

Gynäkologe 2021 · 54:688–693
<https://doi.org/10.1007/s00129-021-04824-2>
Angenommen: 8. Juni 2021
Online publiziert: 7. Juli 2021
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2021

Redaktion

T. Fehm, Düsseldorf
L. Kiesel, Münster
R. Kimmig, Essen



Desinfektion von transvaginalen Ultraschallsonden – ein aktueller Überblick über Methoden und Empfehlungen

Mareike Möllers · Johanna Wagner · Kathrin Oelmeier · Janina Braun · Ralf Schmitz
Bereich Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe,
Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Zusammenfassung

Die Desinfektion der Ultraschallsonden, insbesondere der transvaginalen Sonden, wurde in den letzten Jahren viel diskutiert, und es hat einige neue Verordnungen und Empfehlungen sowie Entwicklungen im Bereich der Desinfektionsmethoden gegeben. Der Beitrag soll eine Übersicht und Zusammenfassung des derzeitigen Wissensstandes liefern.

Schlüsselwörter

Ultraschall · Prävention · Infektionsträger · Hygiene · Patientensicherheit

Hintergrund

Seit einigen Jahren ist die Desinfektion der transvaginalen Ultraschallsonden ein viel diskutiertes Thema unter Gynäkolog*innen. Hygieniker*innen, die Gesundheitsbehörden und die Medienpräsenz des Themas Hygiene allgemein befeuern diese Diskussionen [5, 17, 25]. Dies führt dazu, dass sich viele Gynäkolog*innen mehr als zuvor mit dem Thema auseinandersetzen. Trotzdem herrscht nach wie vor Unsicherheit, welche Methode zum Einsatz kommen und wie genau vorgegangen werden soll.

» Auch die Inzidenz der sexuell übertragbaren Erkrankungen nimmt zu

Die Pandemie mit COVID („coronavirus disease“)-19 hat das Thema Infektionsprävention erneut in den Vordergrund gerückt und noch einmal bewusst gemacht, dass jeder Mensch ein potenzieller Überträger von Keimen ist. Aber auch die Inzidenz der sexuell übertragbaren Erkrankungen nimmt zu. Diese sind für den hier diskutierten Bereich besonders relevant.

Dieser Beitrag soll eine Übersicht geben über die vorhandenen Methoden zur Desinfektion transvaginaler Ultraschallsonden, ihre Vor- und Nachteile und über die aktuellen Empfehlungen der Fachgesellschaften.

» Je nach Gebrauch ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Aufbereitung der Sonden

Die Vagina ist aufgrund ihres sauren Milieus grundsätzlich relativ resistent gegenüber Infektionen. Kommt es hier jedoch zu einer Beeinträchtigung bzw. zu einer massiven Keim invasion, kann dies zu klinisch bedeutsamen Infektionen führen. Die wichtigsten pathogenen Keime sind dabei Pilze, Trichomonaden, Mykoplasmen, Chlamydien, Streptokokken, Staphylokokken, Fäkalkeime (z. B. *E. coli*), Herpesviren, HPV (humane Papillomviren), *Gardnerella*. Manche dieser Keime können Infektionen mit schwerwiegenden Folgen für die betroffenen Frauen verursachen, so z. B. eine Sterilität nach Chlamydieninfektion oder maligne Veränderungen der Zervix aufgrund einer HPV-Infektion. Es gilt also, eine Übertra-

gung von Keimen bei gynäkologischen Untersuchungen zu vermeiden.

Seit langem ist der Ultraschall die am häufigsten angewandte bildgebende Diagnostik in der Frauenheilkunde. Sowohl in der Klinik als auch in der ambulanten Praxis werden täglich unzählige Untersuchungen durchgeführt. Hierbei gibt es einerseits die rein diagnostischen Untersuchungen mit der Mammasonde, der transabdominellen und der transvaginalen Sonde, andererseits die ultraschallgesteuerten Interventionen, wie Stanzbiopsien der Brust, Amniozentesen, Chorionzottenbiopsien und Follikelpunktionen. Es ergeben sich somit auch unterschiedliche Anforderungen an die Aufbereitung der Sonden je nach Gebrauch.

Infektionsgefahr durch Ultraschall

Eine Übertragung von Keimen durch Ultraschallsonden ist möglich. Mehrere Studien haben eine Kontamination der Sonden mit Keimen nachweisen können, u. a. auch mit HPV [7, 15, 16]. Die Verwendung einer Schutzhülle wird zwar dringend empfohlen, doch sie schützt nicht zuverlässig vor einer Kontamination der Sonde, wie verschiedene Studien zeigen konnten [3, 12, 13]. Auch das Ultraschallgel stellt ein potenzielles Risiko dar. Bereits mehrfach gab es auf die Verwendung von kontaminiertem Ultraschallgel zurückzuführende Infektionsausbrüche [8, 10, 24].

Eine retrospektive Kohortenstudie aus Schottland stellte fest, dass Patientinnen und Patienten innerhalb von 30 Tagen nach transvaginaler bzw. transrektaler Ultraschalluntersuchung einem statistisch signifikant erhöhten Risiko für positive mikrobiologische Befunde und Verschreibungen von Antibiotika ausgesetzt waren. Die Studiengruppe führte dies auf eine inadäquate manuelle Desinfektion der Sonden zurück [22].

Erschreckend ist eine Studie von Sartoretti et al., in der die bakterielle Kontamination auf vaginalen Ultraschallsonden höher war als auf Toilettensitzen oder Haltestangen in Bussen. Nach einer Hygieneschulung des Personals konnten im Verlauf dieser Studie keine Keime mehr auf den Sonden nachgewiesen werden [20].

Rechtliche Grundlagen

Ultraschallsonden sind Medizinprodukte und unterliegen deshalb unterschiedlichen Gesetzen und Verordnungen, insbesondere der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV), der gemeinsamen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM), der sog. KRINKO-Empfehlung, und dem Infektionsschutzgesetz (IfSG).

Paragraph 8 der MPBetreibV lautet: „Die Aufbereitung von bestimmungsgemäß keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten ist unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist und die Sicherheit und Gesundheit von Patienten, Anwendern oder Dritten nicht gefährdet wird. [...] Eine ordnungsgemäße Aufbereitung nach Satz 1 wird vermutet, wenn die gemeinsame Empfehlung der [...] KRINKO [Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention] zu den Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten beachtet wird“ [29].

Diese 2012 von der KRINKO verfasste Empfehlung besagt zum einen, dass die Reinigung und Desinfektion von Medizinprodukten bevorzugt maschinell erfolgen soll. In Bezug auf die transvaginalen Ultraschallsonden wird vermerkt: „Durch die Handhabung der Schutzhülle sind Schmierinfektionen bzw. Kreuzkontaminationen nicht auszuschließen, so dass die Sonde nach jeder Untersuchung einer Desinfektionsmaßnahme mit bakterizider, fungizider und viruzider Wirkung zu unterziehen ist. ... Die Hersteller von Ultraschallsonden zur transvaginalen Anwendung sind verpflichtet, Angaben zu mindestens einem wirksamen und materialverträglichen Desinfektionsverfahren mit o. g. Wirkungsspektrum zu machen“ [27].

Im § 23 des IfSG heißt es: „Die Leiter von Arztpraxen haben sicherzustellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosoko-

miale Infektionen zu verhüten und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern zu vermeiden.“ Auch hier wird auf die Empfehlung der KRINKO verwiesen: „Die Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft auf diesem Gebiet wird vermutet, wenn jeweils die veröffentlichten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut und der Kommission Antinfektiva, Resistenz und Therapie beim Robert Koch-Institut beachtet worden sind“ [30].

Hinsichtlich der Anforderungen an die Aufbereitung werden die transabdominellen Sonden und die Mammasonden als „unkritisch“ eingestuft, die transvaginalen Sonden als „semikritisch A“. Dies bedeutet, dass letztere nach jedem Gebrauch mit einem validierbaren Verfahren bakterizid, fungizid und viruzid desinfiziert werden müssen, auch wenn eine Schutzhülle benutzt wird [27]. Zur Validierbarkeit eines Verfahrens äußert sich ausführlich die „Leitlinie zur Validierung der manuellen Reinigung und manuellen chemischen Desinfektion von Medizinprodukten“ des Verbunds für Angewandte Hygiene (VAH) von 2013 [31] sowie das RKI in einer aktuellen Stellungnahme von November 2020. Beide sehen eine Validierbarkeit bei der Wischdesinfektion als nicht gegeben an: „Bei Desinfektionsverfahren durch Wischen ist hingegen die ausreichende Ausbringung des Desinfektionswirkstoffes auf alle zu desinfizierenden Oberflächen durch eine manuelle mechanische Krafteinwirkung erforderlich. Dabei sind auch die unterschiedlichen Geometrien der Medizinprodukte sowie etwaige Spalten zu berücksichtigen. Dies wäre zudem auch bei Oberflächen mit altersbedingten Abnutzungserscheinungen (z. B. Kratzer) zu gewährleisten. Dieser manuelle Verfahrensschritt müsste von jeder die Aufbereitung durchführenden Person bei den konkret vorliegenden Medizinprodukten in der jeweiligen Einrichtung reproduzierbar belegt werden. Uns ist keine Leitlinie oder Norm bekannt, die für die Gewährleistung dieser Anforderung als angemessene Grundlage dienen könnte. Auch ist für uns bislang nicht ersichtlich, wie dies im Rahmen der Validierung des Aufbereitungsprozesses vor Ort validiert werden könnte. Daher sehen wir eine Validierbar-

keit der abschließenden Wischdesinfektion von semikritischen Medizinprodukten derzeit als nicht gegeben an“ [32].

Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) empfahl 2016 in einer Mitteilung des Vorstandes zur Desinfektion der Vaginalsonden: „Wenn mehrere Möglichkeiten der Aufbereitung angegeben werden, ist die sicherste Methode anzuwenden. Dies ist im Allgemeinen die maschinelle Form in einem Reinigungs-Desinfektionsgerät, falls sie möglich ist“ [33].

Ein weiterer wichtiger Schritt bei der Desinfektion der vaginalen Ultraschallsonden ist die Dokumentation. Sie wird von den Gesundheitsbehörden gefordert und kann im Zweifelsfall belegen, dass adäquat desinfiziert wurde. Bei allen Verfahren muss die Einhaltung der Prozessparameter konsistent und reproduzierbar belegt werden, eine Aufbewahrungspflicht von 10 Jahren besteht. Bei der Wisch- und Tauchdesinfektion muss dies manuell erfolgen. Die verfügbaren Desinfektionsgeräte speichern jeden Desinfektionsvorgang digital.

Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat 2016 die Desinfektion der Sonden mit in ihre „Ultraschall-Vereinbarung“ aufgenommen. Hier heißt es: „Vor der erstmaligen Inbetriebnahme von Ultraschallsonden zur Endosonographie durch einen Arzt ist sicherzustellen, dass der Hersteller in der Gebrauchsanweisung Angaben zu mindestens einem wirksamen und materialverträglichen Desinfektionsverfahren mit bakterizider, fungizider und viruzider Wirkung zur Verfügung stellt. Der Nachweis der Wirksamkeit mit anerkannten Methoden muss vom Hersteller durch ein Gutachten belegt sein und wird im Rahmen der Gewährleistungserklärung nachgewiesen“ [34]. Ultraschalluntersuchungen werden von der KBV also nur noch genehmigt und vergütet, wenn der behandelnde Vertragsarzt nachweist, dass der Hersteller seines Ultraschallgerätes über ein gutachterlich bestätigtes, wirksames und materialverträgliches Desinfektionsverfahren verfügt.

Verfahren zur Desinfektion der Sonden

Wischdesinfektion

Dies ist das in Deutschland vermutlich gängigste Verfahren zur Desinfektion der Ultraschallsonden. Es ist kostengünstig, einfach verfügbar und leicht durchzuführen. Für die Mamma- und die transabdominellen Sonden ist es das Verfahren der Wahl, da hier keine besonderen Anforderungen an die Aufbereitung gestellt werden.

Bis vor einigen Jahren gab es nur wenige Wischtücher, die einerseits für die empfindlichen Ultraschallsonden geeignet und andererseits bakterizid, viruzid und fungizid waren. Hier haben die Hersteller jedoch reagiert, und so sind mittlerweile mehrere Wischtücher im Angebot, welche die o. g. Kriterien erfüllen.

» Die Effektivität der Wischdesinfektion hängt ab von der Gründlichkeit der durchführenden Person

Für die Vaginalsonden ist die Wischdesinfektion angesichts der o. g. Gesetze, Verordnungen und Empfehlungen als nicht ausreichend anzusehen, da keine Möglichkeit der Validierung vorliegt. Der Erfolg der Desinfektion ist hier sehr von der Gründlichkeit der durchführenden Person abhängig. Die Desinfektion des Handgriffes, der Einkerbungen in der Sonde und des Kabels sind hierbei nicht zu vernachlässigen [6, 26].

Tauchdesinfektion

Dieses Verfahren bietet den Vorteil der Validierbarkeit und ist kostengünstig. Jedoch kann es recht aufwendig in der Handhabung sein und dauert je nach Desinfektionsmittel unterschiedlich lang (5–20 min). Dadurch ist es in Bereichen mit häufigem Einsatz der Sonde zum Teil wenig praktikabel. Aber auch hier gibt es Weiterentwicklungen, die z. B. eine Tauchdesinfektion direkt am Gerät ermöglichen.

Maschinelle Desinfektion

Es stehen momentan 2 verschiedene Geräte mit unterschiedlichen Desinfektionsver-

fahren zur Verfügung. Bei beiden wird die Sonde nach einer Vorreinigung mit einem Tuch in eine Kammer eingehängt, welche dann mit einer Tür fest verschlossen wird. Die Steuerung erfolgt über ein äußerliches Bedienfeld, welches intuitiv und einfach zu bedienen ist. Beim ersten Gerät wird mit UV(Ultraviolett)-C-Strahlung desinfiziert, ein Zyklus dauert 90 s. Beim zweiten Gerät wird H₂O₂ in der Kammer vernebelt, welches die Sonde innerhalb von 7 min vollständig desinfiziert.

» Die Validierbarkeit einer maschinellen Desinfektion ist sehr hoch

Beide Geräte haben entsprechende Anschaffungskosten, und beim zweiten entstehen laufende Kosten durch die Verwendung des H₂O₂ und der chemischen Indikatoren. Der große Vorteil beider Verfahren besteht in der sehr guten Validierbarkeit und der einfachen, benutzerunabhängigen Anwendung. Hinzu kommt, dass jeder Desinfektionszyklus digital gespeichert wird und die Möglichkeit besteht, diese digitale Dokumentation mit dem eigenen Computersystem zu verknüpfen oder einen Ausdruck zu erstellen.

Die Wirksamkeit beider Verfahren wurde in mehreren Studien untersucht [4, 6, 14, 18, 21, 23].

Empfehlungen der gynäkologischen Fachgesellschaften

In Deutschland gibt es nur die „DEGUM (Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin)-Empfehlungen zur Hygiene in Sonografie und Endosonografie“. In dieser wird geschlussfolgert, dass verschiedene Methoden zur Aufbereitung der vaginalen Sonden infrage kommen. Eine einfache Wischdesinfektion, die nicht sicherstellt, dass alle Fugen und Kanten vom Desinfektionsmittel erreicht werden, stellt jedoch keine suffiziente Desinfektion dar [19]. Demnach bliebe hier die Wahl zwischen Tauchbad und maschineller Desinfektion.

Internationale Leitlinien formulieren etwas präziser, wie mit der Desinfektion der Ultraschallsonden umgegangen werden soll [1, 2, 11, 28], äußern sich

Hier steht eine Anzeige.



jedoch auch nicht explizit dazu, welches der 3 Verfahren verwendet werden sollte.

SARS-CoV-2

Das SARS-CoV-2 („severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“) ist in der Lage, bis zu 72 h auf Kunststoffoberflächen zu überleben [9]. Es lässt sich jedoch mit den üblichen begrenzt viruziden Desinfektionsmitteln eliminieren, sodass kein zusätzlicher Aufwand im Hinblick auf die Sondendesinfektion betrieben werden muss. In diesem Zusammenhang sollte jedoch besonders auf die regelmäßige Desinfektion der Ultraschallgeräte selbst und der Patientenkontakflächen geachtet werden (Verteilung der Viren im Raum durch Aerosole).

Fazit für die Praxis

- Für Sonden, die nur mit intakter Haut in Berührung gekommen sind, reicht eine Desinfektion mit einem geeigneten Wischtuch aus.
- Vaginalsonden oder bei Eingriffen verwendete Sonden müssen viruzid, bakterizid und fungizid desinfiziert werden. Zur genauen Vorgehensweise gibt es in Deutschland leider sehr unterschiedliche Angaben.
- Aus rechtlicher Sicht haben hier sicher die Empfehlungen des RKI (Robert Koch-Institut) bzw. der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) am meisten Gewicht.
- Mangels Validierbarkeit ist laut RKI die Wischdesinfektion von Vaginalsonden keine Option mehr.
- Nach Ansicht der Hygieniker und im Hinblick auf die Patientensicherheit empfiehlt sich eine maschinelle Desinfektion, da die Sonden hierbei besonders sicher aufbereitet werden.
- Die Hersteller von Ultraschallsonden sind in der Pflicht, Angaben zu einem wirksamen und materialverträglichen Desinfektionsverfahren zu machen.
- Die Kosten für den besonderen Hygieneaufwand sollten künftig bei der Vergütung der Ultraschalluntersuchungen berücksichtigt werden.

Korrespondenzadresse



Dr. med. Mareike Möllers

Bereich Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1 Gebäude A1, 48149 Münster, Deutschland
mareike.moellers@ukmuenster.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Möllers, J. Wagner, K. Oelmeier, J. Braun und R. Schmitz waren an zwei unabhängigen wissenschaftlichen Studien zur Wirksamkeit der beiden o. g. maschinellen Verfahren im klinischen Alltag beteiligt, die jedoch zum Teil von der entsprechenden Firma finanziert wurden.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Abramowicz JS, Evans DH, Fowlkes JB et al (2017) Guidelines for cleaning transvaginal ultrasound transducers between patients. *Ultrasound Med Biol* 43:1076–1079. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.002>
2. AIUM (2020) Guidelines for Cleaning and Preparing External- and Internal-Use Ultrasound Transducers and Equipment Between Patients as well as Safe Handling and Use of Ultrasound Coupling Gel. Official Statement of the AIUM: <https://www.aium.org/officialStatements/57>
3. Basseal JM, Westerway SC, Hyett JA (2020) Analysis of the integrity of ultrasound probe covers used for transvaginal examinations. *Infect Dis Health* 25:77–81. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2019.11.003>
4. Becker B, Bischoff B, Brill FHH et al (2017) Virucidal efficacy of a sonicated hydrogen peroxide system (trophon® EPR) following European and German test methods. *GMS Hyg Infect Control*. <https://doi.org/10.3205/dgkh000287>
5. David BC, Weiner Z, Solt I (2019) The possibility of transmitting infections with vaginal ultrasound probes: why we cannot meet the guidelines. *Isr Med Assoc J*:Imaj 21:45–49
6. Buescher DL, Möllers M, Falkenberg MK et al (2016) Disinfection of transvaginal ultrasound probes in a clinical setting: comparative performance of automated and manual reprocessing methods.

Ultrasound Obstet Gynecol 47:646–651. <https://doi.org/10.1002/uog.15771>

7. Casalegno J, Le Bail Carval K, Eibach D et al (2012) High risk HPV contamination of endocavity vaginal ultrasound probes: an underestimated route of nosocomial infection? *Plos One* 7:e48137. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048137>
8. Chittick P, Russo V, Sims M et al (2013) An outbreak of pseudomonas aeruginosa respiratory tract infections associated with intrinsically contaminated ultrasound transmission gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 34:850–853. <https://doi.org/10.1086/671268>
9. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH et al (2020) Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 382:1564–1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
10. Gaillot O, Maruéjols C, Abachin E et al (1998) Nosocomial outbreak of Klebsiella pneumoniae producing SHV-5 extended-spectrum beta-lactamase, originating from a contaminated ultrasonography coupling gel. *J Clin Microbiol* 36:1357–1360. <https://doi.org/10.1128/jcm.36.5.1357-1360.1998>
11. Hamm RF, Combs CA, Davidson CM (2020) Society for maternal-fetal medicine special statement: reducing the risk of transmitting infection by transvaginal ultrasound examination. *Am J Obstet Gynecol* 223:B2–B6. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.043>
12. Hignett M, Claman P (1995) High rates of perforation are found in endovaginal ultrasound probe covers before and after oocyte retrieval for in vitro fertilization-embryo transfer. *J Assist Reprod Genet* 12:606–609. <https://doi.org/10.1007/bf02212583>
13. Jimenez R, Duff P (1993) Sheathing of the endovaginal ultrasound probe: is it adequate? *Infect Dis Obstet Gynecol* 1:37–39. <https://doi.org/10.1155/s1064744993000092>
14. Johnson S, Proctor M, Bluth E et al (2013) Evaluation of a hydrogen peroxide-based system for high-level disinfection of vaginal ultrasound probes. *J Ultrasound Med* 32:1799–1804. <https://doi.org/10.7863/ultra.32.10.1799>
15. Leroy S (2013) Infectious risk of endovaginal and transrectal ultrasonography: systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect* 83:99–106. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.07.014>
16. Ma STC, Yeung AC, Chan PKS, Graham CA (2013) Transvaginal ultrasound probe contamination by the human papillomavirus in the emergency department. *Emerg Med J* 30:472–475. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2012-201407>
17. Merz E (2016) Is transducer hygiene sufficient when vaginal probes are used in the clinical routine? *Ultraschall in Med* 37:137–139. <https://doi.org/10.1055/s-0042-103605>
18. Meyers C, Milici J, Robison R (2017) UVC radiation as an effective disinfectant method to inactivate human papillomaviruses. *PLoS ONE* 12:e187377. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187377>
19. Müller T, Martiny H, Merz E et al (2018) DEGUM-Empfehlungen zur Hygiene in Sonografie und Endosonografie. *Ultraschall Med* 39:284–303. <https://doi.org/10.1055/s-0044-102006>
20. Sartoretti T, Sartoretti E, Bucher C et al (2017) Bacterial contamination of ultrasound probes in different radiological institutions before and after specific hygiene training: do we have a general hygienical problem? *Eur Radiol* 27:4181–4187. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-4812-1>

21. Schmitz J, Kossow A, Oelmeier de Murcia K et al (2019) Desinfektion transvaginaler Ultraschallsonden – klinischer Vergleich einer automatischen Technik mittels ultravioletter Strahlung und einer manuellen Wischtuchmethode. *Ultraschall Med.* <https://doi.org/10.1055/a-0874-1971>
22. Scott D, Fletcher E, Kane H et al (2018) Risk of infection following semi-invasive ultrasound procedures in Scotland, 2010 to 2016: A retrospective cohort study using linked national datasets. *Ultrasound* 26:168–177. <https://doi.org/10.1177/1742271X18774594>
23. Vickery K, Gorgis VZ, Burdach J, Patel D (2014) Evaluation of an automated high-level disinfection technology for ultrasound transducers. *J Infect Public Health* 7:153–160. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2013.09.008>
24. Weist K, Wendt C, Petersen LR et al (2000) An outbreak of pyodermas among neonates caused by ultrasound gel contaminated with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:761–764. <https://doi.org/10.1086/501729>
25. Westerway SC, Basseal JM (2017) The ultrasound unit and infection control—are we on the right track? *Ultrasound* 25:53–57. <https://doi.org/10.1177/1742271x16688720>
26. Westerway SC, Basseal JM, Brockway A et al (2017) Potential infection control risks associated with ultrasound equipment—a bacterial perspective. *Ultrasound Med Biol* 43:421–426. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.004>
27. (2012) Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 55:1244–1310. <https://doi.org/10.1007/s00103-012-1548-6>
28. (2017) Guidelines for Reprocessing Ultrasound Transducers. *Australas J Ultrasound Med* 20:30–40. <https://doi.org/10.1002/ajum.12042>
29. Medizinprodukte-Betreiberverordnung. <https://www.gesetze-im-internet.de/mpbetreibv/MPBetreibV.pdf>. Zugegriffen: 16.02.2021
30. Infektionsschutzgesetz. <https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/>. Zugegriffen: 16.02.2021
31. (2013) Leitlinie zur Validierung der manuellen Reinigung und manuellen chemischen Desinfektion von Medizinprodukten. https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/leitlinien/2013_Manuelle_Leitline_deutsch_Internet.pdf. Zugegriffen: 16.02.2021
32. (2020) RKI-Empfehlung zur Aufbereitung von Medizinprodukten. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Aufb_MedProd/Aufb_MedProd_node.html. Zugegriffen: 16.02.2021
33. (2016) DGKH-Mitteilung. https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2016_12_DGKH_Mitteilung_Semikritisch.pdf. Zugegriffen: 16.02.2021
34. (2016) Ultraschall-Vereinbarung der KBV. <https://www.kbv.de/media/sp/Ultraschallvereinbarung.pdf>. Zugegriffen: 16.02.2021

Disinfection of transvaginal ultrasound probes—A current overview of methods and recommendations

Disinfection of ultrasound probes, especially of transvaginal probes, has been under discussion during recent years and there have been several new regulations and recommendations as well as trends in the field of disinfection methods. This article provides a review and summary of the current state of knowledge.

Keywords

Ultrasonography · Prevention · Fomites · Hygiene · Patient safety