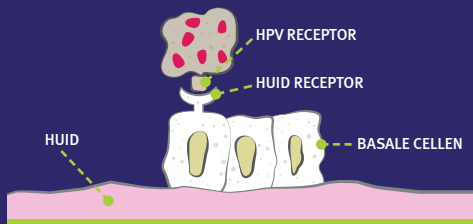


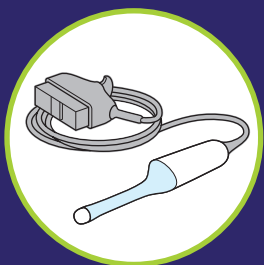


HET HUMAAN PAPILOMAVIRUS - EEN BEKNOPT OVERZICHT:

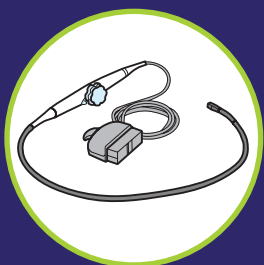
BIOLOGIE, APPARATEN EN DESINFECTIE



FIGUUR 1. Binding van HPV aan de receptor op de basale cel van het plaveiselcelepitheel.



FIGUUR 2. Invasieve ultrasonische sonde



FIGUUR 3. Transoesofagale echocardiografiesonde



FIGUUR 4. Nasendoscoop

Het humaan papillomavirus (HPV) is een niet-omhuld desoxyribonucleïnezuurvirus (DNA-virus).

ALGEMEEN OVERZICHT

Er zijn meer dan 100 HPV-types geïdentificeerd¹. Een aantal daarvan zijn laagrisico, een aantal hoogrisico. Vijftien types zijn geclassificeerd als virussen met een hoog risico (HR). Hoogrisico-HPV-types kunnen leiden tot kanker aan de baarmoederhals, de anus, de penis, de vagina, de vulva en de orofarynx (deel van de keelholte). Van deze types zijn HPV-type 16 en HPV-type 18 veruit de meest prevalentie bij kankers. Beide types zijn samen goed voor ongeveer 70% van de gevallen van baarmoederhalskanker. De overige 30% worden veroorzaakt door andere hoogrisicotypes van het HPV-virus (types 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73 en 82).²

HPV-type 16 is verantwoordelijk voor ongeveer 95% van de HPV-positieve orofarynxkankers (kanker van de mondkeelholte).⁴

Medische hulpmiddelen, waaronder ultrasonische sondes en endoscopen, worden dagelijks gebruikt om delen van het lichaam te onderzoeken waar HPV aanwezig kan zijn en zo een diagnose te stellen. Bijgevolg is aan deze apparaten een risico verbonden op HPV-overdracht en daaropvolgende iatrogene infectie voor zowel de patiënt als het medisch personeel.

LEVENSCYCLUS VAN HET HPV-VIRUS

HPV veroorzaakt eerst een gastheercelinfectie in de basale cellaag van het epitheel en van cellen in de epidermis (huidcellen). De receptoren op het HPV-oppervlak binden zich aan de receptoren op het oppervlak van basale cellen, waardoor het virus de cel kan binnendringen en zich kan vermenigvuldigen tijdens de celdeling. Dit veroorzaakt genetische mutaties in de gastheercel die uiteindelijk kunnen leiden tot kanker.³

ECHOGRAFISCHE SONDES EN ENDOSCOPEN

Echografische sondes, zoals transvaginale en transrectale sondes, worden gebruikt om gebieden zoals de vagina, de baarmoederhals, de baarmoeder en de prostaat te onderzoeken. Deze onderzoeken kunnen microscopische schaafwonden van het genitale slijmvlies veroorzaken, waardoor infectie met het HPV-virus gemakkelijker kan optreden.

De onderdelen van het apparaat die een besmettingsrisico met zich meebrengen, zijn onder meer de inbrengschacht (het deel van het apparaat dat in het lichaam wordt binnengebracht) en de handgreep van het apparaat. Het snoer en de stekker, die mogelijk ook door de gebruiker worden gehanteerd, vormen eveneens een risico op besmetting. Studies^{4,5} rapporteren aanzienlijke contaminatie van het snoer en van de stekker, door bloed en microben.

Internationale richtlijnen bevelen het gebruik aan van een beschermhulst of condoom tijdens de procedure om contaminatie tot een minimum te beperken^{6,7}. Na gebruik werden bij deze beschermingsmiddelen evenwel perforaties en lekkage vastgesteld.⁸

De contaminatie van invasieve ultrasonische sondes met HPV-DNA vóór en na desinfectie krijgt bijzondere aandacht in de vakliteratuur^{9,10,11}. Dat geldt eveneens voor HPV-contaminatie op fomieten die in de gezondheidszorg worden gebruikt, zoals onderzoekslampen, bedieningspanelen voor bedden, en onderzoekstafels¹².

Transoesofagale echocardiografie maakt gebruik van een ultrasonische sonde om beelden van het hart en de omliggende bloedvaten te maken. Tijdens de procedure wordt het apparaat via de mond in de keel en slokdarm ingebracht. HPV-DNA werd aangetroffen in het speeksel van patiënten¹³ en in het merendeel van de geanalyseerde tumorspecimens van carcinomen in het hoofd en de nek. Het is daarom mogelijk dat blootstelling van dit apparaat aan delen van het hoofd en de nek^{14,15,16,17} waarvan bekend is dat ze HPV kunnen herbergen, een risico van overdracht met zich meebrengt.

Endoscopen die gebruikt worden als diagnose-instrument voor het onderzoek van keel- en strottenhoofd (zoals nasendoscopen, zie **Figuur 4**) lopen een vergelijkbaar risico op besmetting met HPV tijdens de procedure.

APPARAATCLASSIFICATIES EN ONTSMETTINGSMIDDELEN AANBEVOLEN DOOR GEZONDHEIDSINSTANTIES

Wereldwijd doen gezondheidsinstanties aanbevelingen aan zorginstellingen over procedures die moeten worden gevolgd voor de desinfectie van medische apparatuur. Deze procedures variëren naargelang het risiconiveau verbonden aan het apparaat. Dit is afhankelijk van het deel van de delen van het lichaam waarmee het apparaat in contact komt (**Tabel 1**).

Om het specifieke vereiste niveau van desinfectie te bereiken, worden door de regelgevende instanties ook specifieke types desinfectiemiddelen aanbevolen (Tabel 2).

RICHTLIJN VAN GEZONDHEIDSLINSTANTIE/ REFERENTIE	VOORBEELDEN VAN AANBEVOLEN STERILISATIEMIDDELEN/ CONTACTDUUR/PERIODE VAN HERGEBRUIK (INDIEN VERMELD)	VOORBEELDEN VAN AANBEVOLEN HIGH-LEVEL DESINFECTIEMIDDELEN / CONTACTDUUR/ PERIODE VAN HERGEBRUIK (INDIEN VERMELD)	VOORBEELDEN VAN LOW-LEVEL DESINFECTIEMIDDELEN
<i>Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H)</i> – gericht op desinfectie van invasieve echoprobes – publicatie verschenen in maart 2019	Niet inbegrepen	Chloordioxidedoekjes of -schuim/30 seconden/voor éénmalig gebruik, systematisch tussen elke patiënt Half-automatische desinfectie	Niet meegedeeld, aangezien minimaal een volledige conformiteit met intermediale-level desinfectie (ILD)-criteria vereist is : EN 16615, mycobacteriën EN 14563, enz.
<i>Ear Nose and Throat United Kingdom (ENT UK)</i>	Gebruik van een autoclaaf (d.w.z. hitte)	Chloordioxidedoekjes/ 30 seconden/ voor eenmalig gebruik Geautomatiseerde desinfectie	Niet meegedeeld
<i>United States Food and Drug Administration (FDA)</i>	2,4% glutaraaldehyde/10 uur/ 14 dagen	0,55% ortho-phthalaldehyde/ 12 min/14 dagen	Niet meegedeeld
	3,4% glutaraaldehyde/10 uur/ 28 dagen	2,4% glutaraaldehyde/45 min/ 14 dagen	
	3% perazijnzuur /2 uur/5 dagen	3,4% glutaraaldehyde/ 20 min/28 dagen	
<i>Asia Pacific Society of Infection Control (APSC)</i>	>2% glutaraaldehyde/10 uur	>2% glutaraaldehyde/20-90 min.	Quaternaire ammoniumverbindingen
	7,5% waterstofperoxide/6 uur	7,5% waterstofperoxide/30 min.	Fenolen
	0,2 % perazijnzuur/12 min.	0,55% ortho-phthalaldehyde/ 5 min.	Verdund natriumhypochloriet
<i>Australasian College for Infection Prevention and Control (ACIPC) and Australian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM)</i>	Niet inbegrepen	Specificeert dat een van de volgende, door de overheid goedgekeurde ontsmettingsmiddelen moet worden gebruikt: high-level vloeibaar ontsmettingsmiddel, geautomatiseerde desinfectie, desinfectie met UV-stralen of hoogwaardige desinfectiedoekjes	Specificeert dat een ontsmettingsmiddel moet worden gebruikt dat door de overheid is goedgekeurd

Tabel 2. Voorbeelden van aanbevelingen van gezondheidsinstanties wereldwijd voor sterilisatie, high-level desinfectie en low-level desinfectie.

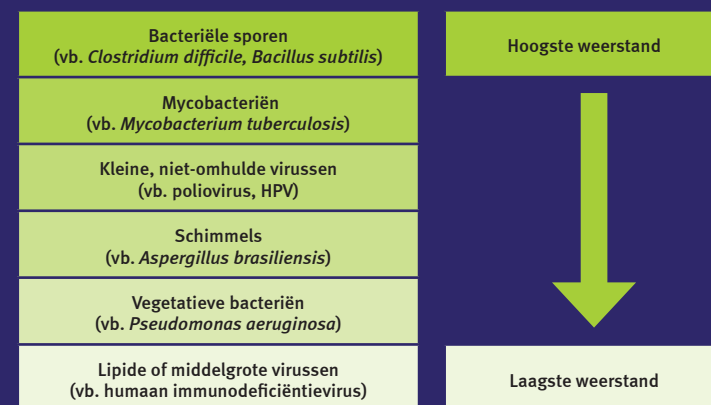
Invasieve sondes en endoscopen komen in contact met slijmvliezen en dienen wegens hun classificatie als semi-kritische apparaten na gebruik met een high-level middel te worden gedesinfecteerd.

NADELEN VAN DE HUIDIGE AANBEVELINGEN INZAKE DESINFECTIEMIDDELEN

Zoals hierboven vermeld, vereisen apparaten die met slijmvliezen in contact komen een high-level desinfectie. High-level desinfectiemiddelen zijn stoffen die alle micro-organismen vernietigen (met uitzondering van grote hoeveelheden bacteriële sporen)²⁰. Men gaat er daarom van uit dat HPV - een klein, niet-omhuld virus - door sterilisatie of high-level desinfectie vernietigd zou worden, aangezien het ingedeeld wordt bij de microben die minder goed bestand zijn tegen desinfectie dan bacteriële sporen (Figuur 5).

CATEGORIE	TOEPASSING VAN HET APPARAAT	VOORBEELDEN VAN APPARATEN	VEREIST NIVEAU VAN DESINFECTIE
KRITISCH	Contact met de bloedbaan of steriele weefsels	Chirurgische instrumenten, (vb. scalpels)	Sterilisatie - vernietigt alle vormen van microbiologisch leven
SEMI-KRITISCH	Contact met intacte slijmvliezen of niet-intacte huid	Endoscopen, invasieve ultrasone sondes	High-level desinfectie (HLD) - vernietigt alle micro-organismen, met uitzondering van grote hoeveelheden bacteriële sporen
NIET-KRITISCH	Contact met onbeschadigde huid	Stethoscopen, bloeddrukbanden	Intermediate-level desinfectie (ILD) - vernietigt mycobacteriën, de meeste virussen, de meeste schimmels en bacteriën OF Low-level desinfectie (LLD) - vernietigt de meeste bacteriën, sommige virussen, schimmels of mycobacteriën.

TABEL 1. Classificatie van medische apparatuur en corresponderend niveau van vereiste desinfectie¹⁸



FIGUUR 5. Aflopende hiërarchie van de weerstand van micro-organismen tegen desinfectiemiddelen.²⁰

Recentelijk werd onderzoek gedaan naar diverse sterilisatiemiddelen, high-level desinfectiemiddelen, en low-level desinfectiemiddelen, waaronder de middelen aanbevolen door officiële instanties. Bij tests uitgevoerd door Meyers et al. (2014) werd HPV-type 16 in vitro beoordeeld. Dit was vóór deze studie nooit gedaan met desinfectiemiddelen wegens de moeilijke vereisten in verband met de levenscyclus van het virus.

HPV-type 16 werd blootgesteld aan verschillende desinfectiemiddelen in vloeibare suspensie, geneutraliseerd na het verstrijken van de contactduur, en vervolgens geïnjecteerd in HaCat-cellen (celcultuur). Als het virus nog steeds levensvatbaar was, zouden de HaCat-cellen besmet worden. De resultaten werden geregistreerd als een logreductie van de besmettelijkheid van het virus voor de HaCat-cellen in vergelijking met virussen en hun besmettelijkheid die niet met desinfectiemiddelen zijn behandeld (**Tabel 3**). Een reductie van $4 \log_{10}$ (99,99%) was vereist om de stof een virucide te kunnen noemen.¹⁹

Roze gemarkeerde desinfectiemiddelen bleken ondoeltreffend te zijn tegen HPV-type 16. Het betreft desinfectiemiddelen die door gezondheidsinstanties worden aanbevolen (zie **Tabel 2**). Bovendien overschrijdt de in deze studie geteste contactduur de tijd die door de overheidsinstanties wordt voorgeschreven voor sterilisatie of desinfectie met behulp van deze desinfectiemiddelen.

DE OPLOSSING

Bij tests met een andere oxiderende chemische stof, die in bovengenoemd onderzoek niet werd getest, bleek deze stof doeltreffend te zijn tegen HPV. Dit wordt vermeld in de vakliteratuur (**Tabel 4**).

Uit de gegevens in de **tabellen 3** en **4** kan worden afgeleid dat oxiderende ontsmettingsmiddelen, waaronder chloordioxide en hypochloriet, doeltreffend zijn tegen HPV. Werkzame bestanddelen als glutaaraldehyde en ortho-phthalaldehyde blijken niet doeltreffend te zijn.

In de toekomst zal alleen het gebruik van oxiderende chemicaliën voor het desinfecteren van medische apparaten die aan HPV worden blootgesteld, het risico op HPV-iatrogene infecties verminderen.

De implementatie van de wijzigingen aan de richtlijnen van overheidswege krijgt langzaam vorm, zo stelde het *College of Physicians and Surgeons of British Columbia* vast. In een document gepubliceerd door deze organisatie, getiteld 'Reprocessing Requirements for Ultrasound Probes'²², wordt geadviseerd om gebruik te maken van een krachtig, oxiderend desinfectiemiddel om het risico van HPV-overdracht te verminderen. Als voorbeeld wordt chloordioxide vermeld.

Het Tristel Trio Wipes System maakt gebruik van het oxiderende werkzame bestanddeel van chloordioxide. Dit decontaminatiesysteem wordt in een groot aantal internationale richtlijnen vermeld als geschikt desinfectiemiddel voor het hergebruik van invasieve ultrasone sondes en endoscopen^{8,9,23}. Het gebruik van een dergelijk systeem is een optie voor zorginstellingen voor de decontaminatie van apparaten waarbij een risico op HPV-overdracht bestaat.

Getest desinfectiemiddel	Categorie van het desinfectiemiddel*	Werking van het desinfectiemiddel	Geteste contactduur	Log ₁₀ -reductie
70% ethanol	LLD voor gebruik op oppervlakken, reagens in voor laboratoriumtests en het desinfecteren van de handen	Niet-oxiderend	45 minuten	Geen reductie
95% ethanol				
70% isopropanol				
95% isopropanol				
Fenol	Low-level desinfectiemiddel	Niet-oxiderend	45 minuten	Geen reductie
2,4% glutaaraldehyde	Sterilisatiemiddel/High-level desinfectiemiddel	Niet-oxiderend	45 minuten	Geen reductie
3,4% glutaaraldehyde	Sterilisatiemiddel/High-level desinfectiemiddel	Niet-oxiderend	45 minuten	Geen reductie
		Niet-oxiderend	24 uur	Geen reductie
0,55% ortho-phthalaldehyde	High-level desinfectiemiddel	Niet-oxiderend	45 minuten	0,017
		Niet-oxiderend	24 uur	Geen reductie
0,25% peroxyazijnzuur (PAA) zilver	Sporendodend oppervlaktedesinfectiemiddel	Oxiderend	45 minuten	Geen reductie
1,2% PAA zilver	Sporendodend oppervlaktedesinfectiemiddel	Oxiderend	45 minuten	5,15
0,525% hypochloriet (bleekmiddel)	Sporendodend oppervlaktedesinfectiemiddel	Oxiderend	45 minuten	4,862

TABEL 3. Geteste desinfectiemiddelen en hun werkzaamheid tegen HPV-type 16. Roze lijnen tonen ondoeltreffende desinfectiemiddelen. *Zoals aangegeven door gezondheidsinstanties of de fabrikant van het desinfectiemiddel. Gegevens in tabel in aangepaste vorm overgenomen van Meyers et al. (2014).

Referentie	Desinfectiemiddel of -systeem, werkzaam bestanddeel	Werking van desinfectiemiddel	Wijze van beoordeling van de doeltreffendheid tegen HPV	Log ₁₀ -reductie of aangetroffen HPV
Ma et al., (2012) ²⁰ en Ma et al., (2014) ²¹	Tristel Trio Wipes System, chloordioxide	Oxiderend	Bij 50 invasieve sondes werd na desinfectie een staal afgenomen. Deze stalen werden vervolgens met behulp van een polymerase-kettingreactietest geanalyseerd op de aanwezigheid van HPV-DNA.	Geen HPV-DNA aangetroffen

TABEL 4. Decontaminatiesysteem dat in de vakliteratuur als doeltreffend tegen HPV wordt gerapporteerd.



¹World Health Organization (WHO) (2019) [Online]. Available at [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-\(hpv\)-and-cervical-cancer](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-(hpv)-and-cervical-cancer) (Accessed 05 April 2019).

²Bermen, T., Schiller, J. (2017) 'Human Papillomavirus in Cervical Cancer and Oropharyngeal Cancer: One Cause, Two Diseases', *Cancer*, vol. 123, no. 12 [Online] DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.30588>

³American Cancer Society (2015) 'New Clues About How HPV Spreads in the Body' [online] Available at <https://www.cancer.org/latest-news/new-clues-about-how-hpv-spreads-in-the-body.html>. Accessed 05 april 2019

⁴Westerway, S. C., Basseal, J. M., Brockway, A., Hyett, J. A., Carter, D. A. (2016) 'Potential Infection Control Risks Associated with Ultrasound Equipment – A Bacterial Perspective', *Ultrasound in Medicine & Biology* [Online] DOI: [10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.004](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.004) (Accessed 25 October 2018).

⁵Keys, M., Sim, B., Thom, O., Tunbridge, M., Barnett, A., Fraser, J. (2015) 'Efforts to Attenuate the Spread of Infection (EASI): a prospective, observational multicentre survey of ultrasound equipment in Australian emergency departments and intensive care units', *Critical care and resuscitation*, vol. 17, no. 1, pp. 43-46 [Online]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25702761> (Accessed 04 April 2019).

⁶Abramowicz, J., Evans, D., Fowlkes, J., Marsal, K., Terhaar, K. (2017) 'Guidelines for cleaning transvaginal ultrasound transducers between patients', *Ultrasound in Medicine and Biology*, vol. 43, no. 5, pp. 1076-1079 [Online]. DOI: [10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.002](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.002). (Accessed 23 June 2018).

⁷ACIP and ASUM (2017) 'Guidelines for Reprocessing Ultrasound Transducers' Australasian [10.5456/ajfm.19.04](https://doi.org/10.5456/ajfm.19.04) (Accessed 31 January 2019)

⁸Milki, A., Fisch, J. (1998) 'Vaginal ultrasound probe cover leakage: implications for patient care', *Fertility and Sterility*, vol. 69, no. 3, pp. 409-411 [Online] DOI: [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(97\)00571-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(97)00571-2) (Accessed 23 June 2018).

⁹M'Zali, F., Bounizra, C., Leroy, S., Mekki, Y., Quentin-Noury, C., Kann, M. (2014) 'Persistence of Microbial Contamination on Transvaginal Ultrasound Probes despite Low-Level Disinfection Procedure', *PLoS ONE*, vol. 9, no. 4 [Online]. DOI: [10.1371/journal.pone.0093368](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093368) (Accessed 17 June 2018).

¹⁰Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2014) High level disinfection reduces HPV contamination of transvaginal sonography probes in the emergency department [Online]. Available at: <https://emj.bmj.com/content/30/6/472.responses#high-level-disinfection-reduces-hpv-contamination-of-transvaginal-sonography-probes-in-the-emergency-department> (Accessed 26 July 2018).

¹¹Casalegno, J.S., Carval, K., Eibach, D., Valdeyron, M.L., Lamblin, G., Jacquemoud, H., Mellier, G., Lina, B., Gaucherand, P., Mathevet, P., Mekki, Y. (2012) 'High Risk HPV Contamination of Endocavity Vaginal Ultrasound Probes: An Underestimated Route of Nosocomial Infection?', *PLoS ONE*, vol. 7, no. 10 [Online]. DOI: [doi:10.1371/journal.pone.0048137](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048137) (Accessed 23 June 2018).

¹²Stauss, S., Sastry, P., Sonnex, C., Edwards, S., Gray, J. (2002) 'Contamination of environmental surfaces by genital human papillomaviruses', *Sexually Transmitted Infections*, vol. 78, pp. 135-138 [Online] DOI: [10.1136/sti.78.2.135](https://doi.org/10.1136/sti.78.2.135) (Accessed 26 June 2018).

¹³Qureshi, A., Ali, M., Fraser, L., Shah, K., Meller, H., Winter, S. (2017) 'Saliva testing for human papilloma virus in oropharyngeal squamous cell carcinoma: A diagnostic accuracy study', *Clinical Otolaryngology*, vol. 43, no. 1, pp. 151-157 [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1111/coa.12947> (Accessed 04 April 2019).

¹⁴Hammarstedt, L., Lindquist, D., Dahlstrand, H., Romanitan, M., Onelov, L., Joneberg, J., Creson, N., Lindholm, J., Ye, W., Dalianis, T., Munck-Wikland, W. (2006) 'Human papillomavirus as a risk factor for the increase in incidence of tonsillar cancer', *International Journal of Cancer*, vol. 119, pp. 2620-2623 [Online]. DOI: [10.1002/ijc.22177](https://doi.org/10.1002/ijc.22177) (Accessed 17 June 2018)

¹⁵Nasman, A., Atmer, P., Hammarstedt, L., Du, J., Eriksson, M., Giraud, G., Ahrlund-Richter, S., Marklund, L., Romanitan, M., Lindquist, D., Ramqvist, T., Lindholm, J., Sparen, P., Ye, W., Dahlstrand, H., Munck-Wikland, E., Dalianis, T. (2009) 'Incidence of human papillomavirus (HPV) positive tonsillar carcinoma in Stockholm, Sweden: An epidemic of viral-induced carcinoma?', *International Journal of Cancer*, vol. 125, pp. 362-366 [Online]. DOI: [10.1002/ijc.24139](https://doi.org/10.1002/ijc.24139) (Accessed 17 June 2018).

¹⁶Lucas-Roxburgh, R., Benschop, J., Lockett, B., van den Heever, U., Williams, R., Howe, L. (2017) 'The prevalence of human papillomavirus in oropharyngeal cancer in a New Zealand population', *PLoS ONE*, vol. 10, no. 12, pp. [Online]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186424> (Accessed 17 June 2018).

¹⁷Ou, P., Gean, K., Rahnama, F., Thomas, S., Nagappan, R., Kee, D., Waldvogel-Thurlow, S., Jain, R., McIvor, N., Izzard, M., Douglas, R. (2018) 'Human papillomavirus and oropharyngeal squamous cell carcinoma: a New Zealand cohort study', *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, vol. 88, pp. 277-283 [Online]. DOI: [10.1111/ans.13759](https://doi.org/10.1111/ans.13759) (Accessed 17 June 2018)

¹⁸Centers for Disease Control and Prevention (2008) 'Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008' [Online] Available at <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines.pdf> (Accessed 21 June 2018).

¹⁹Meyers, J., Ryndock, E., Conway, M., Meyers, C., Robison, R. (2014) 'Susceptibility of high-risk human papillomavirus type 16 to clinical disinfectants', *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, vol. 69, pp. 1546-1550 [Online] DOI: [10.1093/jac/dku006](https://doi.org/10.1093/jac/dku006) (Accessed 26 July 2018).

²⁰Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2012) 'Transvaginal ultrasound probe contamination by the human papillomavirus in the emergency department', *Emerging Medicine Journal*, vol. 30, no. 6, pp. 472-475 [Online] DOI: [10.1136/ememered-2012-201407](https://doi.org/10.1136/ememered-2012-201407) (Accessed 01 July 2018).

²¹Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2014) High level disinfection reduces HPV contamination of transvaginal sonography probes in the emergency department [Online]. Available at: <https://emj.bmj.com/content/30/6/472.responses#high-level-disinfection-reduces-hpv-contamination-of-transvaginal-sonography-probes-in-the-emergency-department> (Accessed 26 July 2018).

²²College of Physicians and Surgeons of British Columbia (2017) 'Reprocessing Requirements for Ultrasound Probes' [Online] Available at <https://www.cpsbc.ca/files/pdf/Reprocessing-Requirements-Ultrasound-Probes.pdf> (Accessed 04 April 2019)

²³Swift, A. (2017) 'Recommendations for the decontamination of endoscopes for Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, 2017', *ENT UK*.

Tristel™

Geproduceerd door: Tristel Solutions Limited,
Lynx Business Park, Cambs, UK, CB8 7NY
T +44 (0) 1638 721500 • E mail@tristel.com • W www.tristel.com

België: Tristel NV, Smallandlaan 14B, 2660 Antwerpen, België
T +32 (0)3 889 26 40 • E belgium@tristel.com

Nederland: Tristel B.V., Binderij 7 R, 1185 ZH Amstelveen, Nederland
T 020 808 51 34 • E nederland@tristel.com

Voor informatie over de octrooien: <http://www.our-patents.info/tristel>

Tristel[™]
WE HAVE CHEMISTRY.