

# Die Rolle der Mundpflege bei der Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien

Sebastian Schulz-Stübner, Eberhard Kniehl, Franz Sitzmann

## Übersicht

Einleitung  
Wie funktioniert Mundpflege?  
Wasserkeime  
Ökologisches Gleichgewicht oder Reduktion der Keimlast?

## Einleitung

Die beatmungsassoziierte Pneumonie (engl. Ventilator-associated Pneumonia, VAP) ist eine der häufigsten Komplikationen einer intensivmedizinischen Behandlung mit Auswirkungen auf die Letalität, die Länge der Intensivbehandlung und die Kosten des Krankenhausaufenthaltes [1].

Die Angaben zur Häufigkeit schwanken in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer, dem Patientenkollektiv (z. B. internistisch, neurologisch, chirurgisch oder interdisziplinär), der Art der Beatmungstherapie (invasiv über Tubus oder Trachealkanüle versus nicht invasiv über Maske) und den verwendeten Definitionen. Tab. 1 gibt eine Übersicht über die Inzidenzdichte aus den KISS-Daten des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen. Dabei zeigt sich, dass das Pneumonierisiko bei nicht invasiver Beatmung deutlich geringer erscheint. Das Risiko an einer VAP zu erkranken, steigt in den ersten Tagen einer invasiven Beatmung an und ist in der ersten Woche am höchsten (Abb. 1) [2].

Zu den Risikofaktoren für nosokomiale Atemwegsinfektionen zählen:

- Alter über 65 Jahre
- vorbestehende schwere Grunderkrankungen des Respirationstraktes

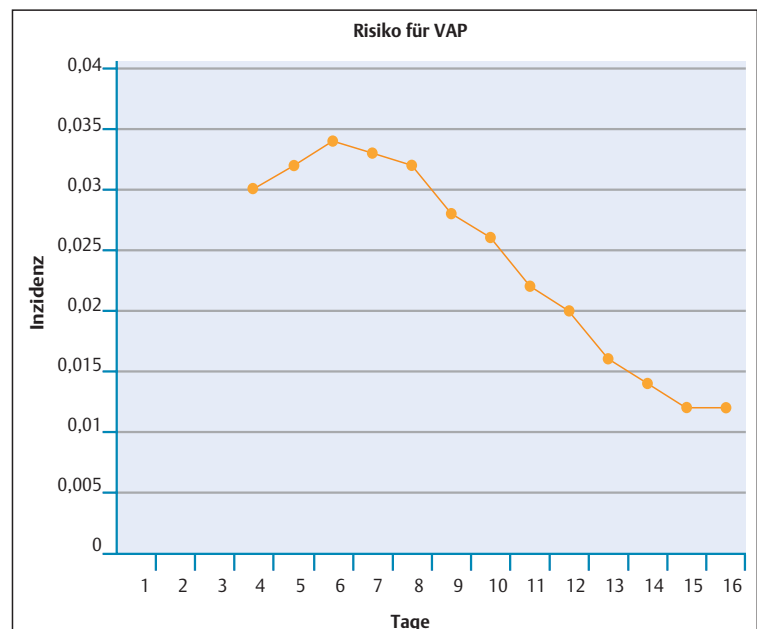


Abb. 1 VAP-Risiko in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer unter Angabe der Hazard Ratio.

- vorbestehende schwere Grunderkrankung, die zur Immunsuppression führt, oder immunsuppressive Behandlung
- Bewusstseinsstörungen und Schluckstörungen
- große thorakale und abdominalchirurgische Eingriffe

**Tabelle 1 a**

Häufigkeit beatmungsassoziierter Atemwegsinfektionen im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) im Beobachtungszeitraum Januar 2004 – Dezember 2008; a bezogen auf die Anwendungsdichte.

**Anwendungsdichte**

	Anzahl Stationen	Anzahl Patiententage	Anzahl Devicetage	gepoolter arithmetischer Mittelwert*	Median*	25% und 75% Quantil*
Invasive (INV) Beatmung mit Tubus oder Trachealkanüle	523	4435880	1792571	40,41	35,8	23,5 – 49,93
Nicht invasive (NIV) Beatmung über Maske	109	283998	18278	6,43	4,1	1,62 – 8,17

\* Devicetage pro 100 Patiententage

**Tabelle 1 b**

Häufigkeit beatmungsassoziierter Atemwegsinfektionen im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) im Beobachtungszeitraum Januar 2004 – Dezember 2008; b bezogen auf device-assoziierte Infektionen.

**device-assoziierte Infektionen**

Art der Infektion	Anzahl Stationen	Anzahl device-ass. Infektionen	gepoolter arithmetischer Mittelwert*	Median*	25% Quantil*	75% Quantil*
INV-Atemwegsinfektionen	520	12067	6,73	5,35	2,69	8,56
INV-Pneumonie	520	9520	5,31	4,19	2,06	7,2
INV-Bronchitis	520	2547	1,42	0,2	0	1,25
NIV- Atemwegsinfektionen	95	16	0,88	0	0	0
NIV-Pneumonie	95	12	0,66	0	0	0
NIV-Bronchitis	95	4	0,22	0	0	0

\* device-assoziierte Infektionen pro 1000 Anwendungstage

Der Endotrachealtubus stellt bei beatmungsassozierten Pneumonien die Leitschiene für erregerhaltiges Material aus dem Oropharynx dar, während die Atemwege im Rahmen der nicht invasiven Beatmung bei ausreichenden Schutzreflexen besser vor der Mikroaspiration (d.h. Aspiration kleinster, klinisch zunächst unbemerkter Mengen von Sekreten aus dem Nasen-Rachen-Raum) geschützt sind.

**Die Hauptkeimquelle bei einer invasiven Beatmung ist der Endotrachealtubus.**

**Mikroaspiration**

Bei der Mikroaspiration, auch stille Aspiration genannt, kommt es zur Aufnahme von Mikroben aus dem Oropharynx an der Trachealtubusmanschette (Cuff) vorbei in die tiefen Atemwege. Aufgrund der Knorpelspannen weist die Trachea kleine Ausbuchtungen auf, wodurch „Cuffstraßen“ entstehen. Mit hohen Drücken bzw. hohen Volumina im Cuff lassen sich diese zwar verhindern, jedoch mit der Gefahr von Trachealschleimhautulcerationen. Spezialcuffs mit konischer Form bieten eine gewisse Abhilfe.

Studien, die positive Effekte nachweisen durch Oberkörperhochlagerung, subglottische Absaugung, Cuffdruckkontrolle bzw. spezielles Cuffdesign, aber auch durch Überwachung des Magen-pH-Wertes, eine Stressulkusprophylaxe durch Sucralfat anstelle von H<sub>2</sub>-Blockern oder Protonenpumpeninhibitoren oder eine selektive Darmdekontamination, unterstützen weiter die Mikroaspirationstheorie [3,4]. Als entscheidende Maßnahme zur Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien gilt daher heute die Reduktion der Keimlast im Oropharynx und der per Mikroaspiration aus dem Oropharynx in die Lunge gelangenden potenziellen Krankheitserreger. Gemeinsamer Punkt all dieser Präventionsstrategien ist die Verhinderung von Mikroaspiration bzw. die Reduktion der Keimlast des Mikroaspirats. Dabei verändert sich die naso- und oropharyngeale Mikroflora des Schwerstkranken in charakteristischer Weise über die Zeit. Allerdings ist heutzutage bei multimorbiden Patienten mit häufigen Krankenhausaufenthalten oder Zuweisungen aus Pflegeeinrichtungen oft schon im Aufnahmescreening ein typisches „Hospitalkeimspektrum“ zu finden, zu dem mitunter auch multiresistente Erreger (ESBL, MRSA, gelegentlich auch VRE) und Pilze gehören.

**Bei kritisch oder chronisch Kranken mit eingeschränkter Immunkompetenz wird nicht selten die physiologische Mund-Nasen-Rachen-Flora mit der Zeit zugunsten potenziell pathogener Keime zurückgedrängt.**

## Wie funktioniert Mundpflege?

Die Pflege des Mundes erfordert insbesondere bei oraler Intubation einen angemessenen, sensiblen Umgang, da die Mundschleimhaut sehr empfindlich ist und auch die Haut im Mund-Nasen-Dreieck über eine hohe Dichte von sensorischen Nervenendigungen verfügt.

Die primären Ziele der Mundpflege sind der Erhalt

- einer intakten, feuchten und belagfreien Mundschleimhaut,
- heiler und weicher Lippen,
- eines feuchten und gesunden Zahnfleisches sowie
- belagfreier Zähne.

Die Mundhöhle zählt zu den mikrobiell am dichtesten besiedelten Körperregionen mit ca.  $10^7 - 10^{12}$  Mikroorganismen pro ml Speichel. Extrem hohe Konzentrationen finden sich insbesondere im Sulcus gingivalis, d. h. dem Übergang von Zahnfleisch zum Zahn und in Zahntaschen [19].

Bei gesunden Erwachsenen finden sich häufig Besiedlungen mit vergrünenden Streptokokken, Staphylokokken, apathogenen Corynebakterien und Neisserien, aber auch mit Pilzen wie *Candida albicans* sowie mit Vibriolen und Anaerobiern.

Auch bei gesunden Menschen kommt es im Alltag und vor allem im Schlaf zu Mikroaspirationen (umgangssprachlich als „Verschlucken“ bezeichnet), ohne dass es zu einer Atemwegsinfektion kommt. Maßgebliche Schutzfunktionen sind

- ausreichende Hustenreflexe,
- die mukoziliäre Clearance der Bronchialschleimhaut,
- antiinfektiöse Eigenschaften des Bronchialsekrets sowie
- zelluläre und humorale Abwehrstrukturen des Respirationstraktes.

Allerdings werden diese Schutzfunktionen durch die Intubation und die kritische Erkrankung gestört bzw. fallen vollständig aus.

Um eine adäquate Mundpflege zu betreiben, ist nach Durchführung einer hygienischen Händedesinfektion und dem Anziehen von Schutzhandschuhen zunächst eine systematische Beurteilung des oralen Zustandes (Zahn- und Mundstatus) erforderlich. Hierzu gehört die folgende Beurteilung (pflegerisches „Oral Assessment“, Tab. 2):

- Zahnstatus
- Zahnfleisch
- Lippen
- Zunge
- Mundschleimhaut.

Dieser Status sollte täglich mit Hilfe einer Punktleuchte und eines Spatels im Rahmen des Pflegeprozesses erhoben werden und bestimmt die Art der durchzuführenden Pflege- bzw. Therapiemaßnahmen.

## Zahnreinigung

Grundsätzlich ist eine 2- bis 3-mal tägliche Reinigung der Zahnhäule und Kauflächen mit einer sehr weichen Kurzhaarbürste erforderlich. Idealerweise werden rotierende, oszillierende Zahnbürsten verwendet.

Durch diese elektrischen Zahnbürsten kann ohne weitere Putzbewegungen, insbesondere bei eingeschränkter Mundöffnung und Behinderung durch die Lage des endotrachealen Tubus, jeder Zahn mit den kleinen runden Bürstenköpfen erreicht werden.

**Tabelle 2**

**Beurteilung des Mund- und Zahnstatus (mod. nach [13]).**

Problem	Symptome	mögliche Ursachen
Halitosis (Mundgeruch)	unangenehm, faulig riechender Atem	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zahn- und Zungenbeläge</li> <li>■ mangelnde Mund- und Zahnpflege, fehlende Interdentalhygiene</li> <li>■ Austrocknung der Mundschleimhaut</li> <li>■ Sinusitis</li> </ul>
Xerostomie (trockener Mund)	Trockenheitsgefühl („Zunge klebt am Gaumen“) Lippen kleben aneinander verstärktes Durstgefühl Halitosis Blutungsneigung der Schleimhaut Kau- und Schluckbeschwerden Schmerzen und Taubheitsgefühl	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dehydrierung</li> <li>■ Mundatmung</li> <li>■ Trinkverbot</li> <li>■ Ernährung über PEG</li> <li>■ reduzierter Speichelfluss</li> <li>■ Autoimmunerkrankungen</li> <li>■ Bestrahlungstherapie</li> <li>■ Chemotherapie</li> <li>■ negative Flüssigkeitsbilanz</li> <li>■ Medikamentennebenwirkung</li> <li>■ Fieber</li> </ul>
Rhagaden (schmerzhafte Einrisse der Mundwinkel)	spröde Lippen Blutungsneigung Schmerzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dehydrierung</li> <li>■ Autoimmunerkrankungen</li> <li>■ Immunschwäche</li> <li>■ Eisen- und Vitaminmangel</li> </ul>
Soor	weißliche Auflagerungen der Mundschleimhaut und Zunge, die mit dem Spatel abstreifbar sind (pseudomembranöse Form) Rötung der Zunge und des Gaumens bei Verlust des papillären Reliefs der Zunge (erythematöse Form)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Candidose</li> <li>■ Immunsuppression</li> <li>■ mangelnde Mund- und Zahnpflege</li> </ul>
Beläge und Borken auf der Zunge	gelblich-bräunliche Schichten, oft vergesellschaftet mit Halitosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mangelhafte primäre Mundhygiene (fehlende mechanische Reinigung)</li> <li>■ Dehydrierung</li> <li>■ Mundatmung</li> </ul>
Aphthen	schmerzhafte, kreisförmige Defekte der Mundschleimhaut	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ onkologische Grunderkrankung</li> <li>■ Strahlen- und Chemotherapie</li> <li>■ mechanische Ursachen (z. B. Kieferverdrähtung, Tubusfixierung o. ä.)</li> </ul>
Mukositis	rötliche, schmerzhafte und geschwollene Schleimhaut	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ onkologische Grunderkrankung</li> <li>■ Strahlen- und Chemotherapie</li> <li>■ schlechter Allgemeinzustand</li> </ul>
Karies, Plaque	Zahndefekte, Verfärbungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mangelnde Mund- und Zahnpflege</li> </ul>
Parodontose/Pardodontitis	Rötung, Schwellung, teilweise weißliche Aufschwemmungen des Zahnfleisches	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mangelhafte primäre Mundhygiene</li> <li>■ Verdrähtung bei Kieferfraktur</li> <li>■ Veranlagung</li> </ul>

**Die Anwendung der Zahnbürste erfolgt 2- bis 3-mal täglich für mindestens 3 Minuten.**

Nach der Anwendung elektrischer Zahnbürsten empfiehlt es sich, Aufsätze und Handstück z. B. mit 70%igem Alkohol zu desinfizieren. Aufsatzstücke dürfen nur patientenbezogen verwendet werden. Allerdings konnten Pobo et al. lediglich einen nicht statistisch signifikanten Trend zu einer Reduktion der Pneumonierate nachweisen, wenn Patienten zusätzlich zu einer Mundspülung mit Chlorhexidin eine Zahnreinigung mittels elektrischer Zahnbürste erhielten [5].

### Tipps für die Praxis

Bei jeder Mundpflege wird immer keimhaltiges Material in den Rachen laufen. Umsichtige Vorgehensweise und ständiges Absaugen während der Mundpflege beim Einsatz von Endotrachealtuben mit subglottischer Absaugung oder der Einsatz von Saugzahnbürsten als Einmalartikel können dieses Problem eingrenzen.

## Zungenreinigung

Ergänzend zur Zahnreinigung wird eine Zungenreinigung durchgeführt. Hierfür stehen spezielle Zungenreiniger zur Verfügung, die zusätzlich zu einer Zahnbürste verwendet werden sollten. Diese sind nach Gebrauch einer desinfizierenden Aufbereitung mit 70% Alkohol zuzuführen.

**Cave: Bei nicht tief sedierten Patienten kann durch die Zungenreinigung ein Würgereflex ausgelöst werden, wodurch die Tubuslage verändert oder schwallartiges Erbrechen ausgelöst werden kann.**

## Mundschleimhaut- und Lippenpflege

Zur eigentlichen Mundpflege gehören:

- Anregung des Speichelflusses
- Befeuchtung der Mundschleimhaut
- ggf. Einbringen therapeutischer Substanzen in die Mundhöhle
- Pflege der Lippen

Tab. 3 gibt eine Übersicht über gängige Mundspülösungen, Pflegemittel und Antiseptika.

Die Häufigkeit der Anwendung und Substanzauswahl ergibt sich aus dem Mundstatus, der Indikation (Prophylaxe versus Therapie) und der Art des verwendeten Präparates. Mitunter sind auch Kombinationen bzw. wechselnde Präparate in unterschiedlichen Zeitabständen sinnvoll. Mit der oralen Stimulation wird versucht, den Geruchs- und Geschmackssinn des Patienten anzuregen. Dies wird erreicht durch behutsames Berühren der Lippen und Auswischen des Mundes des Patienten. Dazu werden Mundpflegesubstanzen benutzt, die dem Patienten vertraut sind, z. B. unterschiedliche Tees (Tab. 3). Dem Patienten wird so eine positive Erfahrung durch die Mundpflege vermittelt und er empfindet sie nicht mehr als Bedrohung oder Angriff auf seine Person.

### Tipps für die Praxis

Ein wichtiger Vorteil phytotherapeutischer Substanzen besteht darin, dass sie keinen Anreiz zur Bildung resistenter Keime darstellen. Auf mögliche Allergien muss geachtet werden.

Bestehen spezielle therapeutische Notwendigkeiten, z. B. bei Pilzbefall der Mundschleimhaut, erfolgt die Auswahl der Substanz aus ärztlichem Urteil. In der Regel erfolgt die Anwendung 1–2 × pro Schicht, d. h. alle 4–8 Stunden.

Die Anfeuchtung der Mundschleimhaut kann unter Zuhilfenahme von flüssigkeitsgetränkten Tupfern und einer Pean-Klemme, Kornzange oder Magillzange er-



Abb. 2 Mundpflegeset.

**Tabelle 3**

Übersicht verschiedener Mundpflegemittel bei oral intubierten Patienten unter Berücksichtigung von Phytopharmaka und gängigen Arzneitees in alphabetischer Reihenfolge (mod. nach [13] mit Angaben aus [14]).

Pflegemittel bzw. Therapeutika	Inhaltsstoffe	Wirkung/Anwendungsgebiet	Art der Anwendung	Besonderheiten
Bepanthen® Lösung  Salbe	Dexapanthenol	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ fördert die Epithelisierung bei Schleimhautdefekten</li> <li>■ entzündungshemmend</li> <li>■ Erhalten der Geschmeidigkeit der Lippen</li> <li>■ Aufweichen und Ablösen von Borken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufsprühen</li> <li>■ Auftragen</li> <li>■ zum Pinseln</li> <li>■ Spüllösung</li> </ul> <p>Auftragen auf Borken und Lippen</p>	teuer im Vergleich zu Wasser und Tees
Calendula-Essenz 20 % (Ringelblumenblüte)	Chamazulen, Bisabolol, reizmildernde Schleimstoffe, Carotinoide	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ wundheilungsfördernd</li> <li>■ entzündungshemmend</li> <li>■ antimikrobiell</li> </ul>	2 ml Essenz + 100 ml Wasser als Spüllösung oder mit Pean-Klemme und Tupfer auftragen	bei kritisch Kranken sowie immunsupprimierten Patienten mit sterilem Wasser ansetzen
Chlorhexidin-Lösung zur Anwendung in der Mundhöhle 0,2%	Chlorhexidindigluconat	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ antiseptisch</li> </ul>	unverdünnt als Therapeutikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wirkungslücken gegen verschiedene Bakterien, z. B. Pseudomonaden, Proteus, Serratia</li> <li>■ Gefahr mikrobieller Dysbiose, d. h. Missverhältnis der Lebensgemeinschaft von Mensch und Mikroben</li> <li>■ Beeinträchtigung des Geschmackssinns möglich</li> <li>■ bräunliche Verfärbung der Zähne</li> </ul>
Hexetidin	Hexetidin	antiseptische Wirkung in Mundhöhle erreicht fast die von Chlorhexidin	unverdünnt als Therapeutikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wirkungslücken gegen verschiedene Bakterien</li> <li>■ Gefahr mikrobieller Dysbiose</li> <li>■ Beeinträchtigung des Geschmackssinns möglich</li> <li>■ gelb-bräunliche Verfärbung der Zähne</li> </ul>
Kamille	Schleim, Flavonoide, Bitterstoffe, ätherische Öle	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ antiphlogistisch</li> <li>■ schmerzstillend</li> <li>■ wundheilungsfördernd</li> <li>■ antibakteriell</li> </ul>	zur Spülung zum Gurgeln als Tinktur zum Pinseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nebenwirkung: austrocknend</li> <li>■ Zubereitungsrezept beachten (Teedroge sprudelnd kochend übergießen)*</li> </ul>
Kamistad-Gel®	Lidocain (Lokalanästhetikum), Kamille	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ schmerzlindernd</li> <li>■ antiphlogistisch</li> </ul>	auf Fokus erbsengroßes Stück auftragen	
Listerine®	Thymol, Menthol und Eukalyptol	Mundhöhlenantiseptikum mit plaque- und entzündungshemmender Wirkung	als Spüllösung zur Ergänzung der täglichen Mundhygiene	geeignet für längerfristige Anwendung
Lokalanästhetika, z. B. Xylocain viscös	Lidocain	schmerzlindernd, bei starken Schmerzen (Mukositis)	vor der Mundspülung aufbringen	

Fortsetzung siehe folgende Seite

Tabelle 3

(Fortsetzung)

Pflegemittel bzw. Therapeutika	Inhaltsstoffe	Wirkung/Anwendungsgebiet	Art der Anwendung	Besonderheiten
Mundbalsam	Echinacea pallida (Sonnenhut), Rosenöl, Zitronenöl, Ingweröl, Nelkenöl	akut- und chronisch-entzündliche Schleimhautbeschwerden im Mundbereich wie Stomatitis, Aphthen, Druckstellen durch Prothesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ auf betroffene Stellen mit Watteträger 3 × täglich massierend auftragen</li> <li>■ bei großflächigen Entzündungen und Geschwüren zum Spülen 1 Pipettenfüllung auf 50 ml Wasser</li> </ul>	
Myrrhentinktur	Harz des Baumes Commiphora myrrha	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Myrrhe haftet gut auf Schleimhaut (Remanenz)</li> <li>■ antiseptisch</li> <li>■ adstringierend</li> <li>■ antiphlogistisch</li> <li>■ granulationsfördernd</li> </ul>	Schleimhautareale vorsichtig bepinseln (unverdünnt), als Spüllösung 1:50 verdünnt	
Octenidin	Octenidin	antiseptisch	15 ml Mundspüllösung mit Tupfer auftragen oder für 30 Sek. spülen	
Salbei	Thujon, Campher, Cineol, Eucalyptol	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ antibakteriell</li> <li>■ reinigend</li> <li>■ entschleimend</li> <li>■ entzündungshemmend</li> </ul>	als Tee: zum Gurgeln, als Mundspülung lokal: unverdünnt	Zubereitungsrezept beachten (Teedroge sprudelnd kochend übergießen)*
Salviathymol® N	Salbeiöl, Eucalyptusöl, Pfefferminzöl, Zimtöl, Nelkenöl, Fenchelöl, Anisöl, Thymol u. a.	antiseptisch	bis zu 3-mal täglich 20 Tropfen (entsprechend 1 g) Flüssigkeit in einem Glas (ca. 100 ml) lauwarmen Wassers verdünnt spülen	
synthetischer Speichel (aromatisiert oder neutral)	u. a. Carboxymethylcellulose	anfeuchtend bei Mundtrockenheit	unverdünnt Mund- und Rachenschleimhaut besprühen	teuer im Vergleich zu Wasser und Tees
Teebaumöl	Monoterpene, Sesquiterpene	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ antibakteriell</li> <li>■ analgetisch</li> </ul>	10 ml Bepanthen®-Lösung mit 5 Tropfen Teebaumöl	verminderte Wirksamkeit gegen Pseudomonaden und Proteus, sehr gute Wirkung gegen Serratia
Tees (Früchte- oder Kräutertees)		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ schleimhutanfeuchtend</li> <li>■ geschmacksbereichernd</li> </ul>	unverdünnt anwenden Geschmacksrichtung des Patienten kann berücksichtigt werden	Zubereitungsrezept beachten (Teedroge sprudelnd kochend übergießen)*
Thymian-Tee	Thymol, Carvacrol, Terpene, Thymolmethylether	plaque- und entzündungshemmend antiseptisch	zum Spülen, Gurgeln, Mundpflege	Zubereitungsrezept beachten (Teedroge sprudelnd kochend übergießen)*
Zitronensäurestäbchen		trockene Mundschleimhaut fader Geschmack zur Erfrischung	auf Zunge streichen	enthalten oft Glycerin, das Mundtrockenheit auslöst nur kurzfristig anwenden

\* Natürliche Teedrogen (in der pharmazeutischen Wortbedeutung von Pflanzenteilen für die Arzneimittelherstellung) sind in aller Regel bakteriell kontaminiert. Bei Anwendung von Tees ist deshalb unbedingt darauf zu achten, dass diese mit kochendem Wasser in desinfizierten Gefäßen zubereitet und frisch verwendet werden [18].

Abb. 3 Umlagerung des Endotrachealtubus und Kontrolle der korrekten Lage.



folgen. Pean-Klemme und Kornzange bieten den Vorteil eines sicheren Haltes des Mulltupfers durch eine Arretierung, die Magill-Zange erlaubt eine bessere Sicht in den Mundraum. Wichtig ist, dass die Mundspüllösung keimarm ist, jeweils frisch in keimarmen/desinfizierten, trockenen Behältnissen angesetzt wird und die verwendeten Instrumente nach Gebrauch desinfiziert werden (z. B. Abwischen mit 70% Alkohol). Das komplette Mundpflegeset wird mindestens einmal täglich

### Checkliste zur Mundpflege intubierter Patienten

- Tubuscuff ausreichend geblockt
- Tubuslage kontrollieren
- Speichel absaugen und Inspektion mit Punktleuchte und Spatel („Oral Assessment“)
- Zähne putzen
- Mund spülen mit kontinuierlicher Absaugung, bis die Zahncreme vollständig entfernt ist
- Mund erneut auf Beläge, Läsionen, Hämatome prüfen
- mit antiseptisch wirksamen Mundpflegemitteln und Tupfern die Mundhöhle auswischen
- Zungenbeläge mit leichtem Druck mit dem Zungenreiniger
- von hinten nach vorn lösen und abschließend nochmals spülen
- Zunge mit dem Spatel etwas herunterdrücken und den Tubus in den anderen Mundwinkel umlagern. Dabei muss darauf geachtet werden, dass auch die Lage des Tubus im Rachenbereich verändert wird, da es sonst zu Druckstellen im Rachen kommt!
- Tubus neu fixieren
- Lunge auskultieren und bei Bedarf endotracheal absaugen
- Lippenpflege durchführen

gewechselt, entsprechend der Mundpflegelösung besser in jeder Dienstschicht (Abb. 2). Auch entsprechende Einmalapplikationssets mit und ohne integriertem Absauger und Zahnbürste werden inzwischen angeboten.

Als Teil des Mundpflegeprozesses wird abschließend der Tubus umgelagert und wieder sicher fixiert, um einen Dekubitus der Schleimhaut und Druckstellen im Mundwinkel zu verhindern. Nach Tubusumlagerung muss die seitengleiche Belüftung und korrekte Lage des Tubus überprüft werden (Abb. 3). Abschließend werden die Lippen mit einer Creme oder Salbe versorgt. Diese darf nur patientenbezogen verwendet werden und kleine Gebinde sind aus infektionspräventiver Sicht zu bevorzugen, um die Kontaminationsgefahr zu reduzieren.

**Die beste Reihenfolge des Pflegeprozesses ist Zahnpflege, Zungenpflege, Mund- und Lippenpflege.**

**Zielgerichtete vorbeugende Maßnahmen der Mundpflege nach regelmäßigen Inspektionen der Mundhöhle durch Fachkräfte müssen als wichtiger Teil eines „24-Stunden-Managements“ der Pflege kritisch Kranker entwickelt werden.**

## Wasserkeime

### Bedeutung bei der Mundpflege und beatmungsassozierten Pneumonien

Ein nicht unerheblicher Teil der beatmungsassozierten Pneumonien wird durch Wasserkeime verursacht, insbesondere:

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Stenotrophomonas*
- *Acinetobacter*
- *Serratia*

Den genannten Erregern ist gemeinsam, dass sie in der Regel auf die zur kalkulierten Therapie häufig eingesetzten Basiscephalosporine nicht oder nur wenig empfindlich sind und deshalb eine wirksame Antibiose häufig verzögert angewandt wird.

**Nosokomiale Pneumonien durch Wasserkeime weisen eine deutlich höhere Letalität auf als Pneumonien anderer Ätiologie [6].**

Während historisch Befeuchtersysteme und Kondenswasser (z. B. in Wasserfällen) wichtigste Quellen dieser Wasserkeime waren [4], gelten heute insbesondere folgende Quellen als deren Reservoir:

- Entnahmestellen aus Haus-(Trinkwasser-) Installationen
- zur Reinigung und Mundpflege eingesetzte wässrige Lösungen
- die für die Reinigung und Mundpflege eingesetzten Behältnisse

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung gelten auch an Entnahmestellen aus Hausinstallationsnetzen. Nach den Empfehlungen des Umweltbundesamtes darf zudem in Proben aus Wasserentnahmestellen in Krankenhäusern sowie anderen medizinischen Einrichtungen und Pflegeeinrichtungen *Pseudomonas aeruginosa* in 100 ml nicht nachweisbar sein [7]. In der Praxis werden diese Anforderungen infolge kontaminierter Leitungsnetze, Wasseraufbereitungseinrichtungen, Entnahmematrimonien oder Auslässe mitunter nicht eingehalten. Hinzu kommt die mögliche Besiedlung des Leitungswassers mit anderen potenziell pathogenen Wasserkeimen, die selbst dann vorkommen können, wenn bisher untersuchte Wasserproben aus dem Leitungssystem den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprochen haben. Trautmann et al. vermuten bis zu 50% nosokomialer *Pseudomonas*-Infektionen auf Intensivstationen als assoziiert mit kontaminierten Wasserauslässen [8].

**Übertragungen von Wasserkeimen können über den Einsatz von kontaminiertem Leitungswasser als Spüllösung, ungenügend gereinigte oder nach Reinigung ungenügend getrocknete Behältnisse für Spüllösungen oder auch über die Hände erfolgen.**

### Tipp für die Praxis

Das Praktizieren korrekter Händehygiene ist eine wesentliche Maßnahme zur Prävention der VAP. Sie verhindert effektiv die Übertragung von (z. B. multiresistenten) Erregern von Patient zu Patient und dadurch die Entstehung von Ausbruchsituationen. Die Händedesinfektion ist immer vor und nach jedem Kontakt mit dem Patienten bzw. mit Beatmungsutensilien und -Geräten durchzuführen, unabhängig davon, ob Schutzhandschuhe getragen wurden oder nicht.

Insbesondere beim Kontakt mit Schleimhaut und Atemwegssekret muss das Tragen von Schutzhandschuhen als selbstverständlich angesehen werden. Schutzhandschuhe geben dem Benutzer oftmals das sichere Gefühl, saubere Hände während der Arbeit zu behalten. Das ist jedoch ein Trugschluss (Perforationsrate). Daher müssen die Hände nach dem Ausziehen der Schutzhandschuhe immer desinfiziert werden!

Es wurden auch Ausbrüche nosokomialer Pneumonien berichtet, die auf Mineralwasser zurückzuführen waren, das mit *Pseudomonas aeruginosa* kontaminiert war [9]. Dabei kann das Wasser bei der Abfüllung durchaus den Anforderungen der TWVO entsprechen, in der Zeit bis zum Verbrauch entsteht aber z. B. durch Keimvermehrung und negative Umgebungseinflüsse dennoch eine relevante Belastung.

## Ökologisches Gleichgewicht oder Reduktion der Keimlast?

### Bekämpfung pathogener Erreger in der Mundflora

In den jüngsten Empfehlungen der Society of Healthcare Epidemiology of America (SHEA/IDSA Practice Recommendation) wird die Mundpflege mit antiseptischen

### Anforderungen an die Wasserqualität für die Mundpflege beatmeter Patienten mit Neutropenie

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert-Koch-Institut gab 2010 Empfehlungen zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten“ für Risikopatienten mit Neutropenie (Granulozyten < 500/µl bzw. Leukopenie < 1000/µl) heraus [10]. Sie lauten:

- Das am besten abgesicherte Verfahren zur Abtötung aller bekannten potenziellen Krankheitserreger (mit Ausnah-

me von Sporenbildnern) ist die Verwendung von abgekochtem Trinkwasser (mindestens bis zum Sprudeln kochen) und die Aufbewahrung in thermisch desinfizierten Gefäßen mit Deckel.

- Da das Abkochen des Wassers einen erheblichen Energieverbrauch erzeugt und es zu Verbrühungsunfällen kommen kann, sollte alternativ in Absprache mit dem Hygienefachpersonal die Entnahme in thermisch desinfizierbare Gefäße mit Deckel aus einer gut kon-

trollieren Zapfstelle mit endständiger 0,2 µm Filtration erwogen werden.

- Der Wechsel des abgekochten oder sterilfiltrierten Wassers, das zur Mundspülung verwendet wird, sollte alle 8 Stunden (einmal pro Schicht) erfolgen.

Ein derartiges Vorgehen kann auch bei der Mundpflege von beatmeten Patienten ohne Neutropenie sinnvoll sein, um was-serassoziierte nosokomiale Infektionen zu vermeiden.

Substanzen als Empfehlung der höchsten Evidenzklasse zur VAP-Prävention empfohlen, allerdings ohne sich auf ein Präparat festzulegen [3]. Entsprechend aktuelle deutschsprachige Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert-Koch-Institut liegen derzeit nicht vor. In den KRINKO-Empfehlungen aus dem Jahr 2000 wird der Wert einer oropharyngealen Applikation von Schleimhautantiseptika noch als unklar bewertet [4].

Die meisten Studien zur Verwendung von antiseptischen Mundspüllösungen zur VAP-Prävention stammen aus dem angloamerikanischen Sprachraum und wurden mit Chlorhexidin oder PVP-Jod in unterschiedlichen Konzentrationen durchgeführt. Chlorhexidin weist dabei sehr unterschiedliche minimale Hemmkonzentrationen mit möglichen Wirkungslücken im gramnegativen Spektrum auf (Beispiele s. Tab. 4) [20]. 2007 kamen Chan et al. in einer Metaanalyse zu dem Schluss, dass die Anwendung oraler Antiseptika zu einer statistisch signifikanten Reduktion der VAP-Inzidenz führt (relatives Risiko 0,56; Konfidenzintervall 0,39–0,81;  $p = 0,0002$ ), während die Anwendung von oralen topischen Antibiotika keinen statistisch signifikanten Effekt erbrachte (s. auch Abb. 4) [11]. In der gepoolten Analyse ergibt sich eine NNT (Number needed to treat) von 14 (10–31), d. h. 14 Patienten müssen behandelt werden, um eine Pneumonie zu verhindern. Eine statistisch signifikante Auswirkung auf die Mortalität konnte trotz gesunkener Pneumonierate nicht gezeigt werden.

**Tabelle 4**

**Minimale Hemmkonzentrationen von Chlorhexidin (nach [20]).**

Mikroorganismus	minimale Hemmkonzentration (µg/ml)
Escherichia coli	0,93
Klebsiella spp.	8,97
Serratia	26,6
Pseudomonas	73
Proteus	67
Streptococcus mutans	0,19
Staphylococcus aureus	1,17

**Ergebnis einer Metaanalyse: Oral angewendete Antiseptika reduzieren im Vergleich zu oralen topischen Antibiotika die VAP-Inzidenz.**

Die Interpretation der Einzelstudien und der Metaanalyse wird zusätzlich dadurch erschwert, dass unterschiedliche Chlorhexidinkonzentration (0,1%, 0,2%, 2%), unterschiedliche Applikationsformen (Spüllösung oder Gel) und unterschiedliche Zeitintervalle zur Anwendung kamen. Während die niedrigen Konzentrationen evtl. nicht ausreichend wirksam sind, ergeben sich bei den höheren Konzentrationen und insbesondere beim Einsatz von hochprozentigem Chlorhexidingel häufiger Schleimhautirritationen.

Im deutschsprachigen Raum ist Octenidin als Mundspüllösung erhältlich und wird auch in der VAP-Prophylaxe eingesetzt. Theoretisch zeichnet sich diese Substanz im Vergleich zu Chlorhexidin durch eine geringere Wirklücke im gramnegativen Spektrum aus und ist gut schleimhautverträglich. So werden die Octenidin MHK-Werte angegeben für *S. aureus* mit 1,0 µg/ml; *E. coli* 1,0 µg/ml, *Klebsiella* 2,0 µg/ml, *Proteus* 2,0 µg/ml und *Pseudomonas* 3,9 µg/ml [21]. Publierte klinische Studien zur Wirksamkeit in der Pneumonieprävention fehlen derzeit.

**Octenidin zur Mundspülung ist gut schleimhautverträglich und weist im Gegensatz zu Chlorhexidin eine geringere Wirklücke gegen gramnegative Erreger auf.**

Im eigenen Patientenkollektiv konnten wir im Rahmen des Qualitätsmanagements einen statistisch signifikanten Rückgang der typischen Aspirationsflora in Surveillance-Kulturen des Trachealsekretes (abgenommen am Aufnahmetag und dann alle 3 Tage bei beatmeten Patienten) bei Verwendung von Octenidin zur Mundpflege feststellen, insbesondere *Sprosspilze*, *Enterococcus faecium* und *Staphylococcus aureus*. Gleichzeitig zeigte sich aber eine Zunahme der bei gesunden Erwachsenen sonst kaum beobachteten *Klebsiella*-Besiedlungen bei langzeitbeatmeten Patienten zwischen dem 8. und 14. Beatmungstag. Die isolierte Zunahme von *Klebsiellen* kann durch die ebenfalls erhöhte Besiedlung bei Aufnahme in der Octenidgruppe und die ausgeprägte Biofilmbildung derselben erklärt werden. Man kann hier spekulieren, dass die erreichten Octenidinkonzentrationen nicht ausreichen und es zu einem Selektionsvorteil mukusbildender Organismen bei globaler Keimreduktion in der Mundhöhle kommt. Eine Aussage zur Pneumonierate konnte angesichts des relativ kurzen Beobach-

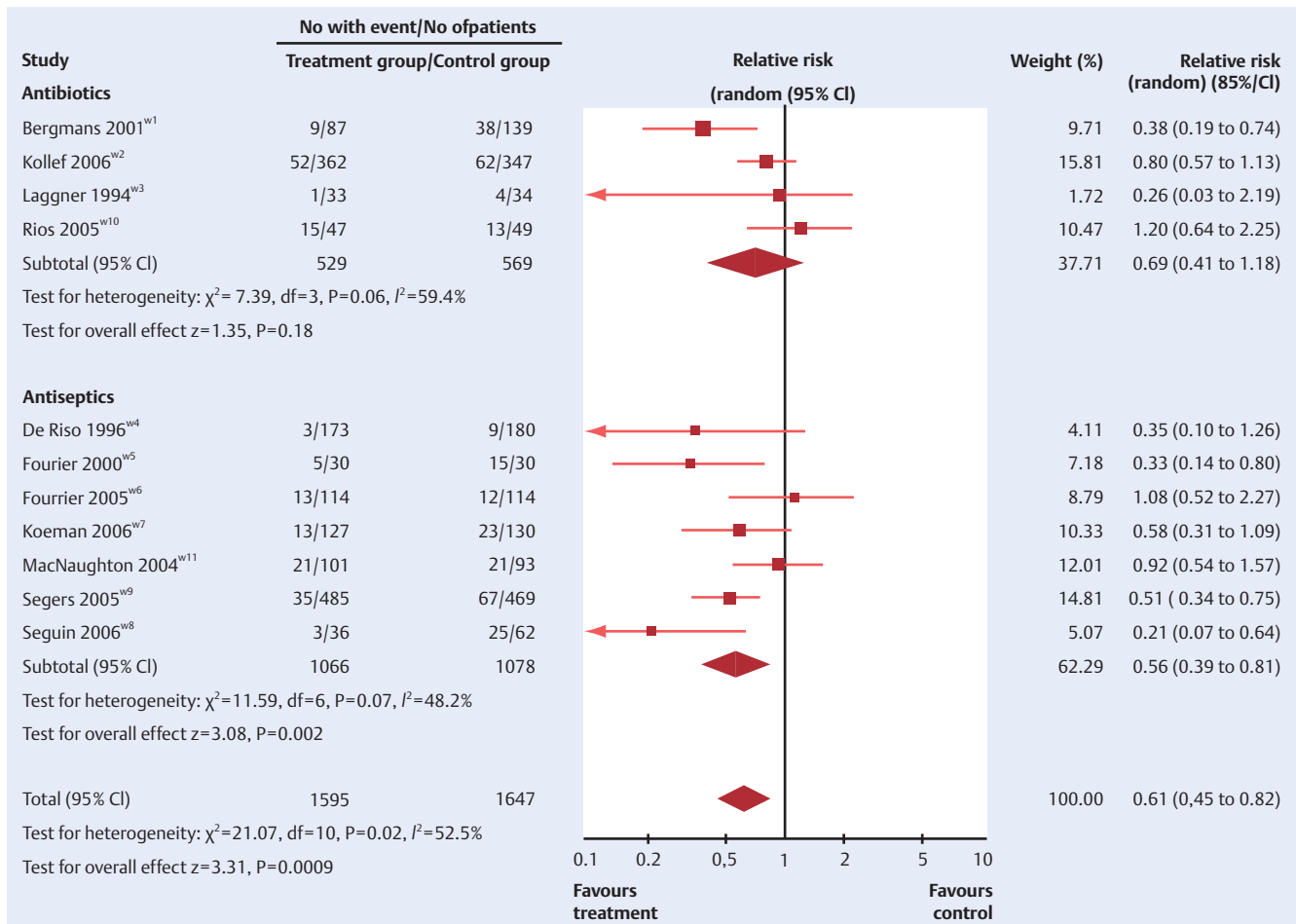


Abb. 4 Metaanalyse von Studien zur oralen Dekontamination mit Antibiotika und Antiseptika (Reproduced from Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis Brit Med J 2007; 334: 889 with permission from Brit Med J Publishing Group Ltd.).

tungszeitraums und der geringen Inzidenz nicht getroffen werden [12].

Eine schwedische Studie zeigt die Bedeutung des ökologischen Gleichgewichts im Mundrachenraum zur Prävention beatmungsassoziiierter Pneumonie auf. Das Ziel der Mundpflege in der Arbeit von Klarin et al. bestand darin, die Mundflora im Sinne der Probiotik mit einem harmlosen Bakterium anzureichern, um so das Wachstum pathogener Keime zu verhindern [13]. Während bei der einen Patientengruppe wie bisher 2-mal täglich die Mundschleimhaut mit einer Chlorhexidinlösung bepinselt wurde, ersetzte man bei der 2. Gruppe die Mundpflegelösung durch eine bakterielle Kultur mit *Lactobacillus plantarum*. *L. plantarum* überlebte in der Mundschleimhaut und der Nachweis von Darmbakterien in der Mundschleimhaut und auch im Trachealsekret war vermindert. Allerdings handelt es sich hierbei um eine Studie mit geringer Fallzahl und

Aussagen zur Pneumonierate können nicht gemacht werden.

**Die probiotische Anreicherung der Mundflora mit harmlosen Bakterien kann das Wachstum pathogener Erreger verringern.**

In einer groß angelegten Studie in den Niederlanden verglichen de Smet et al. eine selektive orale Dekontamination (SOD) mittels topischer Antibiotikakombination mit einer selektiven Darmdekontamination (SDD) einschließlich systemischer Antibiotikagabe und einer Standardtherapie [14]. Hierbei zeigte sich eine Mortalität von 26,9% in der SDD-Gruppe und 26,6% in der SOD-Gruppe gegenüber 27,5% in der Standardtherapie. Obwohl statistisch signifikant, kann die klinische Relevanz dieser Mortalitätsreduktion durchaus bezweifelt werden. Die Autoren kommentieren, dass evtl. eine orale Dekontamination einer selektiven Darmdekonta-

mination vorzuziehen sei und alternative, antiseptische Substanzen unter dem Aspekt der Resistenzentwicklung eine sinnvolle Alternative zu den verwendeten topischen Antibiotika darstellen könnten, obwohl sie in ihrer Studie mit umfangreichem mikrobiologischem Monitoring keine Resistenzentwicklung beobachtet haben.

Einen anderen Weg zeigt eine Metaanalyse von Siempos und Mitarbeitern auf, die 5 randomisierte Studien hinsichtlich des Einflusses von Probiotika (verschiedene *Lactobacillus* Spezies) via Ernährungssonde auf die VAP-Inzidenz zusammenfassen [15]. Die Autoren notieren einige Schwächen der eingeschlossenen Studien (die im Übrigen allesamt keine Angaben zum Mundpflegeregime machen), kommen jedoch zu dem Schluss, dass die enterale Gabe von Probiotika mit einer Odds Ratio von 0,61 (95% Konfidenzintervall 0,41 – 0,91) zur Reduktion von VAP beitragen kann. 4 Studien machten Angaben zur Mortalität, wobei eine Mortalitätsreduktion durch Probiotika nicht gezeigt werden konnte.

## Ausblick

Zukünftige Forschungsanstrengungen müssen die Frage beantworten, welche antiseptische Substanz in welcher Konzentration am besten zur Reduktion potenziell pathogener Keime in der Mundflora geeignet ist und ob alternative Konzepte durch Substitution von Probiotika eine sinnvolle Alternative oder auch Ergänzung darstellen können.

Im Sinne der Mikroaspirationstheorie bei der Entstehung von VAP darf man spekulieren, dass unter Berücksichtigung des individuellen Risikoprofils des Patienten die Gabe von Probiotika via Ernährungssonde zum Erhalt einer möglichst physiologischen Darmflora in Kombination mit antiseptischen Substanzen zur Reduktion der Keimlast des Oropharyngealtrakts im Rahmen der Mundpflege eine sinnvolle Präventionsstrategie darstellen könnte.

## Kernaussagen

- Bei der Pathogenese der VAP spielt die Mikroaspiration von erregerhaltigen Sekreten aus dem Nasen-Rachen-Raum eine wichtige Rolle.
- Das Risiko einer Pneumonie ist bei nicht invasiver Beatmung mit erhaltenen Schutzreflexen geringer als bei invasiver Beatmung über einen Endotrachealtubus.
- Eine gute Mundpflege im Rahmen der VAP-Prävention besteht aus einer gründlichen, täglichen Statuserhebung, Zahn- und Zungenreinigung, Lippenpflege, Dekubitusprophylaxe und der eigentlichen Schleimhautpflege bzw. -antiseptis.
- Angesichts der unklaren Datenlage zur optimalen Substanz, Konzentration und Häufigkeit der Anwendung von antiseptischen Substanzen als Bestandteil der Mundpflege, sollte die Auswahl in Abhängigkeit von der institutionsspezifischen Patientenpopulation, dem anzutreffenden Keimspektrum und der Verträglichkeit erfolgen. Chlorhexidin 0,2% und Octenidin scheinen geeignete Substanzen zu sein.
- Topische Antibiotika zur selektiven oralen Dekontamination sollten hingegen wegen des schlechter belegten Effekts und des Risikos der Resistenzentwicklung eher nicht verwendet werden. Die begleitende enterale Applikation von Probiotika über die Ernährungssonde kann erwogen werden.

## Über die Autoren

### Sebastian Schulz-Stübner



Dr. med. Jahrgang 1969. Studium der Medizin in Aachen. Facharzt für Anästhesiologie, Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin. Zusatzbezeichnungen Intensiv- und Notfallmedizin, spezielle Schmerz- und Psychotherapie, Ärztliches Qualitätsmanagement. Weiterbildung in Greven-

broich, Krefeld, Chicago, Aachen und Freiburg. 2002 – 2007 Assistant Clinical Professor, University of Iowa, Iowa City, USA. 2007 – 2009 Deutsches Beratungszentrum für Hygiene am Universitätsklinikum Freiburg. Seit 2009 Oberarzt der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin am Städtischen Klinikum Karlsruhe und Leiter der operativen Intensivstation. 2010 Habilitation an der RWTH Aachen mit dem Thema „Infektiöse Komplikationen der Regionalanästhesie“.

### Eberhard Kniehl



Dr. med. Dipl.-Wirtschaftsingenieur (TH). Jahrgang 1954. Studium in Karlsruhe und Tübingen. Facharzt für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie; Krankenhaushygieniker. Seit 1989 Oberarzt und Leitung des Bereiches Krankenhaushygiene des Instituts für Med. Mikrobiologie und Immunologie am Städtischen Klinikum Karlsruhe, seit 1997 Leiter der Abteilung Mikrobiologie und Krankenhaushygiene des Zentralinstituts für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Transfusionsmedizin des Städtischen Klinikums Karlsruhe; stellvertretender Institutsdirektor.

logie und Immunologie am Städtischen Klinikum Karlsruhe, seit 1997 Leiter der Abteilung Mikrobiologie und Krankenhaushygiene des Zentralinstituts für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Transfusionsmedizin des Städtischen Klinikums Karlsruhe; stellvertretender Institutsdirektor.

### Franz Sitzmann



Fachkrankenpfleger für Krankenhaushygiene. Jahrgang 1945. Ausbildung als Krankenpfleger in Offenbach/Main, tätig in der Intensivpflege in Offenbach/Main und Frankfurt/Main. 10 Jahre Erfahrung als Lehrer für Pflegeberufe und Schulleiter in Offenbach und Frankfurt. 1981 – 1991 Pflegedienstleitung im Gemeinschafts-

krankenhaus Herdecke. Seit 1991 beschäftigt in berufsübergreifenden Entwicklungs- und Organisationsprojek-

ten sowie in der Krankenhaushygiene und dem Umweltschutz, u. a. tätig für die Gemeinschaftskrankenhäuser Herdecke und Havelhöhe Berlin, die Filderklinik in Filderstadt, das Paracelsuskrankenhaus in Bad Liebenzell, die Rehaklinik in Schloss Hamborn Borchten, sowie in ambulanten Pflegediensten und Altenpflegeheimen. Autor verschiedener Bücher und Buchbeiträge (Publikationen Auflistung s. [www.klinik-hygiene.de](http://www.klinik-hygiene.de)).

### Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Sebastian Schulz-Stübner  
Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin,  
Städtisches Klinikum Karlsruhe  
Moltkestr. 90  
76133 Karlsruhe  
E-mail: [schust@t-online.de](mailto:schust@t-online.de)

## Literatur

- 1 Dembinski R, Rossaint R. Ventilatorassoziierte Pneumonie. *Anaesthesist* 2008; 8: 825 – 842
- 2 Cook DJ, Walter SD, Cook RJ et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433 – 440
- 3 Coffin SE, Klompas M, Classen D et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: S1, S31 – S40
- 4 Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut. Prävention der nosokomialen Pneumonie. *Bundesgesundheitsbl* 2000; 43: 302 – 309
- 5 Pobo A, Lisboa T, Rodriguez A et al. A randomized trial of dental brushing for preventing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2009; 136: 433 – 439
- 6 Siempos II, Vardakas KZ, Kyriakopoulos CE et al. Predictors of mortality in adult patients with ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Schock* 2010; 33: 590 – 601
- 7 Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit: Hygienisch-mikrobiologische Untersuchung im Kaltwasser von Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nr.2 Buchstabe c TrinkwV 20001, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit im Sinne des § 18 Abs. 1 TrinkwV 2001 bereitgestellt wird. *Bundesgesundheitsblatt* 2006; 49: 693 – 696
- 8 Trautmann M, Halder S, Lepper PM, Exner M. Reservoirs of *Pseudomonas aeruginosa* auf der Intensivstation. *Bundesgesundheitsbl* 2009; 52: 339 – 344
- 9 Eckmanns T et al. An outbreak of hospital-acquired *Pseudomonas aeruginosa* infection caused by contaminated bottled water in intensive care units. *Clin Microbiol Infect* 2008; 14: 454 – 458
- 10 Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert-Koch-Institut. Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten. *Bundesgesundheitsbl* 2010; 53: 357 – 388 [www.rki.de/cln\\_160/nn\\_201414/DE/Content/](http://www.rki.de/cln_160/nn_201414/DE/Content/)

- Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Immunsupp\_\_Rili,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Immunsupp\_Rili.pdf; Stand: 16. 3. 2010
- 11 Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *Brit Med J* 2007; 334: 889
  - 12 Schulz-Stübner S, Kniehl E, Forster D, Kehl F. Prävention der beatmungsassozierten Pneumonie durch Octenidin-Mundpflege: Veränderungen des Keimspektrums in Surveillancekulturen. Abstract. Nürnberg: DAC, 2010
  - 13 Klarin B, Molin G, Jeppson B, Larsson A. Use of probiotic *Lactobacillus plantarum* 299 to reduce pathogenic bacteria in the oropharynx of intubated patients: a randomized controlled open pilot study. *Crit Care* 2008; 12: R136
  - 14 deSmet AMGA, Kluymans JAJW, Cooper BS et al. Decontamination of the digestive tract and oropharynx of ICU patients. *New Engl J Med* 2009; 360: 20 – 31
  - 15 Siempos II, Ntaidou TK, Falagas ME. Impact of the administration of probiotics on the incidence of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med* 2010; 38: 954 – 962
  - 16 Sitzmann F. Wenn die Mikroben die Etage wechseln. *Intensiv* 2009; 17: 17 – 23
  - 17 Kramer A, Assadian O. *Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung*. Stuttgart: Thieme, 2008: 797
  - 18 Kniehl E, Becker A, O'Malley J. Nosokomiale Infektionen durch inadäquat zubereiteten Tee. *Hyg Med* 2001; 26: 77 – 80
  - 19 Bär W. Physiologische Bakterienflora: Kolonisationsresistenz, endogene Opportunisteninfektionen; Probiotika. In: Hahn H et al., Hrsg. *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 5. Aufl. Berlin: Springer, 2005: 38
  - 20 Gebrauchsinformationen Chlorhexamed 1%-Gel zur Anwendung in der Mundhöhle. Zulassungsnummer I-26 692. Stand 2008
  - 21 Bailey DM, DeGrazia CG, Hoff SJ et al. Bispyridinamines: A new class of topical antimicrobial agents as inhibitors of dental plaque. *J Med Chem* 1984; 27: 1457 – 1464

## CME-Fragen

## CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Welche Antwort ist richtig?  
Positive Effekte der Vermeidung  
beatmungsassoziierter Pneumonien  
werden *nicht* beschrieben bei ...

- A Oberkörperhochlagerung
- B Überwachung des Magen-pH
- C subglottischer Absaugung
- D Stressulkusprophylaxe mit H<sub>2</sub>-Blockern
- E speziellem Cuff-Design

2

Welches Bakterium gehört nicht zu  
den typischen Rachenraum-Besied-  
lern des gesunden Erwachsenen?

- A vergrünende Streptokokken
- B Klebsiella pneumoniae
- C apathogene Corynebakterien
- D Staphylokokken
- E Anaerobier

3

Wie bezeichnet man eine rötliche,  
schmerzhaft und geschwollene  
Mundschleimhaut?

- A Mukositis
- B Karies
- C Xerostomie
- D Halitosis
- E Parodontose

4

Welche Aussage ist *falsch*?

- A Nach dem Ausziehen der Schutzhandschuhe müssen die Hände desinfiziert werden.
- B Bei nicht tief sedierten Patienten kann durch die Zungenreinigung ein Würgereflex ausgelöst werden.
- C Die Anwendung der Kornzange bei der Mundpflege erlaubt eine bessere Sicht in den Mundraum.
- D Das komplette Mundpflegeset wird mindestens einmal täglich gewechselt.
- E Nach Tubusumlagerung muss die seitengleiche Belüftung und korrekte Lage des Tubus überprüft werden.

5

Wie ist die beste Reihenfolge des  
Mundpflegeprozesses?

- A Zahnpflege – Zungenpflege – Mund-/Lippenpflege
- B Mund-/Lippenpflege – Zungenpflege – Zahnpflege
- C Zahnpflege – Mund-/Lippenpflege – Zungenpflege
- D Zungenpflege – Mund-/Lippenpflege – Zahnpflege
- E Mund-/Lippenpflege – Zahnpflege – Zungenpflege

6

Welche der folgenden Vorgehens-  
weisen zur Bekämpfung pathogener  
Erreger in der Mundflora scheint am  
wenigsten Erfolg versprechend?

- A Mundpflege mit Chlorhexidin 0,2%
- B Mundpflege mit Octenidin
- C Mundspülung mit Leitungswasser
- D topische Anwendung von Antibiotika
- E begleitende enterale Applikation von Probiotika

## CME-Fragen

Die Rolle der Mundpflege bei der Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien

7

Für welches Mundpflegemittel ist keine antibakterielle/antiseptische Wirkung belegt?

- A Chlorhexidin
- B Kamille
- C Octenidin
- D Salbei
- E Dexpanthenol

8

Was empfiehlt die KRINKO für die Mundpflege beatmeter Patienten mit Neutropenie?

- A Mineralwasser
- B dass das zur Mundspülung verwendete Wasser täglich gewechselt werden soll
- C abgekochtes oder steriltfiltriertes Trinkwasser
- D Aufbewahrung des Wassers in offenen Bechern
- E Es gibt keine Aussagen der KRINKO zu diesem Thema.

9

Für welche Bakterien hat Chlorhexidinlösung *keine* Wirkungslücken?

- A Escherichia coli
- B Pseudomonaden
- C Proteus
- D Serratia
- E Es sind keine Wirkungslücken bekannt.

10

Mit welchem Symptom äußert sich ein trockener Mund *nicht*?

- A Lippen kleben aneinander, Haut ist aufgeplatzt
- B verstärktes Durstgefühl
- C Mundgeruch
- D Blutungsneigung der Schleimhaut
- E schmerzhafte, kreisrunde Defekte der Mundschleimhaut