



Prävention von postoperativen Wundinfektionen in der Chirurgie

Rainer Isenmann

Abteilung Chirurgie, St.-Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen



Relevanz von Wundinfektionen

- Eingriffsspezifisches Risiko reicht von <1% (aseptische OP) - 40% (kontaminierte OP)
- Etwa 15% der nosokomialen Infektionen in D sind postoperative Wundinfektionen¹
- Jährlich etwa 225.000 Wundinfektionen²
- WI verlängern den stationären Aufenthalt in der Viszeralchirurgie um ca. 7 Tage³
- Behandlungskosten einer Wundinfektion betragen ca. das 3-fache einer Standardbehandlung⁴

¹ Steinbrecher et al. *Chirurg* (2002) 73: 76-82

² Gastmeier et al. *Dtsch. Med. Wochenschr* (2008) 133: 1111-1115

³ de Lissovoy et al. *Am. J. Infect. Control* (2009) 37: 387-397

⁴ Plowman *Euro Surveill* (2000): 49-50

WHO 2016: low/middle income vs. high income



1 / 10 Patienten entwickeln
Wundinfektionen

Risiko für Wundinfektionen 3 bis 5 Mal
höher als in Ländern mit hohem
Einkommen

Eine von fünf Frauen entwickelt
Wundinfektion nach Kaiserschnitt

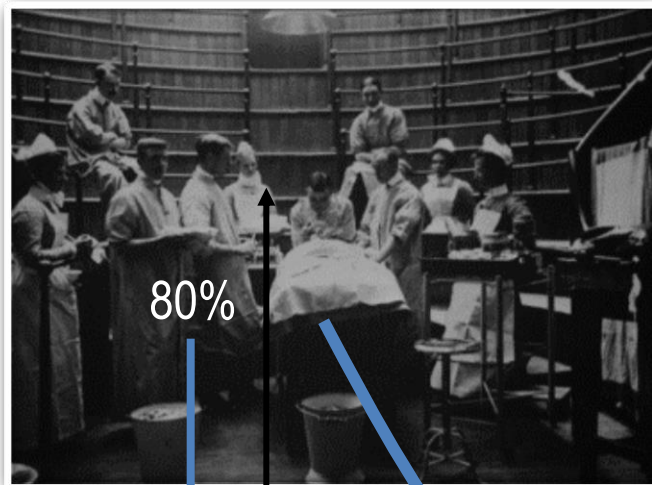


1 / 100 Patienten entwickelt
Wundinfektion

Europa: 500.000 Patienten pro Jahr
Kosten €19.000.000.000

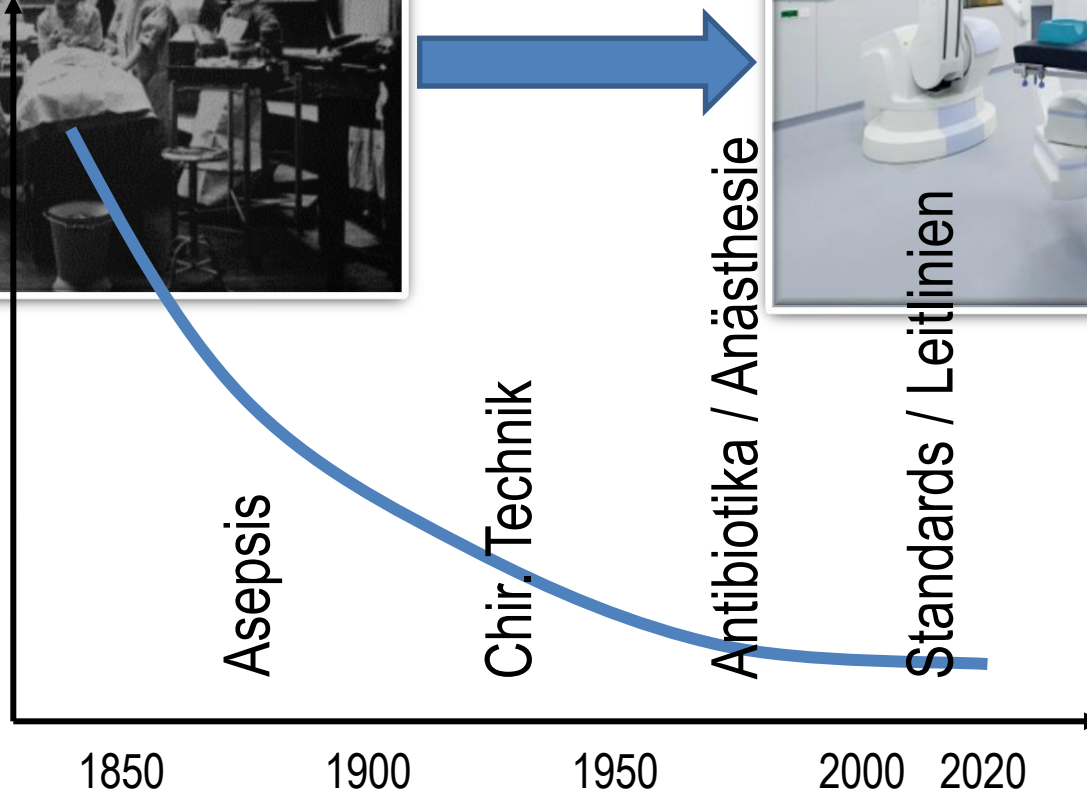
USA: 400.000 extra KH-Tage
Kosten \$10.000.000.000

Wundinfektionen



80%

5%



Modifiziert nach JS Solomkin 2017

Deutsche Leitlinien

	Empfehlung
Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2007 · 50:377–393 DOI 10.1007/s00103-007-0167-0 © Springer Medizin Verlag 2007	Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut

→ Revidierte Version März / April 2018

AWMF online  Arbeitsgemeinschaft der
Wissenschaftlichen
Medizinischen
Fachgesellschaften

Arbeitskreis "Krankenhaus-
& Praxishygiene" der AWMF
Working Group
'Hospital & Practice Hygiene' of AWMF



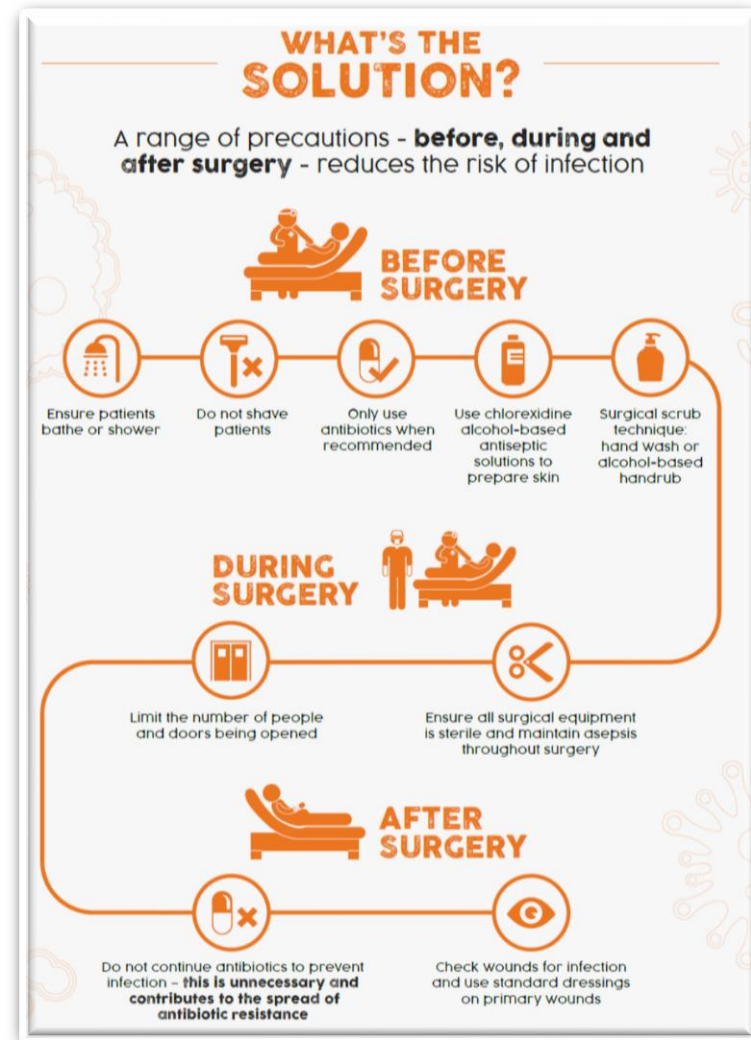
Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis

AWMF-Leitlinien-Register Nr. 029/031 Entwicklungsstufe: 1 + IDA

Zitierbare Quelle:

Strategien zur Prävention von postoperativen Wundinfektionen

WHO Empfehlungen 2016





WHO global guidelines for the prevention of surgical site infection



Vorher

- Duschen oder Baden
- KEINE Darmreinigung
- Nicht rasieren (Ausnahme: Clipper)
- PAP wenn indiziert
- Chlorhexidine / Alkohol zur Hautdesinfektion
- Händedesinfektion

Während

- Asepsis gewährleisten
- Türen zu, Personen limitieren
- 80% FiO₂ vor, während und nach der Operation

Nachher

- KEINE AB postoperativ
- Tägliche Wundkontrollen

Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017

PAP	<i>Wenn indiziert</i>
Blutzucker	<i><200mg/dl präoperativ</i>
Temperatur	<i>Perioperative Normothermie</i>
Oxygenierung	<i>Erhöhter FiO2 während und kurz nach OP</i>
Antisepsis	<i>Bad/Dusche präop Abwaschen mit alkoholhaltiger Lösung Intraop Spülung von Subkutis oder bei infizierter Bauchhöhle</i>

ABER **Zahlreiche heterogene Empfehlungen verschiedener
Fachgesellschaften ohne eindeutige Evidenz**

Infektionsprävention in der Endoprothetik

BMJ Open Control strategies to prevent total hip replacement-related infections: a systematic review and mixed treatment comparison

Henry Zheng,¹ Adrian G Barnett,¹ Katharina Merollini,¹ Alex Sutton,²
Nicola Cooper,² Tony Berendt,³ Jennie Wilson,⁴ Nicholas Graves¹

12 Studien, 123 788 Hüftendoprothesen, 9 Präventionsstrategien

Systemische Antibiotika

Mit / Ohne

Zement

Mit / Ohne Antibiotika

Lüftungsanlage

Konventionell / Laminar

„Astronautenanzug“

Ja / Nein

Systemische Antibiotika + Antibiotika-haltiger Zement + Konventionelle Lüftung
am effektivsten in der Infektprävention

BMJ Open (2014); 4: e003978

Keimspektrum postoperativer Wundinfektionen

Tabelle 1

Anteil der bei Wundinfektionen gewonnenen Isolate (%) je nach Fachgebiet

Isolate	Allgemein- und Thoraxchirurgie (2527)	Traumatologie/ Orthopädie (1631)	Herzchirurgie (714)	Gefäßchirurgie (431)	Geburtshilfe (653)
<i>S. aureus</i>	11,4	42,7	39,6	39,0	19,8
Enterokokken	12,9	10,9	8,7	10,7	6,9
<i>E. coli</i>	22,6	4,1	2,7	6,7	4,4
<i>P. aeruginosa</i>	3,8	3,2	3,6	2,6	0,5
<i>Klebsiella</i> spp.	3,7	1,2	0,8	3,0	0,5
Koagulase neg. Staphylokokken	4,2	19,4	21,1	9,3	8,7
<i>Enterobacter</i> spp.	12,9	2,4	4,3	3,3	0,3
Streptokokken	4,8	4,8	1,5	5,3	6,4
<i>Candida</i>	1,4	0,2	0,5	0,2	0,1

Diese Daten des Krankenhausinfektions-Surveillance-Systems (KISS; Modul OP-KISS) beziehen sich auf den Zeitraum vom Januar 1997 bis zum Juni 2004. Die Summe muss nicht 100% ergeben, weil bei einer Infektion bis zu 4 Isolate erfasst werden können und nur die häufigsten Erregerspezies dargestellt wurden (<http://www.nrz-hygiene.de>).

KRINKO, 2007

Risikofaktoren für postoperative Wundinfektionen

Jeder Pa

Pati

Diab

Imm

BMI

Dialy

Red

Rau

.....



Maier St, Eckmann C, Kramer A. Krankenhaushygiene 2015

Perioperative Antibiotikaprophylaxe



Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Definition

- Kurzfristige, meist **einmalige** Gabe eines Antibiotikums **kurz vor** oder **bei Beginn** eines operativen Eingriffes.

Ziel

- **Minderung der Rate postoperativer Infektionen** im OP-Gebiet, verursacht durch Bakterien, die während der Operation in das OP-Gebiet gelangen oder dort schon vorhanden sind.
- PAP ist **kein Ersatz für Hygiene oder chirurgische Technik**
- PAP reduziert **nicht** die Rate **anderer nosokomialer Infektionen**

Klassifikation nach Cruse (1980)

Kategorie	Beispiel	Antibiotika
Sauber	<i>Struma</i> <i>Fundoplikatio</i>	<i>Keine Prophylaxe</i>
Sauber-kontaminiert	<i>Appendektomie</i> <i>Gallenblasenchirurgie</i> <i>Offene Darmchirurgie ohne Stuhlaustritt</i>	<i>Prophylaxe</i>
Kontaminiert	<i>Infizierte Gallenchirurgie</i> <i>Offene Darmchirurgie mit Stuhlaustritt</i>	<i>Prophylaxe, evtl. Therapie</i>
Schmutzig	<i>Darmperforation</i>	<i>Keine Prophylaxe, sondern Therapie</i>



Indikationen zur PAP

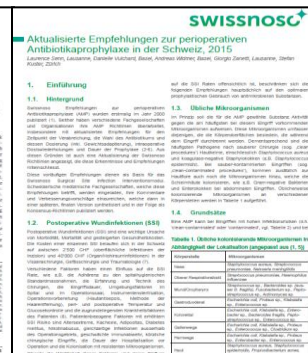
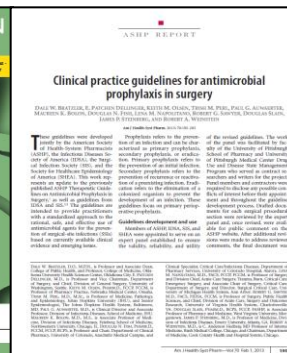
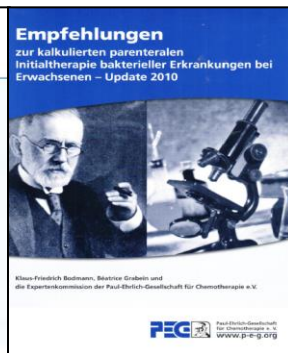
Patientenfaktoren	Chirurgische Faktoren
Diabetes mellitus	Implantation von Fremdkörpern
Immunsuppression	Notfalloperation
BMI	Aufgrund von bestimmten Risikofaktoren besteht bei fast allen stationären Patienten bei einem Eingriff die Indikation zur PAP.
Dialy	
Redi	
Rauchen	Lange Anästhesie
.....	

Maier St, Eckmann C, Kramer A. Krankenhaushygiene 2015



PAP - Leitlinien

Deutschland	Paul-Ehrlich-Gesellschaft	2010 – wird aktualisiert
Vereinigte Staaten	ASHP-IDSA-SIS Guideline	2013
Großbritannien	SIGN – Healthcare Improvement Scotland	2008 / 2014
Schweiz	swissnoso	2015



PAP Viszeralchirurgie

Mageneingriffe

Resezierende Eingriffe	▶ Sauber-kontaminiert	▶ PAP
Geschlossene Eingriffe (Fundoplicatio)	▶ Sauber ▶ (nur bei Hochrisiko)	▶ Keine PAP

Kolonchirurgie

▶ Kontaminiert	▶ PAP
----------------	-------

Appendektomie

▶ Sauber-kontaminiert	▶ PAP
-----------------------	-------

Pankreaschirurgie

▶ Sauber- kontaminiert	▶ PAP
------------------------	-------

Gallenwegschirurgie

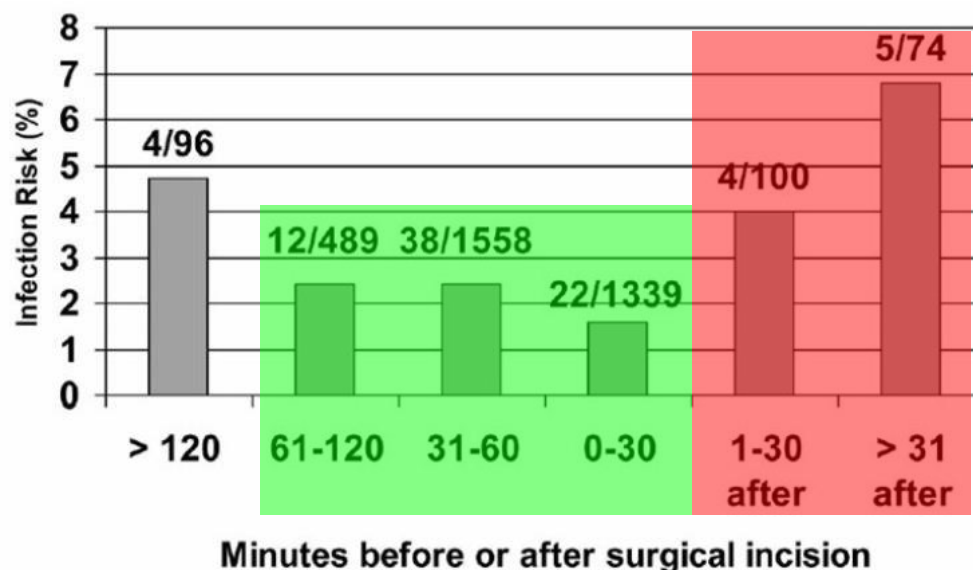
▶ Sauber- kontaminiert	▶ PAP
------------------------	-------

Patient ohne Risikofaktoren	Patient mit Risikofaktoren	β–Lactam Allergie
Aminopenicillin/BLI Cephalosporin 1 od. 2 ± Metronidazol	Acylaminopenicillin/BLI Cephalosporin 3a ± Metronidazol Carbapenem Gruppe 2	Clindamycin+Am.glyko Fl.chinolon 2/3 + Met.

Chemotherapie Journal (2010) 19: 70-84

Das korrekte Timing

- **4472 Eingriffe**, Herz, Gynäkologie, Endoprothetik
- 76% Cephalosporine



- **Problem:** PAP fällt in eine sehr arbeitsintensiven Phase
- Gabe durch Anästhesie, Kontrolle durch Chirurgie
- Item der Checkliste / Team-Timeout

PAP – Timing und Repetition

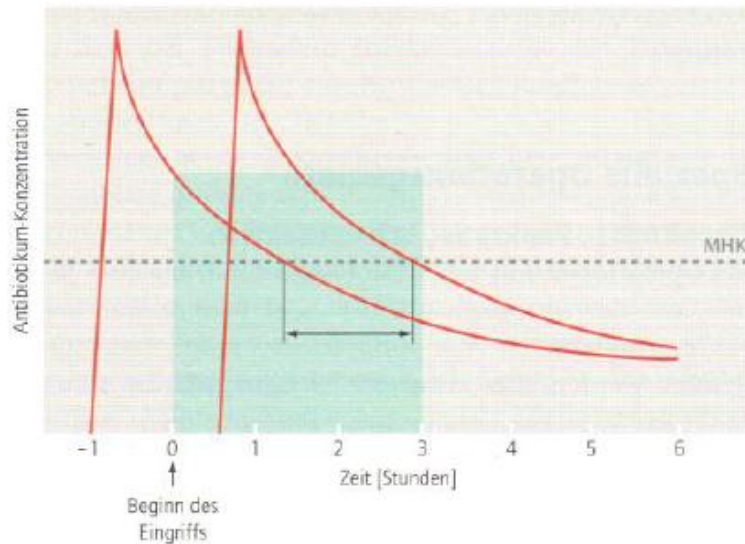


Abb. 1. Effektive Periode der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe

Repetitive Dosen:

Cefazolin	1,5-2 h
Cefuroxim	2 h
Cefotetan	3-4 h
Ceftriaxon	6-8 h
Vancomycin	3-9 h
Aminoglykoside	2 h
Clindamycin	2,5-3 h
Metronidazol	8 h

- Unterlassen der Repetition während eines langen Eingriffes erhöht das Infektionsrisiko um den **Faktor 4,6**
Kasatpibal et. al. Surg Infect 2016; epub
- „The Search did not identify sufficient randomized controlled trials evidence to evaluate the benefits and harms of intraoperative redosing for prevention of SSI.

CDC – Prevention Guideline 2017

Risiken der PAP

Clostridium difficile Infektion (CDI)

- PAP kann zu einer CDI führen
- Häufigkeit 1-5%
- Hochrisikoantibiotika: β -Lactame, Carbapeneme, Fluorochinolone

Vernanz et al, J. Antimicrob. Chemother. 2009; Carignan et al. Clin Infect Dis 2008

Resistenzentwicklung

- PAP führt zur Zunahme der Patientenanzahl mit resistenten Keime (4 vs 8%)

Kachroo et al, Ann Pharmacol 2006

Wagenlehner et al Int J Antimicrob Agents 2000

- Verlängerte Prophylaxe (<48h) erhöht das Risiko der Resistenzentwicklung in der Herzchirurgie (OR 1,6)

Harbarth et al, Circulation 2000

Aktionismus hilft nicht

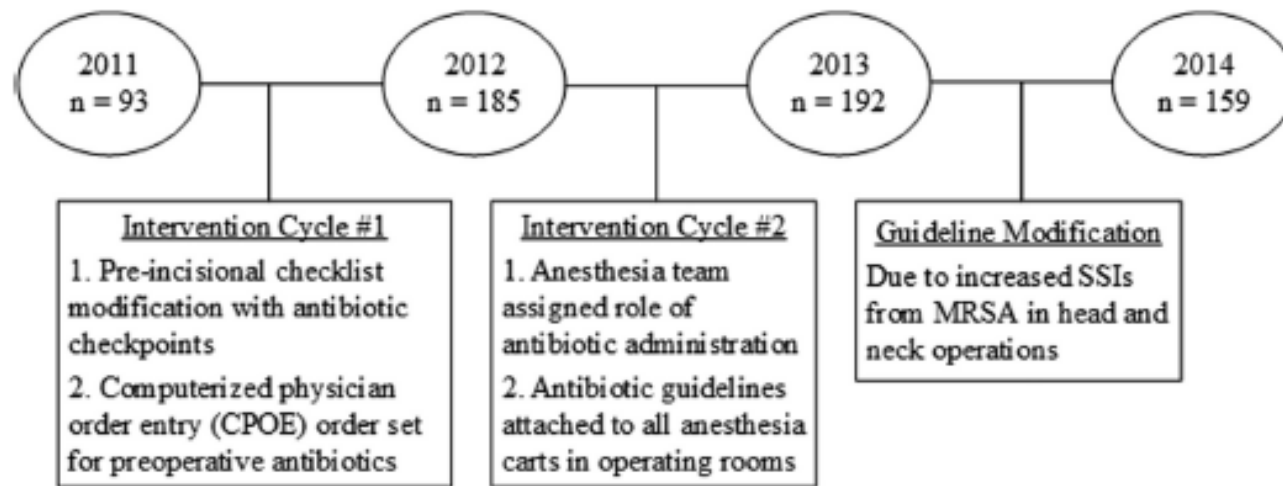


Fig 1. Flowchart of study interventions to improve antibiotic prophylaxis, 2011–2014. *MRSA*, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

Table III. Adherence to antibiotic guidelines, 2011–2014

Component	2011 (n = 93)	2012 (n = 185)	2013 (n = 192)	2014 (n = 159)	P value*
Correct type	98%	94%	96%	70%	<.01
Correct dose	81%	75%	63%	84%	.57
Correct timing	80%	82%	83%	89%	.10
Correct redosing	7%	21%	17%	53%	.02
Overall adherence	55%	55%	49%	55%	.38

* χ^2 of data from 2011 to 2014.

Ist die postoperative Fortführung sinnvoll?

Prophylactic and Preventive Antibiotic Therapy

Timing, Duration and Economics

H. HARLAN STONE, M.D., BONNIE B. HANEY, R.N.

Ann. Surg. • June 1979

Intraabdominal

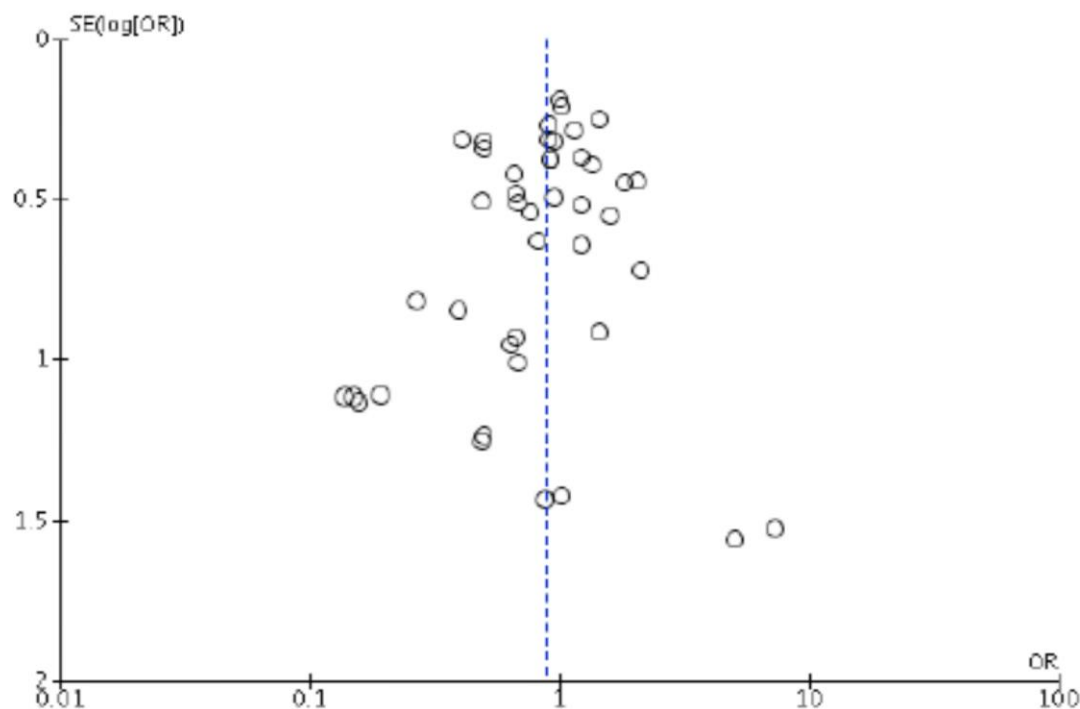
	Präop Ceph. postop Placebo	Prä- und postop. Ceph	Präop Ceph. postop Placebo	Prä- und postop. Ceph
Magen	0	3%	0	0
Gallenwege	3%	3%	6%	0
Kolon	4%	2%	9%	11%
Gesamt	2%	2%	6%	5%

WHO Surgical Site infection Prevention Guidelines

Web Appendix 25

Summary of a systematic review on surgical antibiotic prophylaxis prolongation

Funnel plot 1. Postoperative continuation vs. single dose of antibiotic prophylaxis, outcome SSI



Prolongierte Prophylaxe - postoperative Therapie

Prolongierte Prophylaxe sollte prinzipiell unterbleiben

Indikationen die gegenwärtig noch diskutiert werden:

- Herzchirurgie / koronare Bypasschirurgie (24-48h postop.)
- Revisionsendoprothetik (24-48h postop.)
- Plastische Chirurgie

Postoperative Therapie

- Bei manifester Infektion muss eine leitliniengerechte antibiotische Therapie erfolgen

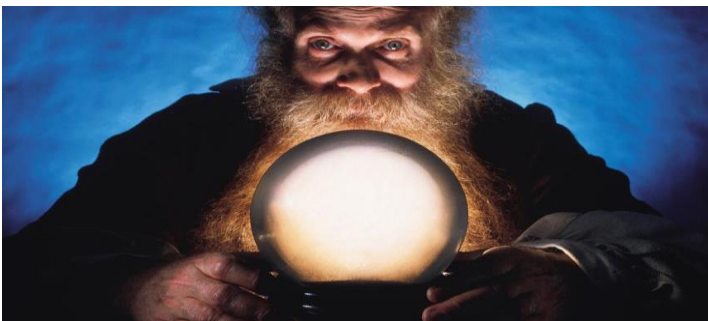
PAP bei der Appendektomie



- „Die **einfache Appendektomie** gehört zu den aseptischen bis bedingt kontaminierten Eingriffen und bedarf **keiner prinzipiellen** Antibiotika-prophylaxe.

- Bei **akutem Befund** oder zwei oder mehr Risikofaktoren sollte sie jedoch durchgeführt werden, da sich die postoperative Infektionsrate durch diese Maßnahme signifikant senken lässt“

Chemotherapie Journal (2010) 19: 70-84



- Standardprophylaxe bei **jeder** Appendektomie

PAP in der Gallenblasenchirurgie

PEG Leitlinie 2010

- Bei **offener CCE** ist die PAP empfohlen
- Bei **laparoskopischer CCE** ohne Cholecystitis kann auf PAP verzichtet werden

SIGN 2014

- Bei **offener CCE** ist die **PAP** empfohlen
- Bei **laparoskopischer CCE** **nicht** empfohlen
- **Ausser** bei **hohem** Risiko:
 - Intraop. Cholangiogramm, → Gallenblaseneröffnung
 - Akute Cholecystitis, → Konversion zu offen, →

ASHP Report 2013

..... it may be reasonable to give a single dose of antimicrobial prophylaxis to all patients undergoing lap. cholecystectomy



PAP in der Gallenblasenchirurgie



Akute Cholecystitis - prolongierte Prophylaxe?

- 2g Cefazolin single shot
 vs. 3 x 750mg Cefuroxim + 3 x 500mg Metronidazol f. 3 Tage
- 3 / 77 vs. 3 / 73 Patienten mit postop. Infektionen

Loozen et al., Br. J. Surg. 2017; 104: e151-e157

PAP und Leistenhernie (1)

	Jahr	Patienten	Ergebnis
Cochrane Review	2012	6.705	Keine generelle Empfehlung
Sign 104	2014	Guideline	Weder für offene noch für laparoskopische OP empfohlen
European Hernia Society	2014	~ 4.800	Offene Hernien , wenn die Wundinfektionsrate ohne PAP >5%
Herniamed – Register, Deutschland	2015	~ 60.000	Lap. Hernie: PAP ohne Vorteil Offene Hernie: PAP indiziert
Boonchan et. al.	2017	15 Studien, 5200 Pat.	ß-Lactame ± Inhibitor oder Cephalosporine besser als Placebo

Sanchez-Manuel FJ et al, Cochrane Database Syst. Rev. (2012) 15; CD 003769
Miseresz M et al, Hernia (2014) 18: 151-163
Köckerling F et al, Surg. Endosc. (2015) 29: 3741-3749
Boonchan T et al, Br. J. Surg. (2017) 104: e106-e117

PAP und Leistenhernie (2)

ORIGINAL ARTICLE

International guidelines for groin hernia management

The HerniaSurge Group¹

Offene Operation

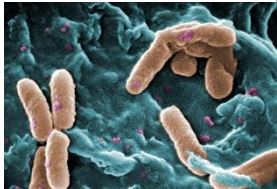
		Umgebungsrisiko	
Patienten risiko		Gering	Hoch
	Gering	-	+
	Hoch	+	+

Laparoskopische Operation

		Umgebungsrisiko	
Patienten risiko		Gering	Hoch
	Gering	-	-
	Hoch	-	-

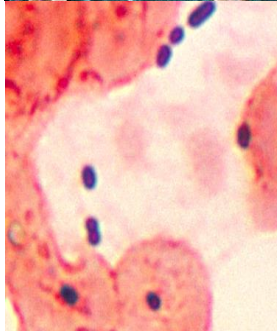
Hernia (2018) 22: 1-165 Chapter 12, Seite 48 / 165, Antibiotic prophylaxis

PAP bei Multiresistenten Bakterien



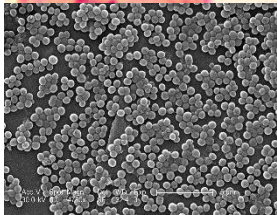
■ Multiresistente gram-negative Bakterien

- Keine generellen Empfehlungen;
- Hängt von Eingriffsort und vermeintlichem Ort der Besiedlung ab



■ Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)

- Erweiterung der Prophylaxe vermutlich sinnvoll bei großem Eingriff und / oder Fremdmaterial
- Überflüssig bei kleineren Eingriffen ohne Fremdmaterial und eingriffsortferner Besiedelung



■ MRSA

- Ergänzung der Prophylaxe um Glykopeptid
- Bei Gelenkersatz / Fremdkörper auch **Sanierungsversuch**

© wikipedia.de

*ASHP – Guideline 2013
Eckmann et al, Chirurg 2017*

Zusammenfassung

Verhinderung postoperativer Wundinfektionen

Erfolgt während verschiedener Phasen:

- **Lange vor** dem Eingriff
Körperpflege, Nicht-Rasur
- **Kurz vor** dem Eingriff
PAP, Oxygenierung
- **Während** des Eingriffes
Operateur, Anästhesie
- **Nach** dem Eingriff
Wundkontrolle, PAP beenden !





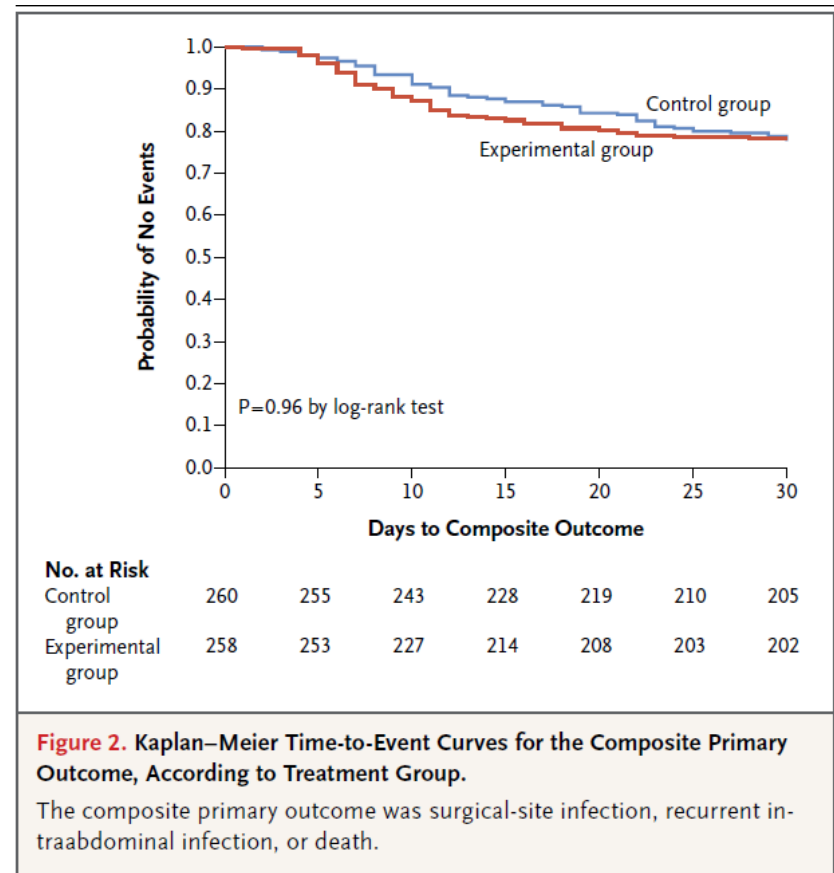
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Antibiotika bei intraabdominellen Infektionen – zeitlich limitiert

- „Komplizierte“ intraabdominelle Infektionen
- AB bis Infektfreiheit plus 2 ± 1 Tag
vs. fixe Gabe für 4 od. 5 Tage
- Kein Vorteil für die längere Behandlung

Sawyer et al. NEJM 2015; 372:1996-2005



Die Wahl des „richtigen“ Antibiotikums

- Breite Wirksamkeit gegen das erwartete Erregerspektrum
- Wirksamkeit muss mit hoher Evidenz nachgewiesen sein
- Wenig allergen
- Preiswert
- Geringe Resistenzselektion
- Nicht in der kalkulierten Therapie eingesetzt
- Lokale Resistenzlage ist zu berücksichtigen

In Deutschland gebräuchlich:

- **Cephalosporine II / III**
- **Aminopenicilline**



PAP – Nutzen und Risiken

Nutzen	Risiken
▪ Reduktion der postoperativen Kurzzeitmorbidity ▪ Senkt die Wundinfektionsrate	▪ Allergie (Penicilline / Cephalosporine)
▪ Reduktion der postoperativen Mortalität nach Kolonresektion (umstritten) <i>Baum NEJM 1981</i>	▪ Antibiotika-assoziierte Diarrhö
▪ Reduktion der postoperativen Spätmorbidity / Spätinfekt nach Hüft-TEP (umstritten) <i>Lidwell J. Hosp. Infect. 1988</i>	▪ Clostridium-difficile Infektion 5% CD-Träger
	▪ Resistenzentwicklung

SIGN – Antibiotic prophylaxis in surgery – Guideline 2014

PAP in der Viszeralchirurgie

	Patient ohne Risikofaktoren	Patient mit Risikofaktoren	β-Lactam Allergie
Magen Duodenum Gallenwege	Aminopenicillin/BLI Cephalosporin 1 od. 2	Acylaminopenicillin/BLI Cephalosporin 3a ± Metronidazol Carbapenem Gruppe 2	Clindamycin+Am.glyko Fl.chinolon 2/3 + Met.
Leber Pankreas Ösophagus	Aminopenicillin/BLI Cephalosporin 2 ± Metronidazol	Acylaminopenicillin/BLI Cephalosporin 3a ± Metronidazol	Clindamycin+Am.glyko Fl.chinolon 2/3 + Met.
Kolon-Rektum	Aminopenicillin/BLI Cephalosporin 1 od. 2 + Metronidazol	Acylaminopenicillin/BLI Cephalosporin 3a + Metronidazol Carbapenem Gruppe 2	Clindamycin+Am.glyko Fl.chinolon 2/3 + Met.
Appendix	Keine	Aminopenicillin/BLI Cephalosporin 1 od. 2 + Metronidazol	Clindamycin+Am.glyko Fl.chinolon 2/3 + Met.

Chemotherapie Journal (2010) 19: 70-84