

# Persönliche PDF-Datei für Günter Kampf

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

## Hautantiseptik – Neue Erkenntnisse und Empfehlungen

**DOI** 10.1055/s-0043-105458

Krankenhaushygiene up2date 2017; 12: 143–155

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**

© 2017 by  
Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN 1862-5797

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags

 **Thieme**

Krankenhaushygiene *up2date*

2 · 2017

Präventionsmaßnahmen 1

# Hautantiseptik – Neue Erkenntnisse und Empfehlungen

*Günter Kampf*

VNR: 2760512017152374742

DOI: 10.1055/s-0043-105458

Krankenhaushygiene up2date 2017; 12 (2): 143–155

ISSN 1862-5797

© 2017 Georg Thieme Verlag KG

## Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

**Hygiene in der Hochschulzahnmedizin – Teil 2: Neue Hygienestrukturen** M. Pelka, A. Koch, B. Kunz, A. Petschelt Heft 1/2017

**Kinderonkologie: Erhaltungspflege von Broviac- und Port-Kathetern** M. Scheler, A. Simon Heft 1/2017

**Hygienische Besonderheiten der Arbeit an anthroposophischen Kliniken** F. Sitzmann Heft 3/2016

**Rationale Hygiene zur Infektionsprävention im Rettungsdienst** T. Birkholz, M. Kraus, B. Finsterer Heft 3/2016

**Prävention der unbeabsichtigten perioperativen Hypothermie** A. Bräuer, S. Scheithauer Heft 3/2016

**Hygiene in der Anästhesie** S. Schulz-Stübner Heft 1/2016

**Hygiene in der Zahnarztpraxis – Infektionsquelle Behandlungseinheit?** E. Göttlich-Fligg Heft 1/2016

**Katheterassoziierte Harnwegsinfektionen: Prävention in Theorie und Praxis** S. Schulz-Stübner Heft 3/2015

**Hygiene life – Was in keinem Lehrbuch steht** S. Lemmen Heft 3/2015

**45 Jahre Krankenhaushygiene in Deutschland: Was hat sich geändert – was gibt es noch zu tun?** R. Schulze-Röbbcke, H. Rüden Heft 3/2015

**Grundsätze der Hygiene bei der HNO-Endoskopie** A. Kramer, W. Kohlen, S. Israel, S. Ryll, N.-O. Hübner, H. Luckhaupt, W. Hosemann Heft 3/2015

**Häufung von RSV-Erkrankungen in einer hämato-onkologischen Abteilung** E. Aichinger, U. Buchholz Heft 2/2015

**Maßnahmen zum Schutz vor kontaktübertragenen Virusinfektionen** A. Heininger, U. Frank, P. Schnitzler Heft 4/2014

**Übertragung nosokomialer Infektionen und Prinzipien der Transmissionsprävention** R. Schulze-Röbbcke Heft 4/2014

**Grundlagen der Wundversorgung in Klinik und Praxis** A. Michelsen, P. Kujath Heft 4/2014

**Infektionsprävention im Blutspendewesen** G. Caspari Heft 1/2014

**Nosokomiale Pilzinfektionen** H. Hof, A. Schrauder, C. Wendt Heft 4/2013

**Risiko Endoskopie** E. Meyer Heft 3/2013

**Gelenkendoprothesen-Infektionen** J. Borde, P. Helwig, O. Hauschild Heft 2/2013

**Die katheterassoziierte Harnwegsinfektion – was gibt es Neues?** K. Lewalter, H. Haefner, S. Lemmen, S. Scheithauer Heft 1/2013

**Hygiene in Altenpflegeeinrichtungen – eine Welt für sich** P. Bergen Heft 4/2012

**Beatmungsassoziierte Pneumonie – was gibt es Neues?** K. Lewalter, S. Lemmen, S. Scheithauer Heft 4/2012

**Prävention katheterassoziierter Septikämien – Was sagt die neue CDC-Guideline?** S. Schulz-Stübner Heft 4/2011

**Der hygienische Verbandswchsel – wie sieht die Realität aus?** C. Kremser, E. Kunoth, G. Schwarzkopf-Steinhauser Heft 3/2011

**Periphere Venenkatheter – ein Infektionsrisiko** R. Ziegler Heft 2/2011

**Bündel zur Prävention nosokomialer Infektionen** R. Schulze-Röbbcke Heft 1/2011

**Prävention von MRE-Infektionen bei Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen** N. Wischnewski Heft 1/2011

**Geschichte der Händedesinfektion** V. Hoch Heft 4/2010

**Die Rolle der Mundpflege bei der Prävention beatmungsassoziiertes Pneumonien** S. Schulz-Stübner, E. Kniehl, F. Sitzmann Heft 3/2010

**Hygienische Händedesinfektion – Indikationen erkennen und bewerten** S. Sroka, C. Reichardt, P. van der Linden, P. Gastmeier Heft 3/2010

### ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! <https://eref.thieme.de/khh-u2d>

### JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt: [www.thieme.de/eref-registrierung](http://www.thieme.de/eref-registrierung)

# Hautantiseptik – Neue Erkenntnisse und Empfehlungen

Günter Kampf



Die Desinfektion der Haut des Patienten gehört zur Routine – ob vor Operationen, dem Legen eines Gefäßkatheters oder vor Injektionen. Dadurch lässt sich das Risiko von Infektionen vermindern, die mit diesen Interventionen einhergehen. Neue Erkenntnisse und Empfehlungen der KRINKO und der WHO sollten dazu führen, die Hautantiseptik in der eigenen Klinik auf den Prüfstand zu stellen.

## Hautflora

### Dichte der Hautflora nach Lokalisation

Im Jahr 2011 wurde eine Übersichtsarbeit veröffentlicht, in der man nach systematischer Auswertung geeigneter Studien alle bis dahin vorhandenen quantitativen Daten zur aeroben Hautflora zusammenfassend auswertete [17]. Die Proben wurden entweder mit einem Tupfer entnommen oder von der Haut mit einer Sammelflüssigkeit abgereichert. Die Ergebnisse befinden sich in ► **Tab. 1**.

Die höchste Dichte der Hautflora fand sich in der Achselhöhle, auf der Fußsohle und im Kopfbereich (ca.  $10^5$ – $10^6$  KBE/ml), gefolgt von der oberen Rückenpartie (ca.

$10^4$ – $10^5$  KBE/ml) sowie dem Brust- und Rückenbereich (ca.  $10^3$ – $10^4$  KBE/ml). Interessanterweise war die mittlere Dichte der Hautflora an den Beinen und Armen etwa gleich hoch. Die niedrigste Keimdichte fand sich am Fußrücken, der Bauchhaut sowie der Handinnenseite. Insgesamt erwies sich sowohl talgdrüsenreiche als auch feuchte Haut als stärker besiedelt.

### Zusammensetzung der Hautflora

Die Flora der Haut besteht aus verschiedenen bakteriellen Spezies, wie koagulasnegativen Staphylokokken (KNS), Korynebakterien, anaeroben Spezies bzw. auch *S. aureus* [18]. Die Zusammensetzung der Hautflora ist dabei auf talgdrüsenreicher Haut anders – sie enthält mehr anaerobe Spezies [18].

► **Tab. 1** Durchschnittliche Dichte der aeroben Hautflora ( $\log_{10}$  der KBE/ml), zusammengefasst aus 10 Studien nach einer systematischen Literaturlauswertung.

Hautareal	Mittelwert KBE/ml	ausgewertete Studien (n)	Probenzahl (n)
Achselhöhle	6,08	3	63
Schädel	5,92	2	44
Fußsohle	5,32	1	22
Stirn	5,19	4	61
oberer Rückenbereich	4,08	1	22
Subklavia-Region	3,86	1	22
Lumbalbereich	3,76	1	22
Arm	3,65	8	573
mittlerer Rückenbereich	3,63	3	154
Brustbereich	3,60	2	94
Schulterbereich	3,34	1	44
Bein	3,18	4	341
Handinnenfläche	2,99	1	22
Abdomen	2,96	2	94
Fußrücken	2,95	1	22

## Einteilung der Haut nach Talgdrüsendichte

Im deutschsprachigen Raum wird für die Hautantiseptik die Haut des Menschen oft in 2 Kategorien eingeteilt: die talgdrüsenarme und -reiche Haut. Da in den Talgdrüsen und seinen Ausführungsgängen eine hohe Anzahl an Mikroorganismen zu finden ist, die wiederum durch den Talg und die erschwerte Zugänglichkeit in den Gängen schwerer abzutöten sind, will man v. a. auf der talgdrüsenreichen Haut die Wirksamkeit eines Hautantiseptikums sicherstellen. Auch wenn diese Unterteilung in 2 Kategorien im Grundsatz sicher richtig ist, hat sie dennoch Grenzen.

Man kann sich die Hautareale mit einer hohen Talgdrüsendichte am klinischen Bild der Akne ableiten, die sich als entzündliche Hautkrankheit an den Talgdrüsen manifestiert. Eine hohe Talgdrüsendichte findet sich also auf der Haut im Kopfbereich (speziell im Gesicht), im Brustbereich und auf dem Rücken. Die Haut an den Extremitäten gilt als talgdrüsenarm.

Auf Basis der Daten aus der Wirksamkeitsbestimmung wird das Hautantiseptikum mit einer Anwendungszeit für die talgdrüsenarme Haut (z. B. 1 min) und einer weiteren Anwendungszeit für die talgdrüsenreiche Haut empfohlen und zugelassen (z. B. 2 min). Betrachtet man jedoch die Höhe der Hautflora nach dem Hautareal (s. u.), dann findet sich durchaus oft eine höhere Dichte auf den Hautarealen, die als talgdrüsenarm gelten, wie z. B. in der Achselhöhle oder auf der Fußsohle. Ein weiterer Aspekt ist, dass es bei Operationen nicht selten ein Hautareal zu behandeln gibt, das nach dieser Einteilung in beide Kategorien gehört. In diesem Fall sollte man sich an der Anwendungsdauer für die talgdrüsenreiche Haut orientieren. Für die klinische Praxis wird es wahrscheinlich keinen großen Unterschied machen, da für zahlreiche Hautantiseptika die Anwendungsdauer auf talgdrüsenreicher Haut 2–3 min beträgt.

## Indikationen der Hautantiseptik

### Vor Operationen

Die Haut des Operationsgebiets sollte man laut Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) im OP-Saal mit einem Hautantiseptikum behandeln (Kategorie IB). Die Haut muss während der erforderlichen, vom Hersteller entsprechend deklarierten Einwirkzeit satt benetzt und feucht gehalten werden [11]. Die Hautantiseptik hat hierbei das Ziel, die mikrobielle Flora bei der operativen Durchtrennung der Haut nicht in die Tiefe zu verschleppen und damit das Risiko einer postoperativen Wundinfektion zu reduzieren [11].

## Legen und Pflegen von zentralen Gefäßkathetern

Vor der Anlage eines zentralen Venenkatheters empfiehlt die KRINKO, den Bereich der geplanten Punktionsstelle mit ausreichendem Sicherheitsabstand unter Beachtung der Einwirkzeit mit einem zugelassenen Hautantiseptikum zu behandeln (Kategorie IA) [13]. Die Haut um die Katheter-Eintrittsstelle soll darüber hinaus bei einem Verbandwechsel mit einem Hautantiseptikum unter Einhaltung der Einwirkzeit behandelt werden (Kategorie IB) [13]. Mittel der Wahl sind für beide Anwendungen alkoholbasierte Formulierungen mit Zusatz von Chlorhexidin oder Octenidin [13]. Das Hauptziel dieser Behandlung ist, das Risiko für eine katheterassoziierte Sepsis zu reduzieren [13].

### Legen von peripheren Gefäßkathetern

Vor dem Legen eines peripheren Gefäßkatheters empfiehlt die KRINKO ebenfalls, die Einstichstelle unter Beachtung der Einwirkzeit mit einem Hautantiseptikum zu behandeln (keine Kategorie angegeben) [13]. Das Hautantiseptikum kann ggf. Chlorhexidin oder Octenidin enthalten [13]. Bei einem Verbandwechsel soll die Eintrittsstelle mit einem Chlorhexidin- oder Octenidin-haltigen Antiseptikum mit Remanenzeffekt behandelt werden (Kategorie II) [13]. Ziel dieser Behandlung ist, das Risiko für die katheterassoziierte Sepsis bzw. für lokale Infektionen, wie z. B. die Phlebitiden oder Weichteilinfektionen zu reduzieren [13].

### Vor Injektionen und Punktionen

Die KRINKO empfiehlt, unmittelbar vor einer Punktion eine Hautantiseptik unter Beachtung der vom Hersteller angegeben (Mindest-)Einwirkzeit vorzunehmen [12]. Denn es besteht, je nach Art der Punktion, ein nachweisliches Risiko für Abszesse, Phlegmone, nekrotisierende Faszitis, Sepsis, Meningitis, purulente Arthritis bzw. Nierenabszesse [12].

## Wirkstoffe

### Alkohole

In Hautantiseptika werden üblicherweise Ethanol, n-Propanol oder Isopropanol verwendet. Diese Alkohole sind flüchtig und können somit ihre antimikrobielle Wirkung nur so lange ausüben, wie die Haut mit ihnen benetzt ist. Sie sind in den üblicherweise verwendeten Konzentrationen zwischen 60% und 80% bakterizid und levurozid (wirksam gegen Hefepilze) und reduzieren somit die transiente und residente Hautflora. Von allen 3 Alkoholen weist n-Propanol bei gleicher Konzentration die stärkste Wirkung auf die residente Flora auf [18].

#### Merke

**Alkohole sollte man nicht bei Neugeborenen einsetzen, da ihre unreife Haut zu verletzlich ist [23].**

Den Kontakt mit Schleimhäuten und Augen sollte man vermeiden [23]. Außerdem kann es beim Kautern Nekrosen geben. Deshalb sollte man die Haut immer vollständig trocknen lassen und darauf achten, dass der Patient in keinem Fall in einer Pfütze des alkoholischen Hautantiseptikums liegt [23].

#### Cave

Bei Anwendung alkoholischer Hautantiseptika muss man eine Pfützenbildung unter dem Patienten auf jeden Fall vermeiden.

### Chlorhexidin

Chlorhexidin findet sich in Konzentrationen zwischen 0,5% und 2% in alkoholischen Hautantiseptika und gilt in diesen Konzentrationen als bakterizid und levurozid, auch wenn vereinzelt (und gleichzeitig zunehmend häufig) erworbene bakterielle Resistenzen v. a. bei gramnegativen Spezies beobachtet werden [9]. Der Wirkstoff verbleibt auf der Haut und kann somit die mikrobielle Rekolonisation der Haut verzögern bzw. unterdrücken, beispielsweise um eine ZVK-Insertionsstelle.

Bei der Anwendung Chlorhexidin-haltiger Hautantiseptika ist zu beachten, dass der Kontakt mit Hirngewebe, Hirnhäuten, Augen und Mittelohr vermieden werden sollte [23]. Außerdem besteht ein Risiko der Hautirritation [15] sowie der Typ-I-Allergie mit teilweise schweren anaphylaktischen Reaktionen [23]. Deshalb rät die „Food and Drug Administration“ (FDA) der USA, im Rahmen der Anamnese explizit nach einer Überempfindlichkeit gegenüber Chlorhexidin zu fragen.

#### TIPP FÜR DIE PRAXIS

Schwere anaphylaktische Reaktionen sind bei Chlorhexidin beschrieben worden. Deshalb sollte die Allergianamnese Chlorhexidin einschließen.

### Octenidin

Octenidin wird üblicherweise in einer Konzentration von 0,1% eingesetzt, i. d. R. in Kombination mit Alkoholen. In dieser Konzentration gilt es als bakterizid und levurozid [8]. Der Wirkstoff verbleibt auf der Haut und kann nachweislich die mikrobielle Rekolonisation der Haut verzögern bzw. unterdrücken [5, 14].

Octenidin kann mit PVP-Iod reagieren, mit der Folge einer bräunlich-violetten Verfärbung der Haut, die klinisch mit einer Einblutung verwechselt werden kann. Den Wirkstoff sollte man keinesfalls mit Druck in das Gewebe einbringen, ohne die Möglichkeit der Ableitung zu haben, da in diesem Fall ein großes Risiko für persistierende Ödeme und Gewebnekrosen besteht.

### PVP-Iod

PVP-Iod gilt in den üblicherweise eingesetzten Konzentrationen (7,5–10%) ebenfalls als bakterizid und levurozid [6]. Man findet den Wirkstoff in wässriger oder alkoholischer Lösung [6]. Eine gewisse remanente Wirkung schreibt man dem PVP-Iod zu [6], doch die Datenlage ist im Vergleich zu Chlorhexidin bzw. Octenidin deutlich schlechter.

#### Merke

PVP-Iod wird teilweise über die Haut aufgenommen und kann in der Folge zu Nierenversagen, metabolischer Azidose bzw. Hypothyreose führen [16].

Lokale Hautreaktionen sind eher selten [15]. PVP-Iod kann mit Octenidin reagieren und die Haut dunkel verfärben (s. u.).

### Methoden zur Bestimmung der Wirksamkeit

Für verschiedene Arten von Desinfektionsmitteln, wie Hände- oder Flächendesinfektionsmittel, liegen Prüfmethoden in Form von europäischen Normen (EN) vor, nach denen die Wirksamkeit bestimmt wird. Doch für die Prüfung der Wirksamkeit zur Hautantiseptik gibt es keine europäische Norm. Deshalb werden nachfolgend die Methoden des VAH (Verbund für Angewandte Hygiene) aus dem Jahr 2015 beschrieben [4], nach denen eine Zertifizierung der Wirksamkeit durch die Desinfektionsmittelkommission im VAH erfolgt. Außerdem werden Daten nach dieser Methode i. d. R. auch beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) als Beleg der Wirksamkeit im Zulassungsverfahren für ein Arzneimittel anerkannt.

### Spektrum der Wirksamkeit

Das Spektrum der Wirksamkeit eines Hautantiseptikums muss mindestens die bakterizide und levurozide Wirkung umfassen. Diese wird im quantitativen Suspensionsversuch belegt. Die Testorganismen der bakteriziden Wirkung umfassen die grampositiven Spezies *S. aureus* und *E. hirae* sowie die gramnegativen Spezies *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* und ggf. *Proteus mirabilis*. Die levurozide Wirkung wird gegenüber *Candida albicans* nachgewiesen. Diese Prüfungen erfolgen unter hoher Belastung, d. h. mit 0,3% Albumin und 0,3% Schaferythrozyten [4].

### Wirksamkeit auf die residente Flora

Die Wirksamkeit eines Hautantiseptikums wird im Vergleich zum Referenzalkohol (Isopropanol, 70% v/v) an mindestens 20 Probanden bestimmt.

**HINTERGRUNDWISSEN****Geschlechteraufteilung der Probanden**

Die Mehrzahl der Studien zeigt, dass die Dichte der residenten Flora auf der Haut bei Männern signifikant höher ist als bei Frauen [17]. Deshalb sollte man bei der Auswahl der Probanden auf eine paritätische Verteilung beider Geschlechter achten.

**Talgdrüsenarme Haut**

Die Versuche erfolgen an den Oberarmen der Probanden auf 5 markierten Hautarealen von 5 cm<sup>2</sup>. An einem Arm wird der Referenzalkohol angewendet, am anderen Arm das zu prüfende Hautantiseptikum. Zunächst werden die Vorwerte mittels Tupferabstrich bestimmt. Die Anwendung des Hautantiseptikums kann durch Aufstreichen oder Sprühen erfolgen. Nach Einwirkzeiten von 15 s, 30 s, 1 min und ggf. 24 h werden die Nachwerte erhoben. Für die Bestimmung des 24-h-Wertes muss das Hautareal steril abgedeckt sein.

**Talgdrüsenreiche Haut**

Die Versuche erfolgen an der Stirn der Probanden auf 5–7 markierten Hautarealen von 5 cm<sup>2</sup>. Ein Feld dient der Bestimmung des Vorwerts. Auf 2 Feldern wird der Referenzalkohol über 10 min angewendet. Die Haut ist dabei ständig mit dem Referenzalkohol durch mindestens 5-maliges Auftragen feucht zu halten. Auf 2 weiteren Feldern wird das zu prüfende Hautantiseptikum aufgetragen. Nach Einwirkzeiten von 10 min und 30 min (Referenzalkohol) sowie ≤ 10 min und 30 min (Hautantiseptikum) werden die Nachwerte erhoben. Auf 2 weiteren Feldern kann man zum Nachweis einer Langzeitwirkung (oder remanenten Wirkung) ein 24-h-Wert untersuchen. Für die Bestimmung des 24-h-Wertes muss das Hautareal steril abgedeckt sein.

**ZUSATZINFO****Laterale oder mediale Stirnseite?**

Die Dichte der residenten Flora auf der Haut von Menschen ist auf der medialen Stirnseite signifikant höher ( $3,92 \pm 0,96$  KBE/cm<sup>2</sup>) im Vergleich zur lateralen Stirnseite mit  $3,47 \pm 1,01$  [17]. Es ist daher aus methodischer Sicht sinnvoll, die Zuordnung der 5 oder 7 Hautareale auf der Stirn zu der Art der Behandlung zu randomisieren.

**Bewertung der Wirksamkeit**

Die Differenz der Vor- und Nachwerte (Log-Skala) beschreibt das Maß der antiseptischen Wirkung für das Referenzverfahren und das Hautantiseptikum. Zu jedem Prüfzeitpunkt wird der Mittelwert beider Verfahren berechnet. Sollte der Mittelwert des Hautantiseptikums niedriger sein als der des Referenzverfahrens, wird mit dem Wilcoxon-Test berechnet, ob der Unterschied signifikant ist (einseitige Prüfung). Bei einem p-Wert < 0,1 ist das Hautantiseptikum nicht ausreichend wirksam.

**Merke**

**Ein Hautantiseptikum gilt dann als wirksam, wenn es auf talgdrüsenarmer und -reicher Haut die Anforderung an die Wirksamkeit erfüllt.**

Der Nachweis einer Langzeitwirkung ist optional und kann für alkoholische Hautantiseptika sinnvoll sein, die zusätzlich Chlorhexidin oder Octenidin als Wirkstoff enthalten. Dazu muss das Hautantiseptikum im 24-h-Wert auf beiden Hautarealen im Vergleich zum Referenzalkohol signifikant besser wirksam sein. Das wird ebenfalls mit dem Wilcoxon-Test berechnet (einseitige Prüfung). Bei einem p-Wert < 0,01 weist das Hautantiseptikum eine Langzeitwirkung auf.

**Klinische Einteilung der Hautareale?**

Für den Anwender wird es einfacher sein, wenn die Wirksamkeit auf seinem „Zielhautareal“ belegt ist, mit der für diese Haut erforderlichen Einwirkzeit.

**Kopfbereich**

Die Dichte der Hautflora ist am Kopf am höchsten (**► Tab. 1**), damit wird dort i.d.R. für ein Präparat die längste Einwirkzeit erforderlich sein. Die Prüfung der Wirksamkeit könnte weiterhin auf der Stirn erfolgen. Für den Neurochirurgen, den plastischen Chirurgen oder HNO-Kollegen wird eine Anwendungsempfehlung „Auf der Haut im Kopf- und Halsbereich 3 Minuten einwirken lassen“ einfacher sein.

**Rumpfbereich**

Die Dichte der Hautflora im Rumpfbereich ist niedriger, die Einwirkzeitzeit eines Präparats kann hier wahrscheinlich kürzer sein als auf der Stirn. Die Prüfung der Wirksamkeit könnte im oberen Rückenbereich erfolgen, da dort von allen 3 Arealen die höchste Hautflora gefunden wurde. Ein Bauchchirurg, ein Herzchirurg oder ein Wirbelsäulenchirurg könnte eine Anwendungsempfehlung „Auf der Haut im Brust-, Bauch- bzw. Rückenbereich 2 Minuten einwirken lassen“ hilfreich sein.

**An Extremitäten**

Die Dichte der Hautflora ist an den Extremitäten relativ niedrig, die Einwirkzeitzeit eines Präparats kann hier wahrscheinlich noch einmal kürzer sein. Die Prüfung der Wirksamkeit könnte weiterhin am Oberarm erfolgen, da

dort im Vergleich zu den Beinen die höhere Hautflora zu finden ist. Die Anwendungsempfehlung könnte wie folgt lauten: „Auf der Haut der Arme und Beine 1,5 Minuten einwirken lassen“.

#### Merke

Der größte Vorteil dieser Einteilung ist, dass sich kein Anwender mehr Gedanken dazu machen muss, ob die Haut seines OP-Gebiets nun zur talgdrüsenreichen oder -armen Haut zählt. Die Einhaltung der empfohlenen Einwirkzeit kann dadurch eher sichergestellt werden.

## Sterilität

Die Mehrzahl der in Deutschland verfügbaren Hautantiseptika ist nicht steril. Der einzige erkennbare Nutzen eines sterilen Hautantiseptikums ist die Sporenfreiheit. Alkohole haben praktisch keine Wirkung gegenüber Bakteriensporen, die somit in einer alkoholischen Lösung überleben können. Das zeigt die folgende Studie (s. Box „Hintergrundwissen“).

### HINTERGRUNDWISSEN

#### Bakteriensporen überleben in Alkohol

In Taiwan identifizierte man 1990 insgesamt 15 Patienten von 4 verschiedenen Abteilungen, bei denen in der Blutkultur (n = 14) bzw. aus der Pleuraflüssigkeit (n = 1) *B. cereus* nachgewiesen wurde. Eine umfangreiche Umgebungsuntersuchung zeigte, dass in 14 weiteren Proben von Ethanol (70%) zur Hautdesinfektion sowie im Ethanol (95%) aus 5 Tanks der Krankenhausapotheke *B. cereus* zu finden war. Der Rohstoff Ethanol aus der Fabrik erwies sich als kontaminiert mit *B. cereus* [7].

Theoretisch könnten also Sporen von *Clostridium perfringens* bzw. anderer bakterieller Sporenbildner in dem Hautantiseptikum vorhanden sein und mit seiner Anwendung zunächst auf die Haut des Patienten und nach der Inzision in die OP-Wunde gelangen und eine Wundinfektion bzw. den Wundbrand auslösen. Von einer gemeinsamen Arbeitsgruppe KRINKO-BfArM-RKI wurde die Sicherheit von Präparaten auf Basis der Daten des OP-Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems bewertet, die gemäß dem Stand der Technik, d. h. gemäß cGMP, hergestellt wurden [20]. Dabei ergab sich kein Hinweis auf eine systematische Erhöhung postoperativer Wundinfektionen durch Sporenbildner (z. B. *Bacillus* spp.) durch die Anwendung nicht steriler Hautantiseptika. Höhere Wundinfektionsraten durch Sporenbildner lassen sich bei bauchchirurgischen Eingriffen beobachten, die mit einer Eröffnung des Darms einhergehen oder die auf-

grund einer Verletzung, Perforation oder Nekrose des Darms erfolgten [20].

Es gibt jedoch Möglichkeiten, das Risiko der Kontamination des Hautantiseptikums mit Bakteriensporen zu minimieren:

### Sporenfiltration des Alkohols bzw. des Füllguts

Zum einen kann das Füllgut bei der Produktion steril filtriert werden [19]. Für reine alkoholische Lösungen ist das relativ einfach machbar. Doch manche Hautantiseptika enthalten weitere Substanzen, wie Octenidin, PVP-Iod, Benzalkoniumchlorid oder Farbstoffe. Je nach Molekülgröße ist es theoretisch möglich, dass diese Substanzen die Poren des Filters nicht vollständig passieren. In diesem Fall könnten diese Substanzen erst nach der Filtration des Alkohols dem Füllgut zugesetzt werden. Dann wäre es besonders wichtig, den mikrobiellen Reinheitsgrad dieser Substanzen zu kennen [19] und im Hinblick auf mögliche Risiken einer mikrobiellen Kontamination für die gesamte Formulierung zu bewerten.

### Kontamination der Packmittel

Die Packmittel für Hautantiseptika sind i. d. R. nicht steril. Deshalb besteht die Möglichkeit, dass das sterilfiltrierte Füllgut beim Abfüllen auf kontaminierte Packmittel trifft. Steinhauer et al. untersuchten insgesamt 625 Primärverpackungen für alkoholische Händedesinfektionsmittel bzw. Hautantiseptika auf mikrobielle Kontamination. Die große Mehrzahl (86,7%) wies keine mikrobielle Kontamination auf. Anaerobe bakterielle Sporenbildner wurden in keinem Fall nachgewiesen. Aerobe bakterielle Sporenbildner fanden sich über alle Packungsgrößen hinweg in einer Größenordnung von 0,2 KBE/10 ml (Median) [19]. Eine Aufschlüsselung nach der Größe der Primärverpackung findet sich in ► Tab. 2.

► Tab. 2 Höhe der Kontamination von Primärverpackungen unterschiedlicher Größe mit aeroben bakteriellen Sporenbildnern [19].

Größe der Primärverpackung	aerobe bakterielle Sporenbildner (KBE) pro Behälter (Median)	aerobe bakterielle Sporenbildner (KBE) pro ml (Median)
50 ml	1	0,02
100 ml	0	0
250 ml	3	0,012
500 ml	4	0,008
5000 ml	12	0,0024



**FAZIT FÜR DIE PRAXIS**

Größere Primärverpackungen zeigten eine höhere absolute Kontamination mit aeroben bakteriellen Sporenbildnern. Der höchste Einzelwert betrug 126 KBE pro 5000 ml. Betrachtet man jedoch den Median aller Packungsgrößen pro Volumen, dann zeigt sich, dass von diesen Verpackungen kein relevantes Risiko im Hinblick auf eine Kontamination mit bakteriellen Sporen ausgeht [19].

**Kontamination während der Nutzung**

In der gleichen Studie wurde für ein alkoholisches Hautantiseptikum (250 ml mit Sprühkopf) untersucht, ob sich bei 3-mal wöchentlicher Anwendung (3 Hübe) nach 12 Monaten eine Kontamination mit aeroben bakteriellen Sporenbildnern nachweisen lässt. Die Untersuchungen nach 6 und 12 Monaten zeigten, dass keine aeroben bakteriellen Sporenbildner nachweisbar waren [19].

**Merke**

Das Risiko der Kontamination alkoholischer Hautantiseptika mit bakteriellen Sporenbildnern ist marginal, wenn bei der Produktion die Sporenfiltration angewendet wird und die Packmittel nachweislich keine relevante Kontamination mit bakteriellen Sporenbildnern aufweisen. In Deutschland als Arzneimittel zugelassene Hautantiseptika sollten diese Anforderung erfüllen.

**Praktische Anwendung vor Operationen****Anwendungsdauer**

Hier sollte sich die erforderliche Anwendungsdauer nach der Talgdrüsendichte des zu behandelnden Hautareals richten. Wenn auf talgdrüsenarmer Haut Operationen vorgesehen sind, beträgt die Einwirkzeit für die Mehrzahl der Präparate 1 min. Auf talgdrüsenreicher Haut beträgt die Einwirkzeit zwischen 2 min und 10 min, letztere erscheint für die klinische Praxis als wenig realistisch. Die tatsächlich erforderliche Anwendungsdauer ist in jedem Fall den Anwendungshinweisen des jeweiligen Präparats zu entnehmen und beinhaltet, dass die Haut über den jeweiligen Zeitraum mit dem Präparat vollständig benetzt ist. Eine Übersicht zu den jeweiligen Einwirkzeiten der Hautantiseptika bietet die aktuelle Desinfektionsmittel-Liste des VAH ([vah-online.de](http://vah-online.de)).

**Art der Aufbringung**

Mancherorts wird dazu geraten, das Hautantiseptikum auf dem zu behandelnden Hautareal von zentral nach peripher anzuwenden. Doch liegen bisher keine eindeutigen Belege vor, welches Verfahren zur Art des Auftragens des Hautantiseptikums besser ist. Deshalb wird aktuell

keine Empfehlung zur Art der Aufbringung ausgesprochen, die mit einer besseren Wirksamkeit begründet werden könnte [11].

**Praktische Anwendung vor Punktionen der Haut****Anwendungsdauer**

Die erforderliche Anwendungsdauer richtet sich zunächst nach der Talgdrüsendichte des zu behandelnden Hautareals. Auf talgdrüsenarmer Haut beträgt die Einwirkzeit häufig 15 s vor Injektionen und Punktionen. Ein typisches Beispiel ist die intramuskuläre Schutzimpfung am Oberarm. Wenn jedoch auf talgdrüsenarmer Haut Punktionen von Gelenken, Körperhöhlen oder Hohlorganen vorgesehen sind, beträgt die Einwirkzeit in Abhängigkeit des Präparats häufig 1 min. Auf talgdrüsenreicher Haut beträgt die Einwirkzeit für alle Anwendungen zwischen 2 min und 10 min. Das schließt alle Punktionen ein, die zur Risikogruppe 2 gehören (s. u.) [12].

**Merke**

Die tatsächlich erforderliche Anwendungsdauer ist in jedem Fall den Anwendungshinweisen des jeweiligen Präparats zu entnehmen und beinhaltet, dass die Haut über den jeweiligen Zeitraum mit dem Präparat vollständig benetzt bleibt. Da das Hautantiseptikum in den meisten Fällen zum Ende der Einwirkzeit nicht abgewischt werden soll, ist mit etwas Übung genau soviel Desinfektionsmittel aufzubringen, dass die Verdunstung nach Ablauf der Einwirkzeit vollständig ist, aber eben auch nicht vorher.

**Art der Aufbringung**

Vor Punktionen kann man das Hautantiseptikum durch Sprühen oder Wischen mit einem Tupfer aufbringen, denn die Desinfektionswirkung ist im wischenden Verfahren nicht nachweislich besser als nach dem Sprühen [12]. Wenn ein wischendes Verfahren unter Anwendung eines Tupfers zum Einsatz kommt, gilt es, bei der Auswahl des Tupfers (keimarm oder steril) eine Risikoabschätzung vorzunehmen. Denn je nach Art der Punktion ist das damit verbundene Infektionsrisiko unterschiedlich [12].

**Auswahl des Tupfers für das wischende Verfahren****Risikogruppe 1**

Hier geht man von einem einfachen Punktionsablauf und einem geringen Risiko einer punktionsassoziierten Infektion aus. Werden für die Hautantiseptik Tupfer verwendet, brauchen diese nicht steril zu sein, müssen aber mindestens keimarm zum Gebrauch kommen (s. Infobox 1).

**INFOBOX 1****Beispiele von Punktionen der Risikogruppe 1**

- subkutane Injektionen
- Blutabnahme inkl. Lanzettenblutabnahme
- periphere intravenöse Injektion
- intramuskuläre Injektion (z. B. Schutzimpfung)

**Risikogruppe 2**

Hier wird ebenfalls von einem einfachen Punktionsablauf ausgegangen, jedoch besteht eine geringe Infektionsgefahr, die mit schwerwiegenden Infektionsfolgen verbunden sein kann. Kommen für die Hautantiseptik Tupfer zum Einsatz, sollen diese steril sein (s. Infobox 2).

**INFOBOX 2****Beispiele von Punktionen der Risikogruppe 2**

- intramuskuläre Injektion bei Risikopatienten, bei Injektion von Kortikoiden oder gewebstoxischen Substanzen
- Punktion einer Portkammer
- diagnostische Blasenpunktion, Pleurapunktion oder Aszitespunktion
- diagnostische Lumbalpunktion
- Legen eines PVK

**Risikogruppe 3**

Hier handelt es sich um Punktionen von Organen oder Hohlräumen, oder um einen komplexen Punktionsverlauf, bei dem das zwischenzeitliche Ablegen von sterilem Punktionszubehör nötig ist, teilweise auch mit einer Assistenzperson. Verwendet man für die Hautantiseptik Tupfer, sollen diese steril sein (s. Infobox 3).

**INFOBOX 3****Beispiele von Punktionen der Risikogruppe 3**

- diagnostische Gelenkpunktion
- Organpunktion (z. B. Niere, Leber, Lymphknoten, Milz, Schilddrüse)
- Anlage einer suprapubischen Ableitung
- Beckenkammpunktion

**Risikogruppe 4**

Hierbei geht es um komplexe Punktionen, bei denen das zwischenzeitliche Ablegen von sterilem Punktionszubehör und das sterile Anreichen durch eine Assistenzperson

nötig sind. In dieser Risikogruppe finden sich auch Anlagen von Kathetern bzw. Fremdmaterial in Körperhöhlen oder tiefe Gewebsräume. Kommen für die Hautantiseptik Tupfer zum Einsatz, sollen diese steril sein (s. Infobox 4).

**INFOBOX 4****Beispiele von Punktionen der Risikogruppe 4**

- Anlage einer Bülau-Drainage, eines Pleuracath oder einer Monaldi-Drainage
- Periduralanästhesie bzw. Spinalanästhesie mit Katheteranlage
- Anlage eines Periduralkatheters zur Schmerztherapie
- Anlage einer perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG)

**Prävention postoperativer Wundinfektionen**

Die antimikrobielle Wirksamkeit von Hautantiseptika lässt sich sehr gut in kontrollierten Studien untersuchen, z. B. nach der Methode des VAH (s. u.). Doch ein zweifelsfreier Beleg zur Reduktion postoperativer Wundinfektionen durch die Hautantiseptik war lange nicht vorhanden. Dieser gelang erstmals Darouiche et al. im Jahr 2010, als gezeigt wurde, dass bei Anwendung 2 unterschiedlicher Hautantiseptika die Rate postoperativer Wundinfektionen nach bauchchirurgischen, urologischen bzw. gynäkologischen Operationen in der Patientengruppe mit Präparat 1 signifikant niedriger war (Wirkstoffbasis von Präparat 1: 70% Isopropanol und 2% Chlorhexidin; Wirkstoffbasis von Präparat 2: 10% PVP-Iod, in Deutschland heute zur Hautantiseptik jedoch unüblich) [3]. Interessanterweise zeigte sich dieser Effekt nur bei oberflächlichen (A1) und tiefen Wundinfektionen (A2), jedoch nicht bei Infektionen von Räumen und Organen im Operationsgebiet (A3) [3].

**Isopropanol-Chlorhexidin-Kombination**

Eine Studie aus dem Jahr 2016 wies nun darauf hin, dass Chlorhexidin (2%) im Hautantiseptikum bei der Prävention postoperativer Wundinfektionen einen messbaren Beitrag leistet [21]. In dieser Studie wurden 2 Präparate zur Hautantiseptik verwendet, die beide etwa die gleiche Konzentration an Isopropanol enthalten. Das eine Präparat enthält als 2. Wirkstoff Chlorhexidin (2%), das andere PVP-Iod (8,3%). Bei insgesamt 1147 Patientinnen vor einer Sectio caesarea war die Gesamtrate postoperativer Wundinfektion nach Behandlung mit der Isopropanol-Chlorhexidin-Kombination signifikant niedriger. Der Effekt zeigte sich sowohl für oberflächliche (A1) als auch für tiefe Wundinfektionen (A2), auch wenn der Unterschied zwischen diesen Untergruppen nicht signifikant

► **Tab. 3** Inzidenz postoperativer Wundinfektionen bis 30 Tage nach der Operation bei 1147 Patientinnen nach Sectio caesarea; Einwirkzeit des Hautantiseptikums jeweils 3 min [21].

Antiseptikum	70% Isopropanol und 2% Chlorhexidinguconat	72,5% Isopropanol und 8,3% PVP-Iod	p-Wert
Patientinnen (n)	572	575	–
Wundinfektionen	Anzahl: 23 Inzidenzrate: 4,0%	Anzahl: 42 Inzidenzrate: 7,3%	0,02
oberflächliche Wundinfektionen (A1)	3,0%	4,9%	0,10
tiefe Wundinfektionen (A2)	1,0%	2,4%	0,07

war (► **Tab. 3**). Eine ähnliche Studie an 1404 Patientinnen nach Sectio caesarea konnte je nach Hautantiseptik jedoch keinen Unterschied bei der Inzidenz der Wundinfektionen feststellen [22], weswegen die Empfehlung der WHO zur Zeit fachlich umstritten ist.

#### TIPP FÜR DIE PRAXIS

Die WHO empfiehlt deshalb seit 2016, zur Hautantiseptik vor Operationen Antiseptika auf Basis von Alkohol und Chlorhexidin anzuwenden [23]. Eine Empfehlung zur Konzentration des Alkohols bzw. des Chlorhexidins wurde jedoch nicht abgegeben, da die verwendeten Rezepturen in den von der WHO ausgewerteten 17 Studien keine klaren Hinweise zu den idealen Wirkstoffkonzentrationen erlaubten.

Ob ein vergleichbarer Effekt bei Wundinfektionen durch die Kombination aus Alkohol und Octenidin (z. B. 0,1%) zu erzielen ist, lässt sich momentan auf wissenschaftlicher Basis nicht klar beantworten, auch wenn es aufgrund der Analogie zu den Erkenntnissen mit Gefäßkathetern wahrscheinlich erscheint [5].

### Prävention katheterassoziierter Septikämien

Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2002 zeigt nach Auswertung von randomisierten kontrollierten Studien mit insgesamt 4143 Kathetern, dass bei Behandlung der Punktionsstelle eines ZVK mit Chlorhexidin im Vergleich zu PVP-Iod das Risiko für eine katheterassozierte Sepsis um etwa die Hälfte sinkt [2]. Eine aktuelle Studie aus Frankreich wies auf 11 Intensivstationen an insgesamt 1181 Patienten mit 2457 Gefäßkathetern nach, dass bei Anwendung von Isopropanol (70%) mit 2% Chlorhexidin die Inzidenz katheterassoziierter Septikämien um sogar 84% niedriger ist, verglichen mit der Anwendung von Ethanol (69%) mit 5% PVP-Iod [15]. Selbst wenn keine ideale Kontrolle vorliegt (gleicher Alkohol in gleicher Konzentration), so ist der Nutzen für den Patienten mit der Anwendung der Alkohol-Chlorhexidin-Kombination dennoch sehr deutlich. In einer Studie an 400 Patienten war

für ein alkoholisches Hautantiseptikum mit 0,1% Octenidin ein ähnliches, wenn auch statistisch nicht signifikantes Ergebnis beschrieben worden [5].

#### FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Die aktuelle Empfehlung der KRINKO kann deshalb nur unterstützt werden, bevorzugt alkoholische Präparate mit Chlorhexidin oder Octenidin zu verwenden [13].

### Sonderfall: Neu- und Frühgeborene

Die Haut von Neugeborenen ist noch nicht reif. Bei Frühgeborenen weist die Haut darüber hinaus eine erhöhte Permeabilität und Verletzlichkeit auf [10]. Deshalb kommen Präparate mit den klassischen Wirkstoffen wie Alkoholen, die bei Erwachsenen sicher eingesetzt werden können, bei Neu- und Frühgeborenen nicht infrage.

- Die WHO rät wegen der unreifen Haut grundsätzlich von der Anwendung alkoholischer Hautantiseptika bei Neugeborenen ab [23].
- PVP-Iod hat den Nachteil der systemischen Iod-Resorption und ist daher laut KRINKO bei extrem unreifen Frühgeborenen primär kontraindiziert (Kategorie IB) [11].
- Chlorhexidin kann bei extrem unreifen Frühgeborenen lokale Unverträglichkeitsreaktionen auslösen, die einer Verbrühung 2. Grades ähneln. Da Chlorhexidin darüber hinaus Wirkungslücken aufweist, die Wundheilung ungünstig beeinflussen kann sowie die Gefahr allergischer Reaktionen bis hin zum anaphylaktischen Schock besteht, empfiehlt die KRINKO diesen Wirkstoff nicht zur Hautantiseptik bei Frühgeborenen (Kategorie IB) [11].
- Octenidin weist im Vergleich zu Chlorhexidin ein breiteres Wirkungsspektrum auf. Außerdem verfügt Octenidin in Konzentrationen bis 0,1% über eine gute lokale Verträglichkeit, auch wenn es bei einzelnen Frühgeborenen zu Blasenbildung, Nekrosen oder Narbenbildung kommen kann [1]. Ein Handelspräparat auf Basis von 0,1% Octenidin enthält als weiteren Wirkstoff 2% Phenoxyethanol und ist als Arzneimittel nicht

zur Hautantiseptik zugelassen. Phenoxyethanol wird über die unreife Haut resorbiert und danach im Organismus metabolisiert [11]. Der Hersteller selbst räumt ein, dass bei Früh- und Neugeborenen mit unreifer Haut keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen, auch wenn das Präparat in einigen neonatologischen Intensivstationen zur Hautantiseptik eingesetzt wird [1]. Vom Gebrauch dieses Handelspräparats zur Hautantiseptik bei Früh- und Neugeborenen ist deshalb abzuraten.

#### Merke

**Zur Hautantiseptik bei Früh- und Neugeborenen ist Octenidin (0,1%) als Monosubstanz das Mittel der Wahl. Klinikapotheken können mit Octenidin als Grundsubstanz eine gebrauchsfertige Lösung mit 0,1% Wirkstoff nach einer Arzneimittelrezeptur selbst herstellen [11].**

## Hautantiseptik und Resistenzbildung

### Chlorhexidinresistenzen nehmen zu

Die Anwendung von einigen antimikrobiellen Wirkstoffen in Antiseptika bzw. Desinfektionsmitteln trägt dazu bei, den Selektionsdruck der Mikroorganismen zu erhöhen. Betrachtet man z. B. Chlorhexidin, so stellt man fest, dass diese Substanz in vielen Ländern der Welt als einziger Wirkstoff in Präparaten zur hygienischen Händewaschung, zur antiseptischen Körperwaschung und zur antiseptischen Mundspülung bei Beatmungspatienten zum Einsatz kommt. In Kombination mit einem Alkohol findet Chlorhexidin darüber hinaus Anwendung zur hygienischen Händedesinfektion und zur Hautantiseptik [9]. Doch die erworbenen Resistenzen gegenüber Chlorhexidin nehmen weltweit zu, insbesondere bei *Enterobacter* spp., *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp., *Providencia* spp. und *Enterococcus* spp. [9]. Andere Spezies, z. B. wie *Acinetobacter* spp., *Klebsiella pneumoniae* und *Pseudomonas* spp. können in wenigen Tagen bei Exposition gegenüber subletalen Chlorhexidin-Konzentrationen gegenüber dem Wirkstoff unempfindlicher werden (Adaption) [9]. Außerdem wurde für Chlorhexidin ein Potenzial für Kreuzresistenzen gegenüber einzelnen Antibiotika beschrieben [9].

### Nutzen und Risiken

Chlorhexidin ist ein wertvoller Wirkstoff in der Hautantiseptik, da sich durch seine Anwendung in Kombination mit Alkohol nachweislich die Rate von katheterassozierten Septikämien und Wundinfektionen reduzieren lässt. Sein Nutzen in der Händedesinfektion als Ergänzung zu Alkoholen ist jedoch umstritten, da bei der typischen Anwendung keine signifikante zusätzliche Wirksamkeit nachgewiesen werden konnte und es ein Risiko für Hautirritationen und Typ-I-Allergien gibt.

### FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Betrachtet man alle denkbaren Anwendungen von Chlorhexidin auf einer Intensivstation, so hätte man die mit Abstand größte Wirkstoffmenge über die Händehygiene in das patientennahe Umfeld gebracht, mit allen möglichen Folgen für den Selektionsdruck bei den nosokomialen Infektionserregern. Die Menge Chlorhexidin, die bei den gleichen Patienten durchschnittlich für die Hautantiseptik verwendet wird, ist lediglich ein kleiner Anteil davon, aber mit einem nachgewiesenen Nutzen für den Patienten. Deshalb lohnt es sich, die Hautantiseptika sehr sorgfältig im Hinblick auf ihre Inhaltsstoffe zu bewerten, um keinen zusätzlichen Selektionsdruck durch die Anwendung antimikrobieller Wirkstoffe zu generieren, die keinen nachgewiesenen Nutzen aufweisen.

In ► **Tab. 4** ist beispielhaft die Zusammensetzung von 5 Hautantiseptika dargestellt, basierend auf den Angaben der Hersteller. Diese wurden ausgewählt, da sie für eine vergleichende Bewertung von Nutzen und Risiken gut geeignet sind.

### Präparate mit sinnvoller Zusammensetzung

Die ersten 3 Formulierungen in ► **Tab. 4** sind schlank und enthalten Wirkstoffe wie Alkohole, Chlorhexidin oder Octenidin und als Hilfsstoff lediglich gereinigtes Wasser. Der Nutzen für den Patienten (Prävention von postoperativen Wundinfektionen bzw. katheterassozierten Septikämien) ist für 2% Chlorhexidin gut und für 0,1% Octenidin tendenziell gut nachgewiesen. Das Risiko einer Resistenzbildung durch diese Wirkstoffe lässt sich jedoch nicht ausschließen und muss mit dem Nutzen abgewogen werden.

### Wie nützlich ist 0,5% Chlorhexidin?

In einer der beiden anderen Rezepturen findet sich Chlorhexidin in einer Konzentration von 0,5% als Wirkstoff. Ein Nutzen für den Patienten ist fraglich, denn beide Studien zur Prävention von Wundinfektionen wurden mit Präparaten durchgeführt, die neben dem Isopropanol die 4-fache Konzentration an Chlorhexidin enthalten. Ob Chlorhexidin in 0,5% eine vergleichbare Wirkung aufweist wie in 2%, ist zweifelhaft. Zur Prävention katheterassoziierter Septikämien empfehlen die CDC Alkohol mit mehr als 0,5% Chlorhexidin, die KRINKO macht keine Angaben zu einer geeigneten Konzentration. Somit ist hier zumindest fraglich, ob ein ausreichend guter Effekt mit Chlorhexidin in 0,5% erwartet werden kann. Wenn die Konzentration des Chlorhexidins in einem Hautantiseptikum nach heutigem Stand zu niedrig ist, um einen tatsächlichen Nutzen für den Patienten erwarten zu können, dann würden die bekannten Risiken des Wirkstoffs (wie die Gefahr der Resistenzbildung) wieder schwerer wiegen.

► **Tab. 4** Zusammensetzung von 5 beispielhaft ausgewählten Hautantiseptika.

Name	Wirkstoff(e) in 100 g Lösung*	weitere Inhaltsstoffe*
Softasept® ISO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isopropanol (63,1 g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gereinigtes Wasser</li> </ul>
Octeniderm® farblos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Octenidindihydrochlorid (0,1 g)</li> <li>Isopropanol (30 g)</li> <li>n-Propanol (45 g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gereinigtes Wasser</li> </ul>
ChloraPrep farblos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isopropanol (55 g)**</li> <li>Chlorhexidingluconat (2 g)**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gereinigtes Wasser</li> </ul>
Skinsept F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isopropanol (70 g)</li> <li>Chlorhexidingluconat (0,5 g)</li> <li>Wasserstoffperoxid-Lösung 30% (1,5 g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Macrogol-6-glycerolcaprylocaprat</li> <li>Geruchsstoffe</li> <li>gereinigtes Wasser</li> </ul>
Cutasept® F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isopropanol (63 g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Benzalkoniumchlorid</li> <li>gereinigtes Wasser</li> </ul>

\* nach den aktuellen Angaben der Hersteller; \*\* bezogen auf 100 ml Lösung.

### ■ Cave

**Zu niedrig konzentrierte Wirkstoffe können den Selektionsdruck erhöhen, ohne jedoch einen Nutzen für den Patienten aufzuweisen (z. B. Prävention einer Wundinfektion).**

Wie nützlich ist niedrig dosiertes Benzalkoniumchlorid?

Ein Hautantiseptikum enthält als Hilfsstoff Benzalkoniumchlorid, einen bekannten antimikrobiellen Wirkstoff, der in diesem Präparat offensichtlich in einer so niedrigen Konzentration enthalten ist, die keinen Beitrag zur Wirksamkeit erwarten lässt [14]. Benzalkoniumchlorid wird häufig auch in Präparaten zur Flächendesinfektion eingesetzt. Gegenüber oberflächenaktiven Substanzen, wie Benzalkoniumchlorid, wurde eine starke Anpassungsfähigkeit von gramnegativen Spezies beobachtet.

### FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Unter Abwägen eines möglichen Nutzens mit möglichen Risiken ist Benzalkoniumchlorid in einem Hautantiseptikum nicht nur verzichtbar, sondern kann möglicherweise sogar langfristig schaden, indem seine niedrige Konzentration den Selektionsdruck für die Hautflora erhöht. Hier kann die Verwendung vergleichbarer Präparate ohne Benzalkoniumchlorid eine gesamthaft verantwortungsvollere Entscheidung sein.

## Hautantiseptik und Duftstoffe

Eines der Hautantiseptika in ► **Tab. 4** enthält als Hilfsstoff Geruchsstoffe. Diese sind bereits in Händedesinfektionsmitteln als verzichtbar bewertet worden, da sie keinen Nutzen aufweisen, aber je nach Duftstoffgemisch ein geringes oder sehr geringes Risiko von Allergien für den Anwender mit sich bringen können. Bei der Händedesinfek-

tion wurde argumentiert, dass ein angenehmer Duft die Bereitschaft der Mitarbeiter erhöhen kann, das Präparat anzuwenden und sich somit ggf. die Compliance verbessern lassen könnte, was jedoch nach allen Erfahrungen nicht nachweisbar ist. In der Hautantiseptik sind Duftstoffe ohne jeden erkennbaren Nutzen.

### ■ Merke

**Bei der Auswahl eines geeigneten Hautantiseptikums ist neben der Bewertung der Eignung der Wirkstoffe auch ein kritischer Blick auf die Hilfsstoffe sinnvoll.**

### KERNAUSSAGEN

1. Die Kombination aus Alkohol und Chlorhexidin oder Octenidin ist zur Prävention der katheterassoziierten Sepsis das Mittel der Wahl zur Hautantiseptik, sowohl bei der Anlage von ZVKs sowie bei der Pflege der Punktionsstelle.
2. Zur Prävention postoperativer Wundinfektionen weist die Kombination aus Alkohol und Chlorhexidin einen stärkeren Effekt auf als PVP-Iod mit Alkohol oder PVP-Iod alleine und wird von der WHO seit 2016 zur Hautantiseptik empfohlen.
3. Zur Hautantiseptik bei Früh- und Neugeborenen ist Octenidin (0,1%) wegen der unreifen Haut dieser Patienten das Mittel der Wahl.
4. Das Risiko der Kontamination alkoholischer Hautantiseptika mit bakteriellen Sporenbildnern ist marginal, wenn sie als zugelassene Arzneimittel die Anforderungen an cGMP erfüllen, also bei der Produktion die Sporenfiltration angewendet wird und die Packmittel nachweislich keine relevante Kontamination mit bakteriellen Sporenbildnern aufweisen.
5. Für Punktionsstellen mit einem einfachen Punktionsablauf und einem geringen Risiko einer punktionsassoziierten Infektion (z. B. vor Blutentnahme) können keimarme Tupfer für die wischende Hautantiseptik verwendet werden.

## Interessenkonflikt

Der Autor war innerhalb der letzten 3 Jahre Angestellter der Bode Chemie GmbH.

## Über die Autoren



### Günter Kampf

Prof. Dr. Günter Kampf studierte in Lübeck Medizin. Anschließend arbeitete er in Großbritannien in der Chirurgie, der Inneren Medizin sowie der Klinischen Pharmakologie, gefolgt von der Facharztweiterbildung für Hygiene und Umweltmedizin an der FU Berlin. An der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald habilitierte er sich 2003 und wurde dort 2009 zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Von 1998–2016 war er Mitarbeiter der Bode Chemie GmbH, Hamburg, in den letzten 5 Jahren als wissenschaftlicher Direktor des Bode Science Centers. 2016 war er 7 Monate Senior Expert Science bei Knieler und Team. Seitdem ist er als Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin selbstständig.

## Korrespondenzadresse

### Prof. Dr. Günter Kampf

Universitätsmedizin Greifswald  
Institut für Hygiene und Umweltmedizin  
Walter-Rathenau-Straße 49 A  
17475 Greifswald  
info@guenter-kampf-hygiene.de

## Verantwortlicher Herausgeber

Prof. Sebastian Lemmen

## Literatur

- [1] Biermann CD, Kribs A, Roth B et al. Use and Cutaneous Side Effects of Skin Antiseptics in Extremely Low Birth Weight Infants – A Retrospective Survey of the German NICUs. *Klin Padiatr* 2016; 228: 208–212
- [2] Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA et al. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136: 792–801
- [3] Darouiche RO, Wall MJ, Itani KM et al. Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. *New Engl J Med* 2010; 362: 18–26
- [4] Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene e.V. Anforderungen und Methoden zur VAH-Zertifizierung chemischer Desinfektionsverfahren. Wiesbaden: mhp-Verlag; 2015
- [5] Dettenkofer M, Wilson C, Gratwohl A et al. Skin disinfection with octenidine dihydrochloride for central venous catheter site care: a double-blind, randomized, controlled trial. *Clin Microbiol Infect* 2010; 16: 600–606
- [6] Durani P, Leaper D. Povidone-iodine: use in hand disinfection, skin preparation and antiseptic irrigation. *Int Wound J* 2008; 5: 376–387
- [7] Hsueh PR, Teng LJ, Yang PC et al. Nosocomial pseudoepidemic caused by *Bacillus cereus* traced to contaminated ethyl alcohol from a liquor factory. *J Clin Microbiol* 1999; 37: 2280–2284
- [8] Hubner NO, Siebert J, Kramer A. Octenidine dihydrochloride, a modern antiseptic for skin, mucous membranes and wounds. *Skin Pharmacol Physiol* 2010; 23: 244–258
- [9] Kampf G. Acquired resistance to chlorhexidine – is it time to establish an “antiseptic stewardship” initiative? *J Hosp Infect* 2016; 94: 213–227
- [10] Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch Institut. Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2007; 50: 1265–1303
- [11] Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch Institut. Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2007; 50: 377–393
- [12] Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch Institut. Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2011; 54: 1135–1144
- [13] Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch Institut. Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2017; 60: 171–215
- [14] Lutz JT, Diener IV, Freiberg K et al. Efficacy of two antiseptic regimens on skin colonization of insertion sites for two different catheter types: a randomized, clinical trial. *Infection* 2016; 44: 707–712
- [15] Mimos O, Lucet JC, Kerforne T et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet* 2015; 386: 2069–2077
- [16] Mitchell IM, Pollock JC, Jamieson MP et al. Transcutaneous iodine absorption in infants undergoing cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 1138–1140
- [17] Reichel M, Heisig P, Kampf G. Identification of variables for aerobic bacterial density at clinically relevant skin sites. *J Hosp Infect* 2011; 78: 5–10
- [18] Reichel M, Heisig P, Kohlmann T et al. Alcohols for skin antisepsis at clinically relevant skin sites. *Antimicrob Agents Chemother* 2009; 53: 4778–4782
- [19] Steinhauer K, Meyer B, Ostermeyer C et al. Hygienic safety of alcohol-based hand disinfectants and skin antiseptics. *GMS Hyg Infect Control* 2013; 8: Doc19
- [20] Stoliaroff-Pépin A, Thanheiser M. Bericht der Arbeitsgruppe KRINKO-BfArM-RKI. Zu spezifischen Fragen bezüglich Rekonstitution, Zubereitung und Applikation von Arzneimitteln und Infusionslösungen sowie zur Hautantiseptik. *Epidemiologisches Bulletin* 2016: 173–179
- [21] Tuuli MG, Liu J, Stout MJ et al. A Randomized Trial Comparing Skin Antiseptic Agents at Cesarean Delivery. *N Engl J Med* 2016; 374: 647–655
- [22] Ngai IM, van Arsdale A, Govindappagari S et al. Skin preparation for prevention of surgical site infection after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2015; 126: 1251–1257
- [23] WHO. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infections. Geneva: WHO; 2016

## Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-105458>  
Krankenhaushygiene up2date 2017; 12: 143–155  
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
ISSN 1862-5797

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter [cme.thieme.de/hilfe](https://cme.thieme.de/hilfe) eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter [eref.thieme.de/ZZX8PFK](https://eref.thieme.de/ZZX8PFK) oder über den QR-Code kommen Sie direkt zum Artikel zur Eingabe der Antworten.

VNR 2760512017152374742



### Frage 1

Für welche Art der Punktion ist zur wischenden Hautantiseptik die Verwendung keimarmer Tupper ausreichend?

- A intramuskuläre Injektion von gewebstoxischen Substanzen
- B diagnostische Lumbalpunktion
- C intramuskuläre Injektion von Kortikoiden
- D intramuskuläre Schutzimpfung
- E diagnostische Aszitespunktion

### Frage 2

Welche der folgenden Infektionsarten gilt *nicht* als typische Infektion im Zusammenhang mit einer Punktion?

- A Meningitis
- B Abszess
- C purulente Arthritis
- D Sepsis
- E Pneumonie

### Frage 3

Die Haut von Frühgeborenen sollte mit einem Hautantiseptikum auf welcher Wirkstoffbasis behandelt werden?

- A Octenidin (0,1%)
- B PVP-Iod (10%)
- C Chlorhexidin (2%)
- D Isopropanol (70%) in Kombination mit Chlorhexidin (2%)
- E Octenidin (0,1%) in Kombination mit Alkoholen

### Frage 4

Welches Hautareal weist durchschnittlich die höchste mikrobielle Flora auf?

- A oberer Rücken
- B Kopfbereich
- C Leistenregion
- D Lumbalbereich
- E Kniekehle

### Frage 5

Welches Hautareal zählt typischerweise *nicht* zur talgdrüsenreichen Haut?

- A Haut im Nasalbereich (Entfernung eines Basalioms)
- B Haut um die Vena-subclavia-Punktionsstelle (ZVK-Anlage)
- C Haut über einem Port im Thorakalbereich
- D Haut über der palmaren Handwurzel (operative Behandlung des Karpaltunnelsyndroms)
- E Haut im Punktionsbereich zur Anlage eines lumbalen Periduralkatheters (Schmerztherapie)

### Frage 6

Welche Aussage zur Sterilität von Hautantiseptika ist *richtig*?

- A Hautantiseptika sind grundsätzlich steril, um jedwedes Risiko einer Kontamination des Operationsgebietes mit bakteriellen Sporenbildnern zu verhindern.
- B Hautantiseptika sind nicht grundsätzlich steril. Deshalb wird dazu geraten, vor der Anwendung am Patienten sicherheits halber eine Sterilfiltration des Präparats im OP-Saal vorzunehmen.
- C Hautantiseptika sind nicht grundsätzlich steril. Die nachgewiesene Anzahl aerober Sporenbildner ist jedoch so gering, dass daraus keine Gefährdung für den Patienten abgeleitet werden kann.
- D Hautantiseptika sind nicht grundsätzlich steril. Man kann das Risiko einer Kontamination mit bakteriellen Sporenbildnern jedoch dadurch reduzieren, indem man am Abend vor der geplanten Anwendung das Hautantiseptikum mit Wasserstoffperoxid versetzt (finale Konzentration: 0,1%).
- E Hautantiseptika sind nicht grundsätzlich steril. Wenn man jedoch monatlich durch eine hygienisch-mikrobiologische Untersuchung im OP nachweisen kann, dass kein *S. aureus* darin enthalten ist (< 1 KBE/100 ml), dann ist das Präparat auch in der Orthopädie einsetzbar.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung...

### Frage 7

Welche Aussage zu Wirkstoffen in Hautantiseptika ist richtig?

- A Unter den Alkoholen ist Isopropanol bei gleicher Konzentration deutlich stärker gegen die residente Flora wirksam als n-Propanol.
- B Alkoholische Hautantiseptika sind bei Frühgeborenen sicher einsetzbar, wenn diese vorsichtig durch das Abrollen eines getränkten Tupfers aufgebracht werden.
- C Wenn der Patient während der Operation in einer Pfütze eines alkoholischen Präparats zu liegen kommt, kann es an der exponierten Haut zu Verbrennungen und Nekrosen kommen.
- D Octenidin führt sehr selten zu schweren anaphylaktischen Reaktionen, die nach Anwendung von Chlorhexidin bisher nicht beobachtet wurden.
- E PVP-Iod wird nicht über die Haut aufgenommen und kann somit die Schilddrüsenfunktion nicht beeinflussen.

### Frage 8

Welche Aussage zur Prävention postoperativer Wundinfektionen mittels Hautantiseptik ist richtig?

- A Die WHO empfiehlt seit 2016, Antiseptika auf Basis von Alkohol und Chlorhexidin zur Hautantiseptik vor Operationen anzuwenden.
- B Die Anwendung eines Hautantiseptikums vor der Inzision zeigt keine Auswirkung auf die Rate postoperativer Wundinfektionen, wenn die Wunde innerhalb von 30 min wieder aseptisch verschlossen wird.
- C Die Anwendung eines Hautantiseptikums vor der Inzision zeigt keine Auswirkung auf die Rate postoperativer Wundinfektionen, wenn der Schnitt maximal 7 cm lang ist und die Faszie nicht durchbrochen wird.
- D Die Anwendung eines Hautantiseptikums vor der Inzision kann lediglich die mikrobielle Flora auf der Haut des Patienten reduzieren, aber nicht die Rate postoperativer Wundinfektionen.
- E Die Anwendung eines Hautantiseptikums auf Basis von Alkohol und Chlorhexidin ist besonders wirkungsvoll in der Prävention von Infektionen von Räumen und Organen im Operationsgebiet (A3).

### Frage 9

Welche Aussage zur Prävention katheterassoziierter Septikämien mittels Hautantiseptik ist richtig?

- A Die Kombination der Wirkstoffe eines Hautantiseptikums bei der ZVK-Anlage hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Inzidenz der katheterassoziierten Septikämie.
- B Die KRINKO empfiehlt, vor Anlage eines ZVK für die Hautantiseptik die Kombination eines Alkohols (z. B. Isopropanol) mit 2% Chlorhexidin bzw. 0,1% Octenidin zu verwenden.
- C Alkoholische Hautantiseptika mit Chlorhexidin sind bei der ZVK-Anlage bei Kindern unter 2 Monaten Mittel der Wahl.
- D Spätestens nach 3 Tagen sollte man den Verband des ZVK lösen, um die Punktionsstelle mit einer wässrigen Chlorhexidinlösung zu behandeln.
- E Auf die Hautantiseptik vor der Anlage eines PVKs kann man verzichten, wenn das Verbandmaterial zur Abdeckung der Punktionsstelle mit Chlorhexidin imprägniert ist.

### Frage 10

Welche Aussage zur Hautantiseptik bei der Anlage eines peripheren Venenkatheters bzw. Pflege der Punktionsstelle ist falsch?

- A Das Hautantiseptikum kann bei der Anlage des PVK grundsätzlich neben dem Alkohol auch Chlorhexidin oder Octenidin enthalten.
- B Sollte die Hautantiseptik durch Wischen erfolgen, wird ein steriler Gazetupfer zur Verwendung empfohlen.
- C Sollte nach der Hautantiseptik eine erneute Palpation im Bereich der Punktionsstelle erforderlich sein, sind hierfür sterile Untersuchungshandschuhe zu verwenden.
- D Zur Pflege der Punktionsstelle wird empfohlen, ein Wundantiseptikum mit Remanenzeffekt auf Basis von Alkohol und Chlorhexidin oder Octenidin zu verwenden, auch wenn der Nutzen dieser Maßnahme bisher nicht durch kontrollierte Studien belegt ist.
- E Das Hautantiseptikum sollte vorzugsweise durch Sprühen aufgetragen werden.