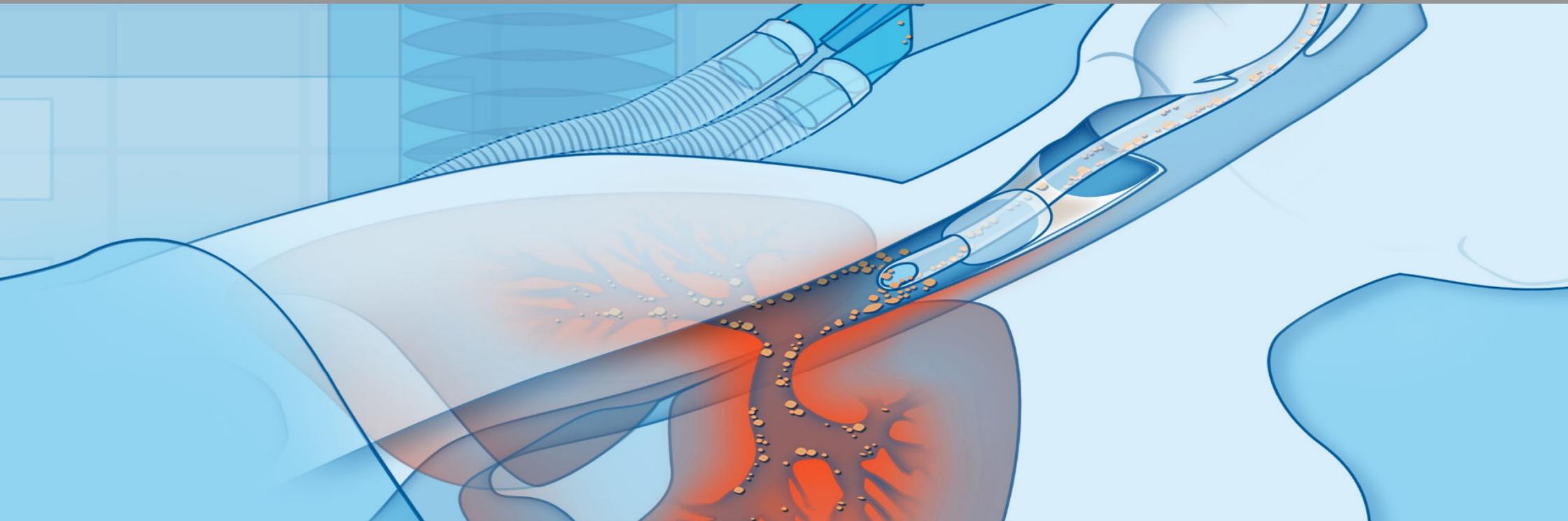


CHARITÉ

UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie

Welche Maßnahmen werden empfohlen



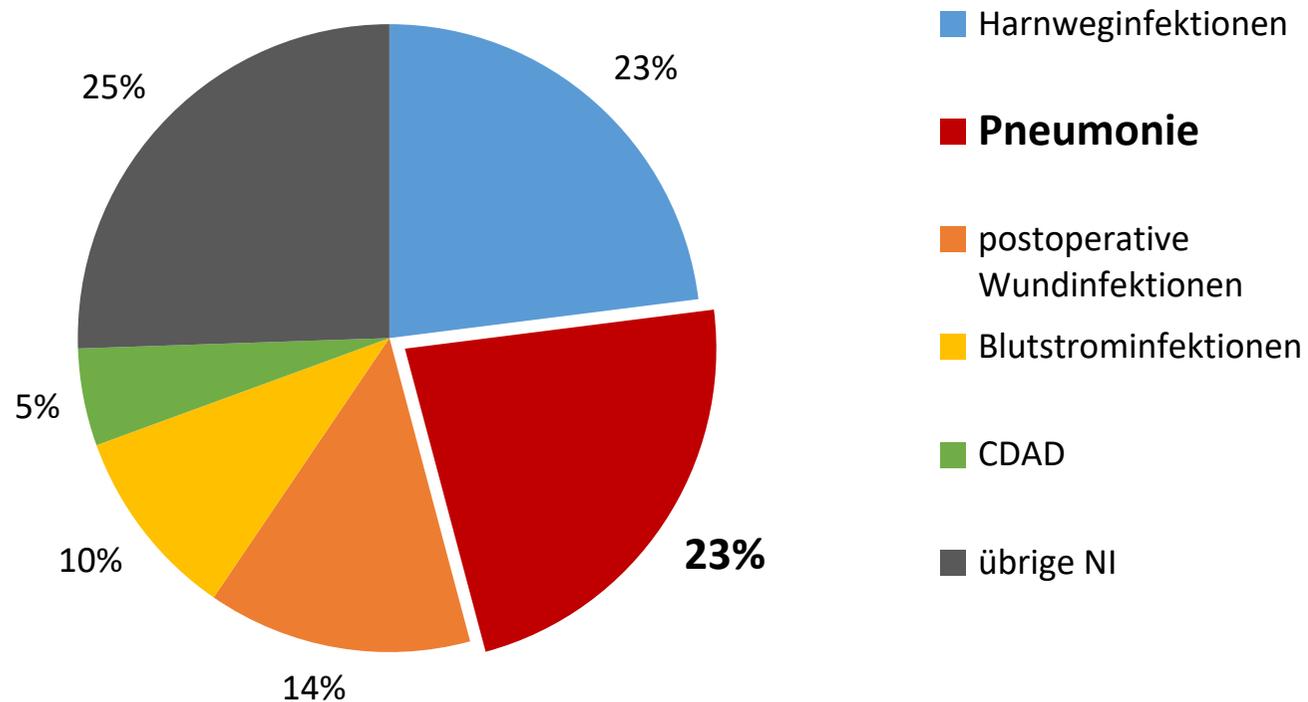
Christine Geffers

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité-Universitätsmedizin Berlin

Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen

Bedeutung der nosokomialen Pneumonie

Verteilung nosokomialer Infektionen in Europa



Suetens et al. Results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. Euro Surveill. 2018;23(46):

„Burden“ durch nosokomiale Infektionen

A. Cassini et al. PLoS Med. 2016 Oct 18;13(10):e1002150

Ereignisse pro Jahr	ECDC Studie (EU)
Nosokomiale Infektionen	2.6 Mio
- Pneumonie	700.000
Todesfälle wegen nosokomialer Infektionen	91.130
- Pneumonie	26.972

„Burden“ durch nosokomiale Infektionen

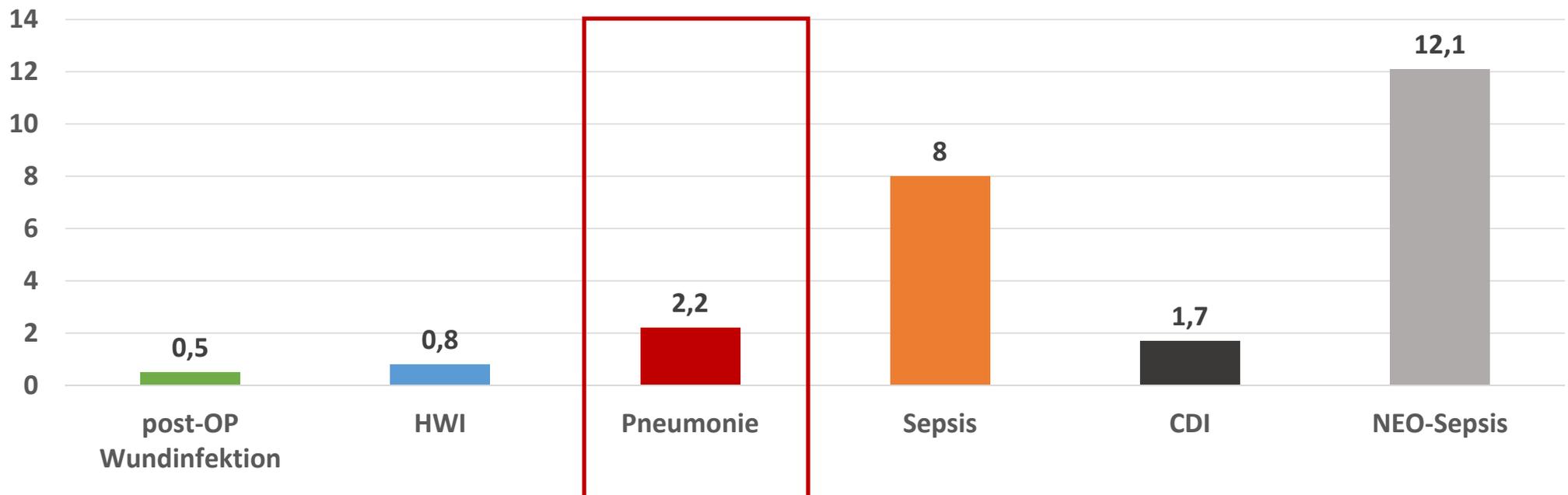
A. Cassini et al. PLoS Med. 2016 Oct 18;13(10):e1002150

	DALYs ECDC Studie	DALYs Abgeleitete Daten für Deutschland
Population	510 Mio	82 Mio (16 %)
Jährliche NI Fälle	2.6 Mio	416 000
Todesfälle NI	91 130	14 581
- Pneumonie	26 972	4 315
- Sepsis	24 284	3 885
- HWI	14 334	2 293
- Post-OP-WI	16 049	2 568
- CDI	8 382	1 341
- Neonat. Sepsis	1 109	177
DALYs	2.5 Mio	400 000

DALY = Summe aus verlorene Lebensjahre (YLL) durch vorzeitigen Tod + Lebensjahre mit Behinderung (YLD)

DALYs pro Fall

DALY = Summe aus verlorene Lebensjahre durch vorzeitigen Tod (YLL) + Lebensjahre mit Behinderung (YLD)



Ergebnisse

DALYs pro 100.000 Einwohner
pro Infektionsart

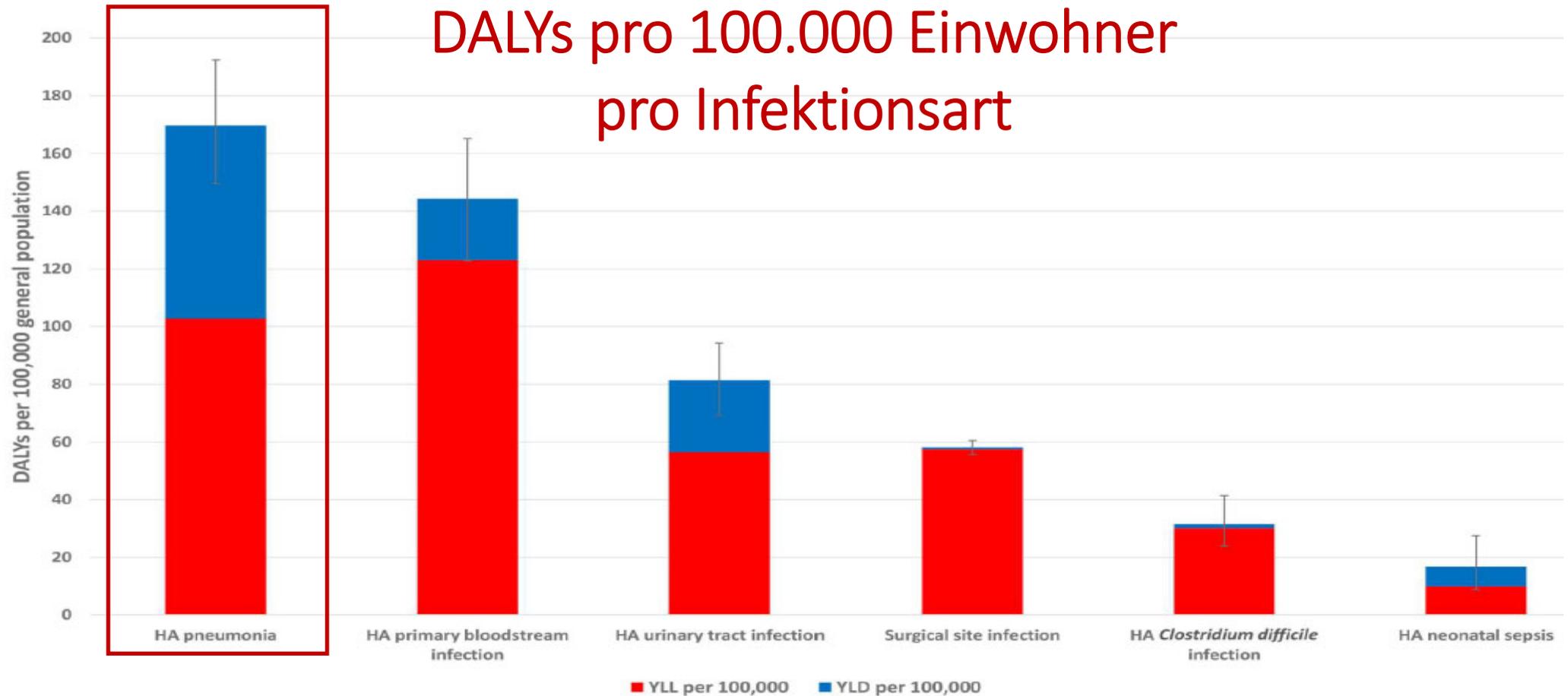


Fig 2. Estimated annual burden of six healthcare-associated infections in DALYs per 100,000 population (median and 95% uncertainty interval), split between YLLs and YLDs, EU/EEA, 2011–2012 (time discounting was not applied).

DALY = Summe aus verlorene Lebensjahre (YLL) durch vorzeitigen Tod + Lebensjahre mit Behinderung (YLD)

Empfehlungen zur Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien

Bekanntmachungen - Amtliche Mitteilungen

Bundesgesundheitsbl 2013 · 56:1578–1590
DOI 10.1007/s00103-013-1846-7
Online publiziert: 16. Oktober 2013
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Bekanntmachung

Prävention der nosokomialen beatmungsassozierten Pneumonie

Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut

KRINKO 2013

Inhalt

- 1 Einleitung und Hintergrund
 - 1.1 Zielgruppe der Empfehlung
 - 1.2 Bezug zu anderen Empfehlungen
 - 1.3 Risikofaktoren für die Entstehung beatmungsassoziierter Pneumonien
- 2 Basismaßnahmen
 - 2.1 Händehygiene
 - 2.2 Arbeitskleidung auf Intensivstationen (Bereichskleidung) und persönliche Schutzausrüstung
 - 2.3 Schulung der Mitarbeiter
 - 2.4 Personelle Besetzung
 - 2.5 Surveillance
 - 2.5.1 Mikrobiologisches Monitoring zur Therapiesteuerung
 - 2.5.2 Epidemiologische Surveillance
- 3 Apparativ-technische Maßnahmen
 - 3.1 Beatmungsschläuche
 - 3.2 Aktive und passive Atemgasbefeuchtung
 - 3.3 Endotrachealtuben
 - 3.3.1 Material von Endotrachealtuben (Silberbeschichtung)
 - 3.3.2 Cuffdruck und subglottische Absaugung
 - 3.3.3 Besonderheiten in der Pädlatrie
 - 3.4 Endotracheale Absaugung
 - 3.5 Medikamentenvernebler im Beatmungssystem
- 4 Patientenbezogene Maßnahmen
 - 4.1 Endotracheale Intubation: orotracheal versus nasotracheal
 - 4.2 Frühe versus späte Tracheotomie
 - 4.3 Nicht-invasive Beatmung (NIV)
 - 4.4 Lagerungsmaßnahmen
 - 4.5 Hygienische Mundpflege
 - 4.6 Enterales Ernährung
 - 4.7 Probiotika
- 5 Pharmakologische Maßnahmen
 - 5.1 Selektive Darmdekontamination (SDD)/selektive orale Dekontamination (SOD)
 - 5.2 Stresblutungsprophylaxe
 - 5.3 Sedierung
- 6 Maßnahmenbündel zur Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien
- 7 Beispiele für gängige Bündel zur Prävention der Beatmungspneumonie

Literatur

1 Einleitung und Hintergrund

Die vorliegende Empfehlung zur Prävention der beatmungsassozierten Pneumonie der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut löst die Empfehlung aus dem Jahr 2000 [1] ab. Die Diagnose einer beatmungsassozierten Pneumonie (Ventilator-associated Pneumonia = VAP) bleibt schwierig [2]. Die bisherige CDC-Definition wird zunehmend infrage gestellt [3]. Deshalb sind Studienergebnisse nicht immer untereinander vergleichbar bzw. gehen nicht für alle Patienten. Nar-koseassoziierte und nosokomiale nicht mit einer Beatmung in Zusammenhang stehende Pneumonien werden ausdrücklich nicht in dieser, sondern in einer späteren Empfehlung bearbeitet.

Die hier aufgeführten Empfehlungen sind mit Kategorien entsprechend der Mitteilung „Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – Aktualisierung der Definitionen“ von 2010 versehen (Tab. 1, [4]).

Eine Pneumonie ist als beatmungsassoziert zu bezeichnen, wenn der Patient mindestens 48 Stunden beatmet war [5]. Gemäß den Referenzdaten für Intensivstationen aus dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) für die Jahre 2008 bis 2012 treten beatmungsassozierte Pneumonien im Mittelwert bei

KRINKO Empfehlungen Pneumonie 2013

- Empfehlungen werden ausschließlich für beatmungsassoziierte Pneumonien ausgesprochen!
- Keine Empfehlungen für narkoseassoziierte Pneumonien
- Keine Empfehlungen für nicht mit einer Beatmung im Zusammenhang stehenden Pneumonien

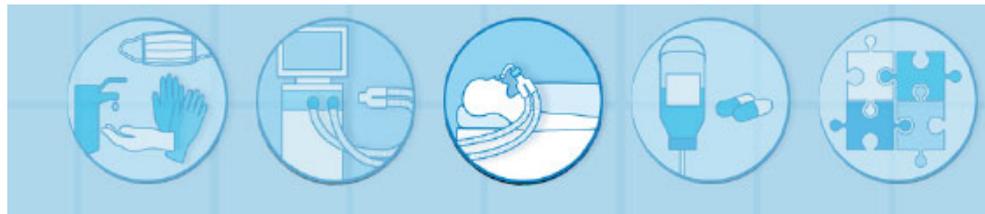
Die vorherigen KRINKO-Empfehlungen verloren mit dieser Veröffentlichung ihre Gültigkeit, daher aktuell keine Empfehlungen für nicht beatmete Patienten bzw. Narkosegeräte!

Bekanntmachungen - Amtliche Mitteilungen	
Bundesgesundheitsbl 2013 · 56:1578–1590 DOI 10.1007/s00103-013-1846-7 Online publiziert: 16. Oktober 2013 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013	Bekanntmachung Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut
KRINKO 2013	
Inhalt	1 Einleitung und Hintergrund
1 Einleitung und Hintergrund 1.1 Zielgruppe der Empfehlung 1.2 Bezug zu anderen Empfehlungen 1.3 Risikofaktoren für die Entstehung beatmungsassoziiierter Pneumonien	Die vorliegende Empfehlung zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut löst die Empfehlung aus dem Jahr 2000 [1] ab. Die Diagnose einer beatmungsassoziierten Pneumonie (Ventilator-associated Pneumonia = VAP) bleibt schwierig [2]. Die bisherige CDC-Definition wird zunehmend infrage gestellt [3]. Deshalb sind Studienergebnisse nicht immer untereinander vergleichbar bzw. gelten nicht für alle Patienten. Narkoseassoziierte und nosokomiale nicht mit einer Beatmung in Zusammenhang stehende Pneumonien werden ausdrücklich nicht in dieser, sondern in einer späteren Empfehlung bearbeitet.
2 Basismaßnahmen 2.1 Handhygiene 2.2 Arbeitskleidung auf Intensivstationen (Bereichskleidung) und persönliche Schutzausrüstung 2.3 Schulung der Mitarbeiter 2.4 Personelle Besetzung 2.5 Surveillance 2.5.1 Mikrobiologisches Monitoring zur Therapiesteuerung 2.5.2 Epidemiologische Surveillance	Die hier aufgeführten Empfehlungen sind mit Kategorien entsprechend der Mitteilung „Die Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – Aktualisierung der Definitionen“ von 2010 versehen (Tab. 1, [4]). Eine Pneumonie ist als beatmungsassoziiert zu bezeichnen, wenn der Patient mindestens 48 Stunden beatmet war [5]. Gemäß den Referenzdaten für Intensivstationen aus dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) für die Jahre 2008 bis 2012 treten beatmungsassoziierte Pneumonien im Mittelwert bei
3 Apparativ-technische Maßnahmen 3.1 Beatmungsschläuche 3.2 Aktive und passive Atemgasbefeuchtung 3.3 Endotrachealtuben 3.3.1 Material von Endotrachealtuben (Silberbeschichtung) 3.3.2 Cuffdruck und subglottische Absaugung 3.3.3 Besonderheiten in der Pädiatrie 3.4 Endotracheale Absaugung 3.5 Medikamentenvernebler im Beatmungssystem	
4 Patientenbezogene Maßnahmen 4.1 Endotracheale Intubation: orotracheal versus nasotracheal 4.2 Frühe versus späte Tracheotomie 4.3 Nicht-invasive Beatmung (NIV) 4.4 Lagerungsmaßnahmen 4.5 Hygienische Mundpflege 4.6 Enterale Ernährung 4.7 Probiotika	
5 Pharmakologische Maßnahmen 5.1 Selektive Darmdekontamination (SDD)/selektive orale Dekontamination (SOD) 5.2 Stressblutungsprophylaxe 5.3 Sedierung	
6 Maßnahmenbündel zur Prävention beatmungsassoziiierter Pneumonien 7 Betspiele für gängige Bündel zur Prävention der Beatmungspneumonie	
Literatur	

Empfehlungen zur Prävention beatmungsassoziierter Pneumonien (VAP)

KRINKO

eine subjektive Auswahl-

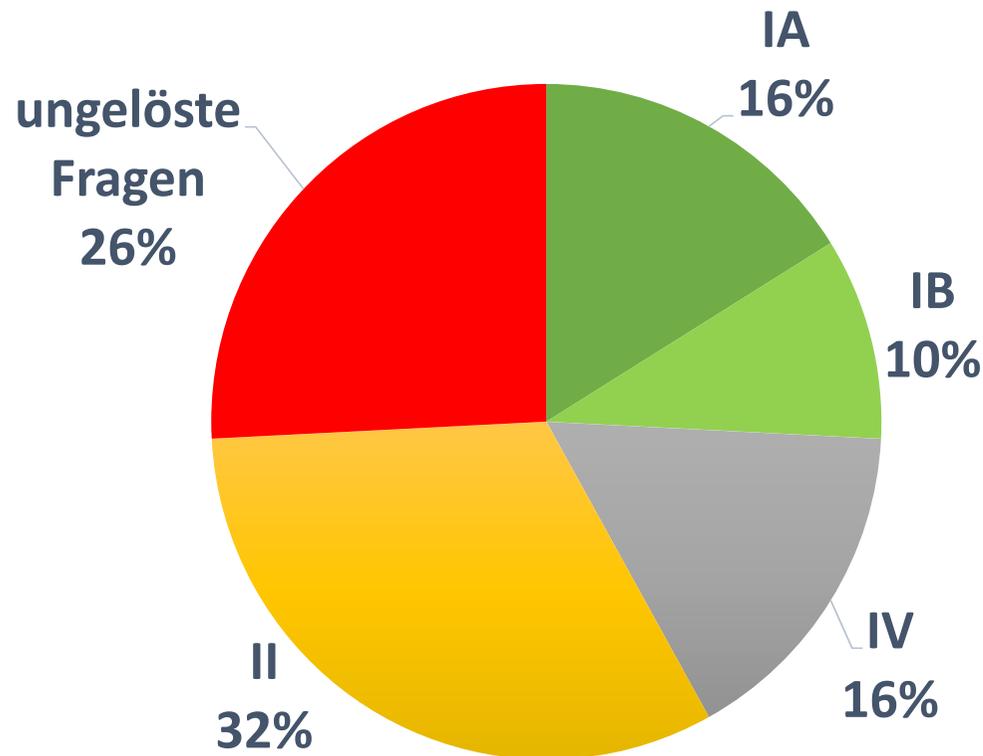


Graphiken: Initiative „Nosokomiale Infektionen“ des BVMed

KRINKO Empfehlungen Pneumonie 2013

Evidenzkategorien der 32 Empfehlungen

(keine Empfehlungen für unabhängig von Beatmung auftretenden Pneumonien und Narkose-ass. Pneumonien)



26% sind
evidenzbasiert
(IA + IB)

Kategorie IA:

Diese Empfehlung basiert auf gut konzipierten systematischen Reviews oder einzelnen hochwertigen randomisierten kontrollierten Studien.

Kategorie IB:

Diese Empfehlung basiert auf klinischen oder hochwertigen epidemiologischen Studien *und* strengen, plausiblen und nachvollziehbaren theoretischen Ableitungen.

Kategorie II:

Diese Empfehlung basiert auf hinweisenden Studien/Untersuchungen *und* strengen, plausiblen und nachvollziehbaren theoretischen Ableitungen.

Kategorie III:

Maßnahmen, über deren Wirksamkeit nur unzureichende oder widersprüchliche Hinweise vorliegen, deshalb ist eine Empfehlung nicht möglich.

Kategorie IV:

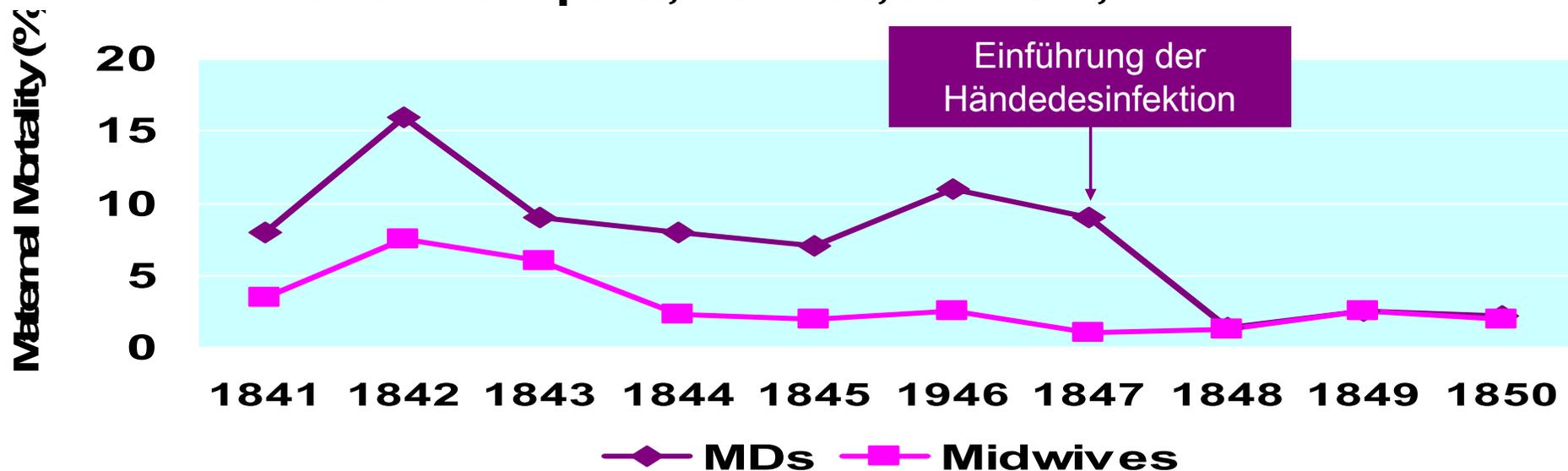
Anforderungen, Maßnahmen und Verfahrensweisen, die durch allgemein geltende Rechtsvorschriften zu beachten sind.

Basismassnahmen



Händehygiene ist kein neues Konzept, aber sehr effektiv!

**Maternal Mortality due to Postpartum Infection
General Hospital, Vienna, Austria, 1841-1850**



Händehygiene reduziert die Häufigkeit von Infektionen im Krankenhaus!

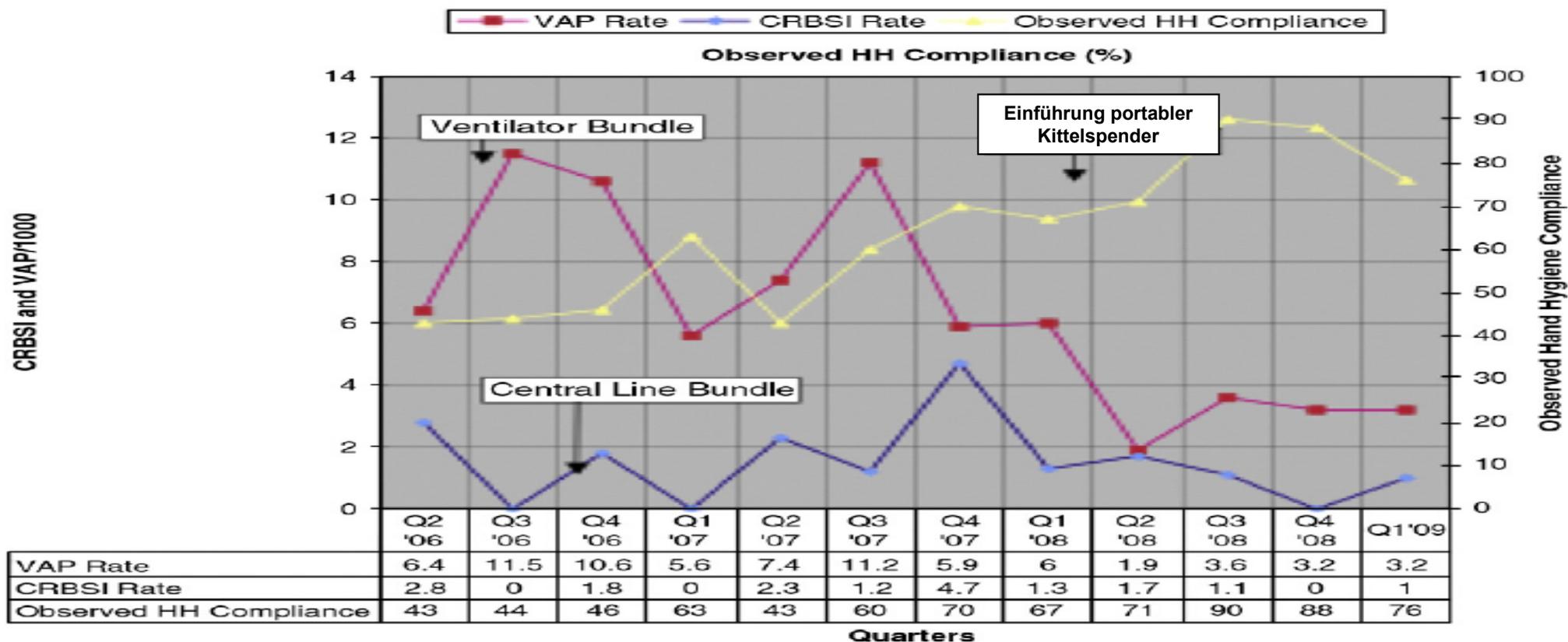
Adapted from: *Hosp Epidemiol Infect Control*, 2nd Edition, 1999.

Reduction in ventilator associated pneumonia in a mixed intensive care unit after initiation of a novel hand hygiene program [☆]

J Crit Care. 2011 Mar 23.

Matthew D. Koff MD^{a,*}, Howard L. Corwin MD^a, Michael L. Beach MD, PhD^b, Steven D. Surgenor MD^a, Randy W. Loftus MD^a

Multimodal Hand Hygiene Intervention



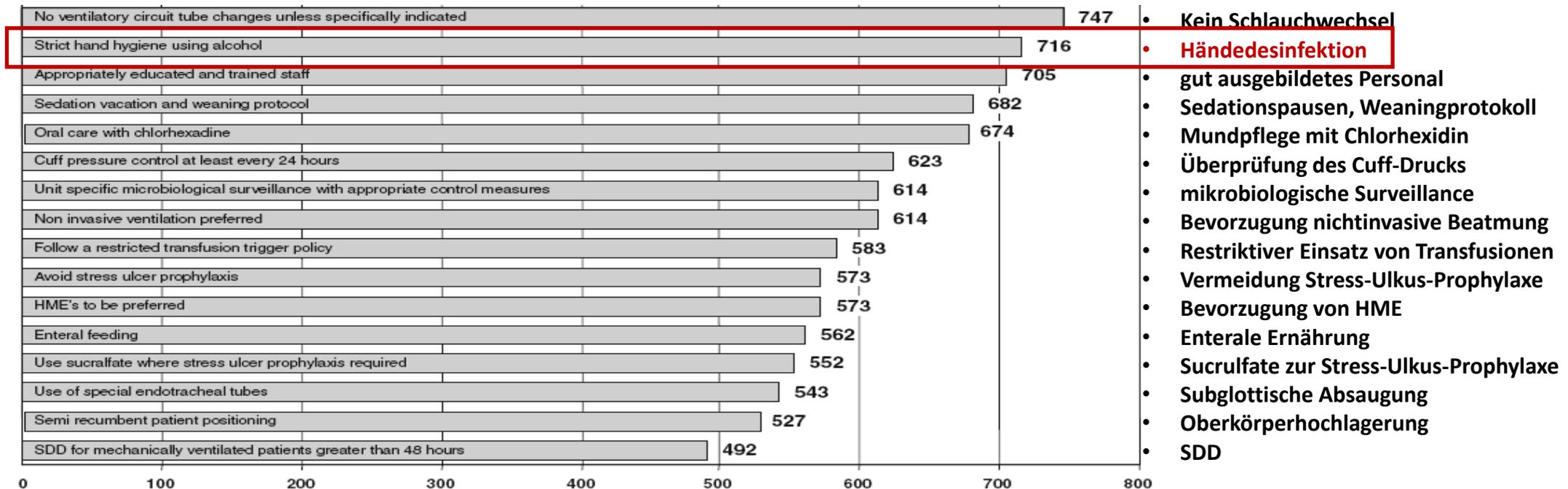
Jordi Rello
 Hartmut Lode
 Giuseppe Cornaglia
 Robert Masterton
 The VAP Care Bundle Contributors

A European care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia

Intensive Care Med (2010) 36:773–780

Identifikation umzusetzender Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung der VAP mit Hilfe eines Score-Systems

- Ease of implementation within a care bundle package
- Clinical effectiveness against VAP and the likely benefit
- Strength of clinical evidence concerning the intervention
- Consistency of findings from different studies
- Generalisability to different health care systems and settings
- Volume of clinical evidence supporting the intervention
- Cost effectiveness of the intervention
- Coverage in all VAP patients
- Impact on the health care system as a whole



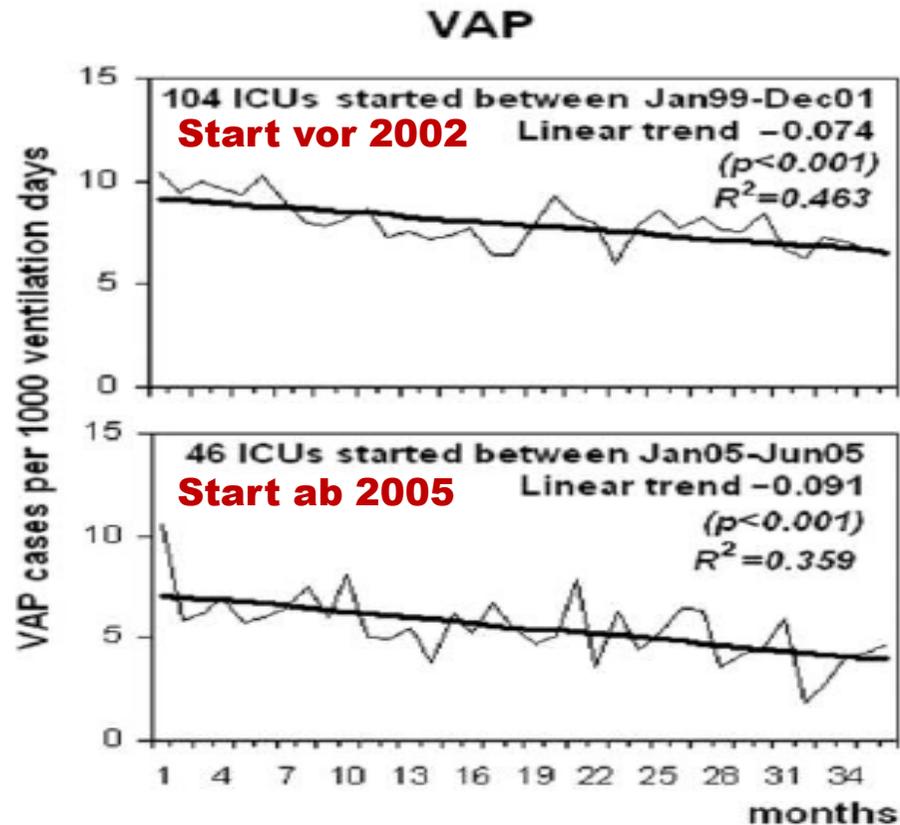
Basismassnahmen



Reproducibility of the Surveillance Effect to Decrease Nosocomial Infection Rates

Verlauf der Infektionsrate während 36 Monate Surveillance

P. Gastmeier, MD; F. Schwab, PhD; D. Sohr, PhD; M. Behnke, PhD; C. Geffers, MD



Reduktion der VAP um
18-31% innerhalb von
drei Jahren



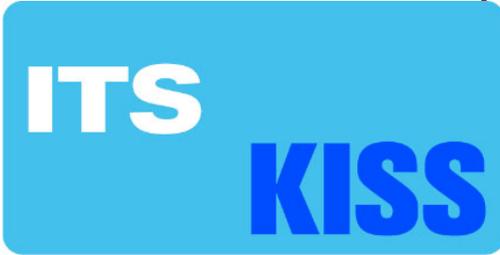
Epidemiology of healthcare associated infections in Germany: Nearly 20 years of surveillance

C. Schröder^{a,*}, F. Schwab^a, M. Behnke^a, A.-C. Breier^a, F. Maechler^a, B. Piening^a, M. Dettenkofer^b, C. Geffers^a, P. Gastmeier^a

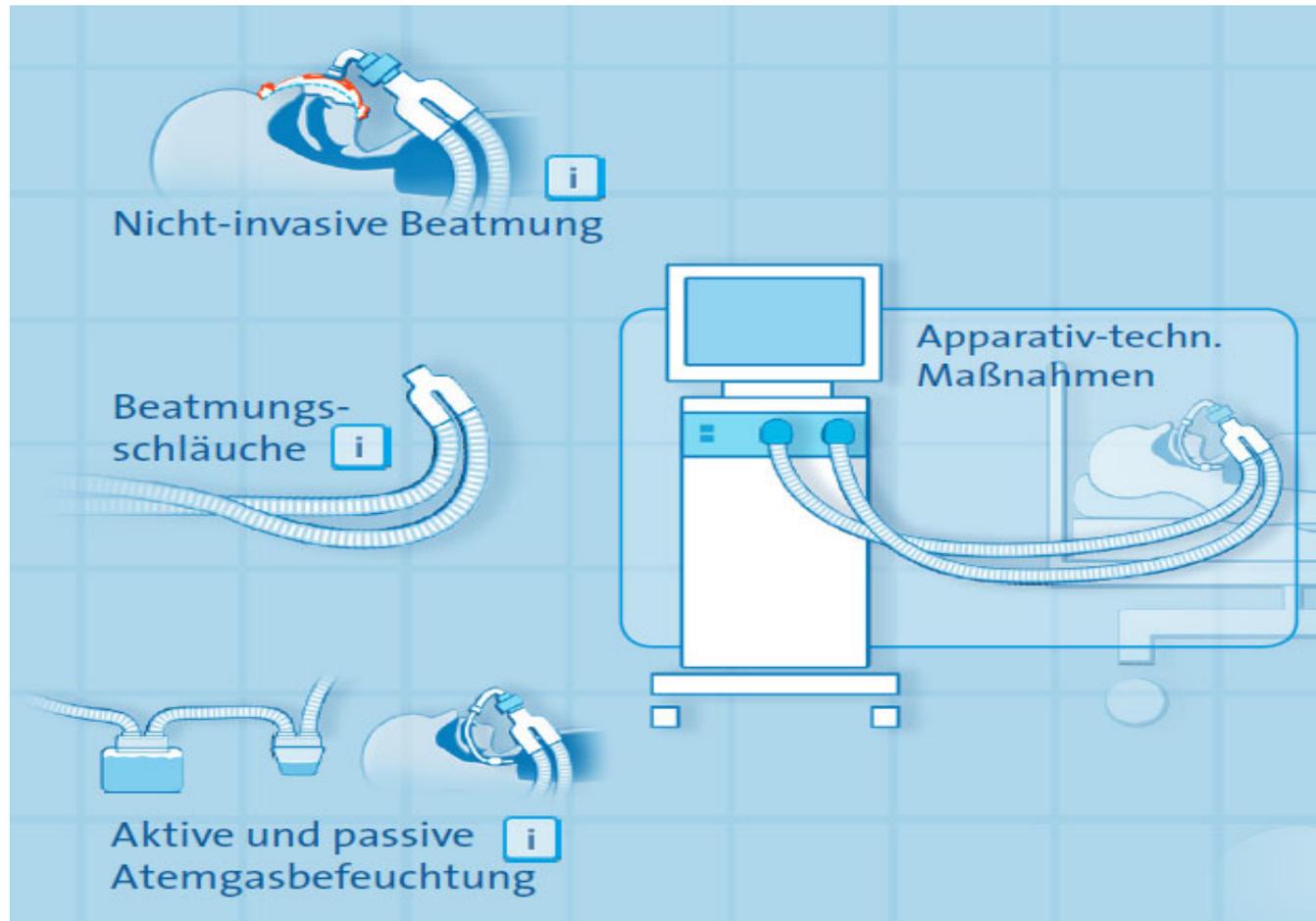
Bei Adjustierung auf andere Einflussfaktoren bleibt das Surveillance-Jahr ein protektiver Faktor

Risk factors for HAI in ICU-KISS 2006–2013; 622 ICUs starting in ICU-KISS later or equal year 2006 with 1,761,997 patients were considered in this analysis.

Parameter	Primary blood stream infection (PBSI) IRR (95%CI), <i>p</i> -value	Lower respiratory tract infection (LRTI)
YP=2	0.77 (0.68–0.87), <0.001	0.80 (0.75–0.86), <0.001
YP=3	0.77 (0.67–0.88), <0.001	0.71 (0.65–0.77), <0.001
YP=4	0.67 (0.57–0.79), <0.001	0.66 (0.60–0.74), <0.001
YP ≥ 5	0.60 (0.50–0.72), <0.001	0.61 (0.52–0.71), <0.001
Length of stay (per day)	1.01 (1.00–1.02), 0.003	
CVC use (per 10% increase)	1.09 (1.04–1.14), <0.001	1.07 (1.04–1.09), <0.001
Tubus use (per 10% increase)	1.10 (1.05–1.14), <0.001	1.13 (1.10–1.15), <0.001
Season (Mar–May)	1.18 (1.06–1.31), 0.002	1.06 (1.01–1.12), 0.014
Season (Jun–Aug)	1.34 (1.21–1.48), <0.001	1.14 (1.08–1.20), <0.001
Season (Sep–Nov)	1.16 (1.05–1.28), 0.003	1.09 (1.03–1.14), 0.002
Size of hospital (≥600 beds)		1.16 (1.00–1.34), 0.043
Type of ICU (=surgical)		1.21 (1.03–1.41), 0.018
Type of hospital (=university)	1.34 (1.07–1.67), 0.012	

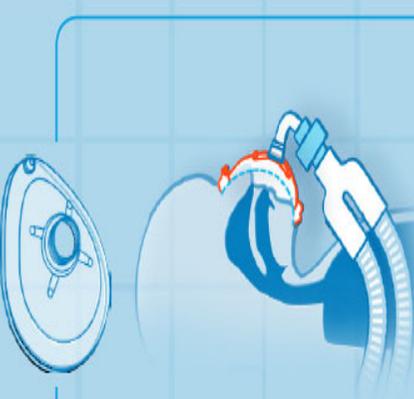


Apparativ-technische Massnahmen



Vermeidung der invasiven Beatmung

KRINKO:
Zur Vermeidung einer Intubation,
nicht-invasive Beatmung erwägen

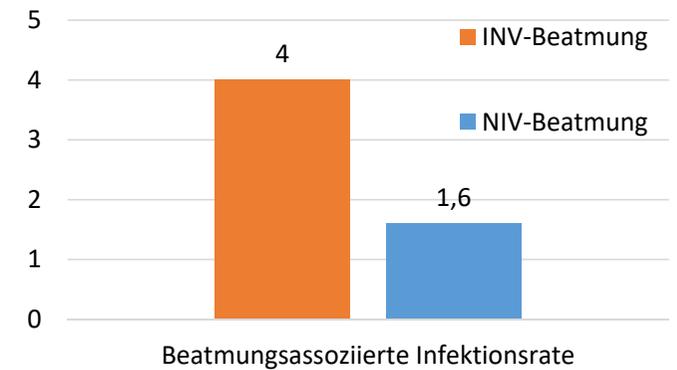


Bsp. für nicht-invasive Beatmung

The diagram shows a circular mask with a central opening for the mouth. A tube is connected to the side of the mask, leading to a ventilator. The mask is shown being placed over a person's face.



Atemwegsinfektionsraten aus
ITS-KISS



Vermeidung der invasiven Beatmung

KRINKO:

Zur Vermeidung einer Intubation,
nicht-invasive Beatmung erwägen



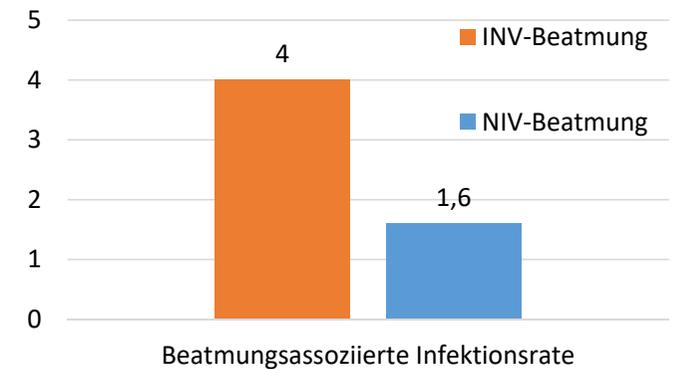
Bsp. für nicht-invasive Beatmung

z.B. bei Patienten mit
exazerbierter COPD und
bei kardiogenem
Lungenödem

(Bedingung: z.B. vorhandene
Spontanatmung, keine
Verlegung der Atemwege)

... unter engmaschiger Überwachung
und Beachtung der Kontraindikationen

Atemwegsinfektionsraten aus
ITS-KISS

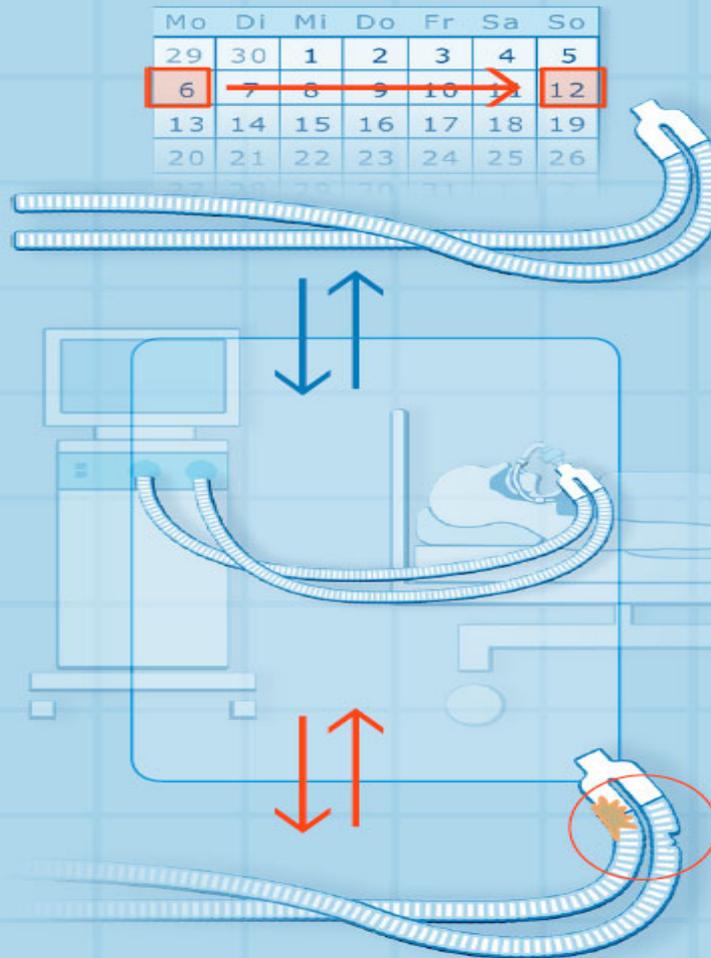


Nachteile:

- Kein sicherer Aspirationsschutz
- Kein sicherer Atemweg: Dislokationen der Maske möglich
- Höherer pflegerischer Aufwand
- Konjunktivitis (ausströmende Luft bei Leckage)
- Dekubitalulzera im Gesicht durch den Druck der Atemmaske

Beatmungsschläuche

Beatmungsschläuche



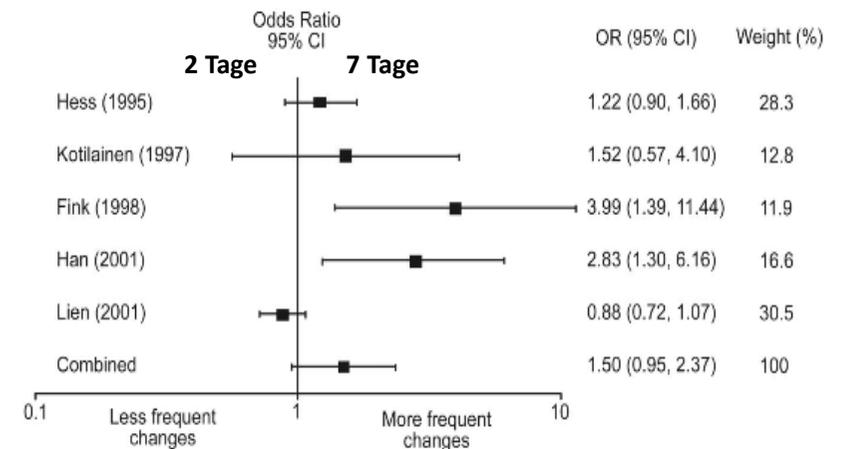
KRINKO:

Wechsel der Beatmungsschläuche nicht häufiger als alle 7 Tage

Effect of Ventilator Circuit Changes on Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis

Jiangna Han MD PhD and Yaping Liu RRT

RESPIRATORY CARE • APRIL 2010 Vol 55 No 4



Sofortiger Wechsel bei Beschädigung oder sichtbarer Verschmutzung

Aktive versus passive Befeuchtung



Cochrane
Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

2017

Aktive und passive Atemgasklimatisierung

KRINKO:

Kein Befeuchtersystem ist überlegen (Kat. IA)

Aktive Befeuchtung mit Verdampfungssystem



Regelmäßiges Leeren der Wasserfallen erforderlich

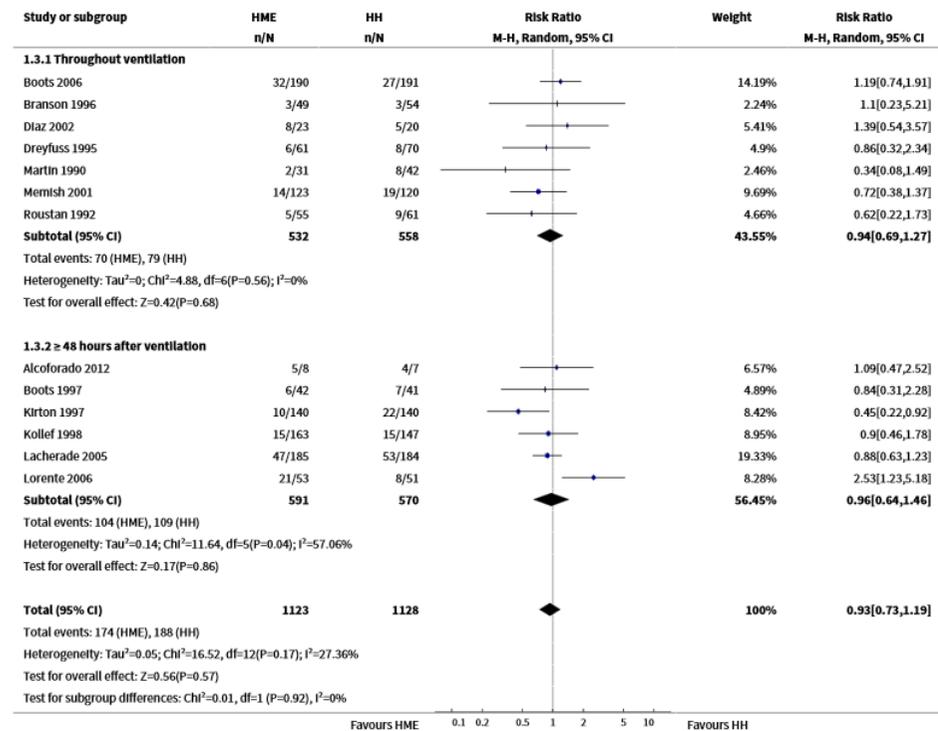
Passive Befeuchtung mit HME-Filtern



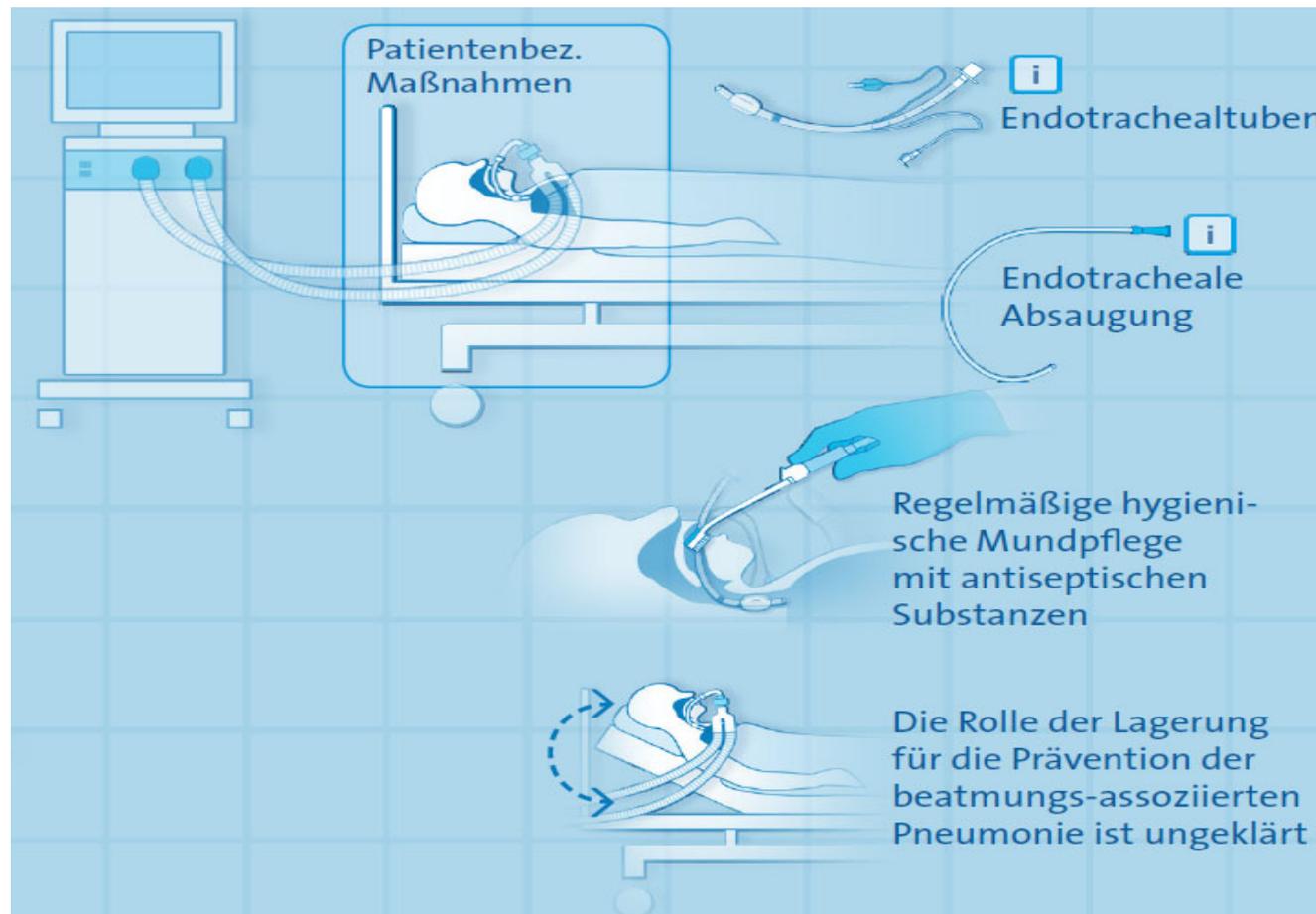
Heat and moisture exchangers versus heated humidifiers for mechanically ventilated adults and children (Review)

Gillies D, Todd DA, Foster JP, Batuwitage BT

Analysis 1.3. Comparison 1 Heat and moisture exchanger (HME) versus heat humidifier (HH) - parallel studies, Outcome 3 Pneumonia.



Massnahmen am Patienten



Endotrachealtuben

Endotrachealtuben

KRINKO:

Subglottische Absaugung:

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
29	30	1	2	3	4
6	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25

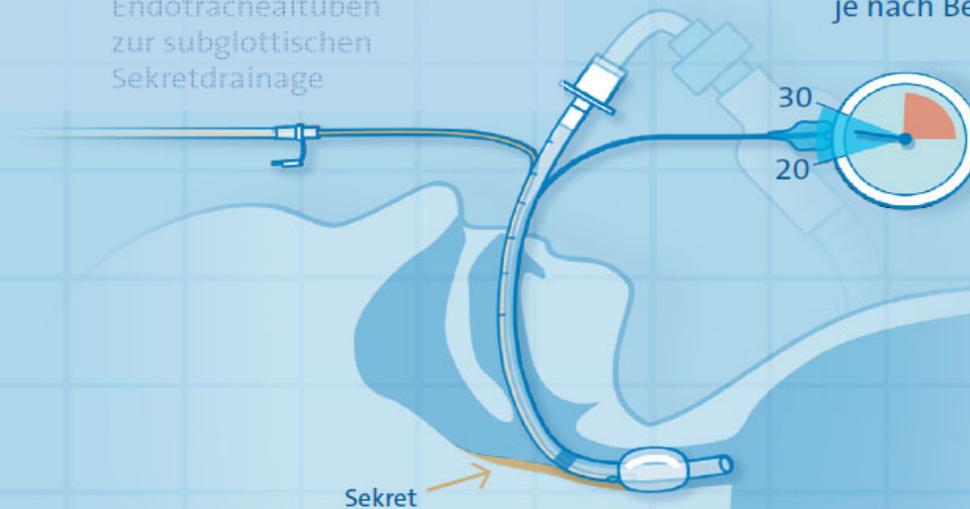
Bei erwarteter Beatmungsdauer von mehr als 72 Stunden

Verwendung von Endotrachealtuben zur subglottischen Sekret drainage

KRINKO:

Cuffdruck:

Zwischen 20 und 30 cm H₂O je nach Beatmungssituation



Endotrachealtuben

Endotrachealtuben

KRINKO:

Subglottische Absaugung:

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
29	30	1	2	3	4	
6	7	8	9	10	11	
13	14	15	16	17	18	
20	21	22	23	24	25	
27	28	29	30	31		

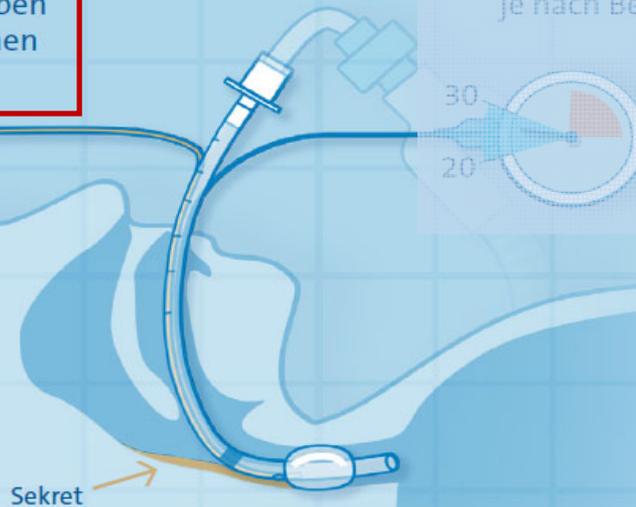
Bei erwarteter Beatmungsdauer von mehr als 72 Stunden

Verwendung von Endotrachealtuben zur subglottischen Sekret drainage

KRINKO:

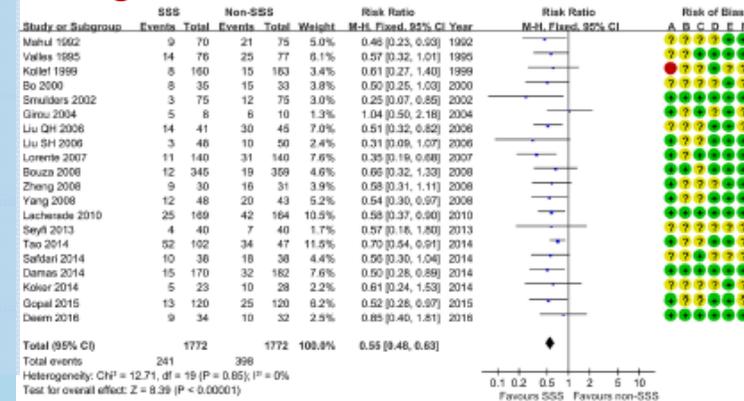
Cuffdruck:

Zwischen 20 und 30 cm H₂O je nach Beatmungssituation



Subglottic secretion suction for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis and trial **2016**
 sequential analysis *Mao et al. Critical Care (2016) 20:353*
 DOI 10.1186/s13054-016-1527-7

Ergebnis alle Studien



Nur Studien hoher Qualität

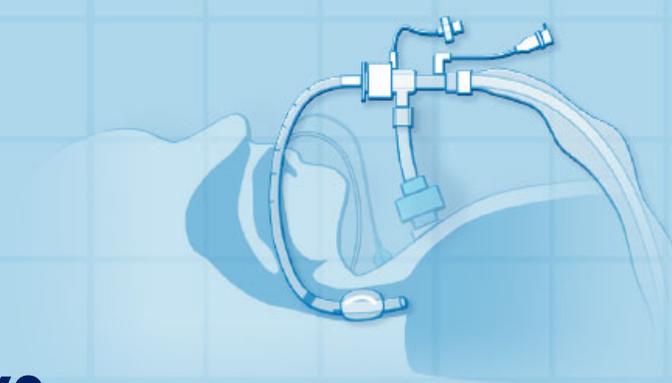


Absaugsystem

Offenes System



Geschlossenes System

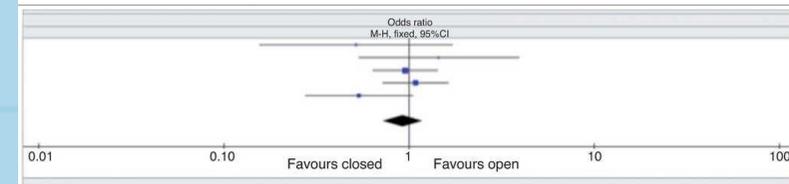


KRINKO:

Kein Unterschied unter infektiopräventiven Gesichtspunkten

Does open or closed endotracheal suction affect the incidence of ventilator associated pneumonia in the intensive care unit? A systematic review

Denissa Faradita Aryani^a and Judith Tanner^b 2018



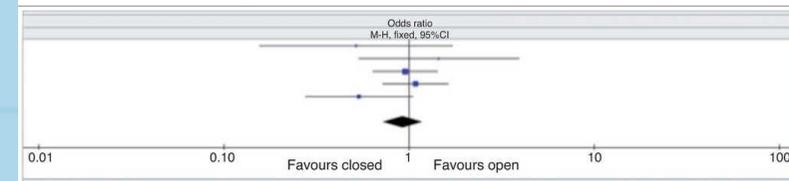
Absaugsystem

Offenes System

Geschlossenes System

Does open or closed endotracheal suction affect the incidence of ventilator associated pneumonia in the intensive care unit? A systematic review

Denissa Faradita Aryani^a and Judith Tanner^b 2018



Enferm Clin. 2018;28 Supl 1:325-31

KRINKO:

Kein Unterschied unter infektiopräventiven Gesichtspunkten

Schutz vor Umgebungskontamination

KRINKO: Bei Patienten mit MRE in den Atemwegen bevorzugt geschlossene Absaugsysteme nutzen.

Ich: Bei hochansteckenden Atemwegserkrankungen (offene Tbc, Influenza usw.) bevorzugt geschlossene Absaugsysteme nutzen.

Mundpflege



Mundflora als Ausgangsort der VAP

Plaques bilden einen Bakterien schützenden Biofilm

90% der Erreger von beatmungsassoziierten Pneumonien stammen aus der oralen Flora des Patienten





Mundpflege mit Chlohexidin

Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia (Review)

Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C

Analysis 1.1. Comparison 1 Chlorhexidine versus placebo/usual care, Outcome 1 Incidence of VAP.

CHX Lösung (0,12% oder 0,2%) ohne Zahnbürste

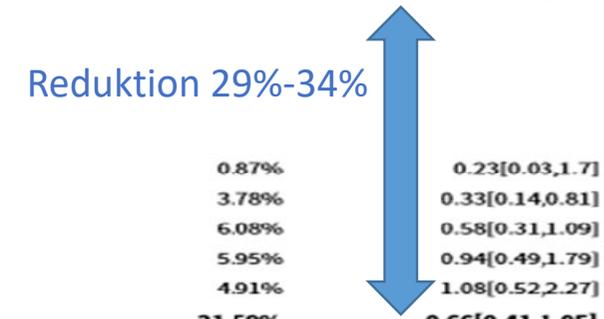
Study or subgroup	Chlorhexidine n/N	Placebo/Usual care n/N	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI	Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
1.1.1 Chlorhexidine solution versus placebo (no t'brushing in either group)					
DeRiso 1996	5/173	17/180		3.21%	0.31[0.12,0.81]
Chen 2008	16/60	28/60		8.1%	0.57[0.35,0.94]
Grap 2011	7/21	10/18		4.99%	0.6[0.29,1.25]
Ozcaka 2012	12/29	22/32		8.22%	0.6[0.37,0.98]
Panchabhal 2009	14/88	15/83		5.72%	0.88[0.45,1.71]
Bellissimo-Rodrigues 2009	16/64	17/69		6.64%	1.01[0.56,1.83]
Jacomo 2011	16/87	11/73		5.3%	1.22[0.62,46]
Subtotal (95% CI)	522	515		42.19%	0.71[0.53,0.94]

Total events: 86 (Chlorhexidine), 120 (Placebo/Usual care)
 Heterogeneity: Tau²=0.04; Chi²=8.31, df=6(P=0.22); I²=27.81%
 Test for overall effect: Z=2.41(P=0.02)

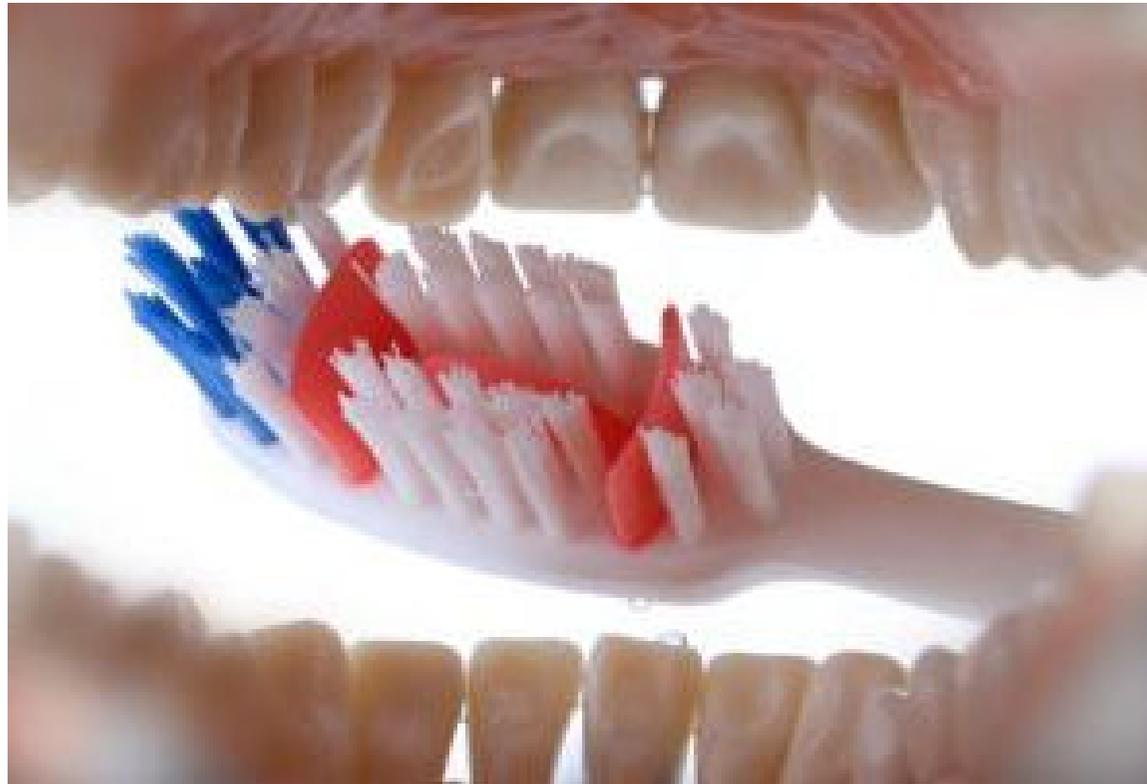
CHX Gel (0,2% oder 2%) ohne Zahnbürste

1.1.2 Chlorhexidine gel versus placebo (no t'brushing in either group)					
Cabov 2010	1/17	6/23		0.87%	0.23[0.03,1.7]
Fourrier 2000	5/30	14/28		3.78%	0.33[0.14,0.81]
Koeman 2006	13/127	23/130		6.08%	0.58[0.31,1.09]
Sebastian 2012	12/41	14/45		5.95%	0.94[0.49,1.79]
Fourrier 2005	13/114	12/114		4.91%	1.08[0.52,2.27]
Subtotal (95% CI)	329	340		21.59%	0.66[0.41,1.05]

Total events: 44 (Chlorhexidine), 69 (Placebo/Usual care)
 Heterogeneity: Tau²=0.1; Chi²=6.44, df=4(P=0.17); I²=37.85%
 Test for overall effect: Z=1.77(P=0.08)



Erhöht zusätzliches Zähneputzen den Präventionseffekt?



Mundpflege mit Chlohexidin

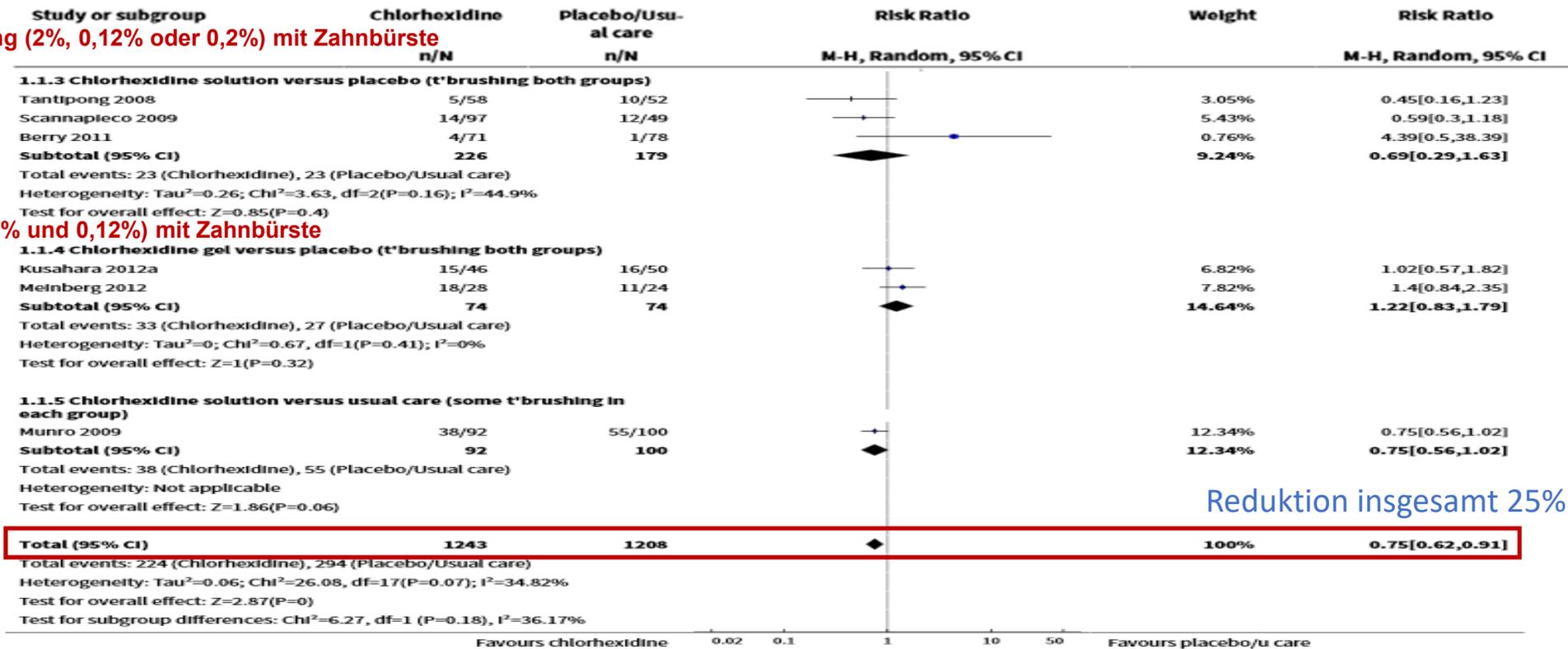
Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia (Review)

Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C

Analysis 1.1. Comparison 1 Chlorhexidine versus placebo/usual care, Outcome 1 Incidence of VAP.

CHX Lösung (2%, 0,12% oder 0,2%) mit Zahnbürste

CHX Gel (2% und 0,12%) mit Zahnbürste



Reduktion insgesamt 25%

Mundpflege mit Chlohexidin

Die Wirksamkeit wird z.T. angezweifelt, da erwartet wird, dass vermiedene Pneumonie weniger Todesfälle bewirken.
Die Mortalität wird durch CHX-Mundpflege jedoch nicht beeinflusst!

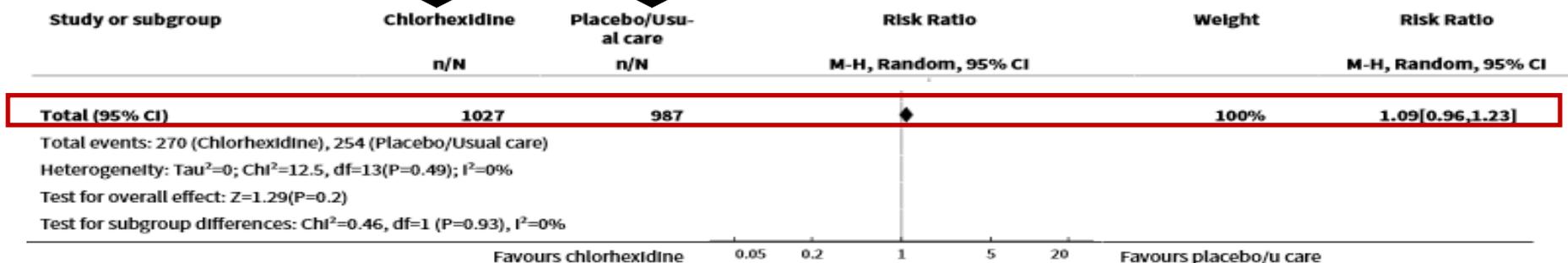


Cochrane Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

Oral care with chlorhexidine versus placebo/usual care in mechanically ventilated patients to prevent ventilator-associated pneumonia (Review)

Analysis 1.2. Comparison 1 Chlorhexidine versus placebo/usual care, Outcome 2 Mortality.



**Wie viele Patienten sterben wegen
einer beatmungsassoziierten
Pneumonie?**

attributable mortality der VAP

Estimating the attributable mortality of ventilator-associated pneumonia from randomized prevention studies

Crit Care Med 2011 Vol. 39, No. 12

Wilhelmina G. Melsen, MD, MSc; Maroeska M. Rovers, PhD; Mirelle Koeman, MD, PhD;
 Marc J. M. Bonten, MD, PhD

	Total Patients	Relative Risk Reduction Ventilator-Associated Pneumonia (95% CI)	I^2	Relative Risk Reduction Mortality (95% CI)	I^2	Attributable Mortality	95% CI ^a
All studies (n = 58)	12,830	0.33 (0.23 to 0.41)	59%	0.03 (-0.03 to 0.08)	0%	0.09	-0.09 to 0.28
Significant VAP studies (n = 20)	5014	0.57 (0.51 to 0.63)	0%	0.05 (-0.05 to 0.13)	3%	0.09	-0.09 to 0.28
Guidelines (n = 11)	2130	0.29 (0.04 to 0.48)	52%	0.03 (-0.12 to 0.15)	0%	0.10	-0.33 to 0.41
High quality (n = 21)	6528	0.37 (0.24 to 0.47)	53%	0.02 (-0.07 to 0.10)	7%	0.05	-0.22 to 0.26
Studies with risk reduction VAP 0-0.33 (n = 11)	900	0.74 (0.64 to 0.81)	0%	0.19 (-0.03 to 0.37)	0%	0.26	-0.11 to 0.41
Studies with risk reduction VAP 0.33-0.66 (n = 17)	4801	0.50 (0.43 to 0.57)	0%	0.03 (-0.06 to 0.11)	0%	0.06	-0.13 to 0.29
Studies with risk reduction VAP 0.66-1 (n = 14)	3933	0.20 (0.08 to 0.30)	0%	0.03 (-0.08 to 0.13)	0%	0.15	-0.25 to 0.55
Possible pneumonia (n = 32)	5461	0.30 (0.16 to 0.41)	55%	0.05 (-0.04 to 0.14)	0%	0.17	-0.11 to 0.57
Probable pneumonia (n = 26)	7369	0.36 (0.23 to 0.48)	64%	0.01 (-0.06 to 0.09)	0%	0.03	-0.19 to 0.26
Incidence of VAP <25% (n = 34) ^b	9449	0.25 (0.12 to 0.35)	46%	-0.01 (-0.18 to 0.06)	0%	0	-0.40 to 0.28
Incidence of VAP >25% (n = 24) ^b	3381	0.42 (0.28 to 0.54)	69%	0.11 (0.01 to 0.20)	0%	0.26	0.08 to 0.52

Attributable mortality der VAP: 0,09= 9%

Estimating the attributable mortality of ventilator-associated pneumonia from randomized prevention studies

Crit Care Med 2011 Vol. 39, No. 12

Wilhelmina G. Melsen, MD, MSc; Maroeska M. Rovers, PhD; Mirelle Koeman, MD, PhD;
Marc J. M. Bonten, MD, PhD

	Total Patients	Relative Risk Reduction Ventilator-Associated Pneumonia (95% CI)	I^2	Relative Risk Reduction Mortality (95% CI)	I^2	Attributable Mortality	95% CI ^a
All studies (n = 58)	12,830	0.33 (0.23 to 0.41)	59%	0.03 (-0.03 to 0.08)	0%	0.09	-0.09 to 0.28
Significant VAP studies (n = 20)	5014	0.57 (0.51 to 0.63)	0%	0.05 (-0.05 to 0.13)	3%	0.09	-0.09 to 0.28
Guidelines (n = 11)	2130	0.29 (0.04 to 0.48)	52%	0.03 (-0.12 to 0.15)	0%	0.10	-0.33 to 0.41
High quality (n = 21)	6528	0.37 (0.24 to 0.47)	53%	0.02 (-0.07 to 0.10)	7%	0.05	-0.22 to 0.26
Studies with risk reduction VAP 0-0.33 (n = 11)	900	0.74 (0.64 to 0.81)	0%	0.19 (-0.03 to 0.37)	0%	0.26	-0.11 to 0.41
Studies with risk reduction VAP 0.33-0.66 (n = 17)	4801	0.50 (0.43 to 0.57)	0%	0.03 (-0.06 to 0.11)	0%	0.06	-0.13 to 0.29
Studies with risk reduction VAP 0.66-1 (n = 14)	3933	0.20 (0.08 to 0.30)	0%	0.03 (-0.08 to 0.13)	0%	0.15	-0.25 to 0.55
Possible pneumonia (n = 32)	5461	0.30 (0.16 to 0.41)	55%	0.05 (-0.04 to 0.14)	0%	0.17	-0.11 to 0.57
Probable pneumonia (n = 26)	7369	0.36 (0.23 to 0.48)	64%	0.01 (-0.06 to 0.09)	0%	0.03	-0.19 to 0.26
Incidence of VAP <25% (n = 34) ^b	9449	0.25 (0.12 to 0.35)	46%	-0.01 (-0.18 to 0.06)	0%	0	-0.40 to 0.28
Incidence of VAP >25% (n = 24) ^b	3381	0.42 (0.28 to 0.54)	69%	0.11 (0.01 to 0.20)	0%	0.26	0.08 to 0.52

Attributable mortality der VAP: 0,09= 9%

Vermeidbarkeit der VAP 33%

Vermeidbarkeit der Todesfälle bei beatmeten Patienten durch VAP-Präventionsmassnahmen: 3%

Mundpflege als Risiko für Tod

Bellissimo-Rodrigues et al. *Critical Care* (2019) 23:382
<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2664-6>

Critical Care

2019

RESEARCH LETTER

Open Access

Oral mucositis as a pathway for fatal outcome among critically ill patients exposed to chlorhexidine: post hoc analysis of a randomized clinical trial



Table 1 Clinical and demographic characteristics of patients and occurrence of adverse events related to oral care procedures evaluated as potential risk factors for death during ICU stay

Clinical and demographic characteristics	Discharged alive	Death in the ICU	Crude RR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	Adjusted <i>p</i> value
	69.4 (84/121)	30.6 (37/121)	–	–	–
	69.9 (93/133)	30.1 (40/133)	0.98 (0.68–1.43)	0.83 (0.45–1.52)	0.553
	57 (41–71)	62 (52–71)	1.02 (1.00–1.03)	1.00 (0.98–1.02)	0.781
	20 (16–26)	27 (21–31)	1.10 (1.06–1.15)	1.10 (1.05–1.15)	< 0.001
	68.5 (87/127)	31.5 (40/127)	–	–	–
	70.9 (90/127)	29.1 (37/127)	0.92 (0.64–1.34)	0.92 (0.50–1.67)	0.779
Adverse events related to oral care	73.4 (168/229)	26.6 (61/229)	–	–	–
Adverse event related to oral care	36.0 (9/25)	64.0 (16/25)	2.40 (1.67–3.46)	5.46 (2.11–14.13)	< 0.001
Without CHX-induced mucositis	72.5 (171/236)	27.5 (65/236)	–	–	–
With CHX-induced mucositis	33.3 (6/18)	66.7 (12/18)	2.42 (1.64–3.56)	6.14 (1.98–19.08)	0.002
Without intraoral bleeding	71 (174/245)	29 (71/245)	–	–	–
With intraoral bleeding	33.3 (3/9)	66.7 (6/9)	2.30 (1.40–3.80)	3.74 (0.75–18.58)	0.106

Values expressed are % (n/N) of patients for categorical variables and median (interquartile range) for continuous variables
 ICU intensive care unit, APACHE II Acute Physiology and Chronic Health Evaluation System II, RR relative risk, OR odds ratio

CHX Mucositis
bei
Verwendung
von CHX-Gel 2%

Oberkörperlagerung



KRINKO:

Die Rolle der Lagerung für die Prävention der beatmungs-assoziierten Pneumonie ist ungeklärt

Schutz vor Mikroaspiration von Magensekret

Zwei experimentelle Studien zur Wirkung der Körperposition beatmeter Patienten auf Reflux/Aspiration

- Torres et al. 1992: Verabreichung **radioaktiven Materials in Magen** → Messung der Radioaktivität im Bronchialsekret über 5h = **mehr Aspiration bei Flachlagerung**
- Orozco-Levi et al. 1995: Verabreichung **radioaktiven Materials in Magen** → Messung der Radioaktivität oropharyngeal und im Bronchialsekret über 5h = **mehr Aspiration bei Flachlagerung** aber Reflux vergleichbar

Schutz vor VAP

Halbaufrechte Körperposition bei beatmeten Patienten

1999 erste klinische Studie zu dieser Fragestellung:

Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial

Mitra B Drakulovic, Antoni Torres, Torsten T Bauer, Jose M Nicolas, Santiago Nogué, Miquel Ferrer

Summary

Background Risk factors for nosocomial pneumonia, such as gastroesophageal reflux and subsequent aspiration, can be reduced by semirecumbent body position in intensive-care patients. The objective of this study was to assess whether the incidence of nosocomial pneumonia can also be reduced by this measure.

Methods This trial was stopped after the planned interim analysis. 86 intubated and mechanically ventilated patients of one medical and one respiratory intensive-care unit at a tertiary-care university hospital were randomly assigned to semirecumbent (n=39) or supine (n=47) body position. The frequency of clinically suspected and microbiologically confirmed nosocomial pneumonia (clinical plus quantitative bacteriological criteria) was assessed in both groups. Body position was analysed together with known risk factors for nosocomial pneumonia.

Findings The frequency of clinically suspected nosocomial pneumonia was lower in the semirecumbent group than in the supine group (three of 39 [8%] vs 16 of 47 [34%]; 95% CI for difference 10.0-42.0, p=0.003). This was also true for microbiologically confirmed pneumonia (semirecumbent 2/39 [5%] vs supine 11/47 [23%]; 4.2-31.8, p=0.018). Supine body position (odds ratio 6.8 [1.7-26.7], p=0.006) and enteral nutrition (5.7 [1.5-22.8], p=0.013) were independent risk factors for nosocomial pneumonia and the frequency was highest for patients receiving enteral nutrition in the supine body position (14/28, 50%). Mechanical ventilation for 7 days or more (10.9 [3.0-40.4], p=0.001) and a Glasgow coma scale score of less than 9 were additional risk factors.

Interpretation The semirecumbent body position reduces frequency and risk of nosocomial pneumonia, especially in patients who receive enteral nutrition. The risk of nosocomial pneumonia is increased by long-duration mechanical ventilation and decreased consciousness.

Lancet 1999; 354: 1851-58
See Commentary page

Respiratory Intensive Care Unit, Servei de Pneumologia i Al·lèrgia Respiratòria (M B Drakulovic, A Torres, T T Bauer, M Ferrer), and Area de Vigilància Intensiva, Departament de Medicina, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS) (J M Nicolas, S Nogué), Hospital Clinic, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

Correspondence to: Dr Antoni Torres, Hospital Clinic i Provincial, Servei de Pneumologia i Al·lèrgia Respiratòria, Vilamiel, 170, E-08036 Barcelona, Spain (e-mail: atorres@medicina.ub.es)

Introduction

Pneumonia is the most frequent nosocomial infection among intensive-care-unit (ICU) patients.¹ The frequency of nosocomial pneumonia in the ICU has been reported as between 9% and 70%, depending on the definition and the population studied.^{2,3} Additionally, the incidence of nosocomial pneumonia varies among types of ICUs and ranges from 4.7 cases per 1000 ventilator days for paediatric ICUs to 35 cases per 1000 ventilator days in burn ICUs.^{4,5} The incidence of nosocomial pneumonia in medical and surgical ICUs has been reported to range from 12.8 to 17.6 per 1000 ventilator days.⁶ The recognised pathogenic sequence of nosocomial pneumonia is abnormal oropharyngeal colonisation and subsequent aspiration. The colonisation of the oropharynx may be augmented by regurgitation of colonised gastric content. Colonisation of the stomach is favoured by the use of systemic or local antacid drugs and enteral nutrition, which alkalis gastric secretions and hence facilitate bacterial growth.⁷ Although controversial, gastric reflux and subsequent aspiration to lower airways could play a part in the pathogenesis of nosocomial pneumonia.⁸

Two studies with radioactively labelled gastric contents showed that reflux can be reduced and subsequent aspiration avoided by positioning mechanically ventilated patients in a semirecumbent position.^{9,10} In addition, an elevated head position (angle >30°) was also protective against nosocomial infection in an epidemiological study.¹¹ Although pneumonia was the most common nosocomial infection in that study, data on nosocomial pneumonia alone were not available. Kollef described in a cohort study a three-fold risk of nosocomial pneumonia, in patients with a supine head position during the first 24 h of mechanical ventilation.¹² Although the semirecumbent position has been strongly recommended by the US Centers for Disease Control and Prevention (CDC), the benefit for prevention of nosocomial pneumonia has never been proven in a randomised clinical trial.¹ We therefore investigated the frequency of nosocomial pneumonia in intubated and mechanically ventilated patients, randomly assigned to either supine or semirecumbent body positions.

Methods

Patients

Patients were recruited from June 1, 1997, until May 31, 1998, in the Hospital Clinic, a 1000-bed tertiary-care university hospital in two ICUs, a six-bed respiratory ICU, and eight-bed medical ICU.

All patients were routinely subjected to standard measures for general critical care and prevention of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, namely: sterile endotracheal suctioning; no change of mechanical ventilation tubing system; stress ulcer prophylaxis with sucralfate (1 g every 4 h) given in patients who tolerated enteral feeding and intravenous ranitidine (20 mg every 6 h) or omeprazole (20 mg every 12 h) in patients receiving parenteral nutrition (in accordance with clinical

Drakulovic Lancet 1999	Flachlagerung	Oberkörper hoch
Patienten	47	39
klinischer Verdacht auf VAP	16 (34%)	2 (8%)
mikrobiologisch bestätigte VAP	11 (23%)	2 (5%)

Unterschiede in der Inzidenz jeweils signifikant

Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: A randomized study*

Christianne A. van Nieuwenhoven, MD; Christine Vandenbroucke-Grauls, PhD; Frank H. van Tiel, PhD; Hans C. A. Joore, MD; Rob J. M. Strack van Schijndel, MD; Ingeborg van der Tweel, PhD; Graham Ramsay, PhD; Marc J. M. Bonten, PhD

Crit Care Med 2006 Vol. 34, No. 2

Lagerung	Gruppe „flach“	Gruppe „oberkörperhoch“
Patienten	109	112
Häufigkeit der VAP		
CDC Definition	18,4%	14,3%
	RR 0.78 (0.43-1.43) p=0.47	
BAL bestätigt	7,3%	11,6%
	RR 1.58 (0.68-3.66) p=0.36	

Oberkörperlagerung



**Cochrane
Library**

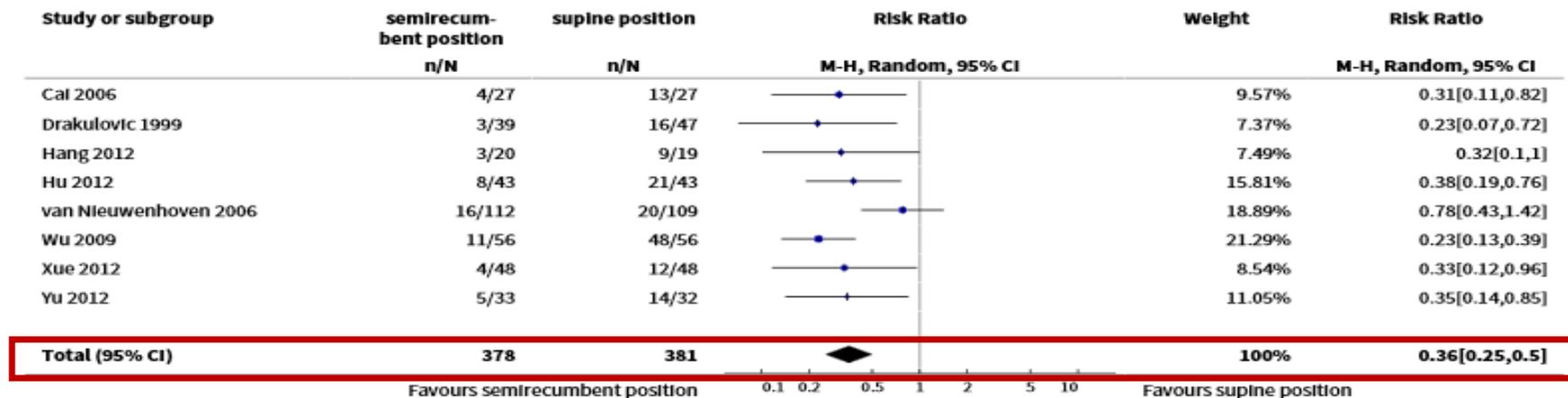
Cochrane Database of Systematic Reviews

2016

Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation (Review)

Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, Sun X

Analysis 1.1. Comparison 1 Semirecumbent position (30° to 60°) versus 0° to 10° supine position, Outcome 1 Clinically suspected pneumonia.



Oberkörperlagerung



**Cochrane
Library**

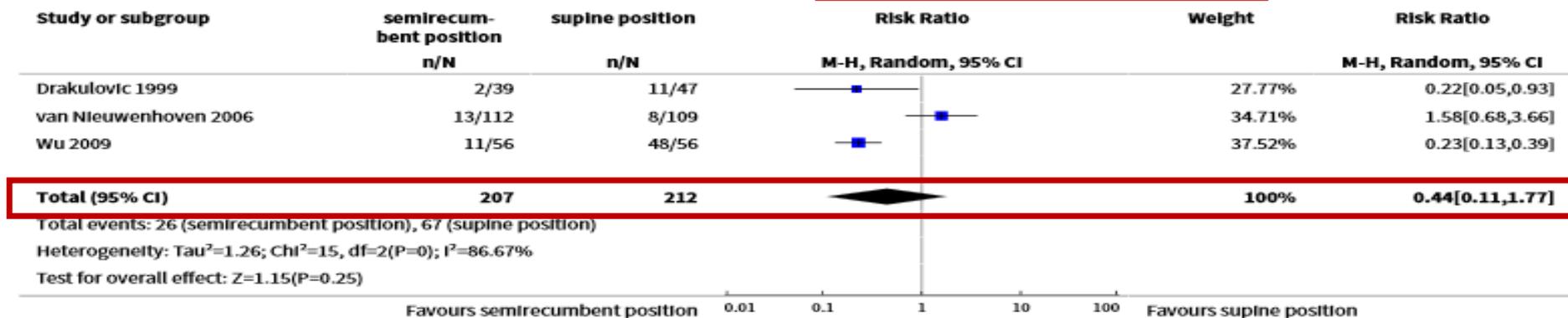
Cochrane Database of Systematic Reviews

2016

Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation (Review)

Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, Sun X

Analysis 1.2. Comparison 1 Semirecumbent position (30° to 60°) versus 0° to 10° supine position, Outcome 2 Microbiologically confirmed VAP.



Oberkörperlagerung



Cochrane
Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

2016

semirecumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation (Review)

Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, Sun X

Analysis 1.10. Comparison 1 Semirecumbent position (20° to 60°) versus 0° to 10° supine position, Outcome 10 Subgroup analysis 1: clinically suspected pneumonia.

Präventionsergebnis resultiert aus nicht verdeckt zuordnenden Studien!

verdeckte Zuordnung

vorhersagbare Zuordnung

Study or subgroup	semirecumbent position n/N	supine position n/N	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI	Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
1.10.1 Allocation concealed					
Drakulovic 1999	3/39	16/47		7.37%	0.23[0.07,0.72]
van Nieuwenhoven 2006	16/112	20/109		18.89%	0.78[0.43,1.42]
Subtotal (95% CI)	151	156		26.25%	0.46[0.14,1.56]
Total events: 19 (semirecumbent position), 36 (supine position)					
Heterogeneity: Tau ² =0.57; Chi ² =3.56, df=1(P=0.06); I ² =71.88%					
Test for overall effect: Z=1.24(P=0.21)					
1.10.2 Allocation not concealed					
Cal 2006	4/27	13/27		9.57%	0.31[0.11,0.82]
Hang 2012	3/20	9/19		7.49%	0.32[0.1,1]
Hu 2012	8/43	21/43		15.81%	0.38[0.19,0.76]
Wu 2009	11/56	48/56		21.29%	0.23[0.13,0.39]
Xue 2012	4/48	12/48		8.54%	0.33[0.12,0.96]
Yu 2012	5/22	14/22		11.05%	0.25[0.14,0.45]
Subtotal (95% CI)	227	225		73.75%	0.3[0.21,0.41]
Total events: 35 (semirecumbent position), 117 (supine position)					
Heterogeneity: Tau ² =0; Chi ² =1.55, df=5(P=0.91); I ² =0%					
Test for overall effect: Z=7.3(P<0.0001)					

Oberkörperlagerung



**Cochrane
Library**

Cochrane Database of Systematic Reviews

2016

Präventionsergebnis
resultiert aus nicht
verblindeten Studien!

Semirecumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation (Review)

Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, Sun X

Analysis 1.11. Comparison 1 Semirecumbent position (30° to 60°) versus 0° to 10° supine position, Outcome 11 Subgroup analysis 2: clinically suspected pneumonia.

Untersucher verblindet

Study or subgroup	semirecumbent position n/N	supine position n/N	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI	Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
1.11.1 Outcome assessor blinded					
van Nieuwenhoven 2006	16/117	20/109		18.89%	0.78[0.43,1.42]
Subtotal (95% CI)	112	109		18.89%	0.78[0.43,1.42]

Total events: 16 (semirecumbent position), 20 (supine position)

Heterogeneity: Not applicable

Test for overall effect: Z=0.81(P=0.42)

Untersucher nicht verblindet

1.11.2 Outcome assessor not blinded

Cal 2006	4/27	13/27		9.57%	0.31[0.11,0.82]
Drakulovic 1999	3/39	16/47		7.37%	0.23[0.07,0.72]
Hang 2012	3/20	9/19		7.49%	0.32[0.1,1]
Hu 2012	8/43	21/43		15.81%	0.38[0.19,0.76]
Wu 2009	11/56	48/56		21.29%	0.23[0.13,0.39]
Xue 2012	4/48	12/48		8.54%	0.33[0.12,0.96]
Yu 2012	5/33	14/32		11.05%	0.35[0.14,0.85]
Subtotal (95% CI)	266	272		81.11%	0.29[0.21,0.4]

Total events: 38 (semirecumbent position), 133 (supine position)

Heterogeneity: Tau²=0; Chi²=1.75, df=6(P=0.94); I²=0%

Test for overall effect: Z=7.71(P<0.0001)

Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: A randomized study*

Christianne A. van Nieuwenhoven, MD; Christine Vandenbroucke-Grauls, PhD; Frank H. van Tiel, PhD; Hans C. A. Joore, MD; Rob J. M. Strack van Schijndel, MD; Ingeborg van der Tweel, PhD; Graham Ramsay, PhD; Marc J. M. Bonten, PhD

Crit Care Med 2006 Vol. 34, No. 2

Lagerung	Gruppe „flach“	Gruppe „oberkörperhoch“
Patienten	109	112
Häufigkeit der VAP		
CDC Definition	18,4%	14,3%
	RR 0.78 (0.43-1.43) p=0.47	
BAL bestätigt	7,3%	11,6%
	RR 1.58 (0.68-3.66) p=0.36	
beob. Lagerung	~10°	~ 28° (85% erreichten nicht die 45°)

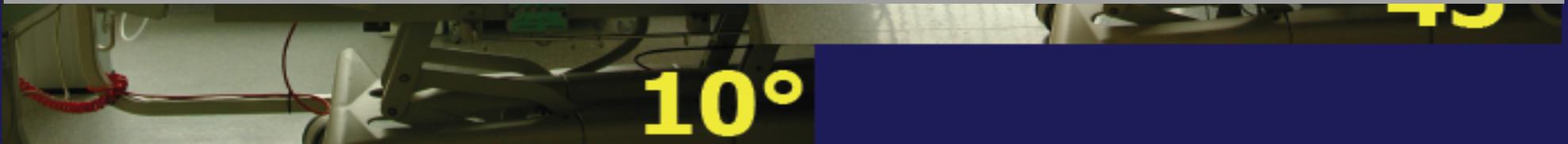
Feasibility and effects of the semi-recumbent position to prevent VAP: a randomized study

C. van Nieuwenhoven et al. Crit Care Med 2006; 34: 396-402

Kommentar zu einem Artikel in RESPIRATORY CARE

• JULY 2005 VOL 50 NO 7

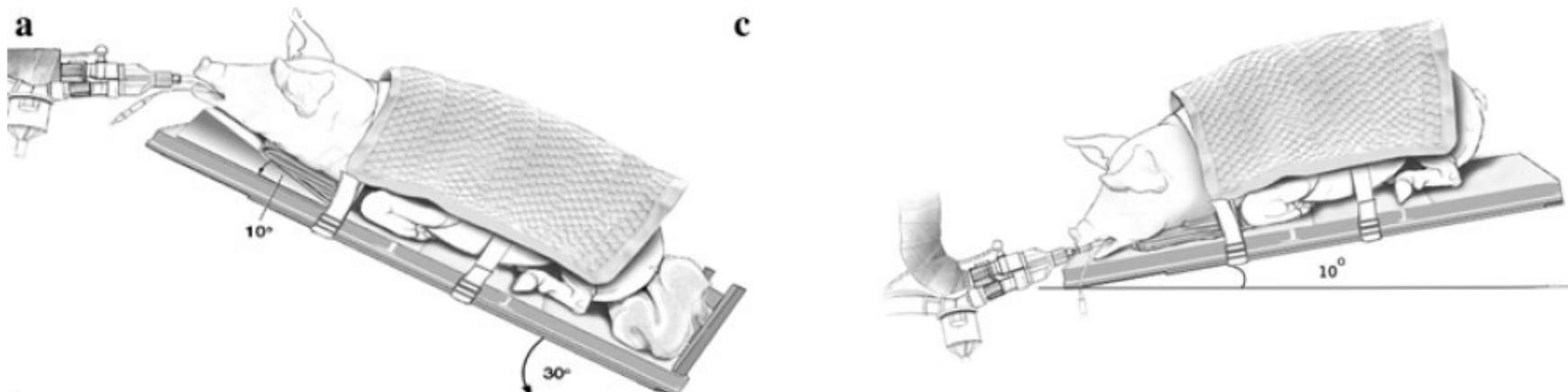
The problem is, you go in, and sure enough, the bed is usually at 30 degrees, but the patient has slid down. Thus the 30-degree angle is usually right at the neck.



Alberto Zanella
Massimo Cressoni
Myra Epp
Viktoria Hoffmann
Mario Stylianou
Theodor Kolobow

Effects of tracheal orientation on development of ventilator-associated pneumonia: an experimental study

Untersuchung bei Schweinen zum Risiko der VAP in Abhängigkeit zur Körperlagerung



Alberto Zanella
Massimo Cressoni
Myra Epp
Viktoria Hoffmann
Mario Stylianou
Theodor Kolobow

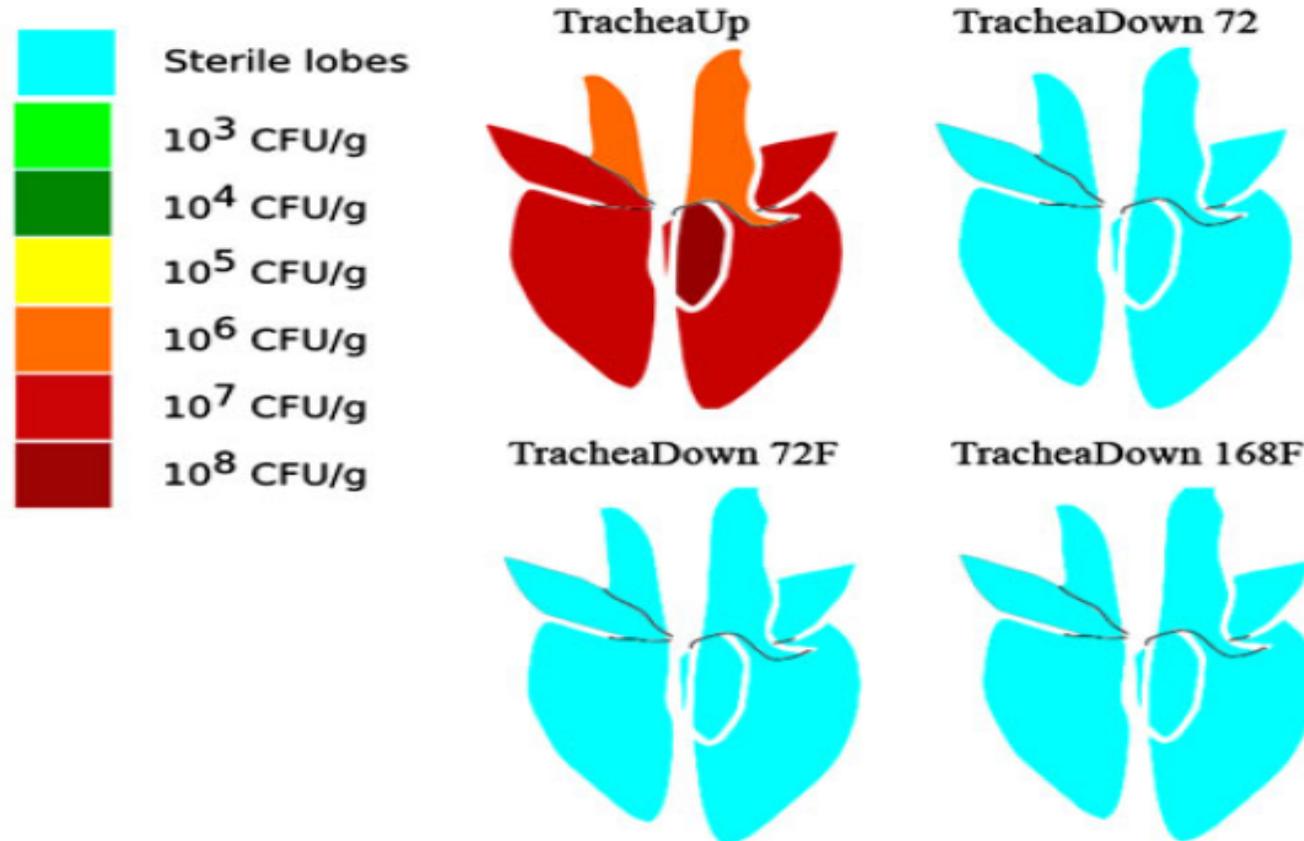
Effects of tracheal orientation on development of ventilator-associated pneumonia: an experimental study

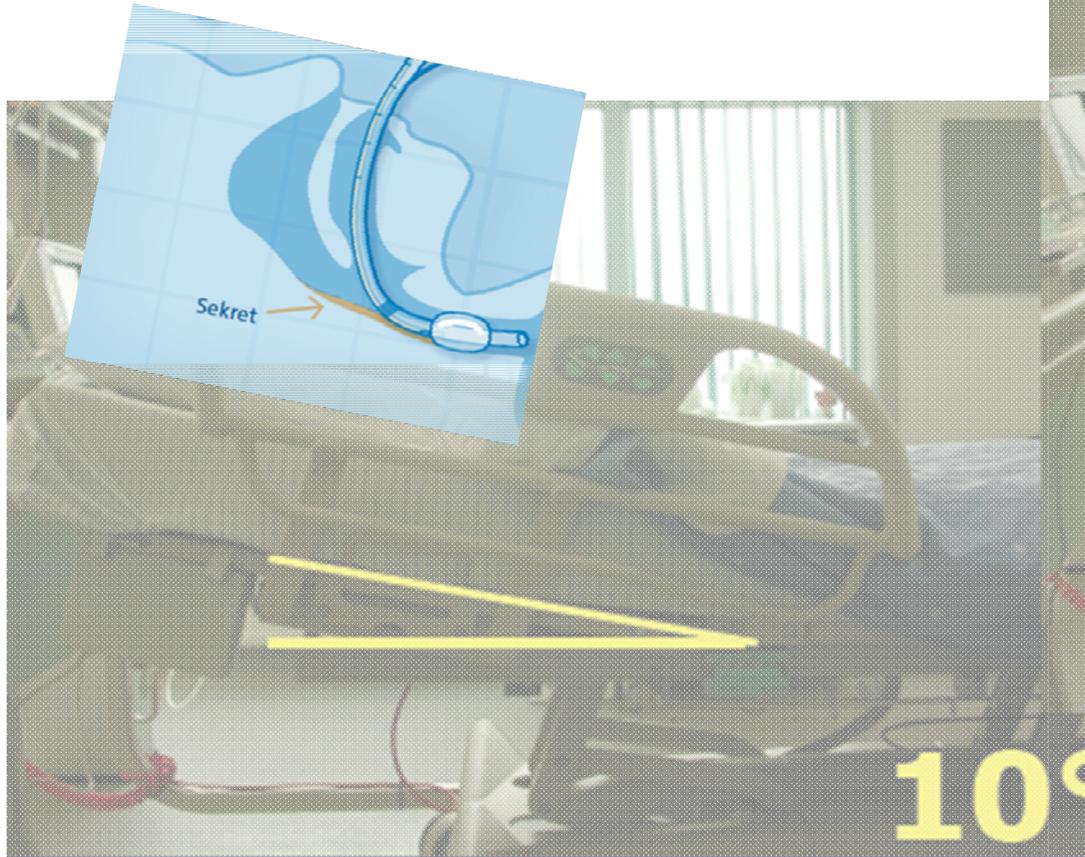
4 Studiengruppen

- 8 Schweine oberkörper**hoch**gelagert für 72h
- 6 Schweine oberkörper**flach**gelagert für 72h
- 6 Schweine oberkörper**flach**gelagert für 72h + Magensonde
- 6 Schweine oberkörper**flach**gelagert für 168h + Magensonde

Alberto Zanella
Massimo Cressoni
Myra Epp
Viktoria Hoffmann
Mario Stylianou
Theodor Kolobow

Effects of tracheal orientation on development of ventilator-associated pneumonia: an experimental study





**Oberkörperhochlagerung
führt evtl. zu einer
vermehrten Ansammlung
von Sekret oberhalb des
Cuffs!
VAP Risiko erhöht?**

Bundle

Maßnahmenbündel zur Prävention
beatmungsassoziierter Pneumonien

