

Medizinischer und ökonomischer Schaden von SSI in Deutschland – welche Maßnahmen zur Prävention sollten wir umsetzen?

Prof. Dr. med. Christian Eckmann
Antimicrobial Stewardship Expert (ECDC)
CA Klinik für Allgemein-, Viszeral- und
Thoraxchirurgie
AMS Teamleitung
Klinikum Hannoversch-Muenden
Universitätsmedizin Göttingen
AO Professur Chirurgische Infektiologie
Universität zu Lübeck



Interessenkonflikte

Vortragstätigkeit: Menarini, Nabriva, Pfizer

unentgeltliche Beratertätigkeit:

WHO, BÄK, IQTIG, G-BA, RKI, PEG, ESCMID, ECDC

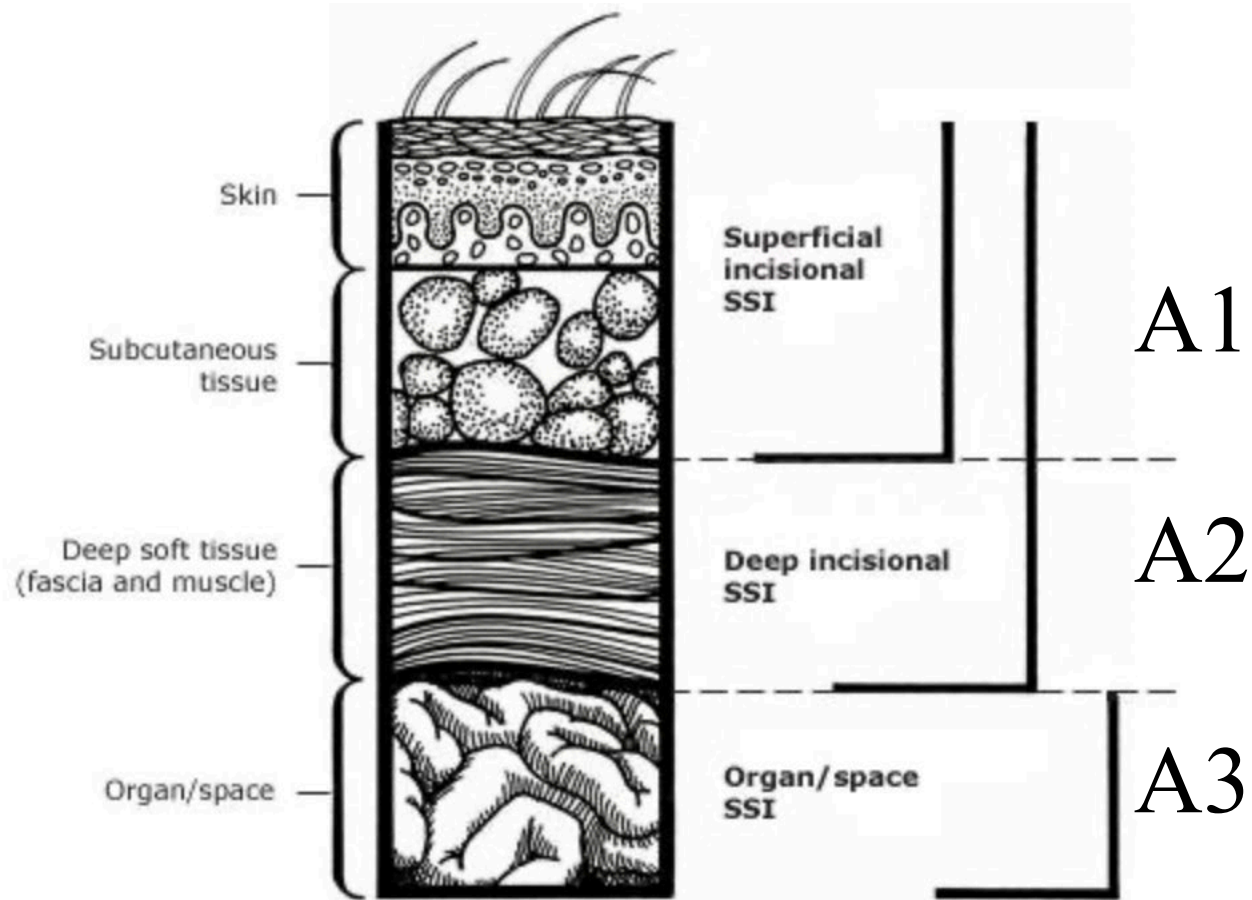
AG-Leitung / Mitarbeit in folgenden Leitlinien:

- S2k - LL parenterale Antibiotikatherapie
- S3 - LL perioperative Medizin (POMGAT)
- S3 – LL perioperative Antibiotikaprophylaxe
- S3 – LL Diagnose und Therapie der Sepsis
- S3 – LL Multiresistente Erreger
- S3 – LL Divertikelkrankheit
- S3 – LL Antibiotic Stewardship
- ESCMID guideline perioperative prophylaxis

Wundinfektionstypen

CDC – Klassifikation

Bratzler DW et al. Surg Infect 2013;14:73-156



Epidemiologie nosokomialer Infektionen in D 2017 (KISS, freiwilliges Reporting)

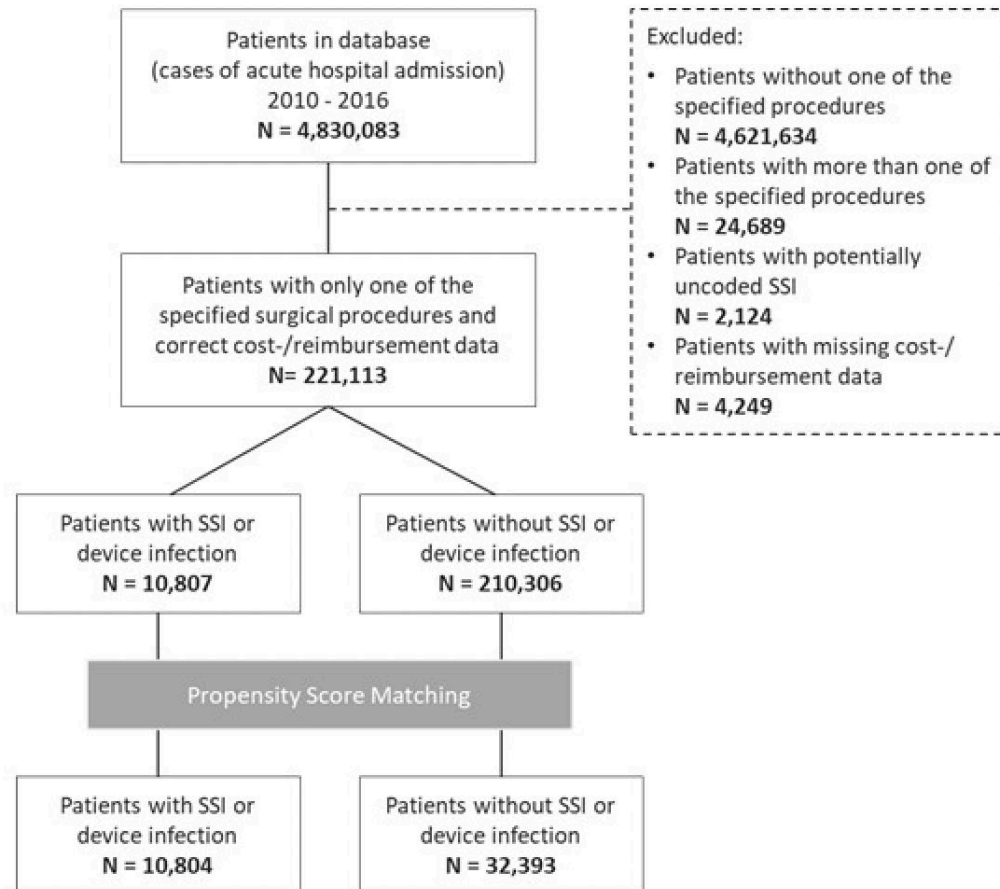
Behnke M et al. Dtsch Arztebl 2017;114:851-7

- Design: Prävalenzstudie 2016, n=64412
- Daten: 218 KH (freiwilliges Reporting)
- Infektion: 4,6 % (ca jeder 25. Patient!)
- Top 3:
 - Atemwegsinfektion (24%, ↑), von 3 auf 1)
 - Harnwegsinfektion (23,2%, ↑), stabil auf 2)
 - **Wundinfektion (SSI) (22,3%, ↓), von 1 auf 3)**

$$\frac{\text{SSI-Rate D (KISS – basiert): } 0,223}{\times 4,6\%} = 1,03\%$$

Epidemiologie, klinischer und ökonomischer Schaden durch SSI in D (§ 21-Daten)

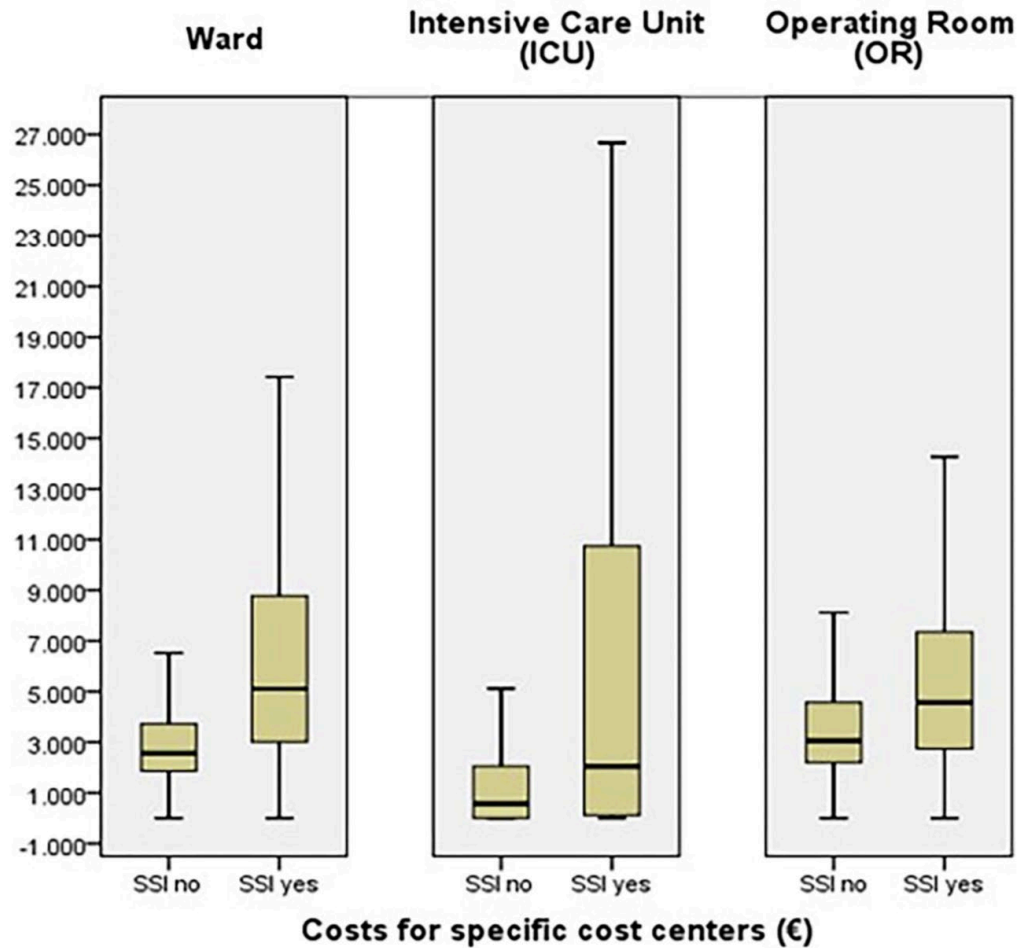
Eckmann C et al. PLOS One 2022 ;17(12):e0275970



SSI – clinical and economical burden Germany adjusted analysis

Outcomes	SSI	non SSI	
Median overall LOS, days (IQR)	28 (27)	12 (8)	<0.001
Median pre-surgical LOS, days (\pm IQR)	2 (7)	1 (2)	<0.001
Sepsis, n (%)	1,909 (17.7)	1,067 (3.3)	<0.001
Mortality, n (%)	1,007 (9.3%)	1,467 (4.5%)	<0.001
ICU stays, n (%)	5,959 (55.2%)	10,022 (30.9%)	<0.001
Median case cost, € (IQR)	19,008 (25,162)	9,040 (7,376)	<0.001
Median cost, ward, € (IQR)	5,107 (5,763)	2,566 (1,869)	<0.001
Median cost, ICU, € (IQR)	2,041 (10,622)	568 (2,050)	<0.001
Median cost, OR, € (IQR)	4,564 (4,613)	3,059 (2,366)	<0.001
Median G-DRG reimbursement, € (IQR)	15,084 (20,661)	9,689 (6,414)	<0.001
Median contribution margin, € (IQR)	-1,534 (8,688)	633 (3,400)	<0.001

SSI – clinical and economical burden Germany



Epidemiologie, klinischer und ökonomischer Schaden durch SSI in D

Eckmann C et al. PLOS One 2022 ;17(12):e0275970

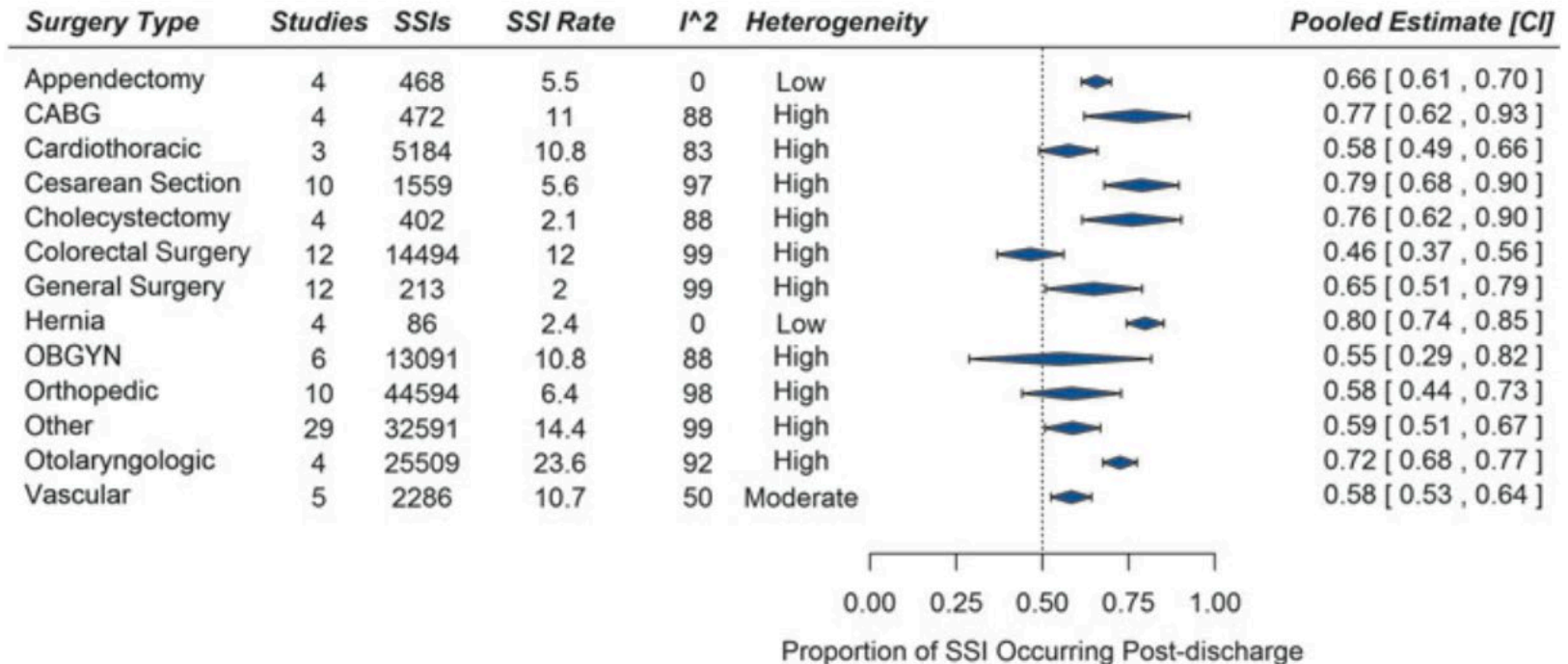
- Design: retrospektiv-observationell, PSM
- Zeitraum 2010 - 2016, 79 KH (§ 21-Daten)
- Risikofaktor.: BMI>30, Immunsuppression, OP
- Anzahl SSI: 10807 / 221 113 (4,9%)
- Mortalität: 9,3 vs. 4,5% (p<0,001)
- LOS: 28 vs 12 Tage (p<0,001)
- Kosten: 19008 vs 9040 Euro (p<0,001)

SSI-Rate D (DRG-basiert):
4,9%

SSI post discharge

Woelber E et al. Surg Infect 2016;17:510-9

- Meta-analysis of 55 studies
- 141.347 SSI following 1.432.293 procedures
- 84.984 SSI occurred post discharge (60,1% !)

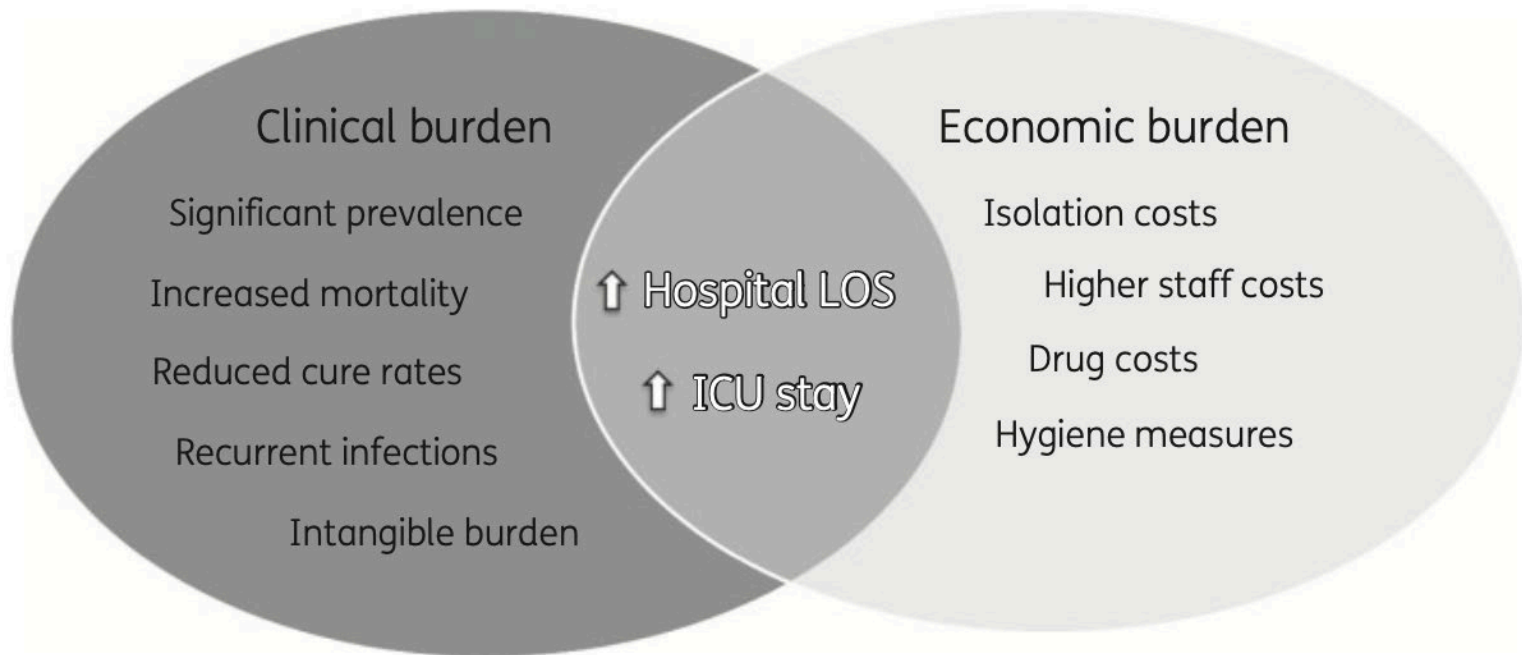


SSI – clinical and social burden for patients (intangible burden, rarely documented)

- Discomfort
- Pain
- Social isolation
- Quality of life
- Costs for the patient / family

Surgical site infection (SSI)

Clinical and economic burden



Prävention von SSI – Evidenz-basierte Maßnahmen 2023 außer PAP

Seidelmann JL et al. JAMA 2023;329:244-252

Allegranzi B et al. Lancet Infect Dis 2016;16:e276-e287

1. keine H

2. Nasale
Anti-Sta

3. Gebrauch
Alkohol

4. Perioper

5. Benutzung

GLOBAL GUIDELINES FOR THE PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTION

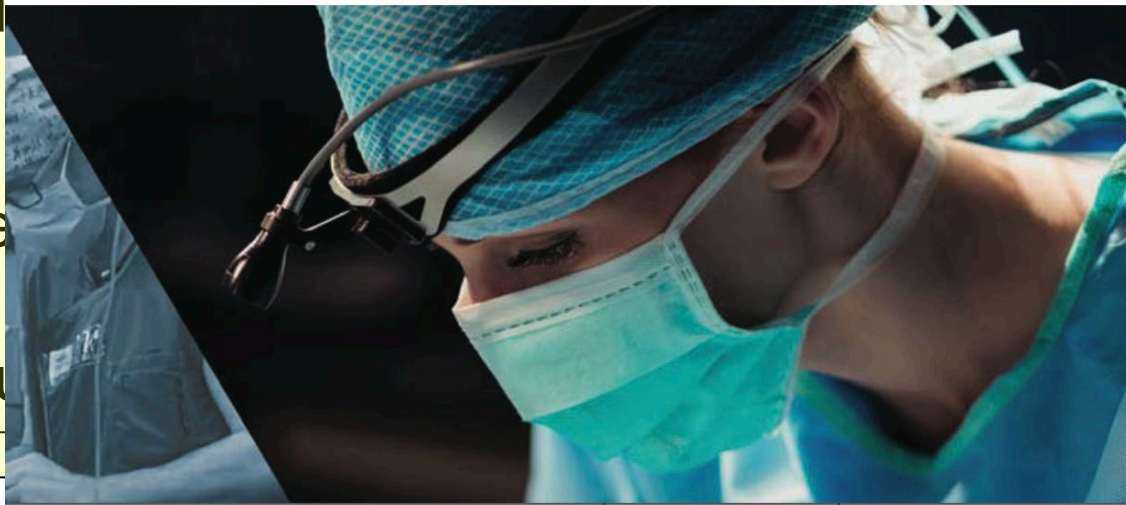
asierer

nung mit
operationen

konat +

e

als



Evidenzbasierte Reduktion von SSI

Maßnahme (Referenz)	Anzahl RCTs	SSI-Rate ohne Maßnahme (Anzahl Pat.)	SSI-Rate mit Maßnahme (Anzahl Pat.)	RR [95%- KI]	p-Wert	Veränderung der SSI-Rate (circa)
Rasur (10)	n = 7	2,1 % (19/887)	4,2 % (34/819)	1,82 [1,02; 3,14]	0,03	+80 %
nasale Dekolonisation und Waschung mit Chlorhexidin* ¹ (11)	n = 5	2 % (253/12 790)	0,8 % (152/19 940)	0,41 [0,30; 0,50]	< 0,001	-60 %
Normothermie (12)	n = 3	13 % (37/290)	4,7 % (14/299)	0,36 [0,20; 0,66]	0,008	-65 %
Normoglykämie (13)	n = 15	16 % (392/2 488)	9,4 % (231/2 464)	0,59 [0,50; 0,68]	< 0,001	-40 %
Hautdesinfektion mit Alkohol und Chlorhexidin (14)	n = 20	4,8 % (725/15 263)	2 % (425/13 743)	0,65 [0,55; 0,77]	< 0,001	-35 %
Verwendung von Unterdrucksystemen* ² (15)	n = 28	14 % (315/2 205)	8,8 % (194/2 193)	0,61 [0,49; 0,76]	< 0,001	-40 %
Verwendung Triclosan-beschichteten Nahtmaterials (16)	n = 25	9,7 % (581/5 949)	6,9 % (420/6 008)	0,73 [0,65; 0,82]	0,005	-30 %

Haare im OP-Gebiet – was ist zu tun?

Nichts machen



Rasur



Clipping



Haarentfernung und SSI-Rate

Cochrane Analyse

Seidelmann JL et al. JAMA 2023;329:244-252

Tenner J et al. Cochrane Database Syst Rev 2021;8: CD004122

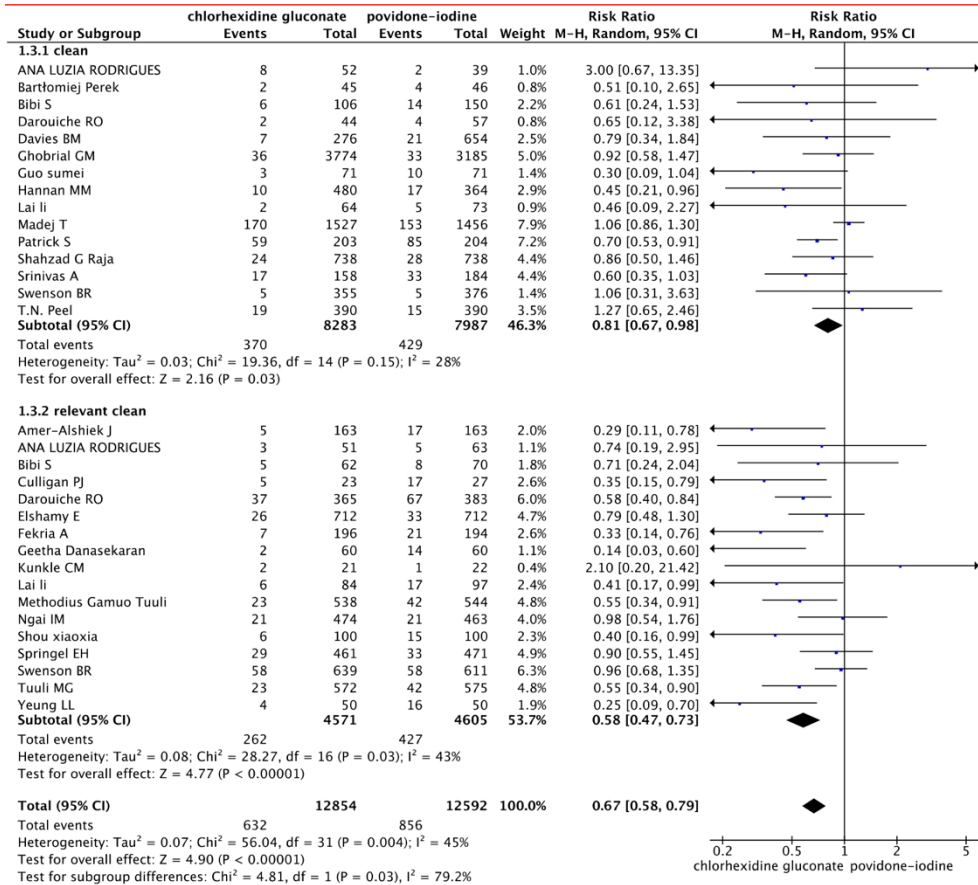
Intervention	Type of studies	Absolute or median value	RR or OR (P value)
Preoperative			
Do not remove hair at the surgical site unless the presence of hair will affect the procedure ^a	Meta-analysis of 19 RCTs and 6 quasi-randomized trials ⁵⁹	<ul style="list-style-type: none">• Razor vs clippers: 4.4% (84 of 1889) vs 2.5% (46 of 1834)• Razor vs depilatory cream: 7.8% (68 of 868) vs 3.6% (26 of 725)• Razor vs none: 4.2% (34 of 819) vs 2.1% (19 of 887)	<ul style="list-style-type: none">• RR, 1.64 (.005)• RR, 2.28 (.02)• RR, 1.82 (.03)

Fazit:

- Keine Haarentfernung
- Falls doch erwünscht: Clipper, nicht Rasierer
- Haarentfernung nicht am Vortag der OP

Hautdesinfektion mit Chlorhexidingluconat SSI-Rate – syst. Review + Metaanalyse

Chen G et al. World J Surg 2020;44:1412-1424

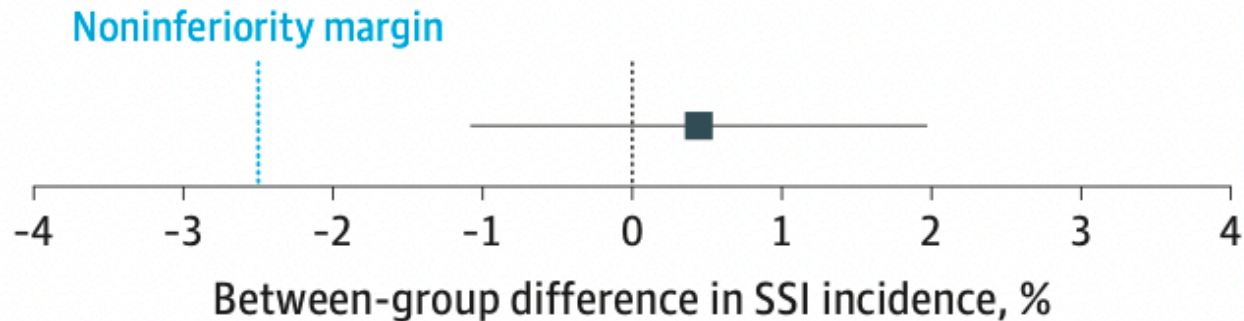


- u.a. 20 RCTs
- 29006 P.
- signif. Reduktion SSI:
- 2.0% CHL vs. 4.8% S
- RR 0.65
- (95%CI 0.55-0.72)
- P<0.001

Skin disinfection with CHX-Gluconate vs. Alc. Povidone Iodine (abdominal and cardiac) – RCT

- n=3360
- cardiac and abdominal surgery

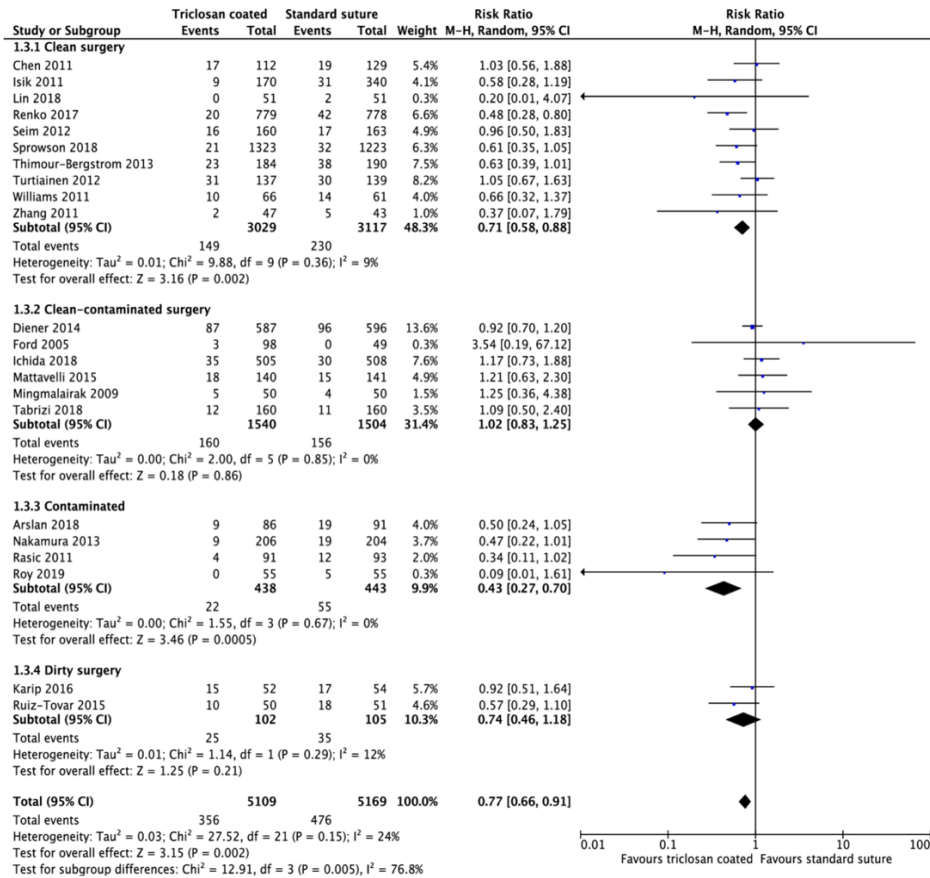
Figure 2. Difference of Overall Occurrence of Surgical Site Infection (SSI) Between Alcoholic Povidone Iodine and Chlorhexidine Gluconate With Noninferiority Margin and 95% CIs



Effekt von Triclosan-beschichtetem Nahtmaterial

Systematische Review und Metaanalyse

Ahmed I et al. BMJ Open 2019;9:e029727



- 25 RCTs
- 11957 P.
- signif. Reduktion SSI:
- 6.9% TRI vs. 9.7% S
- RR 0.75
- (95%CI 0.65-0.82)
- p=0.005

Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Indikationen und Modalitäten zur Prävention von postoperativen Wundinfektionen

Christian Eckmann, Seven Johannes Sam Aghdassi, Alexander Brinkmann,
Mathias Pletz, Jessica Rademacher

Patientenbezogen

- Alter > 65 Jahre
- Bestrahlung in der Anamnese
- Hautinfektion in der Anamnese
- Diabetes mellitus
- Rauchen
- Übergewicht (BMI > 30 kg/m²)
- Hypalbuminämie
- nasale *S.-aureus*-Kolonisation
- Immunsuppression
- präoperative andere Infektionen

Patientenunabhängig

- chirurgische Erfahrung
- lange Operationszeit (> 3 Stunden)
- Bluttransfusion perioperativ
- Nichteinhaltung der Asepsis
- Raumluftechnik schlechter als Klasse 1a
- Lärm im Operationssaal (z. B. Gespräche)
- erhöhter Durchgangsverkehr im Operationssaal

AMS Beispiel 1: Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Typische Erreger von Wundinfektionen

Operation	häufig nachgewiesene Erreger bei SSI
Orthopädie/Unfallchirurgie	<i>S. aureus</i> (30 %), Koagulase-negative Staphylokokken (15 %), Enterokokken (10 %)
endokrine und Bauchwandchirurgie	<i>S. aureus</i> (60 %), Enterokokken (20 %)
Herz-und Gefäßchirurgie	<i>S. aureus</i> (25 %), Koagulase-negative Staphylokokken (20 %), Enterokokken (10 %)
gastroduodenale Eingriffe	Enterokokken (30 %), <i>Enterobacterales</i> (30 %)
hepatobiliäre Chirurgie	<i>Enterobacterales</i> (40 %), Enterokokken (30 %)
kolorektale Chirurgie, urologische Chirurgie im Abdomen	<i>Enterobacterales</i> (60 %), Enterokokken (20 %), Anaerobier (10 %)
Thoraxchirurgie	<i>Enterobacterales</i> (30 %), <i>Pseudomonas</i> (30 %), <i>S. aureus</i> (20 %)

PAP-Indikation

Vorschlag für operative Eingriffe

Vorschlag zur Indikation der perioperativen Antibiotikaphylaxe nach Eingriffsklassifikation

Eingriffsklassifikation	durchschnittliche SSI-Rate	Indikation zur PAP	Operation Beispiel	Antibiotikum (Beispiel)
sauber, kein Implantat	< 1 %	nur bei Kumulation von Risikofaktoren	Thyreoidektomie	(ggf. Cefazolin)
sauber, mit Implantat, offen chirurgisch	1–10 %	ja	Hüfttotalendoprothese	Cefazolin
sauber, mit Implantat, minimal invasiv	1–2 %	nur bei Kumulation von Risikofaktoren	laparoskopische Hernienreparation	(ggf. Cefazolin)
(sauber) kontaminiert, offen chirurgisch	10–40 %	ja	offene Kolorektalresektion	Cefuroxim und Metronidazol
(sauber) kontaminiert, minimal invasiv	2–10 %	ja	laparoskopische Kolorektalresektion	Cefuroxim und Metronidazol
(sauber) kontaminiert, mit Implantat*	5–10 %	ja	Femuro-cruraler Bypass bei infiziertem diabetischen Fuss	Cefazolin
(sauber) kontaminiert, mukosal, kein Implantat	< 1 %	nur bei Kumulation von Risikofaktoren	Hämorrhoidektomie	(ggf. Cefuroxim und Metronidazol)

PAP, perioperative Antibiotikaphylaxe; SSI, „surgical site infection“ (postoperative Wundinfektion)

Modalitäten der PAP - 5 Punkte Plan DGAV

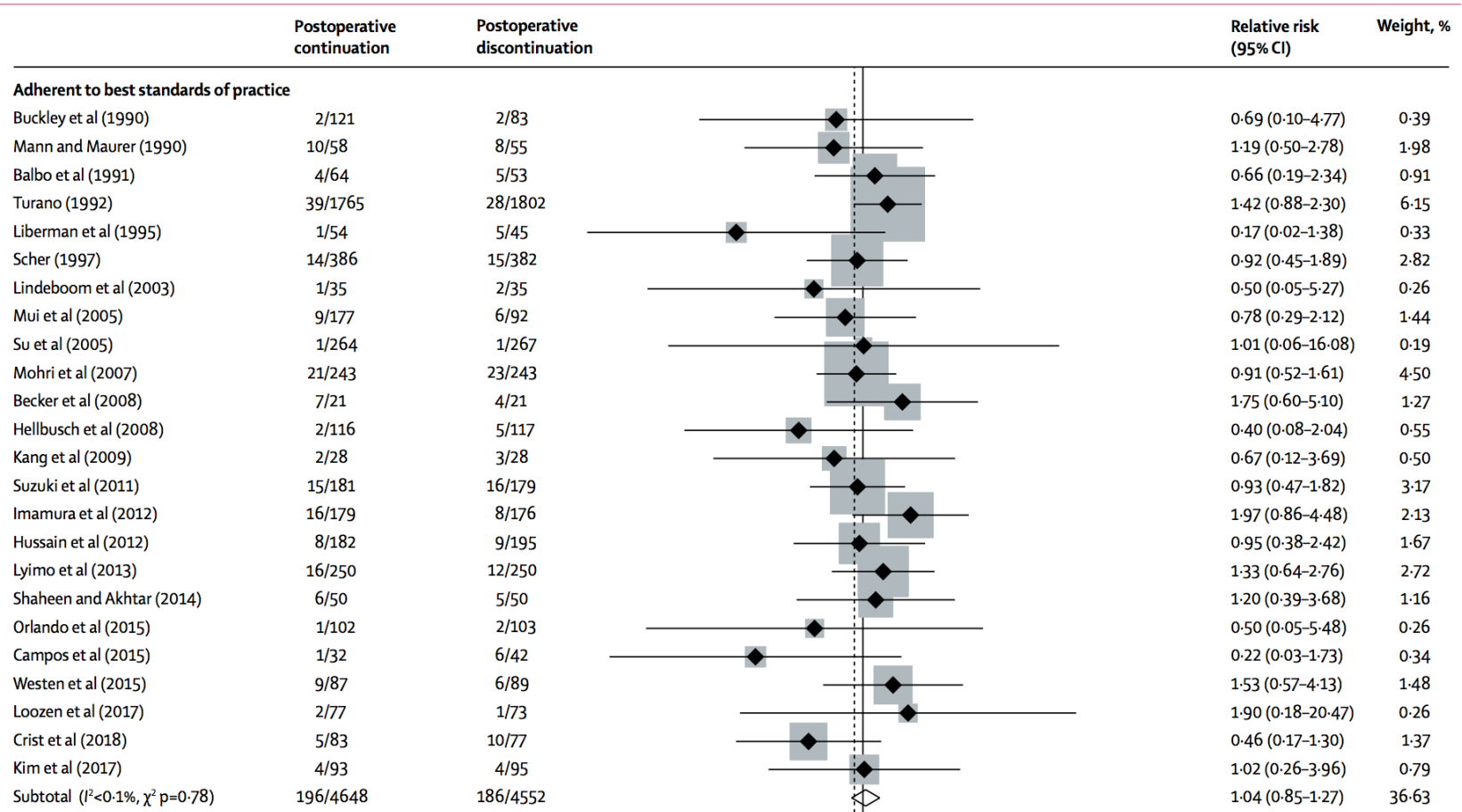
Eckmann C et al. Chirurg 2017; DOI 10.1007/s00104-017-0476-2

1. Bildung eines Stewardship-Teams
2. Gabe der Prophylaxe durch Anästhesie
3. Korrektes Timing der Prophylaxe (60 min – kurz vor OP-Beginn)
4. Single shot; ggf. 2. Gabe nach HWZ Ab
5. Beendigung PAP am Ende der OP (!)

Einfluss postoperativer PAP auf SSI-Rate

Metaanalyse

De Jonge S et al. Lancet Infect Dis 2020;8;12-22



Konsequenzen verlängerter PAP

Branch-Elliman W et al JAMA Surg 2019 doi:10.1001/jamasurg.2019.0569

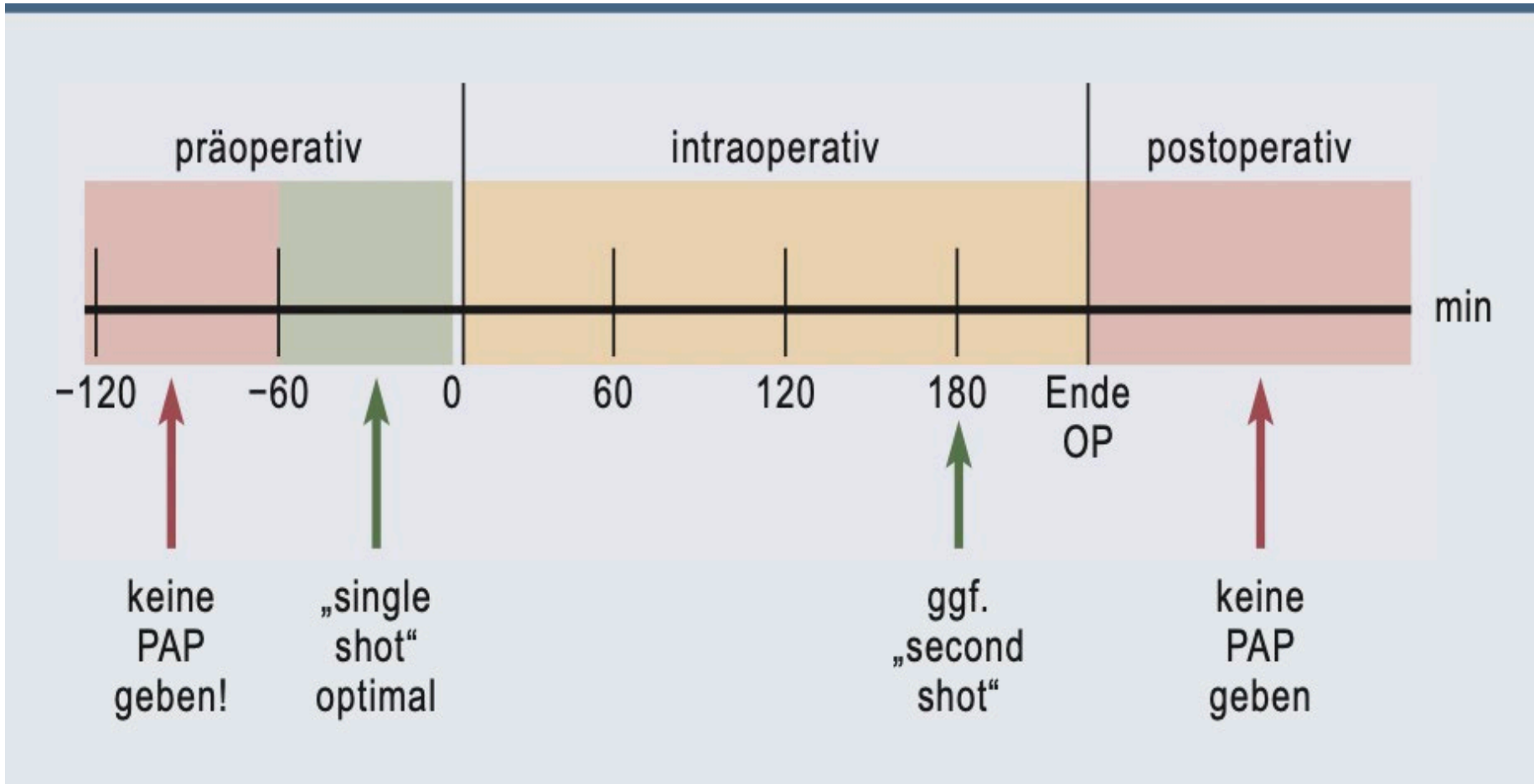
Merkmal	PAP < 24h	Adjust. OR 24 - < 48h	Adjust. OR 48 - < 72h	Adjust. OR > 72h
Non-cardiac AKI	1,0	1,31	1,72	1,79
Number needed to harm (NNH)	-	9	6	4
Alle Ops CDI	1,0	1,08	2,43	3,65
Alle Ops NNH	-	2000	90	50

Tagesgenauer Antibiotika-assoziiierter Schaden „Umbrella“ - Review und Metaanalyse

Curran J et al. Clin Microbiol Infect 2022;28:479-490

- Kollektiv: 35 syst. Reviews, von 71 RCTs, n=23174 P.
- **Unerwünschte Wirkungen (AE): 19% (4003/20345)**
- **Anstieg AE: 4% pro Tag (OR 1,04, 95%KI 1,02-1,07)**
- **Anstieg SAE: 9% pro Tag (OR 1,09, 95%KI 1,00-1,19)**
- Superinfektionen: 4,8% (5776/23174)
- Resistenzentwicklung: 10,6% (2330/23174)
- „jeder zusätzliche Tag einer Antibiotikatherapie ist mit einem messbaren Schaden vergesellschaftet“

Zeitstrahl PAP



Verhinderung von Wundinfektionen

Meine Top 5 - Liste

✓ Wärmung



✓ Keine Rasur



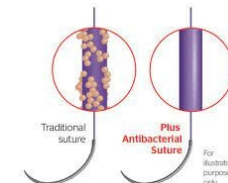
✓ Perioperative Antibiotikaprophylaxe



✓ Hautdesinfektion mit Chlorhexidin



✓ Triclosan-beschichtetes Nahtmaterial



Fazit für Klinik und Praxis

- SSI verursachen auch in Deutschland einen markanten medizinischen und ökonomischen Schaden
- Verschiedene, einfach umzusetzende und messbare Maßnahmen können die SSI-Rate signifikant reduzieren