

Varför måste vi ha hjälm?

2023-04-13

Birgitta Lytsy

Överläkare Vårdhygien Stockholm

Specialist i vårdhygien

Docent Vårdhygien

birgitta.lytsy@regionstockholm.se

Hjälmen - nedstoppad
i halslinningen

Varför räcker det inte
med en
operationsmössa?



Fler frågor

- Kan jag ha mina egna skor eller ska jag byta till de som finns i skostället?
- Kan jag rulla upp byxbenet och vara barfota utan strumpor?
- Ok att använda flergångs?
- Mer?



Fler frågor

- Ska jag välja flergångs operationsarbetsdräkt?
- Eller ska jag använda engångs?
- Vad är skillnaden?
- Mer?



Vem bestämmer det där du jobbar?



Operationsteamet – ingår anestesin?



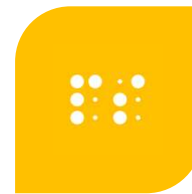
”HYGIEN”



REGLER



EGEN
UPPFATTNING



KUNSKAP



EGEN
UPPFATTNING

Var och en har en egen
uppfattning om vad som är en
tillräckligt god hygien

"Hygienic clean"

Låter ju jättebra!

Vad innebär det exakt?



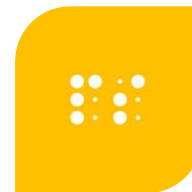
"HYGIEN"



REGLER



EGEN
UPPFATTNING



KUNSKAP

Exempel på lagar och regler som styr en god hygieniska standard inom hälso- och sjukvård

- Föreskriften om basala hygien (SOSFS 2015:10)
- Föreskriften om smittrisker (AFS 2018:4)
- Ledningssystem för ett systematiskt kvalitetsarbete (SOSFS 2011:9)
- Patientsäkerhetslag
- Hälso och sjukvårdslag
- Socialtjänstlag
- Smittskyddslag
- ...

Basal hygien i vård och omsorg

Varje region har mer detaljerade hygienregler



KAROLINSKA
UNIVERSITETSSJUKHUSET

Styrande dokument
(Sjukhusövergripande)

1 (4)

Status: **Publicerad**

Klädregler för personal på Karolinska Universitetssjukhuset

I riktlinjen beskrivs Karolinska universitetssjukhuset klädregler för att uppfylla föreskrifter, SOSFS 2015:10, om basal hygien inom hälso- och sjukvården.

Riktlinjen vänder sig till personal verksamma inom vårdtyor samt administrativa arbetsuppgifter. För verksamheter som bedriver operation, intervention och sterilteknik se bilaga 1. Laboratorieverksamheter kan ha lokala rutiner.

Den sjukhusgemensamma riktlinjen rättar sig efter Nationella vårdhandbokens¹ rekommendationer, avsnitt Basala hygienrutiner/Arbetskläder.

För Karolinska Universitetssjukhusets medarbetare i arbetsdräkt gäller även följande:

- Personal får vistas inom sjukhusområdet i arbetskläder i samband med patienttransport och vid förflyttning mellan byggnader inom området. Kartor med markering över sjukhusområdenas gränser finns som bilaga 2.
- Rökning är inte tillåten i arbetsdräkt, inte heller dofter av parfym.
- Namnbricka där namn och tjänstetitel och verksamhet framgår samt ID-kort ska bäras av samtliga personalkategorier. Information om beställning av namnbrickor hittas på Inuti.

Exempel Karolinska sjukhuset

Skyddsklädsel utanför operationsenhet

- specialarbetsdräkt får inte användas utanför sjukhusområdet, v.g.se kartor
- vid direktförflyttning mellan omklädningsrum och central operationsenhet behöver ingen skyddsrock användas
- skyddsrock ska användas vid alla övriga förflyttningar utanför operationsenhet inom sjukhusområdet
- om specialarbetsdräkten inte har skyddats med plastförkläde vid direkt patientkontakt, ska ombyte ske innan återinträde till operationsenheten



Styrande dokument
(Sjukhusövergripande)

1 (4)

Status: Publicerad

Klädregler för personal på Karolinska Universitetssjukhuset

I riktlinjen beskrivs Karolinska universitetssjukhuset klädregler för att uppfylla föreskrifter, SOSFS 2015:10, om basal hygien inom hälso- och sjukvården.

Riktlinjen vänder sig till personal verksamma inom vårdtytor samt administrativa arbetsuppgifter. För verksamheter som bedriver operation, intervention och sterilteknik se bilaga 1. Laboratorieverksamheter kan ha lokala rutiner.

Den sjukhusgemensamma riktlinjen rättar sig efter Nationella vårdhandbokens¹ rekommendationer, avsnitt Basala hygienrutiner/Arbetskläder.

För Karolinska Universitetssjukhusets medarbetare i arbetsdräkt gäller även följande:

- Personal får vistas inom sjukhusområdet i arbetskläder i samband med patienttransport och vid förflyttning mellan byggnader inom området. Kartor med markering över sjukhusområdenas gränser finns som bilaga 2.
- Rökning är inte tillåten i arbetsdräkt, inte heller dofter av parfym.
- Namnbricka där namn och tjänstetitel och verksamhet framgår samt ID-kort ska bäras av samtliga personalkategorier. Information om beställning av namnbrickor hittas på Inuti.
- Arbetsdräkten är enhetlig och tillhandahålls av arbetsgivaren.
- Kortärmad arbetsdräkt ska användas vid patientnära ytor och vårdarbete som innebär arbete i rum där patienter undersöks, behandlas eller vårdas oavsett om patienten är i rummet eller ej.
- Arbetsdräkten ska bytas varje arbetspass och när de blivit våta eller synligt förorenade eller om den inte har skyddats med plastförkläde vid direkt patientkontakt.
- När arbetsdräkt bärs gäller alltid samtidigt instruktioner enligt Nationella vårdhandboken beträffande smycken, hår och naglar, även om inte direkt patientnära arbete utförs.

Specialarbetsdräkten

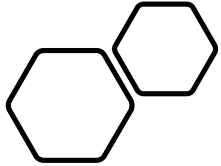
- Ska enbart användas på en operationsavdelning
- Två sätt att skydda



Skyddsklädsel utanför operationsenhet

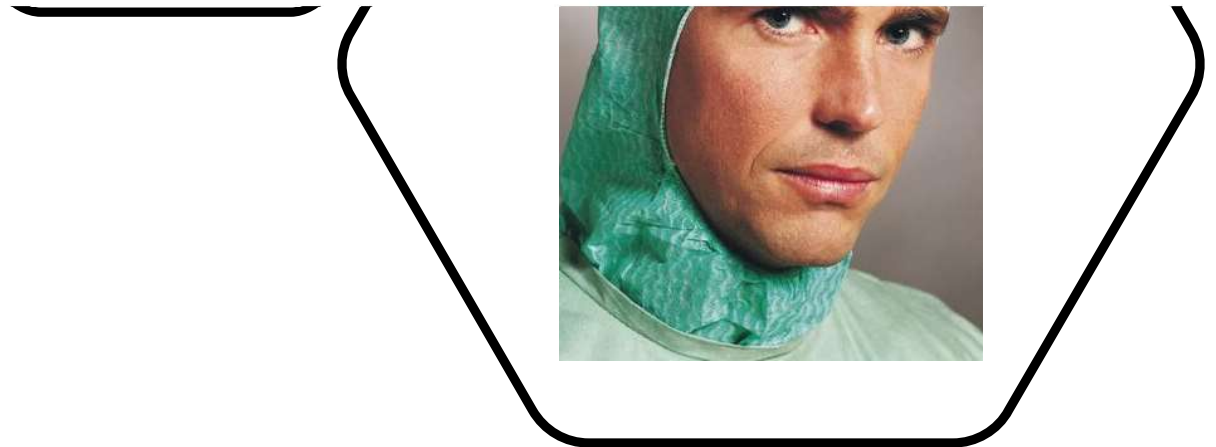
- specialarbetsdräkt får inte användas utanför sjukhusområdet, v.g.se kartor
- vid direktförflyttning mellan omklädningsrum och central operationsenhet behöver ingen skyddsrock användas
- skyddsrock ska användas vid alla övriga förflyttningar utanför operationsenhet inom sjukhusområdet
- om specialarbetsdräkten inte har skyddats med plastförkläde vid direkt patientkontakt, ska ombyte ske innan återinträde till operationsenheten





Hjälm med dok

- ska användas av all personal inom vårdkärnan och av personal på sterilteknik samt ska täcka allt hår och skägg



Myter och ritualer som

- Uttalas med tvärsäkerhet
- Ingen vet var de kommer ifrån
- Varierar mellan operationsavdelningar
- Varierar över tid
- Personbundna i stället för systembundna
- Läkare efterfrågar evidens
- Kan vara evidensbaserade, ibland inte är evidensbaserade men ingen riktigt vet
- Enskilda åsikter och tyckande väger tungt
- Skapar polarisering mellan yrkeskategorier ("vi och dom", "vi har rätt", "ni har fel")

Hur ska vi kunna skilja på myt, ritual och evidensbaserade rekommendationer?

Varför
behöver man
täcka
halslinning
och huvud?



Sårinfektioner förhindras bättre på andra sätt än genom krav på heltäckande huvudbonad anser Magnus Fovaeus, docent och överläkare, verksamhetsområde urologi, Sahlgrenska universitetssjukhuset i Göteborg. **Bild:** Thinkstock (stora bilden)

DEBATT | KIRURGI | INFektion

”Avskaffa kravet på heltäckande mössa vid kirurgi!”

Det är dags att skrota alla krav på heltäckande huvudbonad vid kirurgi. Helt nya studier visar att den inte gör någon nytta, skriver sjukhusöverläkaren Magnus Fovaeus.

Slutsatser:

- Regler kan vara eget tyckande
- Regler kan vara en ritual som ingen vet varifrån den kommer eller vilken grund den har
- Regler kan vara evidensbaserade



REGLER

Guidelines for fractured neck of femur in the first 24 h

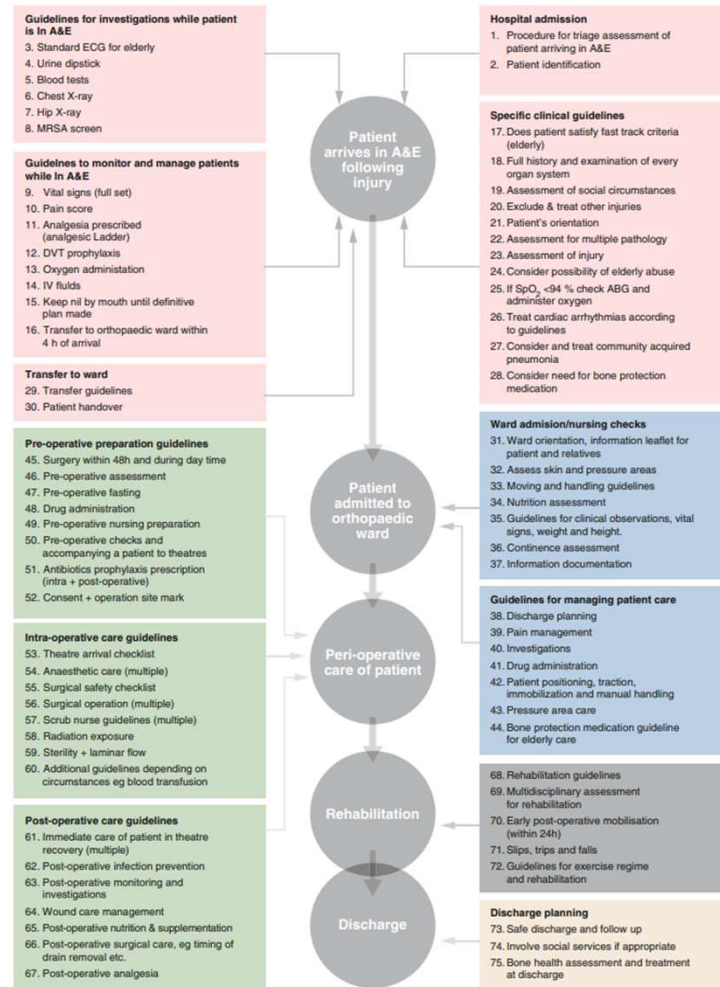


Fig. 7.2 Guidelines for fractured neck of femur in the first 24 h

Exempel collumfraktur första 24h

75 skriftliga rutiner för första dygnet

Varje skriftlig rutin mellan 2-122 sidor

Mellan 150-9150 sidor

Hur många ord är det?

Carthey J, Walker S, Deelchand V, Vincent C, Griffiths WH (2011)

Breaking the rules: understanding non-compliance with policies and guidelines. BMJ 343:d5283

Slutsats regler:

- Regler kan vara eget tyckande
- Regler kan vara en ritual som ingen vet varifrån den kommer eller vilken grund den har
- Regler kan vara evidensbaserade
- Är så många så vissa känner vi inte ens till!

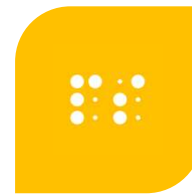
"HYGIEN"



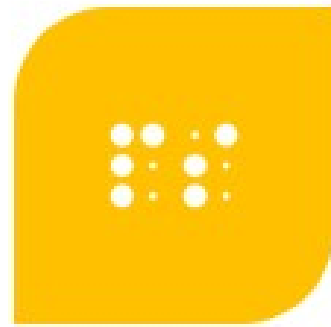
REGLER



EGEN
UPPFATTNING



KUNSKAP



KUNSKAP

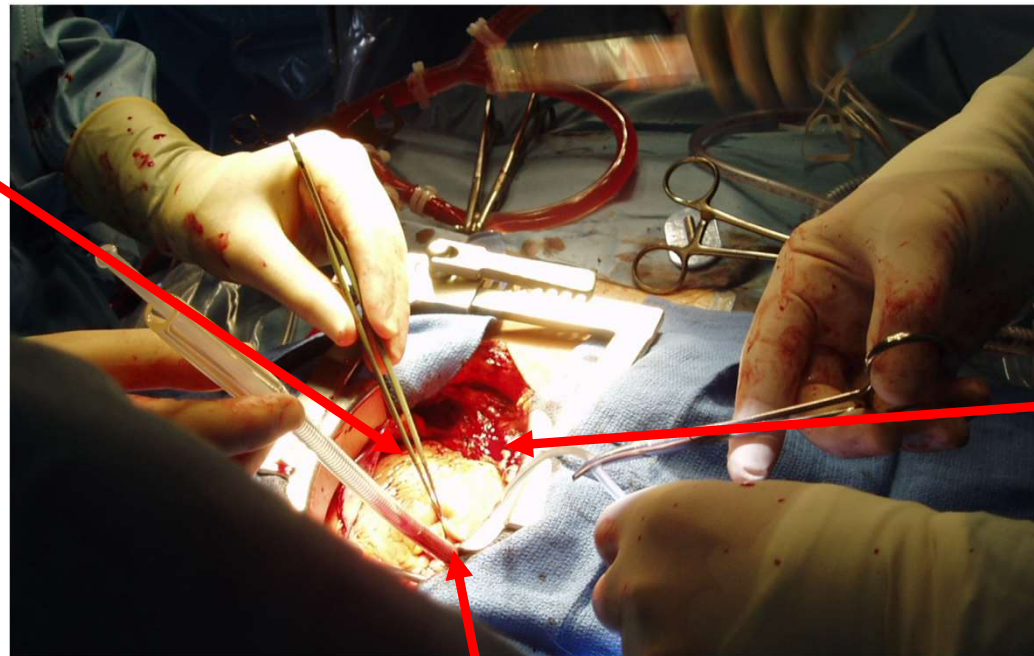
Kunskapen om hur en operationsarbetsdräkt ska vara utformad

Hjälm? Mössa? Skor? Engångs? Flergångs? Muddar? Nedstoppat? Strumpor
Etc etc



Tre smittvägar till ett operationssår:

Luften



Händer
Instrument
Vätskor
Kläder

Kontakt

Patienten

Luften som smittväg till ett operationssår

Utifrån – HEPA filtrerad tilluft

Inifrån- smittkällan är människorna i operationsrummet

Se experimentet: Hur mycket bakterier sprider våra kroppar? | SVT Nyheter

Smittkällan

Ingen ny kunskap:

- 1946: **Bourdillon and Colebrook** *the Lancet*
- 1960: **Blowers and Crew** *J Hyg Cambrige*
- 1963: **Kethley** *Proc Natl Conference on Inst Aquired Infections*
"Air: Its importance and control"
- 1973: **Eftekhar** *Clin Orthopaedics Related Research*
"The Surgeon and Clean Air in the Operating Room"
- 1973: **Walter and Kundsinn** *Arch Surg*
"The Airborne Component of Wound Contamination and Infection"

Ju fler bakterier i operationsluften desto större risk för infektion

INFECTION CONTROL & HOSPITAL EPIDEMIOLOGY JANUARY 2017, VOL. 38, NO. 1

ORIGINAL ARTICLE

Association of Airborne Microorganisms in the Operating Room With Implant Infections: A Randomized Controlled Trial

Rabih O. Darouiche, MD;¹ David M. Green, MD;² Melvyn A. Harrington, MD;³ Bruce L. Ehni, MD;⁴
Panagiotis Kougias, MD;⁵ Carlos F. Bechara, MD;⁶ Daniel P. O'Connor, PhD⁷

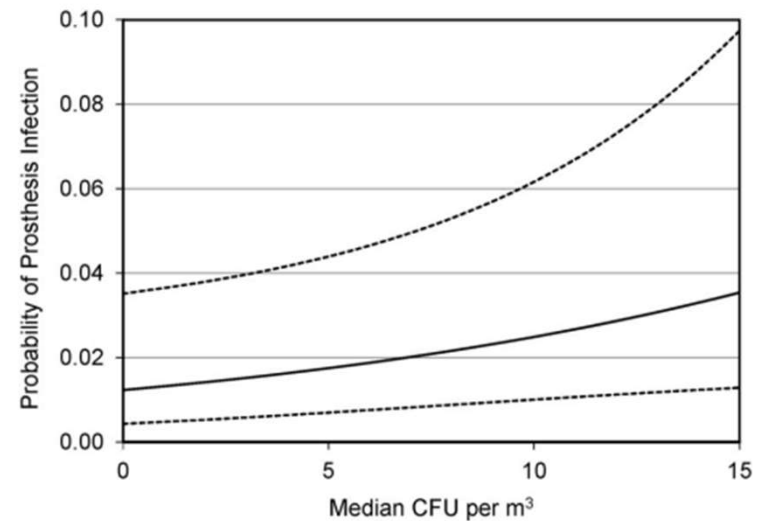


FIGURE 4. Graph of density of colony-forming units (CFU) at incision sites and probability of implant infection ($P=.021$). Dashed lines represent 95% CIs.

Publikationer MRC studien

Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ and Lowe D. Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. *Br Med J* 1982; 285: 1014

Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ and Lowe D. Bacteria isolated from deep joint sepsis after operation for total hip or knee replacement and the sources of the infections with *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1983; 4: 1929.

Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ and Lowe D. Airborne contamination of wounds in joint replacement operations: the relationship to sepsis rates. *J Hosp Infect* 1983; 4: 111131.

Whyte W, Lidwell OM, Lowbury EJJ and Blowers R. Suggested bacteriological standards for air in ultraclean operating rooms. *J Hosp Infect* 1983; 4: 133139.

Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, and Lowe D. Infection and sepsis after operations for total hip or knee-joint replacement: Influence of ultraclean air, prophylactic antibiotics and other factors. *J Hosp Infect* 1984; 93: 505529

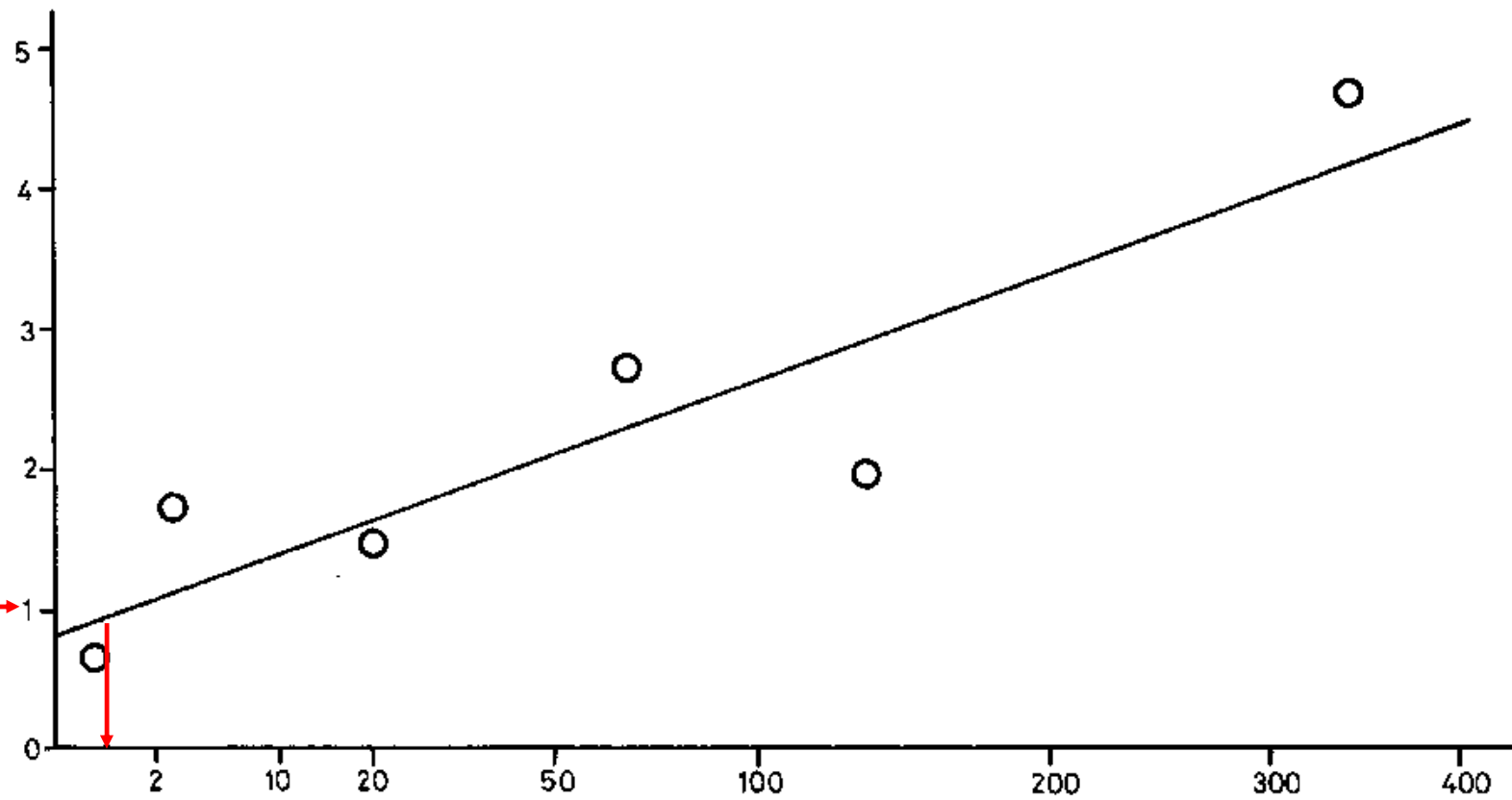
Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, and Lowe D. Extended follow-up of patients suspected of having sepsis in the joint after total joint replacement. *J Hosp Infect* 1985; 95: 65564.

Lidwell OM, Elson R.A, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ and Lowe D. Ultraclean air and antibiotics for prevention of postoperative infection. *Acta Orthop Scand* 1987; 58: 413.

Lidwell OM. Air, antibiotics and sepsis in replacement joints. *J Hosp Infect* 1988; 11 (Supplement C): 1840.

Lidwell OM, Lowbury EJJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, and Lowe D. Ventilation in operating rooms. *Br Med J*; 286: 12145.

JOINT SEPSIS
RATE %



AIR-CONTAMINATION, (bacteria-carrying particles/m³)

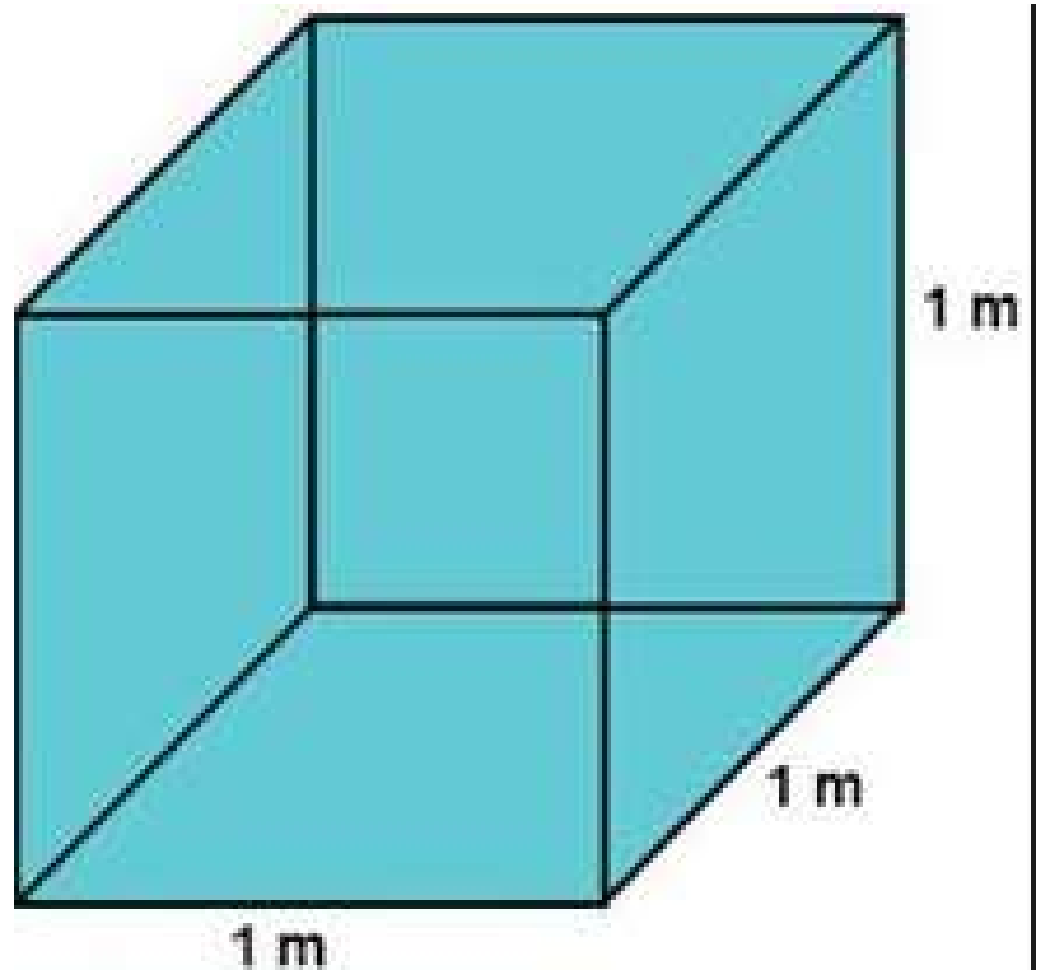
Vad vet vi egentligen om luft?

- Luften är genomskinlig med inte tom
- Består av en massa partiklar – levande och döda

3 000 000 000 000 000 000 000 000
molekyler per kubikmeter luft

(3×10^{24})

Miljontals partiklar



Vad vet vi om människan som djurart?

Människan ömsar skinn och avger

- 6 - 16 gram hudflagor per dygn
- 3.5 kg hudflagor per år

Människan som partikelgenerator

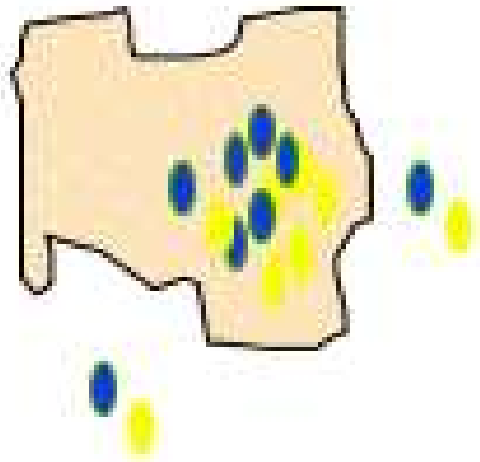
Aktivitet	Antal frisläppta partiklar
Stillasittande alt stillastående	100 000
Sittande, mindre rörelser av händer och huvud	500 000
Sittande, med arm-, ben- eller huvudrörelser	1 000 000
Stående, med armrörelser	2 500 000
Sakta gång	5 000 000
Normal gång	7 500 000
Snabb gång	10 000 000
Kraftig fysisk aktivitet	15 000 000 – 30 000 000

*Per person
och minut*

10 %
av hudflagorna
bär på bakterier

Storlek hudflaga och bakterie

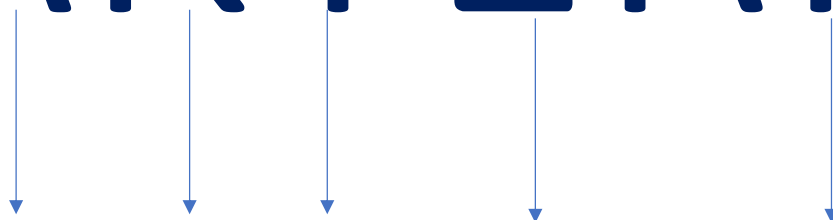
30 μm



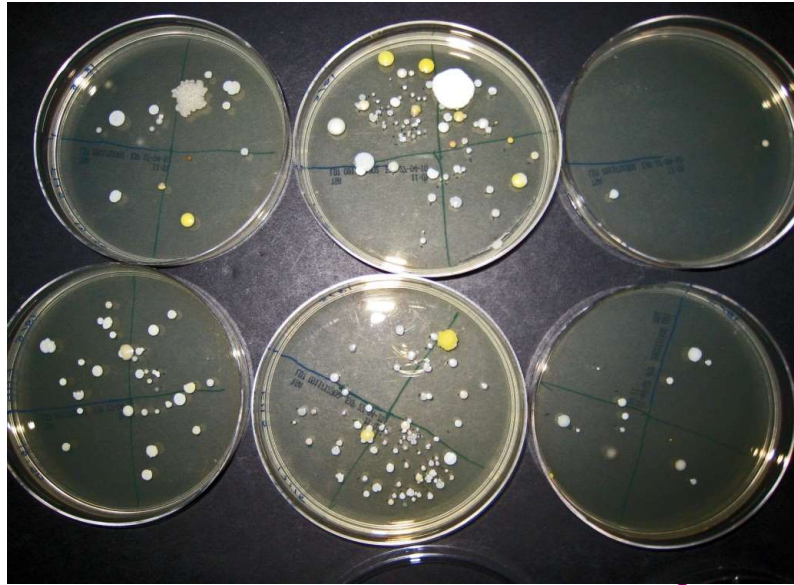
2 μm



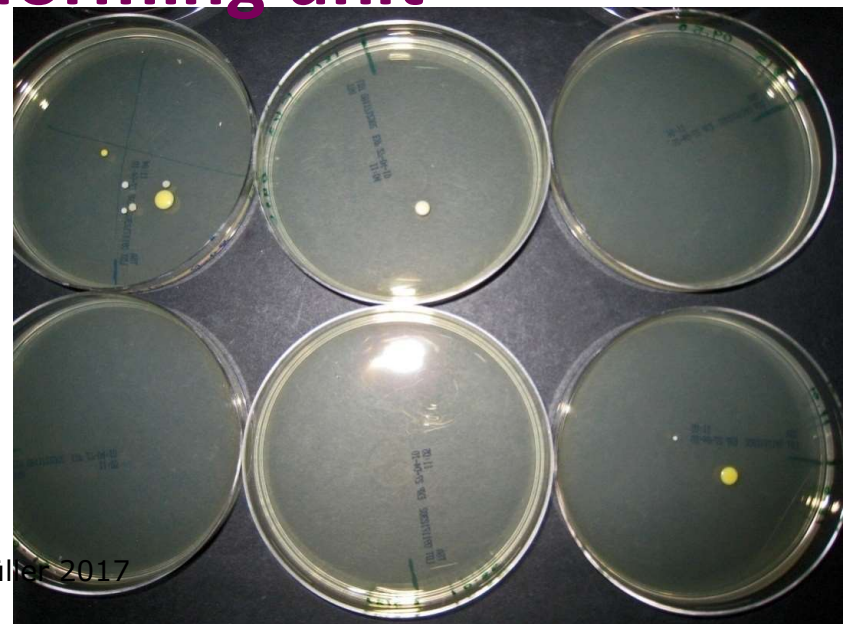
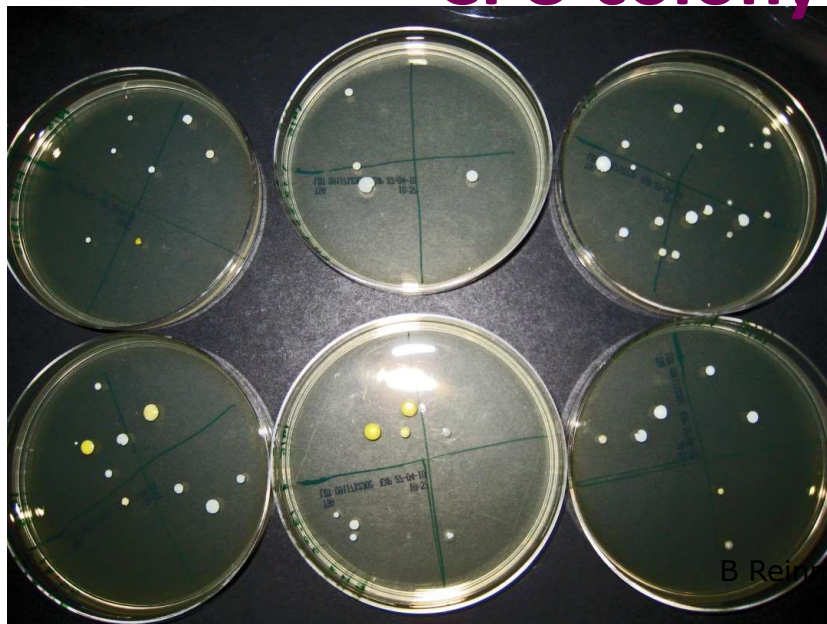
BAKTERIER



ÖPPET OPERATIONSSÅR



CFU colony forming unit



B Rein Müller 2017

Inte bara såret exponeras för luft...

American Journal of Infection Control ■■ (2018) ■■-■■

Contents lists available at ScienceDirect

 **ELSEVIER**

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



Major Article

Covering the instrument table decreases bacterial bioburden: An evaluation of environmental quality indicators

Troy A. Markel MD ^{a,*}, Thomas Gormley PhD ^b, Damon Greeley PE ^c, John Ostojic IH ^d, Jennifer Wagner PhD, CIC ^c

^a Department of Surgery, Riley Hospital for Children, Indiana University Health, Indianapolis, IN
^b School of Concrete and Construction Management, Middle Tennessee University, Murfreesboro, TN
^c Onsite-LLC, Indianapolis, IN
^d ARTEC Environmental Monitoring, Indianapolis, IN

 Check for updates

Original Article



Covering surgical instruments with single- or double-layer drape pending surgery: an experimental study in a perioperative setting

Maria Qvistgaard , Sofia Almerud-Österberg and Jenny Lovebo 

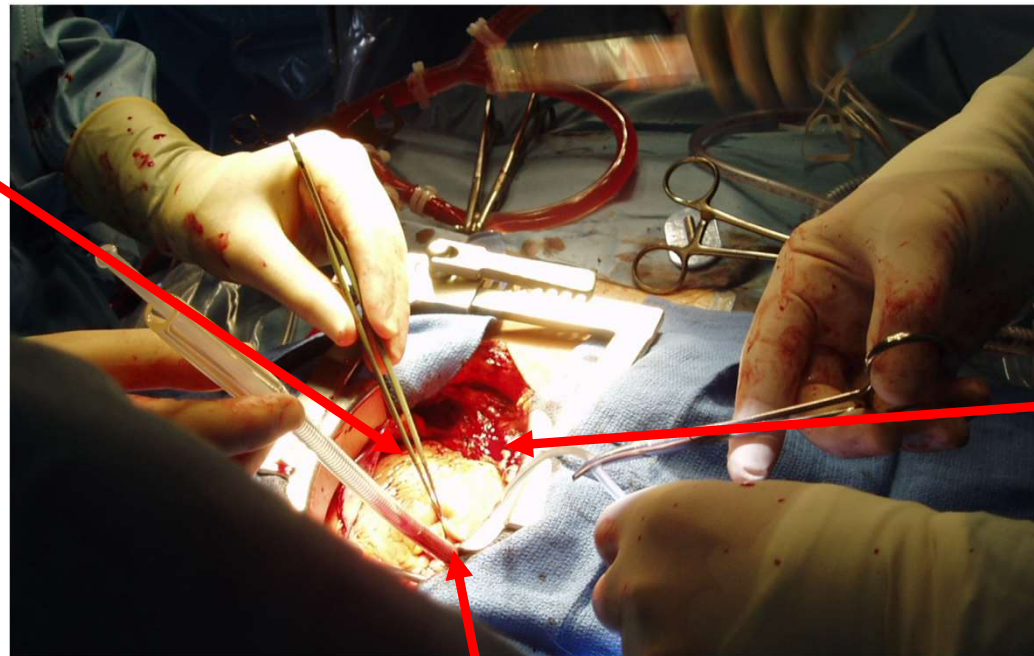
Journal of Infection Prevention
2021, Vol. 22(3) 126–131
© The Author(s) 2020

Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/1757177420973753
jip.sagepub.com



Hur blockerar vi de tre smittvägarna:

Luften



Händer
Instrument
Vätskor
Kläder

Kontakt

Patienten

Hur minska bakteriekoncentration i opluften?

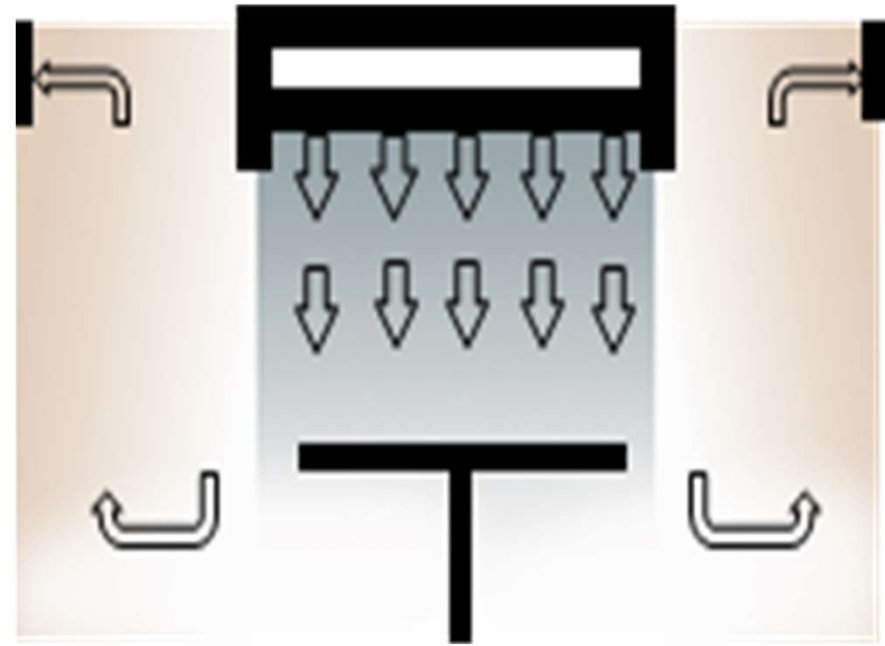
1 Ventilation

2 Diciplin

3 Täta operationsarbetsdräkter

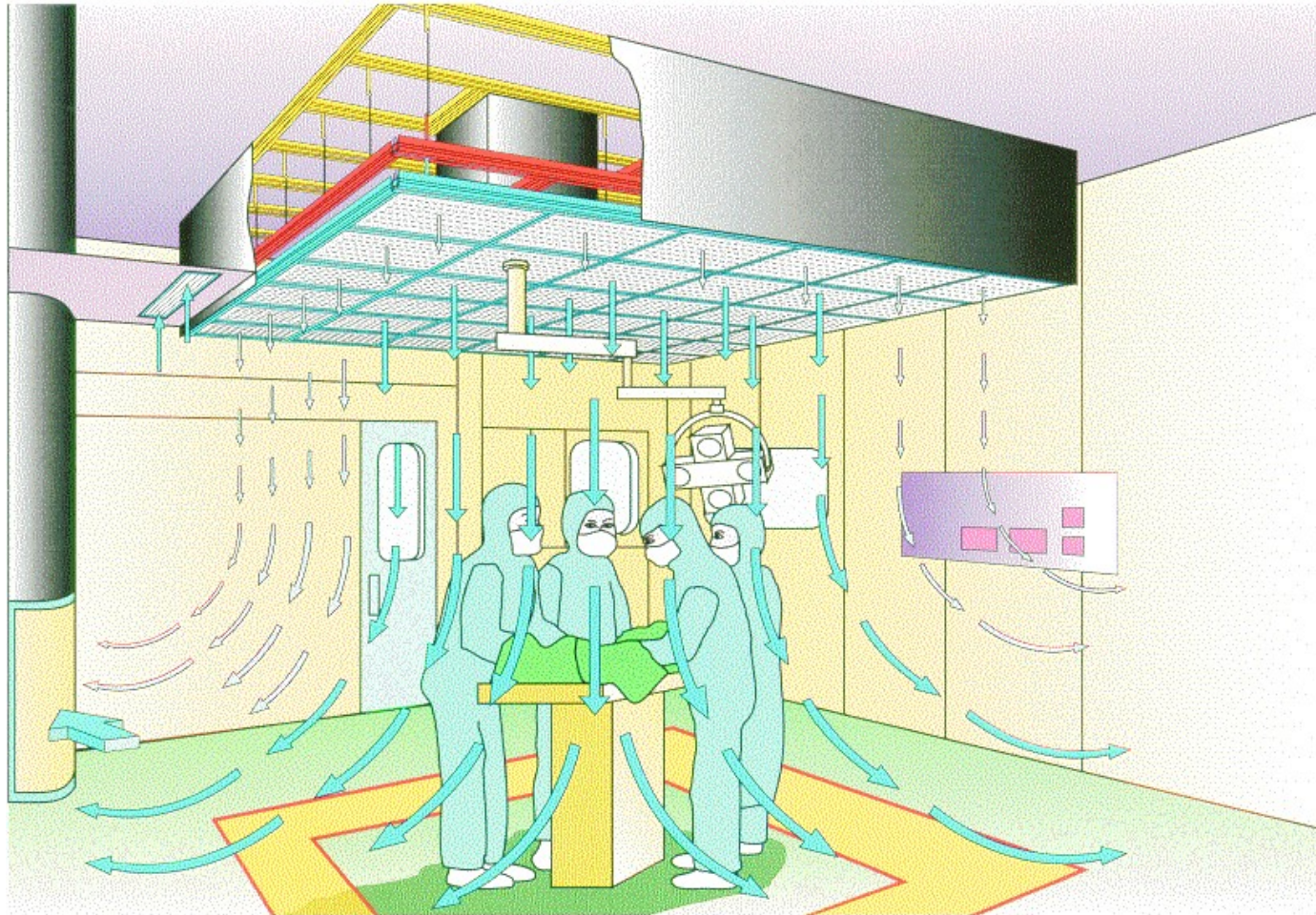
Redan känt

Hur uppnå så få
bakterier per
kubikmeter i luft
som möjligt idag?



1. Ventilationen späder ut

Charnley J, Eftekhar N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip-joint. With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. Br J Surg **1969**;56:641e9.



Aganovic et al. **2021** J Hosp Infection “Ventilation design conditions associated with airborne bacteria levels within the wound area during surgical procedures: a systematic review”

Blockera inte ventilationen !





Hur uppnå så få
bakterier i luft
som möjligt?

2. Diciplin

1973: **Eftekhar**

Clin Orthopaedics Related Research

*"The Surgeon and Clean Air
in the Operating Room"*



REGLER

Stäng dörren!

INFECTION CONTROL & HOSPITAL EPIDEMIOLOGY APRIL 2018, VOL. 39, NO. 4

ORIGINAL ARTICLE

The Influence of Traffic, Area Location, and Other Factors on Operating Room Microbial Load

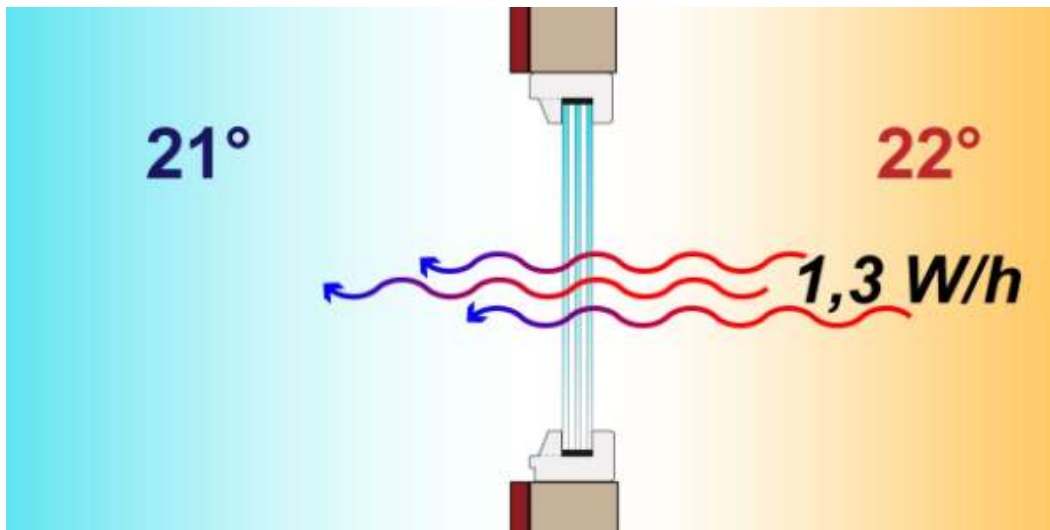
Kevin Taaffe, PhD;¹ Brandon Lee, MS;² Yann Ferrand, PhD;² Lawrence Fredendall, PhD;² Dee San, MBA, BSN, RN, CSSBB;³ Cassandra Salgado, MD, MS;⁴ Dotan Shvorin, PhD;⁵ Amin Khoshkenar, MS;⁵ Scott Reeves, MD, MBA, FACC, FASE;⁶ and the Realizing Improved Patient Care through Human-Centered Design in the Operating Room (RIPCHD.OR) Study Group⁷

Linda Cunningham RN, Gerald B. Miley MD, Brian L. Hollenbeck MD *

New England Baptist Hospital, Boston, MA

Vad händer när dörren öppnas?

- Luften står inte stilla – virvlar och strömmar
- Rör sig passivt mot varmt till kallt



Hur uppnå så
få bakterier i
luft som
möjligt?

3. Täta kläder
Nedstoppad
hjälm



Inte heller detta är ny kunskap

- 1972 **Doig** *Brit J Surgery*

"The Effect of clothing on the dissemination of bacteria in operating theatres"

- 1976 **Whyte, Vesley and Hodgson** *J Hyg Camb*

• "*Bacterial dispersion in relation to operating room clothing*"

- 1976 **Clark and Mullan** *J Hyg Camb*

"*Clothing for use in clean air environments*"

- 1978 **Whyte, Hodgson, Bailey and Graham** *Br J Surg*

"The reduction of bacteria in the operating room through the use of non-woven clothing"

- 1979 **Dankert, Zijlstra and Lubberding** *J Hyg Camb*

"A garment for use in the operating theatre: the effect upon bacterial shedding"

Täta kläder på
60-talet



Sir John Charnley (1911-1982)



Täta kläder på 70-talet

Whyte W, Bailey PV. Reduction of microbial dispersion by clothing.
J Parenter Sci Technol 1985;39:51e61.

CFU/m³ med olika ventilations- och klädsystem

Ventilation system	Clothing type	
	Conventional	Total body exhaust gowns
Conventional mixed air flow	164	51 - 70 %
Allander ¹	49	14 - 70 %
Horizontal UDAF	22	1
Vertical UDAF, without walls	10	- - 80 %
Vertical UDAF, with walls	2	0.4
Isolator ²	0.5	-



MRC studien på 70-talet som leddes av O M Lidwell

Bakterikoncentrationer beror på olika kläder

Studie från Huddinge

Turbulent ventilation och flergångskläder

Table 1. Operating room with TMV. Procedures with staff dressed in reusable scrub suits made from mixed material.

Operation	CFU/m ³ air Mean (range)	Number of persons present	Number of door openings
1. Hip arthroplasty	10.2 (8 – 16)	7-10	6
2. Hip arthroplasty	5.0 (1 – 11)	7	4
3. Knee arthroplasty	9.4 (4 – 14)	8	0
4. Knee arthroplasty	1.3 (1 – 2)	7	2
5. Hip arthroplasty	10.8 (8 – 16)	7	0
6. Hip arthroplasty	4.3 (2 – 6)	7-8	2
7. Hip arthroplasty	9.2 (5 – 14)	7	6
8. Hip arthroplasty	6.3 (2 – 10)	7-9	5

Turbulent ventilation och engångskläder

Table 2. Operating room with TMV. Procedures with staff dressed in single-use scrub suits made from polypropylene.

Operation	CFU/m ³ air Mean (range)	Number of persons present	Number of door openings
1. Hip arthroplasty	2.0 (0 – 6)	8-11	8
2. Hip arthroplasty	4.0 (3 – 5)	7	0
3. Hip arthroplasty	2.5 (1 – 5)	8-9	3
4. Hip arthroplasty	1.8 (0 – 4)	7-8	4
5. Hip arthroplasty	0.8 (0 – 2)	6-8	8
6. Hip arthroplasty	2.0 (1 – 3)	7	0
7. Hip arthroplasty	0.8 (0 – 2)	7	0

Bakteriekoncentrationen beror på ventiationstyp

Turbulent ventilation och engångskläder

Table 2. Operating room with TMV. Procedures with staff dressed in single-use scrub suits made from polypropylene.

Operation	CFU/m ³ air Mean (range)	Number of persons present	Number of door openings
1. Hip arthroplasty	2.0 (0 – 6)	8-11	8
2. Hip arthroplasty	4.0 (3 – 5)	7	0
3. Hip arthroplasty	2.5 (1 - 5)	8-9	3
4. Hip arthroplasty	1.8 (0 - 4)	7-8	4
5. Hip arthroplasty	0.8 (0 - 2)	6-8	8
6. Hip arthroplasty	2.0 (1 - 3)	7	0
7. Hip arthroplasty	0.8 (0 - 2)	7	0

Högflödesstak "LAF" och flergångs

Table 3. Operating room with UDAF. Procedures with staff dressed in reusable scrub suits made from mixed material.

Operation	CFU/m ³ air Mean (range)	Number of persons present	Number of door openings
1. Nephrectomy	0.7 (0 – 1)	10-13	6
2. Nephrectomy	1.7 (0 – 3)	11	13
3. Nephrectomy	0.7 (0 – 2)	7-9	13
4. Removal of lymph glands	2.5 (0 – 6)	8-9	8
5. Removal of lymph glands	4.5 (3 – 9)	9-12	8
6. Nephroureterectomy	1.8 (0 – 5)	7-8	16
7. Laparotomy	0.2 (0 – 1)	10-12	25



Specialarbetsdräkt “Clean Air Suit”

Så tät material som möjligt

- halsen och halslinningen täckas
- blusen vara nedstoppad
- ärmar och ben ha muddar

SS-EN 13795

Specialarbetsdräkten är en CE-märkt medicinteknisk produkt

Flergångs



Engångs



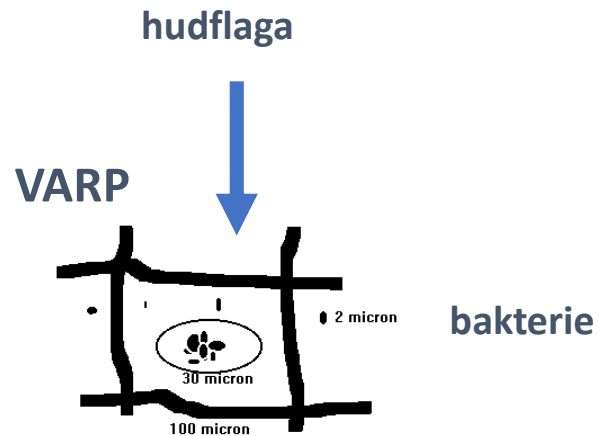
De har en bestämd funktion

Ska bäras på ett visst sätt

Standard
SS-EN 13795

Nedstoppad
Mudd i midjan

Förstoring och schematisk bild av tyget



code	composition %	structure	weight g/m ²	warp threads/cm	weft threads/cm	dry penetration
a	polypropylene	spunbonded	35	-	-	8
b*	cotton 69/ polyester 30/ carb 1	plain weave	150	47	26	44
b**	cotton 69/ polyester 30/ carb 1	plain weave	150	47	26	109
b***	cotton 69/ polyester 30/ carb 1	plain weave	150	47	26	171
c*	polyester 99/ carb 1	twill	165	54	51	11
d*	olefin 98/ antistat 2	twill	125	34	26	13
e*	polyester 99.5/ carb 0.5	plain weave	135	61	34	33

Lytsy et al. 2022 i Journal of Hospital Infection

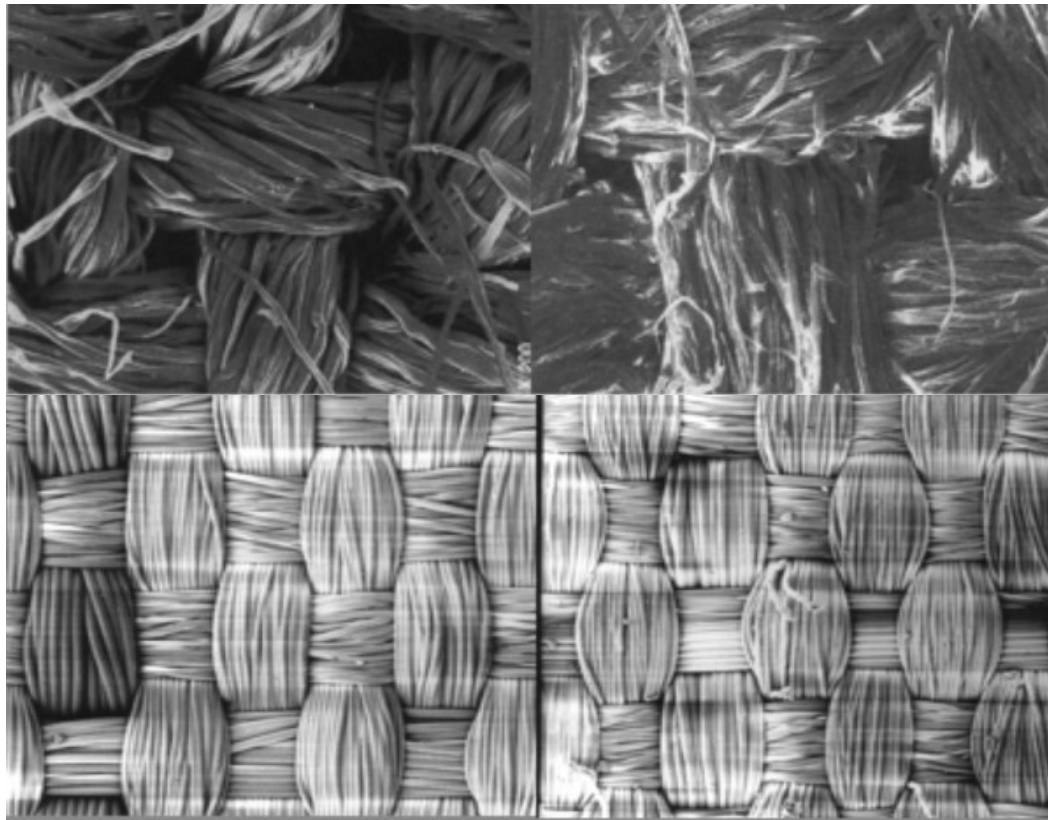
Dry
penetration
— vad är det?

Table 1 — Characteristics to be evaluated and performance requirements for clean air suits

Characteristic	Test method (for normative references see Clause 2)	Unit	Requirement	
			Standard performance	High performance
Microbial penetration — Dry	EN ISO 22612	CFU	$\leq 100^a$	$\leq 50^a$
Cleanliness microbial / Bioburden	EN ISO 11737-1	CFU/ 100 cm ²	≤ 100	≤ 100
Particle release	EN ISO 9073-10	log ₁₀ (lint count)	$\leq 4,0$	$\leq 4,0$
Bursting strength — Dry	EN ISO 13938-1	kPa	≥ 40	≥ 40
Tensile strength — Dry	EN 29073-3	N	≥ 20	≥ 20

^a Test conditions: challenge concentration 10⁸ CFU/g talcum and 30 min vibration time.

EN13795-2:2019



Bomull

Mikrofiber

Källstyrka –
vad är det?

Tabell 1 — Mikrobiologiska krav för operationsrum för infektionskänslig ren kirurgi och exempel på förutsättningar för att uppnå dessa krav

Förutsättning	Mått	Mätmetod ^a	Under operation med knivtid >45 min			
Mätlokal			≤50 cm från op-såret och på instrumentbordet		Periferi i rummet	
Klädsel (samtliga på op-rummet)	Källstyrka cfu/s		Specialarbetsdräkt, ≤1,5	Normal arbetsdräkt, ≤5	Specialarbetsdräkt, ≤1,5	Normal arbetsdräkt, ≤5
Antal närvarande			Enligt kravspecifikation	Enligt kravspecifikation	Enligt kravspecifikation	Enligt kravspecifikation
Funktionskontroll	cfu/m ³	Aktiv luftprovtagning 3-4 mättn op 5-10 op	≤5 (15) ^b	≤10 (30) ^b	Ej erforderligt	Ej erforderligt
	cfu/platta (≥14 cm) och timme	Passiv luftprovtagning	Ej tillämpligt		Ej erforderligt	

^a Se bilaga A.
^b Medelvärde per operation (högsta värde).

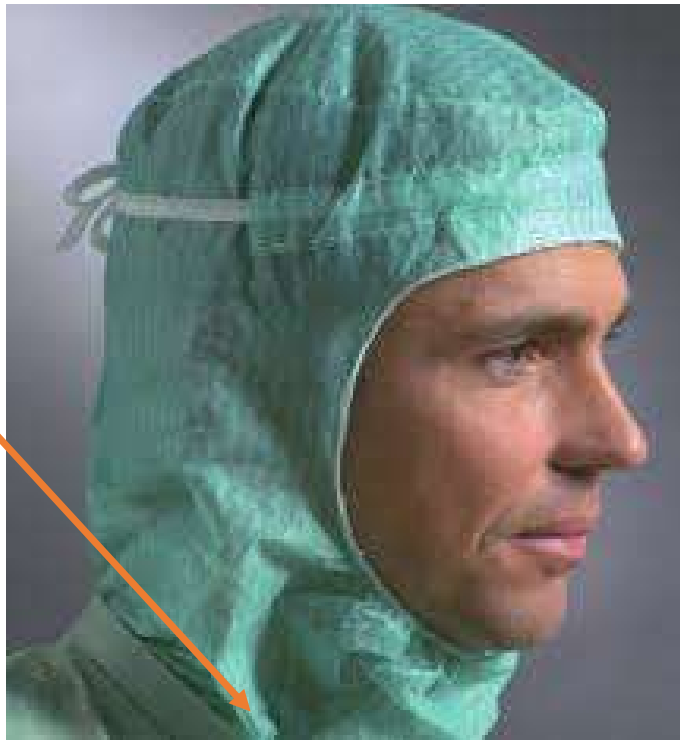
SIS TS 39:2015



Huvudbonad – förhindrar
hudflagor och hårstrån?

Nedstoppad hjälm

Flagor från skalpen och hårstrån förhindras mer effektivt än en operationsmössa



Förhindrar "skorstenseffekten"

Ingen ny kunskap!

- 1965 **Summer, Lynch and Black** *J Clin pathol*

"Hair as a reservoir of staphylococci"

- 1973 **Dineen and Drusin** *The Lancet*

"Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers"

- 1978 **Ritter et al.** *Clin Orthopaedics Rel Res*

"The surgeon's garb"

Slutsats minska risken för luftburen smitta till opsåret

1. Tillräcklig ventilation

OCH

2. Disciplin: dörr stängd

OCH

3. Tillräckligt täta kläder inklusive tät nedsoppad hjälm

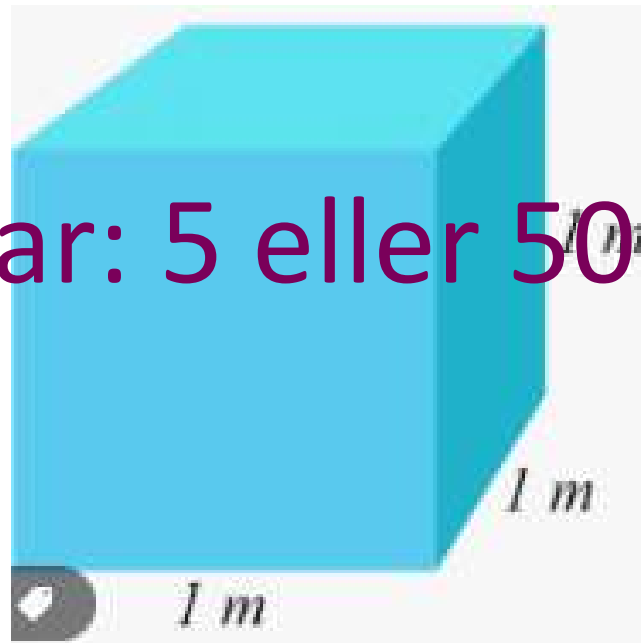


Hur många bakterier per
kubikmeter luft får det finnas där
jag jobbar?

Hur många bakterier per kubikmeter luft
(cfu/m³)??

Där jag jobbar?

Svar: 5 eller 50 bakterier



I Sverige och många andra länder

Bakterietal i luft (cfu) / m³

Infektionskänslig < 5

Allmän kirurgi < 50

SIS TS-39:2015

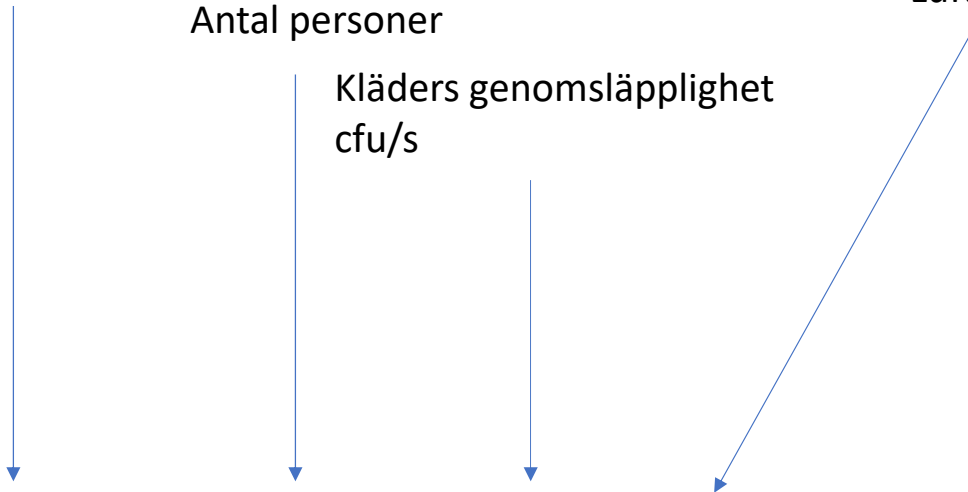


Bakteriekoncentration; cfu/m³

Antal personer

Kläders genomsläpplighet
cfu/s

Luftflöde (m³/s)



The diagram consists of four blue arrows pointing downwards towards the formula. The first arrow originates from 'Bakteriekoncentration; cfu/m³' and points to 'cfu'. The second arrow originates from 'Antal personer' and points to 'n'. The third arrow originates from 'Kläders genomsläpplighet cfu/s' and points to 'ks'. The fourth arrow originates from 'Luftflöde (m³/s)' and points to 'Q'.

$$\text{cfu} = n \times \text{ks} / Q$$

Hur räknar man ut?

Ljungqvist, Nordenadler and Reinmüller

Eur J Parent Pharmaceut Sci 2013; 18:125-127

Bakteriekoncentration i operations rum under aktivitet (steady state)

$$c = \frac{n \cdot q_s}{Q}$$

C = koncentration av bakteriebärande partiklar (Cfu/m³)

Omblandande ventilation

n = antal personer

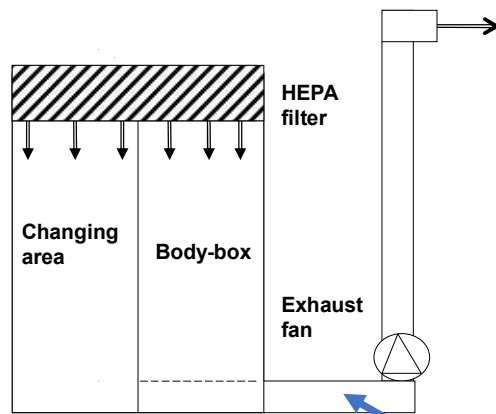
q_s = källstyrka, bakteribärande partiklar som kommer ut genom kläderna (CFU/s)

Q = tilluftsflödet (m³/s)

Hur testar man tätheten?

1. *Dry penetration*
2. Källstyrka

Testa källstyrkan



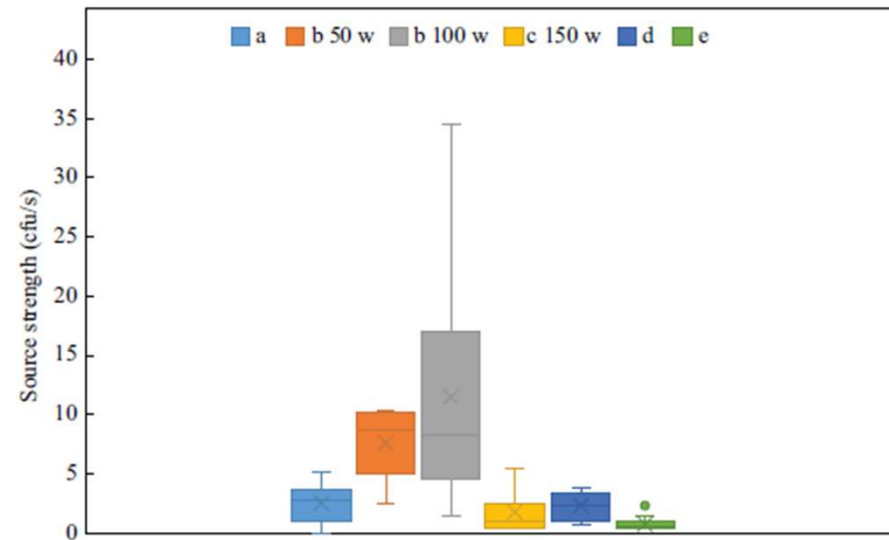
Ljungqvist B, Reinmüller B.
Cleanroom clothing systems:
People as a contamination source.
PDA, Bethesda, MD/DHI Publishing LLC, River Grove, IL, 2004.
ISBN 1-930114-60-5

Mät punkt



Källstyrkan för olika plagg

cfu/s

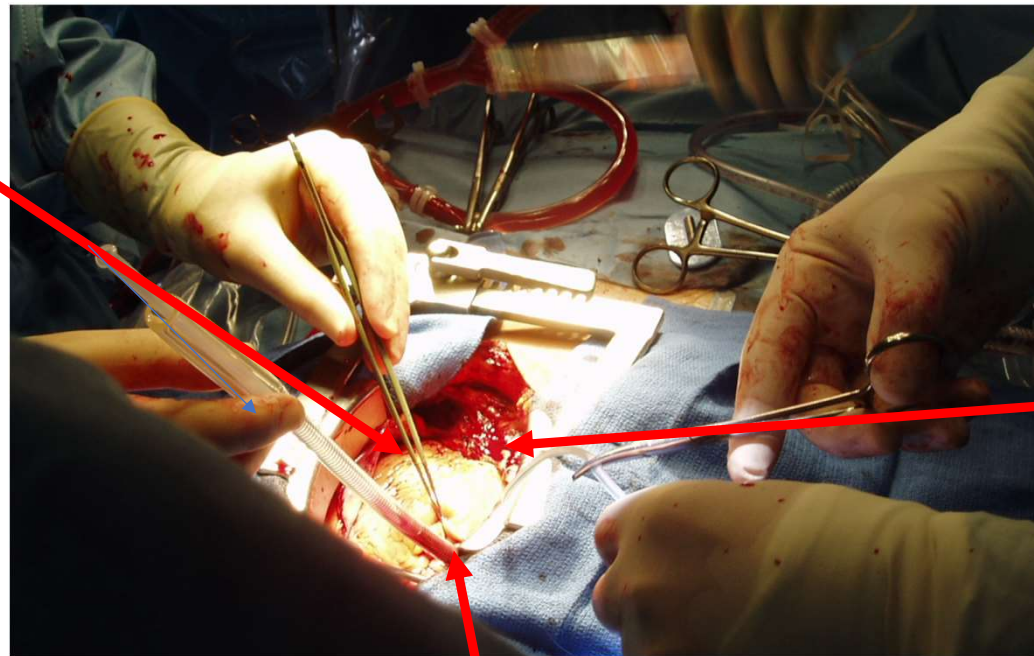


Krav i en upphandling?

1. *Dry penetration* enligt standard EN13795-2:2019
2. Källstyrka enligt tekniska specifikationen SIS TS 39:2015 eller den senaste versionen

Tre smittvägar in i ett operationssår:

~~Luften~~



Händer
Instrument
Vätskor
Kläder

~~Kontakt~~

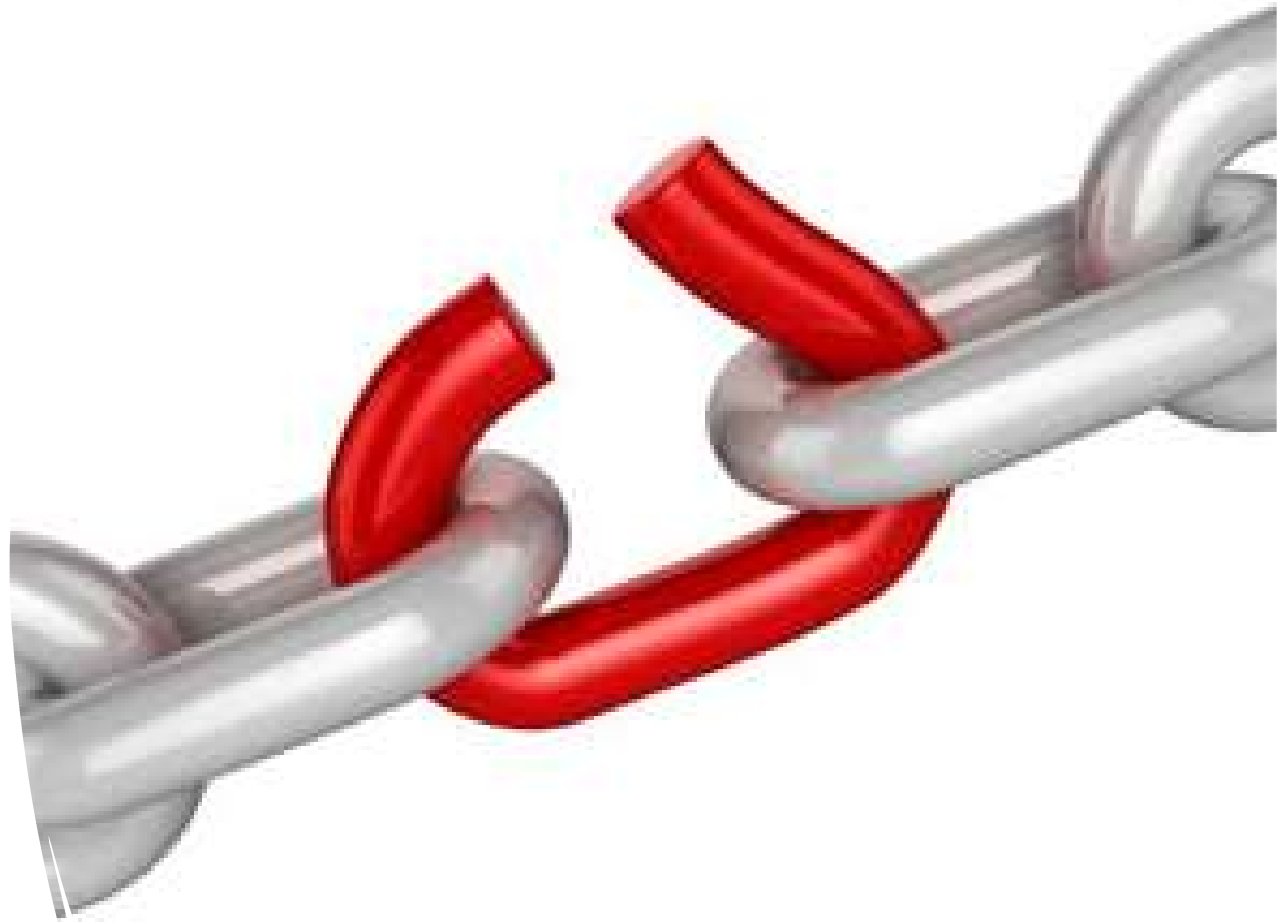
~~Huden~~

ALLA tre smittvägar behöver brytas SAMTIDIGT



Att dricka smutsigt vatten i ett sterilt glas ger samma resultat som att dricka sterilt vatten i ett smutsigt glas

Vårdrelaterade infektioner



Tack!