S14 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19	11 852
21	S13 AND S20	90

CENTRAL via Cochrane Library

Search date: November 15, 2024

#	Query	Records
1	MeSH descriptor: [Laryngoscopes] explode all trees	839
2	MeSH descriptor: [Laryngoscopy] explode all trees and with qualifier(s): [instrumentation - IS]	231
3	MeSH descriptor: [Endoscopes] this term only	162
4	MeSH descriptor: [Endoscopy] this term only	2 606
5	(laryngoscop*):ti,ab,kw	6 408
6	(fiberlaryngoscop*):ti,ab,kw	0
7	(pharyngolaryngoscop*):ti,ab,kw	3
8	(nasopharyngoscop*):ti,ab,kw	49
9	(endoscop*):ti,ab,kw	36 488
10	(fiberoptic scope*):ti,ab,kw	126
11	(fiber* NEXT optic scope*):ti,ab,kw	86
12	(fiberoscop*):ti,ab,kw	130
13	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10	42 705

#	Query	Records
14	MeSH descriptor: [Ultraviolet Rays] explode all trees	980
15	(ultraviolet):ti,ab,kw	3 967
16	(ultra NEXT violet):ti,ab,kw	68
17	(uv?):ti,ab,kw	2 904
18	(photonic NEAR/2 (disinfect* OR sterili*)):ti,ab,kw	0
19	(D60 or D25 or “UV smart” or impelux):ti,ab,kw	265
20	#12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17	5 819
21	#11 AND #18	30

Searches for ongoing clinical studies

Organisation	Date	Query	Hits	Relevant
ClinicalTrials.gov	2025-02-04	(endoscop* OR fiberoptic* OR laryngoscop* OR fiberlaryngoscop* OR pharyngolaryngoscop* OR nasopharyngoscop*) AND (ultraviolet OR ultra-violet OR uv*)	2	0
ICTRP *	2025-02-04	(endoscop* OR fiberoptic* OR laryngoscop* OR fiberlaryngoscop* OR pharyngolaryngoscop* OR nasopharyngoscop*) AND (ultraviolet OR ultra-violet OR uv*)	0	-
ISRCTN Registry	2025-02-04	(endoscop* OR fiberoptic* OR laryngoscop* OR fiberlaryngoscop* OR pharyngolaryngoscop* OR nasopharyngoscop*)	11	0

Searches for Health Technology Assessments

Websites of the following HTA-related organisations were searched:

Organisation	Date	Query	Hits	Relevant
CDA-AMC	2024-10-29	Ultraviolet; uv	28; 26	0
INAHTA	2024-10-29	ultraviolet OR uv OR "ultra violet"	31	0
SBU	2024-10-29	ultraviolett; uv; endoskop; laryngoskop	1; 2; 0; 0	0
HTA-centrum VGR	2024-10-29	ultra*; uv	0; 0	-
HTA Region Stockholm	2024-10-29	ultra*; uv	0; 0	-
CAMTÖ	2024-10-29	ultra*; uv	0; 0	-
Regional samverkans- grupp HTA	2024-10-29	ultra*; uv	0; 0	-
EUnetHTA	2024-10-29	ultraviolet; uv	0; 9	0
NICE	2024-10-29	ultraviolet; uv; endoscope disinfect*; laryngoscope disinfect*	25; 10; 1; 2	0
Cochrane Library	2024-10-29	MeSH descriptor: [Ultraviolet Rays] explode all trees OR (ultraviolet):ti,ab,kw	30	0

Citation searching

Seed references: Ezeh 2023, Halmans 2024a, Halmans 2024b

Citation indexes: Web of Science Core Collection: SCI-EXPANDED, SSCI, AHCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI

Search date: January 9, 2025


Process	Records
Forward citation searching	2
Backward citation searching	97
Unique records retrieved from Web of Science	58
Post deduplication against main searches using DedupEndNote	52













Appendix B: Risk of bias-assessment per outcome

Domain 1 (D1): Bias arising from the randomization process. **Domain 2 (D2):** Bias due to deviations from intended intervention.

Domain 3 (D3): Bias due to missing outcome data. **Domain 4 (D4):** Bias in measurement of the outcome.

Domain 5 (D5): Bias in selection of the reported result. **Col:** Conflict of Interest.

 Low risk of bias.  Medium/unclear risk of bias.  High risk of bias

Author (year)	D1	D2	D3	D4	D5	Col	Total risk of bias
Outcome O1: Level of disinfection							
Halmans (2024a)						Yes	 Medium
Halmans (2024b)						Yes	 Medium

Appendix C: Characteristics of included articles

Original articles

Author, year Country Study name	Study design	Population Settings	Intervention (number of endoscopes)	Control (number of endoscopes)	Total number of endoscopes	Outcomes studied
Halmans, 2024a,	RCT	Video naso-pharyngo-laryngoscope	UVC (84)	EWD (79)	200 (endoscopes without culture were excluded)	Level of disinfection
Halmans, 2024b,	RCT	Fiber and video naso-pharyngo-laryngoscope	UVC (239)	EWD (262)	600 (endoscopes without culture were excluded)	Level of disinfection

RCT= Randomized controlled trial, UVC = Ultraviolet-C light, EWD = Endoscope Washer Disinfectant

Appendix D: Excluded articles

Excluded studies, original articles	Reason for exclusion
Biadsee A, Crosby L, Chow W, Sowerby LJ. Cost minimization analysis of nasopharyngoscope reprocessing in community practice. <i>J Otolaryngol Head Neck Surg.</i> 2023;52(1):8. doi: 10.1186/s40463-022-00610-9	Other outcome
Ezeh UC, Achlatis E, Crosby T, Kwak PE, Phillips MS, Amin MR. The effectiveness of ultraviolet smart D60 in reducing contamination of flexible fiberoptic laryngoscopes. <i>Laryngoscope.</i> 2023;133(12):3512-3519. doi: 10.1002/lary.30869	Other control
Rudhart SA, Günther F, Dapper L, Thangavelu K, Geisthoff UW, Stankovic P, et al. UV light-based reprocessing of flexible endoscopes without working channel in oto-rhino-laryngology: an effective method? <i>Eur Arch Otorhinolaryngol.</i> 2021;278(10):4075-4080. doi: 10.1007/s00405-021-06737-1	Other control
Rudhart SA, Günther F, Dapper L, Stuck BA, Hoch S. UV-C light-based surface disinfection: analysis of its virucidal efficacy using a bacteriophage model. <i>Int J Environ Res Public Health.</i> 2022;19(6):3246. doi: 10.3390/ijerph19063246	Other study design

Appendix E: Results per outcome

Author (year)	Outcome measure	Results Intervention / Control	Statistical significance	Comments
Outcome O1: Level of disinfection				
Halmans (2024a)	No contamination	I: 72/84 = 85.7 % C: 66/79 = 83.5 %	Non-significant	Proportion of endoscopes without growth
Halmans (2024b)	No contamination	I: 195/239 = 81.6 % C: 187/262 = 71.4 %	OR 1.83 (1.19–2.79) P<0.01	Odds for no growth in intervention group

Appendix F: GRADE-assessment

Certainty of evidence is classified according to the international GRADE system (Schüneman 2013). Starting position is ⊕⊕⊕⊕ which is the highest possible level. Downgrading or upgrading may be done in one or two steps for each factor. ⊕○○○ is the lowest possible level. The four steps in the classification are:

- High certainty of evidence ⊕⊕⊕⊕
- Medium certainty of evidence ⊕⊕⊕○
- Low certainty of evidence ⊕⊕○○
- Very low certainty of evidence ⊕○○○

Downgrading factors					Upgrading factors			Total rating
Risk of bias	Inconsistency of results	Indirectness of evidence	Imprecision	Publication bias	Large magnitude of effect	Dose-response gradient	Effect of plausible residual confounding	
Outcome O1: Level of disinfection Number of articles: 2 Study design: RCT Halmans (2024a), Halmans (2024b)								
	-1			-1				⊕⊕○○
Conclusion: Disinfection with UVC light is possibly better than the standard method.								
Comments: Reduction for only two studies from the same centre and sponsoring.								

Appendix G: Hälsoekonomi - underlag

I denna rapport genomfördes en kostnads kalkyl för att undersöka kostnaderna vid användning av ett system med diskdesinfektor jämfört med UVC-ljus för desinfektion av flexibla endoskop utan kanal. Kostnadsberäkningarna inkluderar både investeringskostnader, kostnader för underhåll och service, samt kostnader för kemikalier och förbrukningsmaterial.

I ett system med diskdesinfektor ingår utrustning som specialanpassad diskbänk, diskdesinfektor och torkskåp. Därtill krävs diskmedel och förbrukningsmaterial som tvättsvampar, handskar och förkläden. Vid användning av UVC-ljus för desinfektion behövs skåp med UVC-ljus samt enklare skåp eller vagnar för förvaring av endoskopen. Mängden utrustning varierar beroende på behovet på enskilda kliniker.

Kostnader för eventuell ombyggnation av lokaler för anpassning till en viss typ av system för desinfektion ingår inte i kostnadsberäkningarna. Därtill ingår inte heller tidskostnaden för personalens arbete i desinfektionsprocessen. Tiden som personalen lägger ner avseende diskhanteringen bedömdes som liten i förhållande till investeringskostnader och kostnader för underhåll och service. Vi har utgått från att personalen som hanterar rengöringen har möjligt att utföra andra arbetsuppgifter under tiden som endoskopen tvättas i diskdesinfektorn.

Rapporten redovisar resultaten genom ett exempel baserat på den kliniska situationen på ÖNH-kliniken vid Skånes universitetssjukhus i Lund.

Tabell 4. Sammanställning av underlag: kostnadskomponenter och kostnader för system med diskdesinfektor

Investeringskostnad och avskrivning – specialanpassad diskbank		
		Kommentar
Diskbank	420 000 kr	Uppgift från leverantör*
Avskrivningstid	7 år	
Ränta	5 %	
Restvärde	0 kr	
Fasta kostnader kapital inklusive beräkningar		
Grundinvestering	420 000 kr	
Årlig avskrivning enligt uppgifter ovan	72 584 kr	
Årlig servicekostnad	23 700 kr	Uppgift från leverantör
Total fast kostnad för specialanpassad diskbank per år	96 284 kr	
Investeringskostnad och avskrivning – diskdesinfektor		
Diskdesinfektor	850 000 kr	Uppgift från leverantör*
Avskrivningstid	7 år	
Ränta	5 %	
Restvärde	0 kr	
Fasta kostnader kapital inklusive beräkningar		
Grundinvestering	850 000 kr	
Årlig avskrivning enligt uppgifter ovan	146 897 kr	
Årlig servicekostnad	73 000 kr	Uppgift från leverantör
Total fast kostnad för diskdesinfektor per år	219 897 kr	
Investeringskostnad och avskrivning – torkskåp		
Torkskåp	300 000 kr	Uppgift från leverantör*
Avskrivningstid	7 år	
Ränta	5 %	
Restvärde	0 kr	
Fasta kostnader kapital inklusive beräkningar		
Grundinvestering	300 000 kr	
Årlig avskrivning enligt uppgifter ovan	51 846 kr	
Årlig servicekostnad	20 000 kr	Uppgift från leverantör
Total fast kostnad för torkskåp per år	71 846 kr	
Rörliga kostnader per desinfektion av ett endoskop		
Kemikalier och förbrukningsartiklar	32 kr	
Total rörlig kostnad per desinfektion av ett endoskop	32 kr	

*Leverans, installation och utbildning ingår. Den tekniska livslängden på utrustningen är minst sju år.

Tabell 5. Sammanställning av underlag: kostnadskomponenter och kostnader för system med UVC-ljus.

Investeringskostnad och avskrivning – skåp med UVC-ljus		
		Kommentar
Skåp med UVC-ljus	790 000 kr	Uppgift från leverantör*
Avskrivningstid	7 år	
Ränta	5 %	
Restvärde	0 kr	
Fasta kostnader kapital inklusive beräkningar		
Grundinvestering	790 000 kr	
Årlig avskrivning enligt uppgifter ovan	136 528 kr	
Årlig servicekostnad	62 500 kr	Uppgift från leverantör
Total fast kostnad för skåp med UVC-ljus per år	199 028 kr	

*Leverans, installation och utbildning ingår. Den tekniska livslängden på utrustningen är minst sju år.

Tabell 6. Årlig kostnad i kronor för system med diskdesinfektor utifrån nuvarande kliniska situation på ÖNH-kliniken i Lund. Beräkningarna antar sju års avskrivningstid för utrustning.

Kostnadskomponent	Antal	Enhetspris	Summa
Specialanpassad diskbank	4	92 284 kr	369 136 kr
Diskdesinfektor	6	219 897 kr	1 319 382 kr
Torkskåp	8	71 846 kr	574 768 kr
Kemikalier och förbrukningsartiklar	4072	32 kr	130 304 kr
Total årlig kostnad för system			2 393 590 kr
Total genomsnittlig kostnad per endoskop användning			588 kr
Total genomsnittlig kostnad per endoskop			53 191 kr

Tabell 7. Årlig kostnad i kronor med system med UVC-ljus utifrån nuvarande kliniska situation på ÖNH-kliniken i Lund. Beräkningarna antar sju års avskrivningstid för utrustning.

Kostnadskomponent	Antal	Enhetspris	Summa
Skåp med UVC-ljus	4	199 028 kr	796 112 kr
Total årlig kostnad för system			796 112 kr
Total genomsnittlig kostnad per endoskop användning			196 kr
Total genomsnittlig kostnad per endoskop			17 691 kr

HTA syd: Desinfektion med UVC-ljus av flexibla endoskop utan kanaler

Rapport 2025:1 | Tillgänglig via <https://vardgivare.skane.se/kompetens-utveckling/sakkunniggrupper/hta-syd/>

