

# Perioperatiivisen homeostaasin merkitys SSI estossa

Arto Rantala

Dosentti, vastaava ylilääkäri

Vatsaelinkirurgian ja urologian klinikka

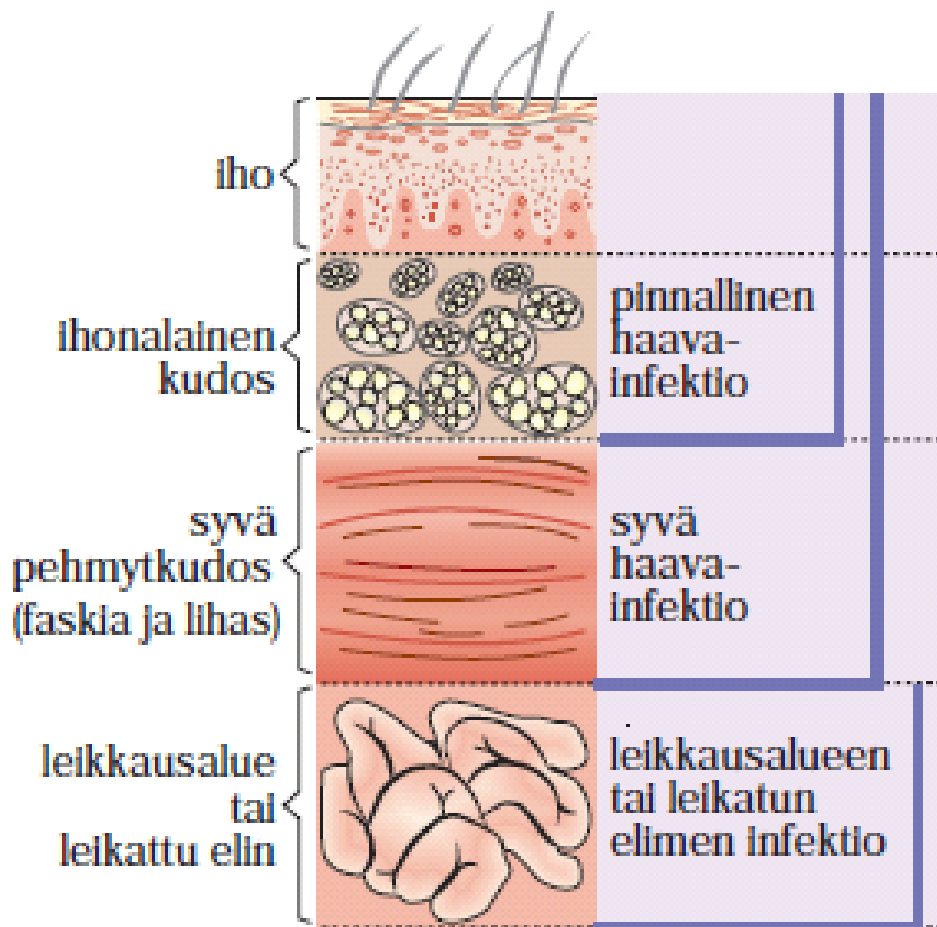
TYKS



# Leikkausalueen infektiot

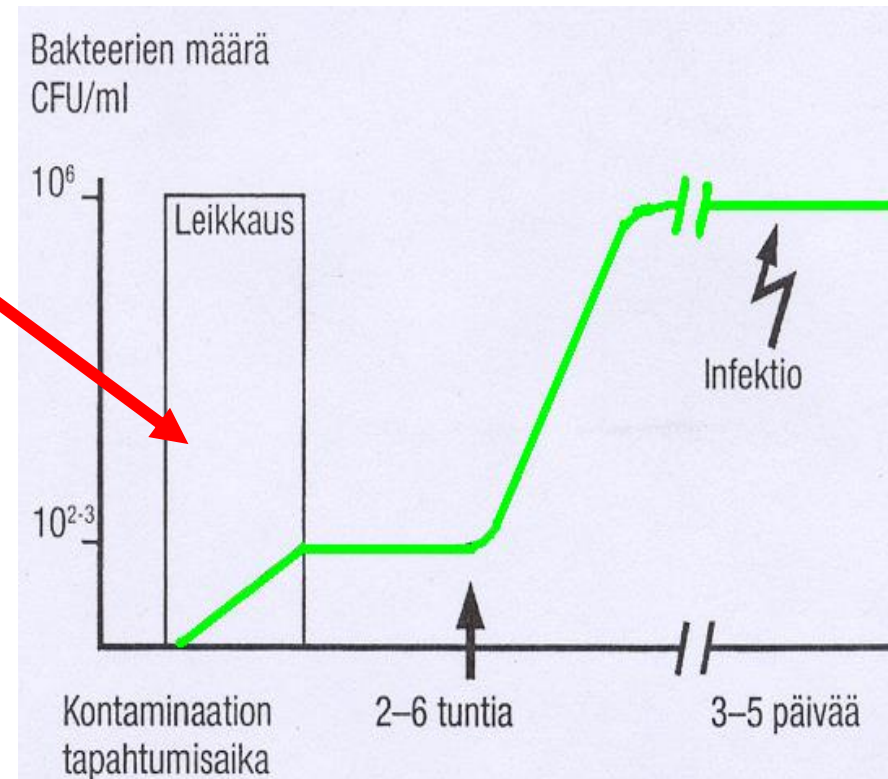
## SSI

- Yleinen ongelma, esiintyvyys eri aineistoissa 5-45%
- Määrä riippuu kirurgian alasta, suolistokirurgiassa eniten
- Suuri vaihtelu infektioiden määrissä eri tutkimuksissa, riippuu käytetystä SSI määritelmästä, joita yli 30!
- SSI lisää hoidon kustannuksia keskim. 2500 €



# Haavainfektion kinetiikka

- Infektio syntyy leikkauksen aikana (A), joten sinä aikana voidaan vaikuttaa eniten niiden syntymiseen
- "The fate of the surgical wound is sealed during the operation; almost nothing can be done after the operation to modify the wound's outcome"



Moshe Schein, M.D.

PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# Ohjeistukset maailmalta

## Surgical site infection

### prevention and treatment of surgical site infection

**Clinical Guideline**

October 2008

Funded to produce guidelines for the NHS by NICE

[www.nice.org.uk](http://www.nice.org.uk)

Evidence Update June 2013

S51 INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY OCTOBER 2008, VOL. 29, SUPPLEMENT 1

SUPPLEMENT ARTICLE: SHEA/IDSA PRACTICE RECOMMENDATION

### Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals

Deverick J. Anderson, MD, MPH; Keith S. Kaye, MD; David Classen, MD, MS; Kathleen M. Arias, MS, CIC;  
Kelly Podgorny, RN, MS, CPHQ; Helen Burstin, MD; David P. Calfee, MD, MS; Susan E. Coffin, MD, MPH;  
Erik R. Dubberke, MD; Victoria Fraser, MD; Dale N. Gerding, MD; Frances A. Griffin, RRT, MPA; Peter Gross, MD;  
Michael Klompas, MD; Evelyn Lo, MD; Jonas Marschall, MD; Leonard A. Mermel, DO, ScM; Lindsay Nicolle, MD;  
David A. Pegues, MD; Trish M. Perl, MD; Sanjay Saint, MD; Cassandra D. Salgado, MD, MS;  
Robert A. Weinstein, MD; Robert Wise, MD; Deborah S. Yokoe, MD, MPH

**Anderson DJ ym.: Infect.  
Control Hosp. Epidemiol.  
2008;29:S51-S61**

### Updated Recommendations for Control of Surgical Site Infections

*Ann Surg* 2011;253:1082–1093

*J. Wesley Alexander, MD, ScD, Joseph S. Solomkin, MD, and Michael J. Edwards, MD*

# Homeostaasi

- **Homeostaasi** on tietyn systeemin sisällä vallitseva tasapaino
- Leikkauksen aikaisella homeostaasilla tarkoitetaan elintoimintojen tasapainoa

# Infektioiden torjunnan keinoja kirurgiassa

NÄYTTÖÖN PERUSTUVA (EBM) NÄYTÖN ASTE

- Potilaan riskitekijöiden hallinta (B)
- Potilaan valmistelu ja aseptinen toiminta leikkaussalissa (A – C)
- Kirurginen leikkaustekniikka ( C !!)
- Homeostaasin hallinta leikkauksen aikana (A – B)
- Antibioottiprofylaksin toteutus ( A )
- Infektioiden torjunta- ja seurantatyö ( A )

# Homeostaasin hoito leikkauksen aikana

- Kudosperfuusion ylläpito
  - riittävä nesteytys, kuivumisen ehkäisy (Dalfino et al. Critical Care 2011, 15: R154)
  - kivun hyvä hoito (ehkäisee vasokonstriktiota)
- Potilaan pitäminen lämpimänä
  - hypotermia lisää infektiota, lämmitys vähentää
- Kudoshapetuksen ylläpito
  - riittävä hapen kudosperfuusio tärkeää
  - lisähapetus vähentää infektiota (?)
- Sokeritasapainon seuranta

PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# Potilaan lämmittäminen infektion ehkäisykeinona I

- Hypotermia lisää haavainfektioita sekä kokeellisesti että kliinisissä tutkimuksissa
- Paksusuolikirurgiassa potilaiden lämmitys vähentää infektioita
  - potilaita lämmitetään leikkausten aikana ja jälkeen



PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# Potilaan lämmittäminen infektion ehkäisykeinona II

- Puhtaassa kirurgiassa (suonikohju-, tyrä- ja rintaleikkaukset) potilaiden lämmitys 30 min ennen leikkausta vähentää merkittävästi haavainfektioita
- Soveltuu lyhyisiin leikkauksiin ja päiväkirurgiaan
- Parempaa kuin ab-profylaksi? (tarve epäselvää näissä toimenpiteissä)

# PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

## Potilaan lämmittäminen päiväkirurgiassa

- Ennen leikkausta
  - Lämmin tila ( $>24^{\circ}\text{C}$ )
  - lämmitys
- Leikkauksen aikana
  - Leikkaussalin lämpötila 24% (!)
  - Vain leikkauskohde paljastetaan
  - Lämpimät nesteet
  - Lämpöpeitot
- Leikkauksen jälkeen
  - Lämmin heräämö
  - Lämpimät peitteet

Table 1. Warming Strategies to Prevent Hypothermia

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Preoperative</b>                                                                            |
| Preoperative area temperature: 75.2°F (24.0°C)                                                 |
| Patients wear pajamas, robe, hat, socks, and slippers                                          |
| Electric warming blanket                                                                       |
| <b>Intraoperative</b>                                                                          |
| Operating room temperature: 75.2°F (24.0°C) or greater                                         |
| Only the clothing necessary to expose the surgical field is removed during the operation       |
| Forced-air warming blanket set at 100.4°F (38.0°C)                                             |
| All fluids (ie, intravenous, infiltration, irrigation, implant fill) warmed to 95.0°F (35.0°C) |
| <b>Postoperative</b>                                                                           |
| Recovery area temperature: 75.2°F (24.0°C)                                                     |
| Electric warming blanket reapplied                                                             |

PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# Potilaan lämmittäminen infektion ehkäisykeinona



Päiväkirurgiseen leikkaukseen tulevan potilaan lämpötaloudesta huolehtiminen

# Kudoshapetuksen vaikutus

- Hyvä kudoshapetus vähentää infektioita
  - kokeellisesti osoitettu tekijä
  - usean kliinisen havainnon ilmeinen mekanismi
  - riittävä kudosperfuusio tärkeää
- Lisähapetus leikkausaikana vähentää infektioita?
  - Greif ym. 2000 & Belda ym. 2005
  - Pryor ym. 2004

JAMA. 2005;294:2035-2042

PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# Kudoshapetuksen parantaminen ja haavainfektiot

- Greif ym. 2000: Lisäämällä hapen osuutta (30% -> 80%) hengityskaasuissa anestesian aikana ja 2-3 tuntia leikkauksen jälkeen haavainfektiot vähenevät paksusuolikirurgiassa
  - Pryor ym. 2004: Laajemmassa potilasmateriaalissa (n. 160 potilaan aineisto) hapen lisäyksestä ei apua
  - Belda ym. 2005: Toistettuna Greifin työ, vastaavat tulokset kuin Greif ym.
- > HAPPILISÄN KÄYTTÖÖN KANNATTAISI SIIRTYÄ, vaikka asia on vielä epäselvä (Dellinger JAMA 2005;294:2091)

# Kudoshapetuksen parantaminen ja haavainfektiot

High-concentration supplemental perioperative oxygen and surgical site infection following elective colorectal surgery for rectal cancer: a prospective, randomized, double-blind, controlled, single-site trial

Mario Schietroma, M.D., Emanuela M. Cecilia, M.D.,

**Table 3** Infraperitoneal anastomosis (81 patients): wound infection (17 pts = 21%)

|                     | 30% FiO <sub>2</sub> (n = 41) | 80% FiO <sub>2</sub> (n = 40) | P value |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| Wound infection     | 11 pts (26.8%)                | 6 pts (15%)                   | <.05    |
| Grade 1             | 1 pt                          | 1 pt                          |         |
| Grade 2             | 4 pts                         | 3 pts                         |         |
| Grade 3             | 4 pts                         | 2 pts                         |         |
| Grade 4             | 2pts                          | /                             |         |
| ASEPSIS score ≥ 20* | 6 pts (14.6%)                 | 2 pts (5%)                    | <.05    |

ASEPSIS = Additional treatment, Serous discharge, Erythema, Purulent exudate, Separation of deep tissues, Isolation of bacteria, and duration of inpatient Stay; FiO<sub>2</sub> = fraction of inspired oxygen; pt (or) pts = patient (or) patients.

\*Range of possible scores, 0–70. Combines wound appearance the first 5 postoperative days with additional surgical treatment; a score higher than 20 indicates wound infection.<sup>18</sup>

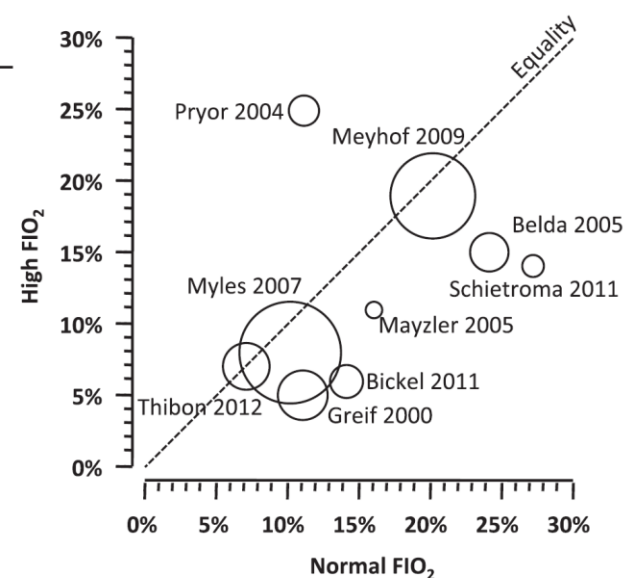
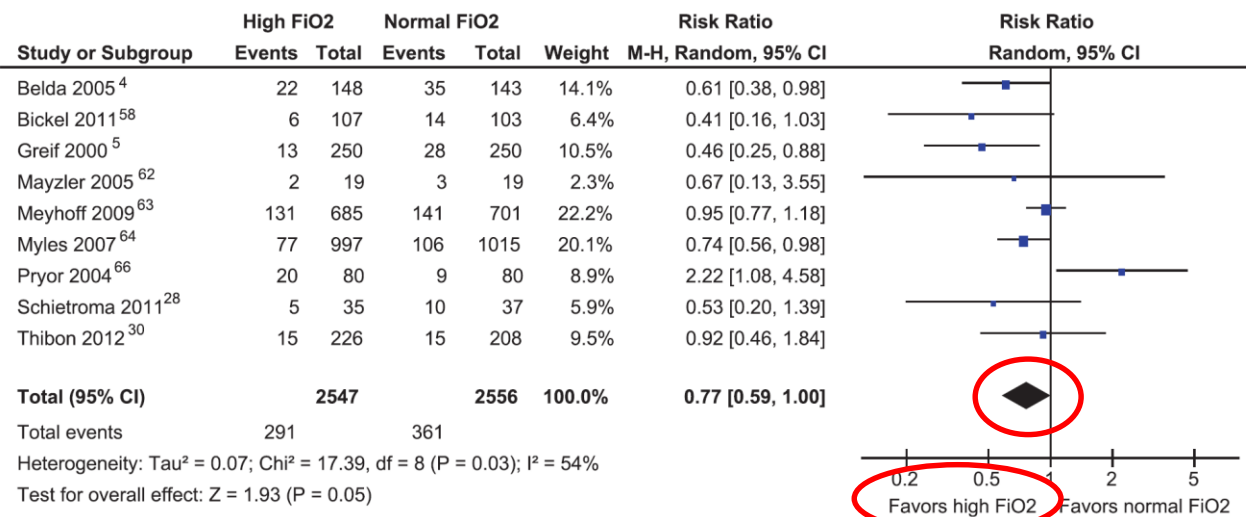
**Table 5** Infraperitoneal anastomosis (81 patients): anastomotic dehiscence (13 patients = 16%)

|                                                    | 30% FiO <sub>2</sub> (n = 41) | 80% FiO <sub>2</sub> (n = 40) | P value |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| Anastomotic dehiscence                             | 9 pts (21.9%)                 | 4 pts (10%)                   | <.05    |
| Mortality                                          | 2 pts                         | /                             |         |
| Reoperation for fecal diversion                    | 2                             | /                             |         |
| CT-scan-guided radiologic drainage and antibiotics | 4                             | 4                             |         |

CT = computed tomography; FiO<sub>2</sub> = fraction of inspired oxygen; pts = patients.

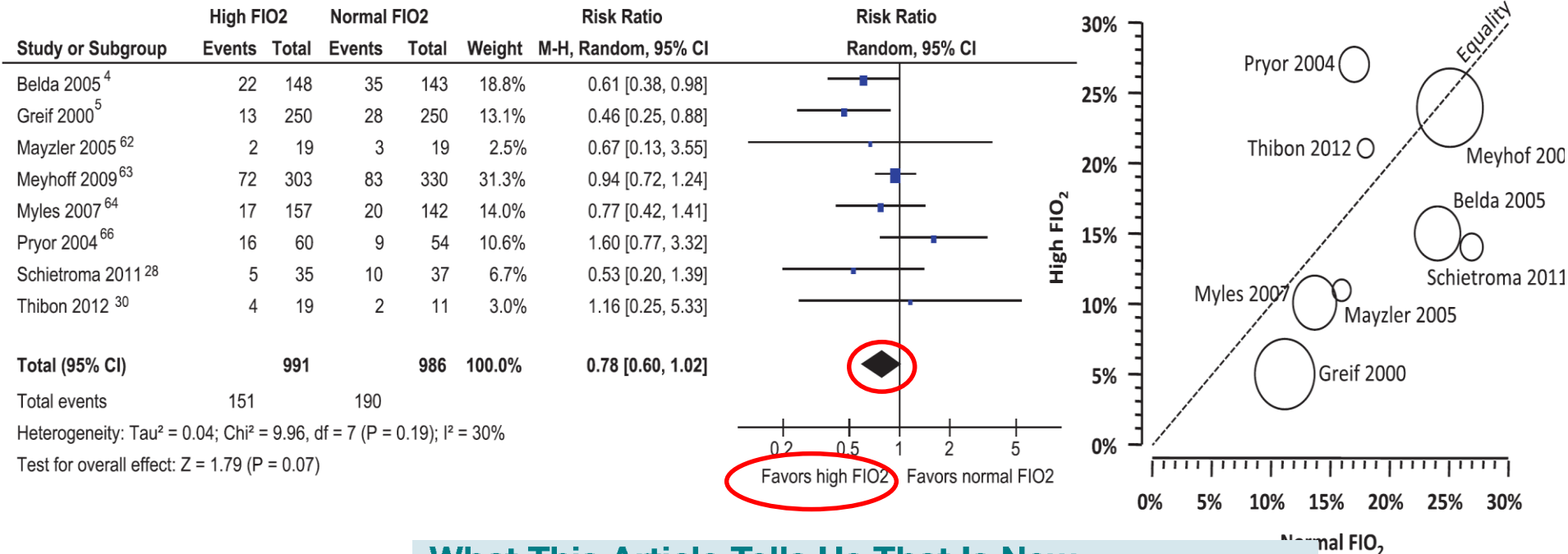
# Kudoshapetuksen parantaminen ja haavainfektiot

## META-ANALYYSI TUTKIMUKSISTA, KAIKKEA KIRURGIAA



# Kudoshapetuksen parantaminen ja haavainfektiot

## META-ANALYYSI TUTKIMUKSISTA, KOLOREKTAALIKIRURGIA



### What This Article Tells Us That Is New

- Intraoperative high inspired oxygen fraction decreases the risk of surgical site infection in surgical patients receiving prophylactic antibiotics, has a weak beneficial effect on nausea, and does not increase the risk of postoperative atelectasis



# Kudoshapetuksen parantaminen ja haavainfektiot

- Lisähapetuksen anto leikkausaikana SSI ehkäisijänä on edelleen kiistanalaista (meta-analyyseissa aiheen tutkimukset ovat hyvin erilaisia)
- Homogeenisissa potilasmateriaaleissa hyöty tutkimuksissa tulee esiin (esim. kolorektaalikirurgia)
- Käytännön toteutus myös usein vaikeaa, vaatii tehovalvonta-tason hoitoa

# Perioperatiivinen hyperglykemia

- Hyperglykemia leikkauksen aikana tai 48h sen jälkeen selvä infektioriski ja riski korreloi hyperglykemian asteeseen
- Perioperatiivista hyperglykemiaa sekä diabeetikoilla että ei-diabeetikoilla
- Diabeetikolla korkea HbAc1 (>8) ennustaa perioperatiivista hyperglykemiaa

# Perioperatiivisen hyperglykemian ehkäisy

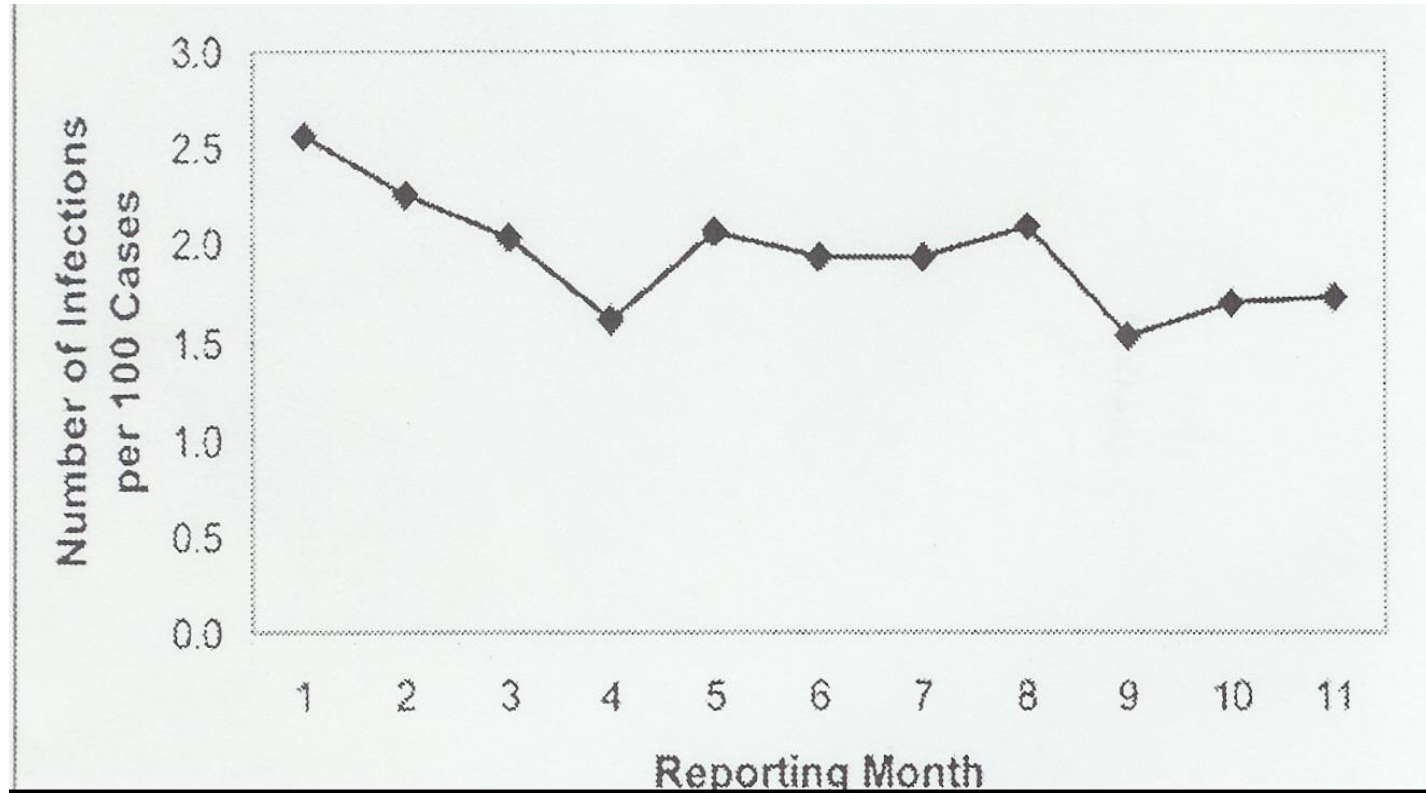
- Verensokeritaso < 11 mmol/l
  - Verensokeripitoisuuden hallintaa insuliini-infuusioin ehdotettu (Anesthesiology 2006;105:143)
  - Uudempi RCT-tieto: liian tiukka verensokerin hallinta johtaa haittoihin! (Ann Intern Med 2007;146:233)
- > kokonaisuus edelleen epäselvää, suosituksena on postoperatiivisen verensokerin seuranta ja hoito (Cochrane katsaus 2009)

# SSI torjunnan laadunparannustekijät

BUNDLE- eli NIPPUAJATTELU

|                                                                    |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Profylaktisen antibiootin oikea annosteluajankohta</b>          | <b>Aloitus tunnin sisällä ennen leikkaushaavan tekoa</b>             |
| <b>Profylaktinen antibiootti oikein valittu</b>                    | <b>Ohjeistojen mukainen</b>                                          |
| <b>Profylaktisen antibiootin annostelun oikea kesto</b>            | <b>Kerta-annos tai korkeintaan 24 tuntia leikkauksen jälkeen</b>     |
| <b>Leikkauksen aikaisen korkean verensokeripitoisuuden ehkäisy</b> | <b>Verensokeri &lt; 11 mmol/l</b>                                    |
| <b>Leikkauksen aikaisen viilenemisen ehkäisy</b>                   | <b>Lämpötila &gt;36°C</b>                                            |
| <b>Leikkauksen aikaisen korkean hengityshapen ylläpito</b>         | <b>80 % happi hengityskaasuissa leikkauksen aikana ja heräämössä</b> |
| <b>Leikkaushaavan ihokarvojen ajelu oikein</b>                     | <b>Mahdollisimman vähän ja juuri ennen leikkausta</b>                |

# SSI torjunnan laadunparannustekijöiden vaikutus

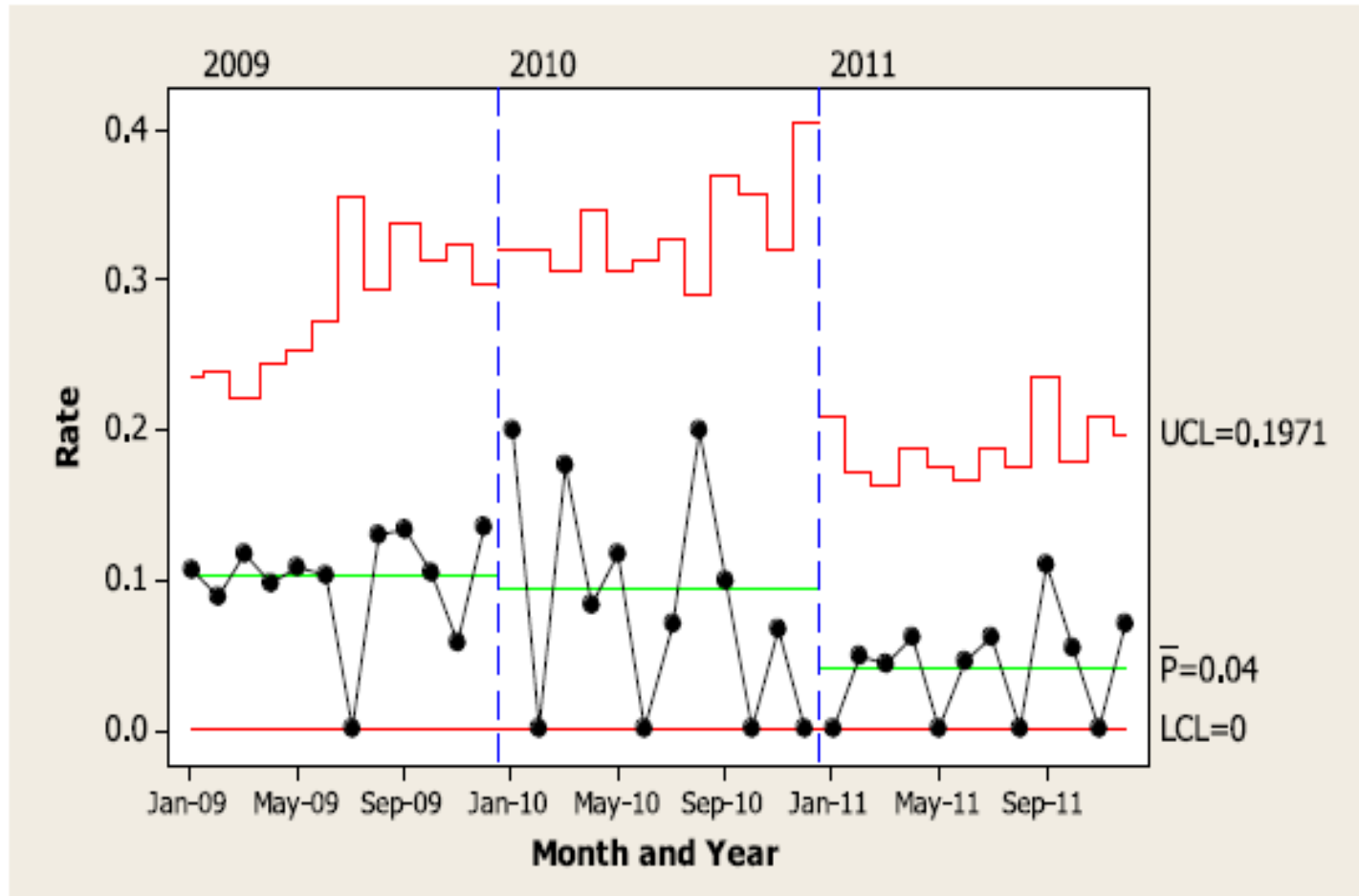


**Infektiot vähenivät 27% vuoden aikana  
(35 000 potilaan, 44 sairaalan aineisto  
USA:ssa)**

PERIOPERATIIVINEN HOMEOSTAASI SSI EHKÄISYSSÄ

# SSI torjuntakeinojen niputtamisen vaikutuksia

## KOLOREKTAALIKIRURGIA



# Näyttöön perustuva tarkistuslista infektioiden ehkäisyyn anestesiologille

A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population

- Preoperatiivinen käynti elektiivisessä kirurgiassa: N Engl J Med 2009;360:491-9.  
-> minimoi potilaan infektioriskit
- Hyvä homeostaasi anestesian aikana:
  - Riittävä kudospesuusio
    - riittävä nesteytys, kuivumisen ehkäisy
    - potilaan pitäminen lämpimänä (pre-, peri- ja post- operatiivisesti)
    - kivun hyvä hoito (ehkäisee vasokonstriktiota)
  - Kudoshapetuksen ylläpito
    - riittävä hapen kudospesuusio tärkeää
    - lisähapetuksella vähemmän infektiota (korkean riskin potilasryhmissä)
  - Sokeritasapainon seuranta ja hyperglykemian hoito
- Antibioottiprofylaksin annostelun oikea toteutus, ennen viiltoa (x1), oikeille potilaille

**Kiitos !**



**Silkkiuikkuperhe ruokailee (2013)**