

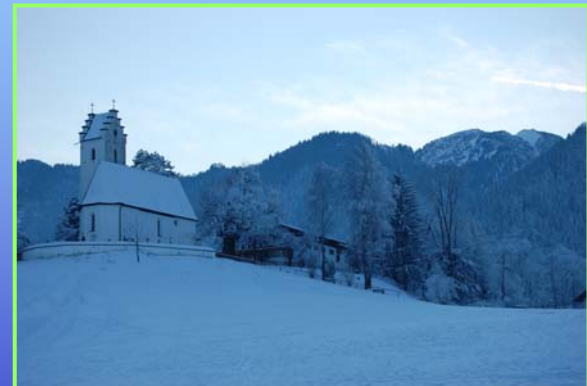
# Postoperative Wundinfektionen

*Schuld ist immer der Chirurg, weil ...*

**Prof. Dr. med. Ines Kappstein**



Krankenhaushygiene  
Kliniken Südostbayern AG  
Klinikum Traunstein  
Cuno-Niggel-Str. 3  
83278 Traunstein



E-Mail: [ines.kappstein@klinikum-traunstein.de](mailto:ines.kappstein@klinikum-traunstein.de)

Internet: [www.kliniken-suedostbayern.de](http://www.kliniken-suedostbayern.de)

# Postop. Infektionen im OP-Gebiet

## *„Wundinfektionen“*

- **Häufigste nosokomiale Infektionen (NI)**
  - katheter-assoziierte Harnwegsinfektion
  - **postoperative Wundinfektion (WI)**
  - Beatmungs-assoziierte Pneumonie
  - ZVK-assoziierte Sepsis
- **Anteil von WI an allen NI**
  - ca. 25%
- **Infektionsraten bei Kolon-OPs**
  - NHSN (USA, 2008): 4 – 9,5% (incl. laparoskopische OPs)
  - KISS (BRD, 2008): 5 – 14% (offene OPs)  
3 – 12% (laparoskopische OPs)

# Postoperative Infektionen im OP-Gebiet

- **CDC-HICPAC**

- AJ Mangram et al.: Guideline für prevention of surgical site infection, 1999. <http://www.cdc.gov/hicpac/pubs.html>
- NHSN-Report 2009 (2006 – 2008): <http://www.cdc.gov/nhsn/>

- **RKI-KRINKO**

- Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen (2000) und Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet (2007)  
[http://www.rki.de/cln\\_151/nn\\_206124/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission\\_node.html?\\_nnn=true](http://www.rki.de/cln_151/nn_206124/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission_node.html?_nnn=true)
- Kommentar der KRINKO zur DIN 1946-4 (2008)  
[http://www.rki.de/cln\\_151/nn\\_1759378/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2010/04/Tabelle.html?\\_nnn=true](http://www.rki.de/cln_151/nn_1759378/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2010/04/Tabelle.html?_nnn=true)

- **NRZ für Surveillance**

- OP-KISS: <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/op.htm>

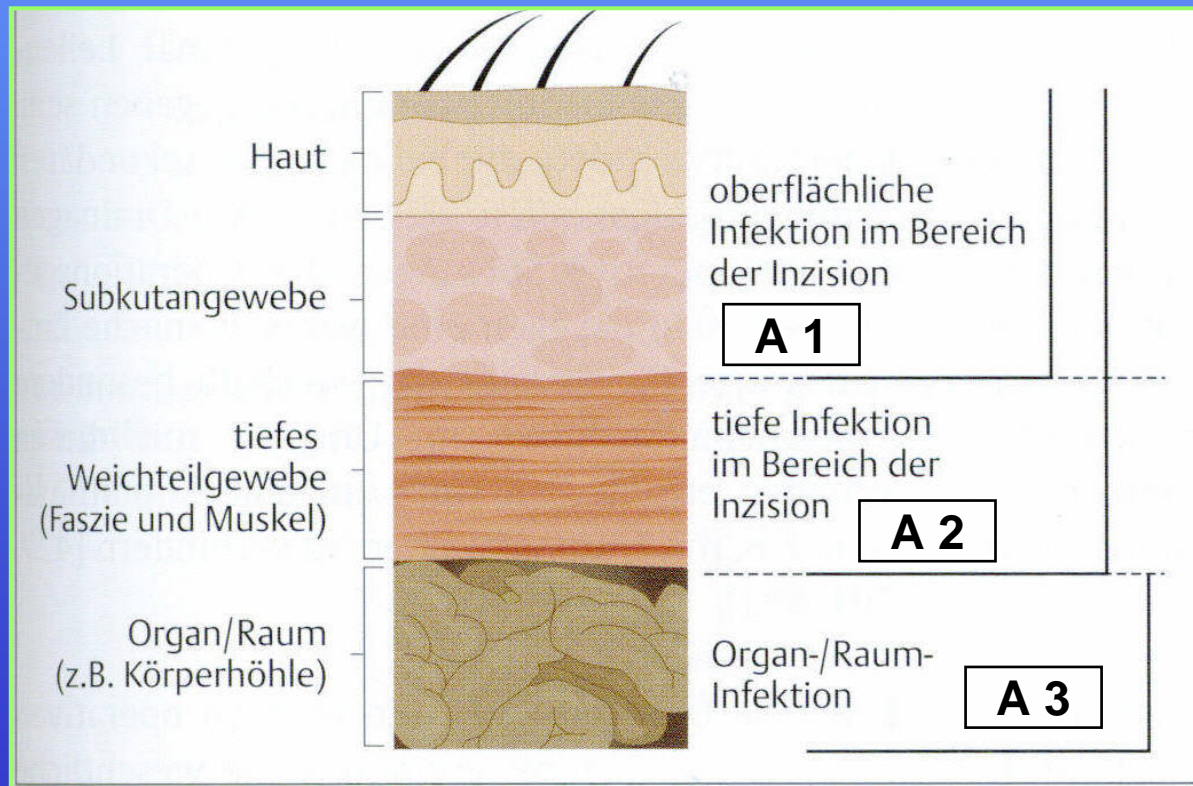
# Postoperative Wundinfektionen

## *Ursachen*

- **Kontamination der Wundflächen**
  - Kontaminationsklasse  
(endogene/exogene Flora)
- **Bakterienwachstum**
  - Zustand der Wunde  
(OP-Technik, Verletzungsfolgen)
- **Dauer der OP**
  - Gewebetrauma, Kontaminationsrisiko,  
Schwere der Erkrankung
- **Risikofaktoren**
  - Alter, Begleitkrankheiten, Adipositas,  
Diabetes mellitus, Hypothermie u.a.

# Postoperative Wundinfektionen

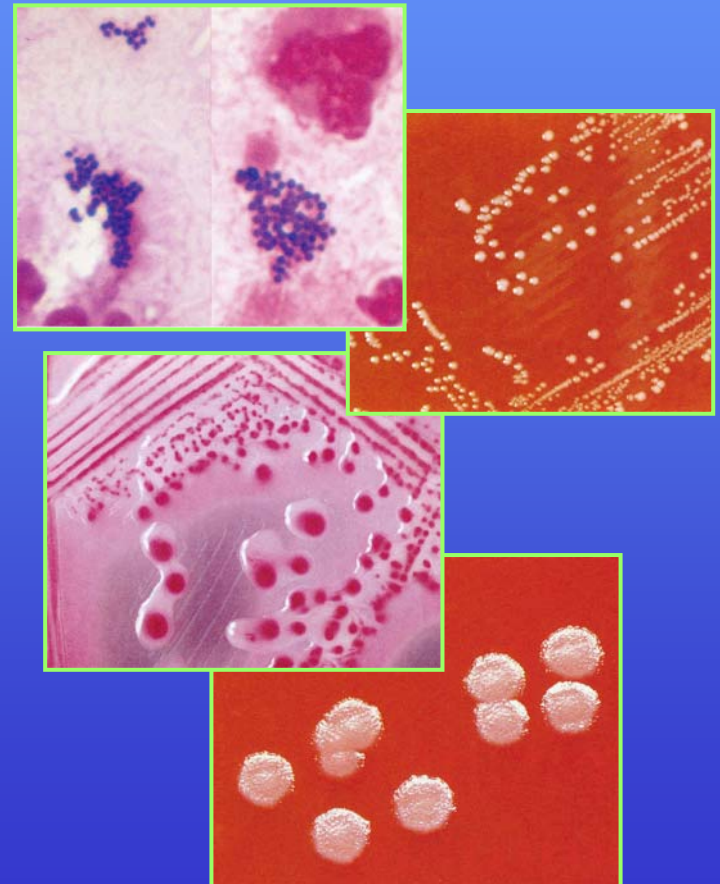
## *Anatomische Lokalisation*

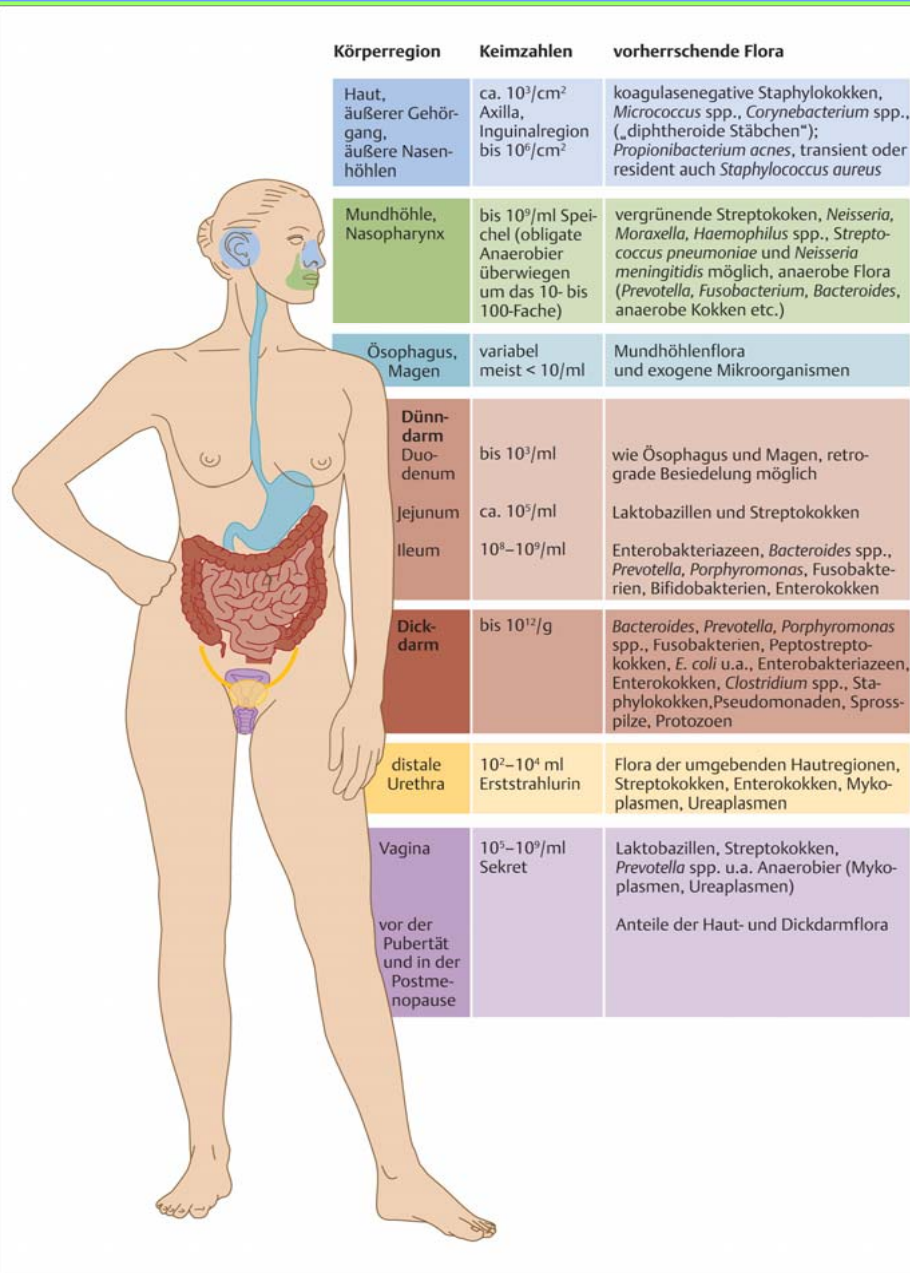


# Postoperative Wundinfektionen

## *Erregerspektrum und Erregerreservoir*

- **Erregerspektrum**
  - gram-+: S. aureus, Enterokokken
  - gram-Ø: Enterobakteriazeen, Bacteroides sp.
- **Erregerreservoir**
  - endogene Patientenflora
  - selten exogene Flora (Personal, Umgebung)
- **Wundkontakt**
  - meist während OP





# Natürliche Besiedlung des Menschen

## Körperflora nach Körperareal

# Homo sapiens: wie viel Prozent Mensch?

*Bedeutung der bakteriellen Flora*

	<b>Gewicht</b>	<b>Zellen<sup>1)</sup></b>	<b>Gene</b>
		<b>%</b>	
<b>Mensch</b>	99	10	1
<b>Bakterien</b>	1	90	99

<sup>1)</sup> Mensch:  $10^{13}$   
Bakterien:  $10^{14}$

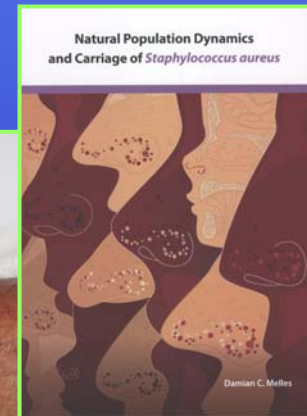
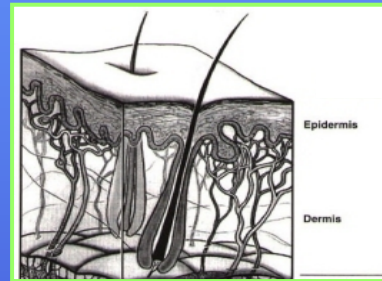
Wexler HM et al.: Clin Microbiol Rev 2007; 20: 593

Wenzel RP: N Engl J Med 2010; 362: 75-77

# Postoperative Wundinfektionen

## *Erregerreservoir: Patient*

- **Hautflora**
  - trotz Hautdesinfektion
- **OP-Gebiet**
  - physiologische Kolonisierung
  - Kontamination nach Unfall
  - Infektion
- **Andere (endogene) Reservoir**
  - Infektion an anderer Körperstelle
  - *S. aureus*-Kolonisierung im NNR



# OP-Kontaminationsklassen

*Festlegung durch Operateur*

- **Aseptisch** (*clean*)
  - z.B. Schilddrüsen-, Herz-, Gelenk-OP
- **Bedingt aseptisch** (*clean-contaminated*)
  - z.B. Oropharynx-, Vaginal-OP
  - Gallenwegs-OP (Gallenwege nicht entzündet)
- **Kontaminiert** (*contaminated*)
  - kolorektale OP; akute, nicht-eitrige Entzündung im OP-Gebiet; Fehler bei der Asepsis; frische Zufallswunde
- **Septisch** (*dirty-infected*)
  - z.B. Darmperforation; eitrige Cholecystitis; ältere Wunde mit devitalisiertem Gewebe

Endgültige  
Festlegung

postoperativ

# Prävention postoperativer Wundinfektionen

# Infektionsprävention im OP

## *Vorbereitung des Patienten*

- **Körperwäsche**
  - mit normaler oder antiseptischer Seife
- **Haarentfernung**
  - zur Infektionsprävention nicht nötig
  - am besten: elektrischer Clipper
  - bei Rasur: immer unmittelbar vor OP

# Infektionsprävention im OP

## *Vorbereitung des Patienten*

- **Maßnahmen im OP**
  - Kopfschutz und Maske nicht nötig
- **Hautdesinfektion**
  - großflächig und gründlich
  - Chlorhexidin-Alkohol<sup>1)</sup>
- **Tuchabdeckung**
  - durch steril gekleidetes Personal



<sup>1)</sup> Darouiche RO et al.: NEJM 2010; 362: 18

# Postoperative Wundinfektionen

## *Potentiellles Erregerreservoir: Personal*

- **Saubere Kleidung**
  - OP-Bereichskleidung
- **Haare**
  - Kopf-(Bart-)schutz
- **Hände**
  - chirurgische Händedesinfektion
  - sterile Handschuhe
- **Haut-/Schleimhaut**
  - sterile Kittel
  - Maske



# Bereichskleidung

## *Mythen und Fakten<sup>1)</sup>*

- **Sinn**
  - früher: keine Straßenkleidung
  - heute: saubere Kleidung unter sterilem Kittel
- **Anziehen**
  - vor Betreten der OP-Abteilung
  - zusätzliche persönliche Kleidung (kurzärmelig) darunter
- **Umkleiden**
  - nach (sichtbarer) Verunreinigung
- **Ausziehen**
  - vor Verlassen der OP-Abteilung
  - nicht: vor Wechsel in Aufwachraum



<sup>1)</sup> nicht ‚evidence-based‘

# Infektionsprävention ?

## *Masken und Bereichsschuhe*

- **Maske<sup>1)</sup>**
  - vor Betreten des OP-Saales
  - nach OP entsorgen oder zwischen kurzen OPs anlassen
  - nicht am Hals hängend tragen
- **Bereichsschuhe**
  - Grund: Arbeitssicherheit, nicht Infektionsschutz für Patienten
  - maschinelle Reinigung



<sup>1)</sup> nicht ‚evidence-based‘

# Infektionsprävention im OP

## *Chirurgische Händedesinfektion*

- **Waschen**

- i.d.R. nur vor erster OP
- danach nur bei Verschmutzung oder zuviel Hautcremeresten
- mit Papier-/Stoffhandtuch abtrocknen



- **Desinfektion**

- Dauer: mind. 1,5 min (alkoholische Mittel)



# Postoperative Wundinfektionen

## *Erregerreservoir ,Umgebung‘*

- **Flächen und Geräte**
  - kein Kontakt mit OP-Situs:
    - Asepsis
  - (desinfizierende) Reinigung
- **Luft**
  - nicht relevant: selbst bei Gelenk-Implantation
  - Luftkeimzahl: je nach Zahl und Aktivität des OP-Personals



# RLT-Anlagen im OP

Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)  
Kommentar der KRINKO zur DIN 1946-4 (2008)

I. Die Studienlage zum infektionsprophylaktischen Effekt von raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung zeigt gegenwärtig (Stand 12/2009) keinen Vorteil in Bezug auf die Prävention von postoperativen Wundinfektionen/Infektionen im Operationsgebiet (Kategorie III, keine Empfehlung, ungelöste Frage).<sup>1,2,3</sup> Eine Differenzierung in Raumklasse Ia und Ib ist somit unter diesem Gesichtspunkt nicht gerechtfertigt (s. auch Punkt 2).

[www.rki.de](http://www.rki.de): Epidemiologisches Bulletin Nr. 4/2010

Brandt C et al.: Ann Surg 2008; 248: 695

© Prof. Dr. med. Ines Kappstein, Krankenhaushygiene

# RLT-Anlagen im OP

## *Aktuelle Konzepte*

- **OP-Säle**

- HEPA-gefilterte Luft (= fast keimfrei)
- via Deckenfeld, Drall-Luftauslässe, auch Quelllüftung möglich



- **Angrenzende Räume**

- Überströmen aus OP-Saal

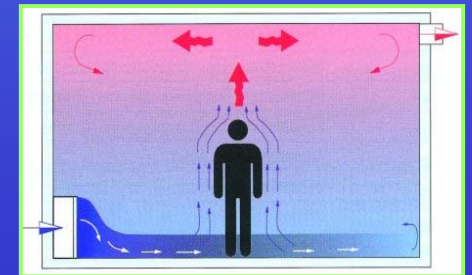


- **Restliche OP-Abteilung**

- 2-stufig gefilterte Luft (= sehr sauber)  
(Prinzip: moderne ‚Büroklimaanlage‘)

- **Vorteile**

- geringerer technischer Aufwand
- geringere Bau- und Betriebskosten
- bessere klimaphysiologische Bedingungen



# Infektionsprävention im OP

## *Maßnahmen nach der OP*

- **Instrumente**

- trocken entsorgen  
(d.h. nicht in Lösung legen)

- **Flächenreinigung**

- Wischdesinfektion
- ebenso nach sog. septischen OPs  
(auch bei Meldepflicht nach §§ 6, 7 IfSG)
- nach Abtrocknen OP-Saal sofort wieder nutzbar,  
auch nach septischen OPs etc. keine Wartezeiten



# Häufigkeit postoperativer Wundinfektionen

# Surveillance von Wundinfektionen

## *Viszeralchirurgie Traunstein*

- **Beginn**
  - 01.08.2009
- **Eingriffe**
  - Cholecystektomie
  - kolorektale OPs
  - offen und laparoskopisch

# Vergleich mit OP-KISS- und NGSN-Daten

# OP-KISS

*Bsp.: Kolorektale Eingriffe (offen)*



KISS Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System  
 Modul OP-KISS  
 Berechnungszeitraum: Januar 2004 bis Dezember 2008

**Referenzdaten - Wundinfektionsraten**

Operationsart: COLON, Eingriffe am Colon (offen chirurgisch)

Tabelle 1: Wundinfektionsraten je Risikokategorie

Risikokategorie	Anzahl Abteilungen	Anzahl Operationen	Anzahl Wundinfektionen	Wundinfektionsrate			
				gepoolter arithm. Mittelwert	25%-Quantil	Median	75%-Quantil
0	73	4162	217	5,21	0,00	3,33	8,06
1	73	8409	685	8,15	4,12	7,53	11,59
2	73	6085	692	11,37	2,90	8,33	15,30
3	73	1295	184	14,21	0,00	6,25	25,00
0, 1, 2, 3	73	19951	1778	8,91	4,21	7,74	12,07

Tabelle 2: Wundinfektionsraten nach Art der Infektion

Wundinfektionsart	Anzahl Abteilungen	Anzahl Operationen	Anzahl Wundinfektionen	Wundinfektionsrate			
				gepoolter arithm. Mittelwert	25%-Quantil	Median	75%-Quantil
A1	73	19951	878	4,40	1,18	3,25	5,41
A2	73	19951	401	2,01	0,80	1,61	2,94
A3	73	19951	499	2,50	0,00	1,47	3,53

**Risikokategorie (je ein Punkt):**

- Op-Dauer (in Minuten) > 175
- Wundklassifikation > 2
- ASA-Score > 2

Erklärung: Nur Daten aus Abteilungen mit mindestens 30 gemeldeten Operationen gehen in die Referenzdaten ein.

# Gehäufte Wundinfektionen

## *Subkutan (A 1 und A 2)*



- **Mitte August 2009**
  - Hinweis durch Stationsarzt auf Einsatz von Octenidin beim Wundverschluss
- **Wundantiseptika**
  - teilweise ausgeprägt wundheilungshemmende Wirkung (z.B. PVP-Jod)
  - **Octenidin**: bei langem Kontakt (Spülungen von z.B. Handverletzungen, Wundverschluss mit Restflüssigkeit), subkutan Ödeme, Gewebeschäden, über Wochen und Monate entzündliche Schwellungen ohne Erregernachweis, teils Nekrosen, meist chirurgische Intervention nötig (**Warnung** 07.02.2008 und Hinweis in Fachinformation)
- **Konsequenz**
  - Spülungen nur mit inerten Flüssigkeiten

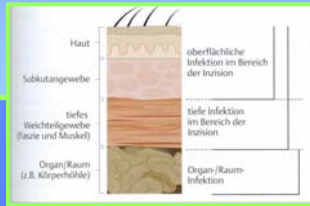
# Octenidin

## *Hinweis in Fachinformation*

- Bei Wundspülungen ist darauf zu achten, dass das Präparat nicht unter Druck ins Gewebe eingebracht bzw. injiziert wird.
- Bei Spülungen von Wundkavitäten ist darauf zu achten, dass ein Abfluss jederzeit gewährleistet ist (z.B. Drainage, Lasche).

# WI-Surveillance in Traunstein

## Kolorektale Eingriffe



Anzahl  
der OPs<sup>1)</sup>

Wundinfektionsraten (%)<sup>2)</sup>  
TS                      KISS                      NHSN

**Offen**

65

**18,5**                      5 – 14  
8,9 (ab Sept. 2009)

**12,3**  
7,1 (ab Sept. 2009)

**4,0 – 9,5**

**Laparoskopisch**

49

4,1                      3 – 12

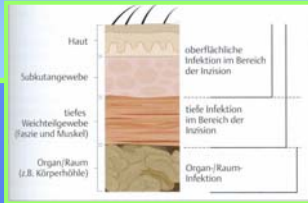
<sup>1)</sup> seit 01.08.2009

<sup>2)</sup> Zusammenfassung der Risikogruppen 0, 1, 2, 3 (ASA-Score, OP-Dauer, Kontaminationsklasse), jeweils arithmetischer Mittelwert

<sup>3)</sup> ca. 60% der A1/A2-WI bis Anfang September 2009

# WI-Surveillance in Traunstein

## Cholecystektomie



Anzahl  
der OPs<sup>1)</sup>

Wundinfektionsraten (%)<sup>2)</sup>  
TS                      KISS                      NHSN

**Offen**

33

12,1                      3,5 – 6,4  
8,0 (ab Sept. 2009)

2,6                      2,4 (ab Sept. 2009)

0,2 – 1,7

**Laparoskopisch**

121

0,8                      0,5 – 1,5

<sup>1)</sup> seit 01.08.2009

<sup>2)</sup> Zusammenfassung der Risikogruppen 0, 1, 2, 3 (ASA-Score, OP-Dauer, Kontaminationsklasse)

<sup>3)</sup> ca. 60% der A1/A2-WI bis Anfang September 2009

# Infektionsfälle

## Auszüge aus OP-Berichten



- Gallenblasenempyem, massive Adipositas (200 kg, 15 cm Subkutanfett); **A 2**
- Gallensteinileus, Schrumpfgallenblase, postpylorische Fistel, Lösung von Gallenblase und Magen von der Leber schwierig, Not-OP; **A 2**
- Akut blutendes postpylorisches Ulcus ventriculi (in Pankreaskopf infiltriert, nach dorsal perforiert), massive Blutung, hämorrhagischer Schock (Hb 4,5 g/dL), wegen entzündlicher Infiltration zusätzlich Cholecystektomie; **A 2**
- Nekrotisierende Cholecystitis, massive Verwachsungen nach Hemikolektomie, Gallenblase hydroptisch vergrößert, in die Leber eingeschweißt; **A 2**

# Postoperative Wundinfektionen

## *Risikobeurteilung*

- **Zahlenrelation**
  - Zahl der Patienten mit Wundinfektion (= Zähler)
  - Zahl der Patienten mit gleicher OP (= Nenner)
- **Absolutzahlen**
  - ungeeignet
  - Kasuistiken (unabhängig von der Schwere)  
irreführend

# Prävention postoperativer Wundinfektionen

*Fazit*

# Postoperative Wundinfektionen

## *Verantwortung des Operateurs*

- **Präoperativ**
  - Patientenvorbereitung
  - Infektionen an anderer Körperstelle vor elektiven OPs zuerst behandeln
  - BZ-Einstellung bei Diabetikern optimieren
- **Perioperativ**
  - Antibiotikaprophylaxe
  - Regeln der Asepsis
  - Atraumatische OP-Technik
- **Postoperativ**
  - **Verbandswechsel:** Händedesinfektion, Handschuhe etc. organisieren
  - direkte/indirekte Patientenkontakte begrenzen

# Infektionsprävention im OP

*Rituals in the operating room:  
are they necessary?<sup>1)</sup>*

- Meist unbewiesen und unreflektiert, aber streng verteidigt
- Definiert und unterscheidet ‚*uns*‘ und ‚*die anderen*‘
- ‚*That’s the way we’ve always done it*‘-Syndrom

<sup>1)</sup> EJ Quebbeman: Infect Dis Clin Pract 1996; 5 (Suppl. 2): S 68

# Infektionsprävention im OP

*Keine Evidenz/Rituale vs. Evidenz/Plausibilität*

## „Hygiene“-Maßnahmen im OP

### Keine Evidenz

Bereichskleidung, Maske, Kopfschutz, Schmuck-/ Piercingverbot, OP-Schuhe (→ Linie)  
Maske/Kopfschutz für Patienten  
Routinemäßige Flächendesinfektion  
Wartezeit nach septischen OPs oder bei MRE  
RLT-Anlagen

### Evidenz/ Plausibilität

Chirurg. Händedesinfektion, sterile Handschuhe  
Kein Schmuck an Händen/`armen, kein Nagellack  
Kopfschutz für OP-Team  
Keine Rasur im OP-Feld am Vortag  
Präoperative Hautdesinfektion  
Sterile Instrumente, Kittel, Abdecktücher  
Perioperative Antibiotika-Prophylaxe

# Ursache von Wundinfektionen

*Früher: einfach und klar*

- Schuld ist immer der Chirurg, weil  
...
- , ... er in ,grün‘ über den Stationsflur  
läuft.



FORTBILDUNG

## 2. Chiemgauer Krankenhaushygiene-Forum

Von Wundinfektionen, Ausbrüchen und Expertengremien -  
Infektionsprävention für die Praxis



**Themen:**

- + Erregerreservoir und Risikofaktoren postoperativer Wundinfektionen
- + Perioperative Antibiotikaprophylaxe

- + Guidelines, Empfehlungen und (Technische) Regelwerke
- + Ausbrüche: Der krankenhaushygienische Notfall

**Referenten:**

- Das Herausgeber-Team von  
„Krankenhaushygiene up2date“ (Thieme)
- + PD Dr. med. Heinz-Michael Just
  - + Prof. Dr. med. Ines Kappstein
  - + Prof. Dr. med. Winfried V. Kern
  - + PD Dr. med. Roland Schulze-Rübbecke