

Laminar Airflow Ceiling Size: No Impact on Infection Rates Following Hip and Knee Prosthesis

Breier et al. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32(11): 1097-1102

Hintergrund

- Reduktion der Rate tiefer (organ/space) chirurgischer Wundinfekte nach Hüftprothesenersatz durch Einsatz von Laminar airflow (LAF) Technologie in Studie 1982 (Lidwell et al.) gezeigt, seither LAF bei Prothesenchirurgie als Standard empfohlen, Einfluss der Antibiotikaphylaxe auf damaliges Studienergebnis wird diskutiert
- *Wirkprinzip LAF**: Einblasen von Partikel- und Keimarmen Luft über ein Deckenfeld direkt über die reine Zone des OP-Saals, wodurch eine turbulenzarme Verdrängungsströmung von sauberer Luft von oben nach unten erfolgt. CAVE: Verwirbelungen an OP-Leuchten, Personen
- Brandt et al. konnten 2008 keinen Effekt von LAF auf Infektionsrate zeigen (KISS-Daten, tiefe SSI-Rate mit/ohne LAF). Kritik an der Studie, dass bei zu kleinem Deckendurchmesser LAF-Systeme nicht korrekt funktionieren.

Studienfrage

- Assoziation von SSI-Raten und dem Vorhandensein von LAF mit speziellem Fokus auf die Deckengröße?

Methoden

- Daten aus KISS-Surveillance Juli 2004 bis Juni 2009
- Knie- und Hüftprothesenimplantationen
 - 3 Gruppen: elektive Hüftprothesenimplantation wegen Arthrose (HIP-A), notfallmässige Hüftprothesenimplantation wegen Fraktur (HIP-F), Knieprothesenimplantation (KRPO)
 - Teilnahme der jeweiligen Spitäler an der Surveillance aller oder jeweils nur ausgewählter Kategorien
- **Endpunkt**: Schwere SSI (tiefe SSI und organ/space infection)
- Alle Institutionen mit mind. 30 Operationen einer der genannten Kategorien/Jahr angeschrieben mit Frage nach der installierten Lüftungstechnik. Einschluss, sofern LAF-System mit den deutschen technischen Standards kompatibel und zwischen 1990 und 2004 installiert.
- Vergleich Spitäler mit/ohne LAF-Lüftung mit separater Auswertung für die 3 Gruppen unter Einbezug von Geschlecht, Alter, Operationsdauer und ASA score
- Deckengröße bei LAF (</> 3.2mx3.2m), Vergleich grosse LAF vs. kein LAF
- Spitalfaktoren (Größe, Typ des Spitals, Anzahl der Interventionen, Dauer Teilnahme an KISS) ohne signifikanten Einfluss (Studie 2008)

Resultate

- 124 Spitäler für HIP-A, 89 für HIP-F und 89 für KPRO angeschrieben, Antwort von 72/58/48 Spitäler, davon 48 für HIP-A, 41 für HIP-F und 38 für KPRO eingeschlossen
- Mehrheit der Spitäler mit LAF (69% HIP-A, 73% HIP-F 73%, KPRO 68%), aber nur Minderheit der Decken > 3.2x3.2m (39% HIP-A, 40%HIP-F, 35%KPRO).
- 33463 HIP-A-, 7749 HIP-F- und 20554 KPRO-Operationen im Beobachtungszeitraum in den eingeschlossenen Spitalern durchgeführt. SSI-Rate (schwere) 0.74/100 HIP-A, 2.39/100 HIP-F und 0.63/100 KRPO
- Univariate Analyse: LAF mit signifikant höherer SSI-Rate bei HIP-A, nicht für die anderen Gruppen
- Multivariate Analyse: Männliches Geschlecht bei allen Gruppen, ASA-Score bei HIP-A und HIP-F, Operationsdauer bei HIP-A als Risikofaktor. LAF vs. kein LAF hingegen nicht als Risikofaktor identifiziert
- Vergleich Spitäler mit grossem LAF (>3.2x3.2m) mit Spitalern ohne LAF zeigt keinen Benefit für LAF

TABLE 4. Univariate and Multivariate Analysis of Risk Factors with the Endpoint Severe Surgical Site Infection (SSI) in All Included Hospitals with Laminar Airflow (LAF) Ventilation with Large Ceilings or without LAF Ventilation

Risk factor	With risk factor		Without risk factor		P ^a	Adjusted OR (95% CI)
	No. of procedures	No. of severe SSIs (rate)	No. of procedures	No. of severe SSIs (rate)		
HIP-A						
Sex, male	6,826	49 (0.72)	10,911	64 (0.59)	.288	1.19 (0.94–1.51)
Age >75th percentile	3,856	29 (0.75)	13,881	84 (0.61)	.304	0.88 (0.57–1.35)
Duration of operation >75th percentile	3,044	29 (0.95)	14,693	84 (0.57)	.023	1.36 (0.89–2.07)
ASA score ≥3	5,108	57 (1.12)	12,629	56 (0.44)	<.001	1.98 (1.51–2.61)
LAF, ceiling size at least 3.20 m × 3.20 m	7,291	61 (0.84)	10,446	52 (0.50)	.007	1.10 (0.50–2.44)
HIP-F						
Male sex	897	27 (3.01)	2,665	61 (2.29)	.262	1.35 (0.79–2.30)
Age >75th percentile	805	18 (2.24)	2,757	70 (2.54)	.700	0.89 (0.56–1.40)
Duration of operation >75th percentile	796	19 (2.39)	2,766	69 (2.49)	1.000	0.93 (0.57–1.53)
ASA score ≥3	2,592	68 (2.62)	970	20 (2.06)	.396	1.26 (0.87–1.85)
LAF, ceiling size at least 3.20 m × 3.20 m	2,326	63 (2.71)	1,236	25 (2.02)	.257	1.28 (0.63–2.62)
KPRO						
Male sex	3,361	29 (0.86)	7,302	30 (0.41)	.005	2.17 (1.42–3.32)
Age >75th percentile	2,672	18 (0.67)	7,991	41 (0.51)	.366	1.20 (0.70–2.05)
Duration of operation >75th percentile	2,819	25 (0.89)	7,844	34 (0.43)	.008	1.84 (1.05–3.21)
ASA score ≥3	3,518	33 (0.94)	7,145	26 (0.36)	<.001	2.50 (1.68–3.71)
LAF, ceiling size at least 3.20 m × 3.20 m	4,564	23 (0.50)	6,099	36 (0.59)	.599	0.86 (0.30–2.47)

Diskussion

- LAF scheint intuitiv eine plausible Massnahme zur Reduktion von SSI
 - Allerdings: inkorrektes Platzieren von Operationslampen und Operationspersonal im LAF-Feld, Bewegung im OP-Saal oder tiefe Gewebstemperatur wegen LAF als mögliche (negative) Einflussfaktoren auf Effizienz des LAF
 - Untersuchung im Rahmen Surveillance whs. adäquater als unter Laborbedingungen
- Kein Benefit von LAF in der vorliegenden Arbeit
- Hohe Kosten für Einbau und Unterhalt
- CDC-Empfehlung: „unresolved issue“ -> neu „do not use LAF“ ?

Limitationen

- Keine Angaben zur Antibiotikaphylaxe (gemäss nationalem deutschem Qualitätsassessment aber >99%)
- Surveillance im KISS nach Entlassung nicht zwingend vorgeschrieben, daher auch in den meisten Spitälern nicht systematisch durchgeführt -> da schwere SSI aber üblicherweise zu Wiedereintritt führen, whs. so ausreichend erfasst

* aus „Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz“, Daschner et al. 3. Auflage