

Annals of Surgery 2022;276(5):e353-e360. PMID: 35946824.

WatuSSI
WHAT? UNDERSTANDING SSI!

Ein neu entwickelter Lüftungsindex stellt einen Zusammenhang zwischen einer besseren Lüftung von OP-Sälen und einer Abnahme der Wundinfektionsrate fest.

Bernard Surial, Andrew Atkinson, Rüdiger Külpmann, Arnold Brunner, Kurt Hildebrand, Benoît Sicre, Nicolas Troillet, Andreas Widmer, Eveline Rolli, Judith Maag, Jonas Marschall

No conflicts of interest to disclose.

SWISSNOSC

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

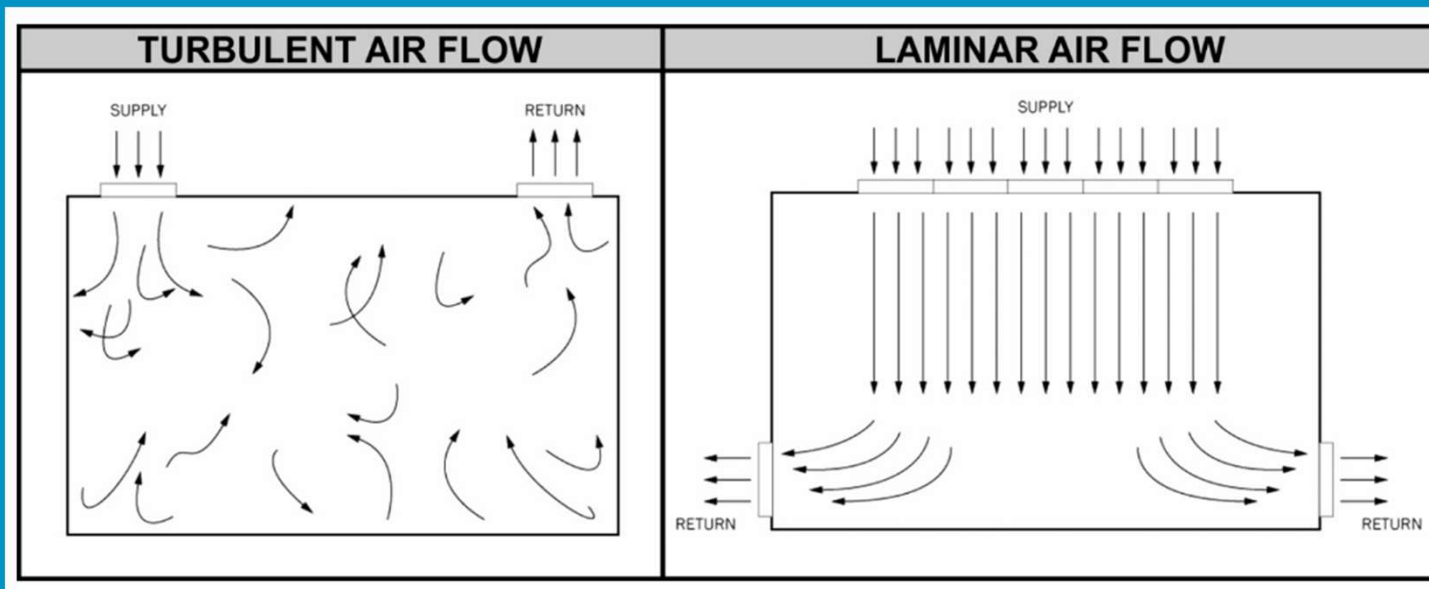
**HOCHSCHULE
LUZERN**

INSELSPITAL
UNIVERSITÄTSSPITAL BERN
HÔPITAL UNIVERSITAIRE DE BERNE

 **Washington**
University in St. Louis
SCHOOL OF MEDICINE

Kontext

- Die Pathogenese von SSI ist multifaktoriell.
- Der Einfluss der Lüftung des OP-Saals (OR) auf das SSI-Risiko ist unklar.
- Dichotomie zwischen laminarer Luftströmung und turbulenter Mischlüftung
- Einige mikrobiologische Nachweise zugunsten der laminaren Luftströmung

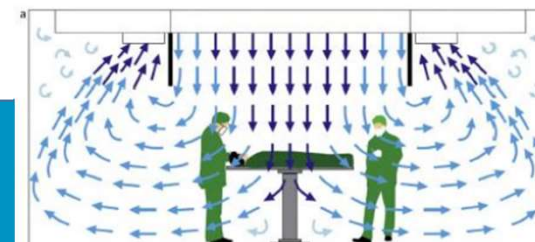


Turbulente Mischlüftung
= herkömmliche Lüftung

Operating Room Ventilation With Laminar Airflow Shows No Protective Effect on the Surgical Site Infection Rate in Orthopedic and Abdominal Surgery

Christian Brandt, MD,* Uwe Hott, MD,* Dorit Sohr, PhD,* Franz Daschner, MD, PhD,†
 Petra Gastmeier, MD, PhD,* and Henning Rüden, MD, PhD*

Figure 7. Laminar air flow in the operating room



Source: McHugh et al, The Surgeon 2015; 13: 52-8.

TABLE 2. Adjusted Odds Ratios (With 95% Confidence Intervals) for the Outcome "(All) Surgical Site Infections" Depending on the Presence of the Analyzed Hospital- and Patient-Based Variables

	Hip Prosthesis	Knee Prosthesis	Appendectomy	Cholecystectomy	Colon Surgery	Herniorrhaphy
Hospital-based factors						
Operating room ventilation by laminar air flow (versus conventional ventilation)	1.44 (0.93, 2.23)	2.38 (0.89, 6.33)	2.09 (1.08, 4.02)	1.53 (0.95, 2.45)	1.17 (0.65, 2.11)	1.67 (0.95, 2.91)

Unsere Daten konnten schliesslich keinen positiven Einfluss der laminaren Luftströmung im OP-Saal auf die Infektionsprävention nachweisen. Die tendenzielle Zunahme von SSI nach den meisten chirurgischen Eingriffen, die im Falle der Hüftprothese und der Blinddarmentfernung signifikant ist, muss weiter erforscht werden.

Review

Influence of laminar airflow on prosthetic joint infections: a systematic review

P. Gastmeier^{a,*}, A.-C. Breier^a, C. Brandt^b

^a*Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Germany*

^b*Institute of Medical Microbiology and Infection Control, Goethe-University Frankfurt, Germany*

Conclusions: It would be a waste of resources to establish new operating rooms with LAF, and questionable as to whether LAF systems in existing operating rooms should be replaced by conventional ventilation systems.

Schlussfolgerungen: Die Einrichtung von neuen OP-Sälen mit reinem, turbulenzarmem Luftstrom (LAF) wäre eine Verschwendung von Ressourcen, und die Frage ist berechtigt, ob bestehende laminare Lüftungssysteme in OP-Sälen durch herkömmliche Lüftungsanlagen ersetzt werden sollten.

Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis

Peter Bischoff, N Zeynep Kubilay, Benedetta Allegranzi, Matthias Egger, Petra Gastmeier

Interpretation The available evidence shows no benefit for laminar airflow compared with conventional turbulent ventilation of the operating room in reducing the risk of SSIs in total hip and knee arthroplasties, and abdominal surgery. Decision makers, medical and administrative, should not regard laminar airflow as a preventive measure to reduce the risk of SSIs. Consequently, this equipment should not be installed in new operating rooms.

Interpretation: Anhand der verfügbaren Evidenz lässt sich für die Reduktion des SSI-Risikos bei totaler Hüft- oder Kniearthroplastie und in der Bauchchirurgie kein Vorteil eines laminaren Luftstroms im OP-Saal gegenüber einer herkömmlichen, turbulenten Lüftung feststellen. Medizinische und administrative Entscheidungsträger sollten den laminaren Luftstrom nicht als Präventionsmassnahme zur Minderung des SSI-Risikos betrachten. Folglich sollten neue gebaute OP-Säle nicht mit einem derartigen Lüftungssystem ausgestattet werden.

Kontext

Grenzen früherer Studien:

- (1) Fehlen von Standarddefinitionen für Eigenschaften von Lüftungen und übertriebene Vereinfachung der Dichotomie
- (2) Ein ungenügendes Follow-up der Fälle kann zu einer Unterschätzung der SSI-Rate führen.
- (3) Keine Daten betreffend die (korrekte) perioperative Antibiotikaprophylaxe

Methoden

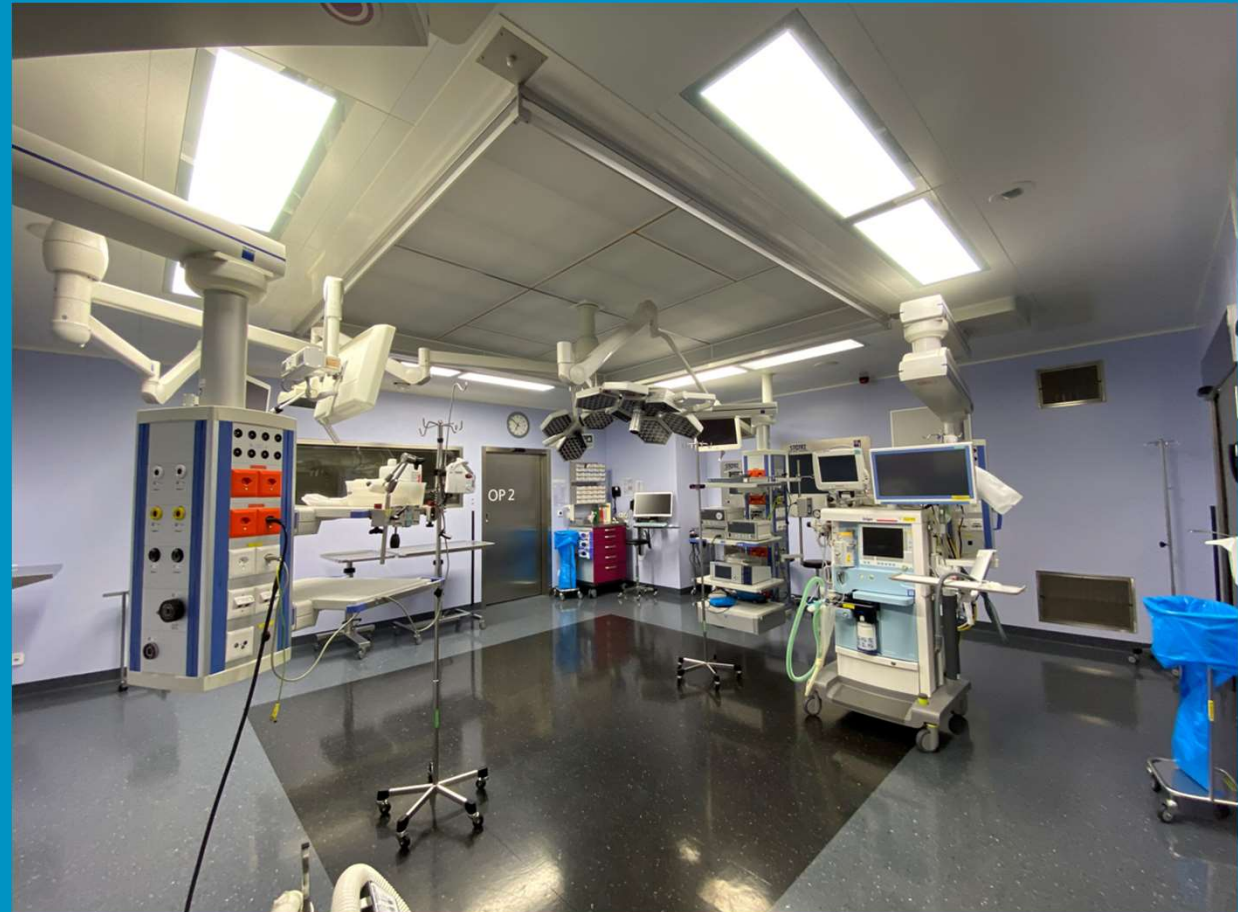
- Entwicklung eines **Lüftungsindex**, beruhend auf Versuchen in einem Simulations-OP
- **Erhebung** von Swissnoso unter den teilnehmenden Spitälern
- Beurteilung des Einflusses des Lüftungsindex auf die **SSI-Raten** (Eingriffe 2017 - 2019)
- **Analyse auf Spitalebene** (gewichtete lineare Regression)
- **Analyse auf Patientenebene** (Mixed-effect logistic regression)

Külpmann R, Hildebrand K. OP-Lüftungssysteme im Vergleich. GI-Gebäude Techn Innenraum Klima 2013;134:12-29.

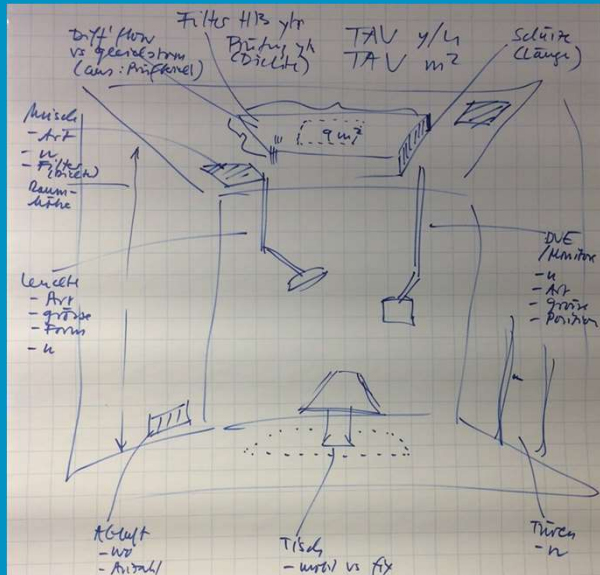
Methoden

Jedes teilnehmende Spital lieferte:

- Fragebogen (pro Patient und pro Lüftungstechniker)
- Kenndaten des OP-Saals
- Standardisierte Fotos



Lüftungsindex

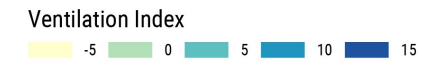
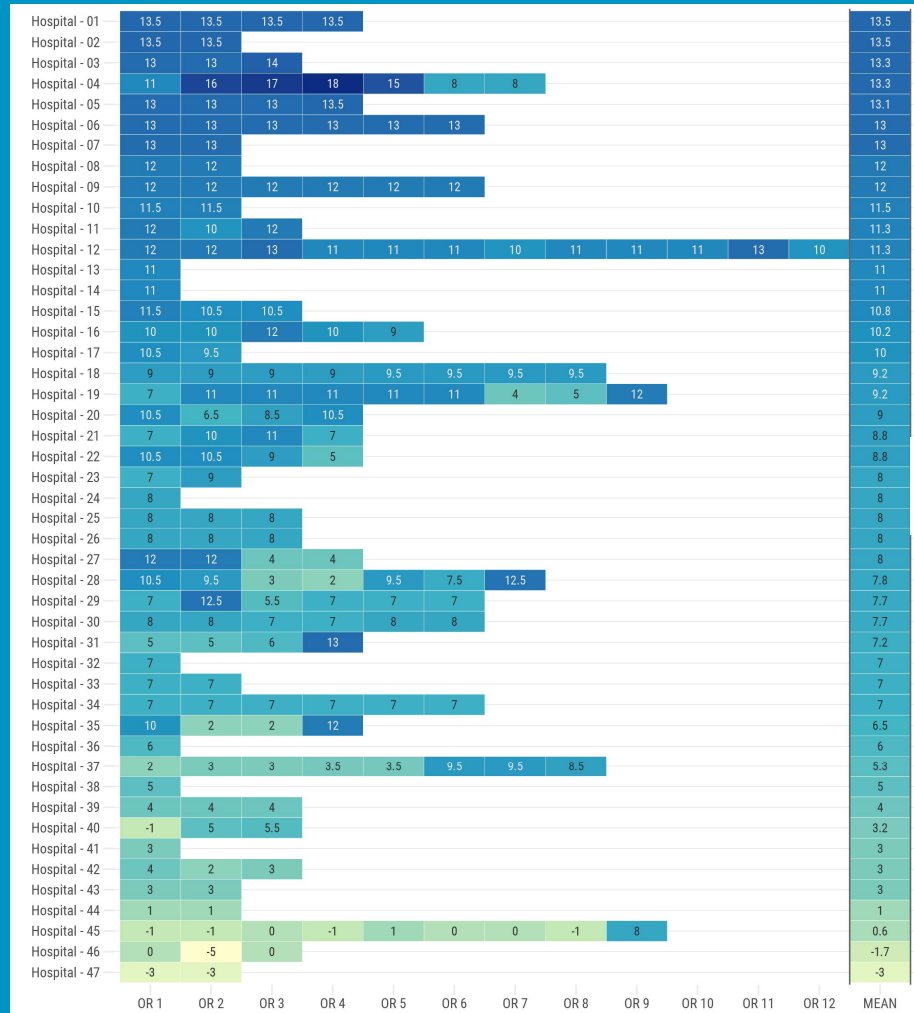


Item	Quality	Points assigned	
		Laminar air flow unit	Conventional unit
Air flow volume (m³/h)		1 pt per 1000 m ³ /h	1 pt per 1000 m ³ /h
Size of ceiling unit	Area ≥6m ²	4	0
	Area <6m ²	2	0
Location of air return outlets	Symmetrical, floor	0	0
	Symmetrical, close to ceiling	-2	-1
	Asymmetrical	-4	-2
Air guide at ceiling unit	Long guide	0.5	0
	Short guide	0	0
	No guide	-1	0
Operating room lamps	Stand-alone lamps	0	0
	Lamp allowing air passage	-2	0
	Big impermeable lamp	-4	0
Table position	Movable	0	0
	Stationary	-1	0

Operationssäle

Legende:

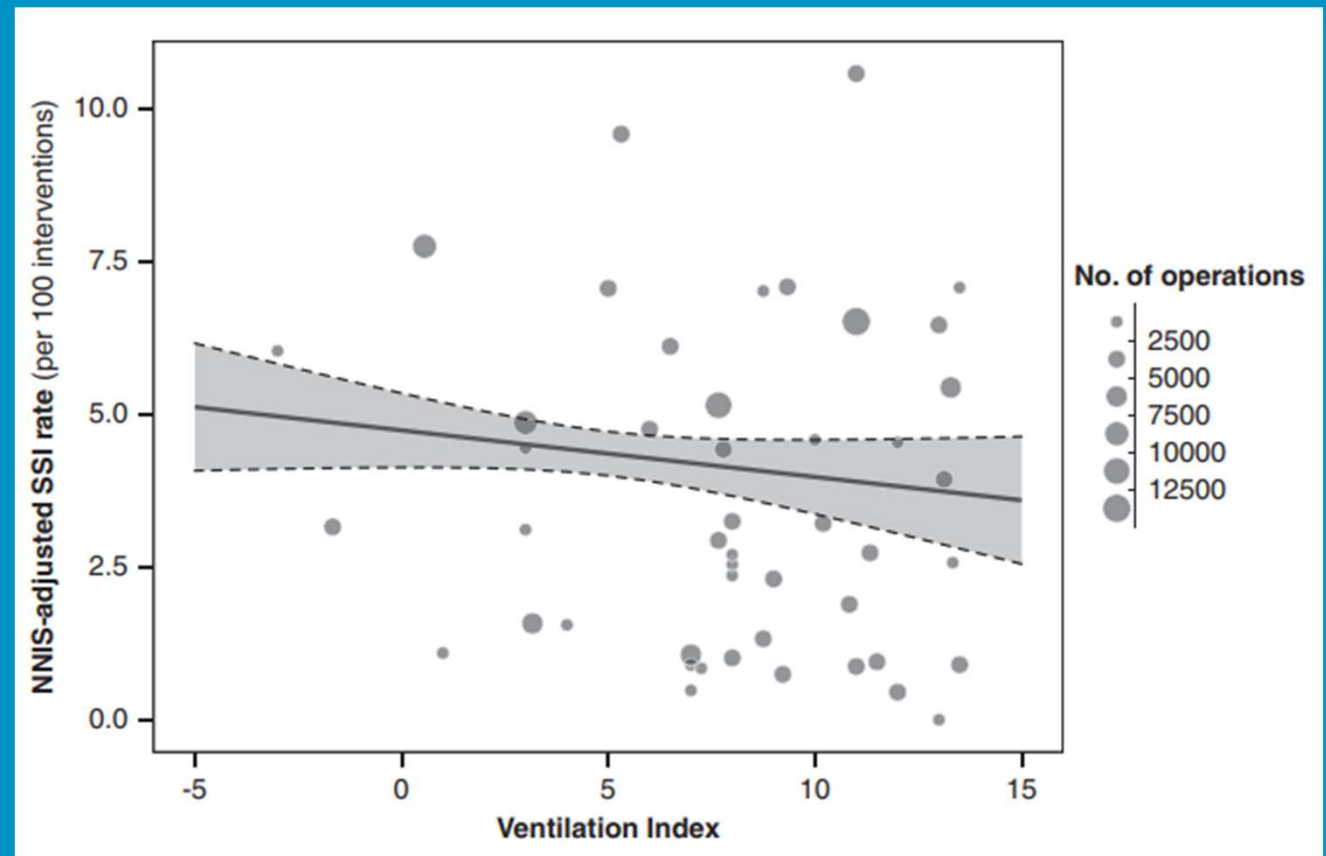
Jedes Viereck stellt einen OP dar (OR)



47 Spitäler
 182 Operationssäle
 163'740 Eingriffe

Globale Korrelation mit SSI (sämtliche Eingriffe)

- 3 Jahre Surveillance (2017-19)
- 163'740 Eingriffe
- 6'791 SSI-Ereignisse



Jeder runde Punkt entspricht einem Spital mit dessen OP-Sälen

Auswirkung auf die SSI-Raten

NNIS-adjustierte Analyse auf Spitalebene

Surgery Type	Change in SSI per 100 interventions (95% CI)*	P-value
Knee & Hip	-0.41 (-0.69 to -0.13)	0.005
Spine	-1.15 (-2.56 to 0.26)	0.092
Cardiac	-0.89 (-1.91 to 0.12)	0.072
Colorectal	-0.30 (-1.91 to 1.31)	0.707
Upper GI	-0.24 (-0.99 to 0.51)	0.507
Cesarean Section	-0.02 (-0.51 to 0.48)	0.938
Hysterectomy	0.36 (-0.90 to 1.62)	0.506
Hernia	-0.02 (-0.35 to 0.32)	0.913
Overall	-0.38 (-1.04 to 0.28)	0.191

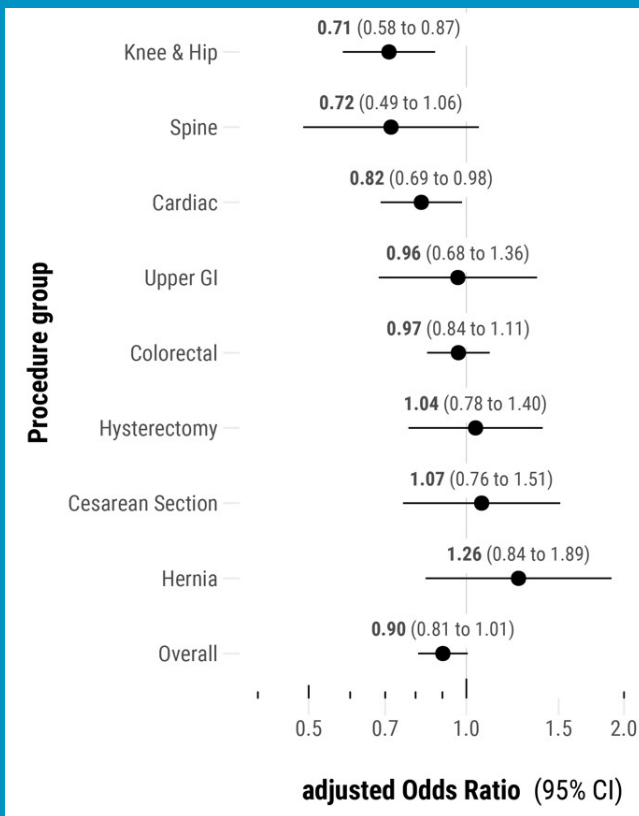
*Change in SSI rates, per 5 units in the ventilation index

SSI = surgical site infection, **GI** = gastrointestinal, **CI** = confidence interval

Sämtliche Schätzungen beruhend auf Variationen des Lüftungsindex um 5 Einheiten

Auswirkung auf die SSI-Raten

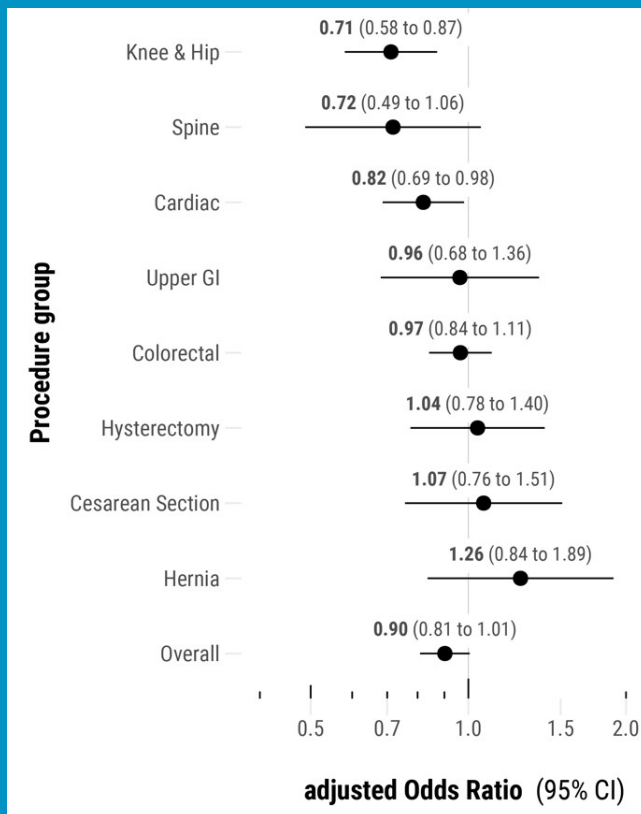
Patientenbezogene Analyse



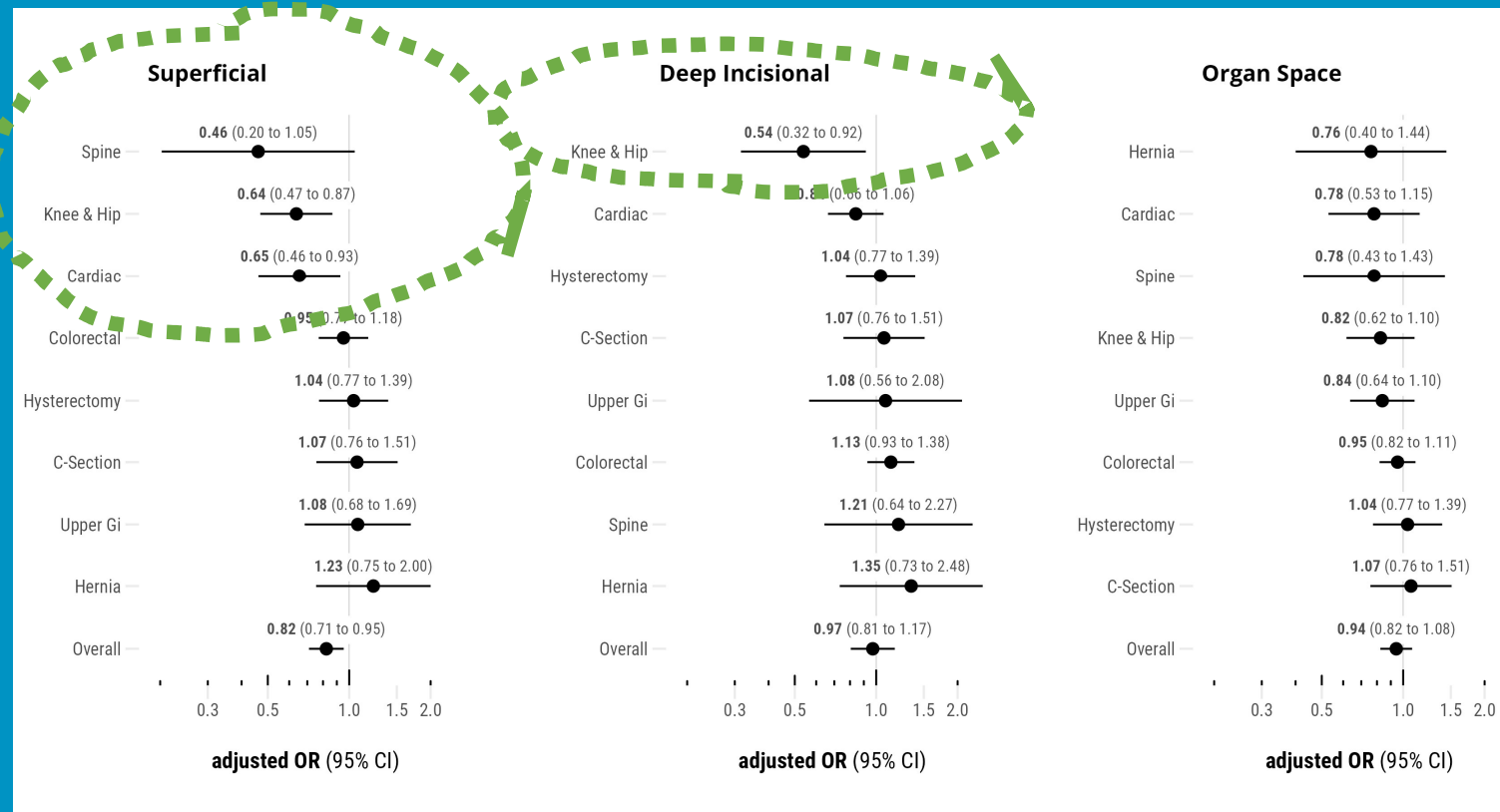
Adjusted for components of NNIS-index, and additionally elective vs. urgent surgery, adequate timing of antibiotic prophylaxis, age and sex.

Auswirkung auf die SSI-Raten

Patientenbezogene Analyse



Analyse nach Infektionstyp



Adjusted for components of NNIS-index, and additionally elective vs. urgent surgery, adequate timing of antibiotic prophylaxis, age and sex.

Schlussfolgerung

- Ein neuartiger Lüftungsindex erfasst die Lüftungsqualität in Operationssälen jenseits des reinen Gegensatzes zwischen laminarer Luftströmung und turbulenter Mischlüftung.
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen besseren Lüftungseigenschaften und geringeren SSI-Raten (oberflächliche SSI).
- Einfluss der Lüftung hauptsächlich in der orthopädischen und in der Herzchirurgie. Für andere Eingriffe scheint die Lüftung hingegen nicht relevant zu sein.
- Dieser neue Lüftungsindex könnte als Entscheidungsgrundlage für Ausgabenbeschlüsse dienen.
- Übereinstimmung Patient ∞ Operationssaal ist nicht möglich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

