

Desinfektion med blått LED-ljus på patienttoaletter

Erik Senneby
Vårdhygien Skåne

Vad är blått ljus och hur används det?

- Våglängder 405-450 nm i spektrat violett-blått, dvs synligt ljus.
- Påverkar celler:
 - genom att excitera molekyler som absorberar fotoner, s.k. fotosensiterare (t.ex. porfyriner)
 - detta leder till intracellulära skada pga produktion av fria syreradikaler.

Användningsområden

- Simhallar, för att kunna minska klorhalten i vattnet
- Bakterier har endogena porfyriner vilket kan utnyttjas (behandling av t.ex. acne och sårinfektioner)

Tidigare studier

Kliniska studier

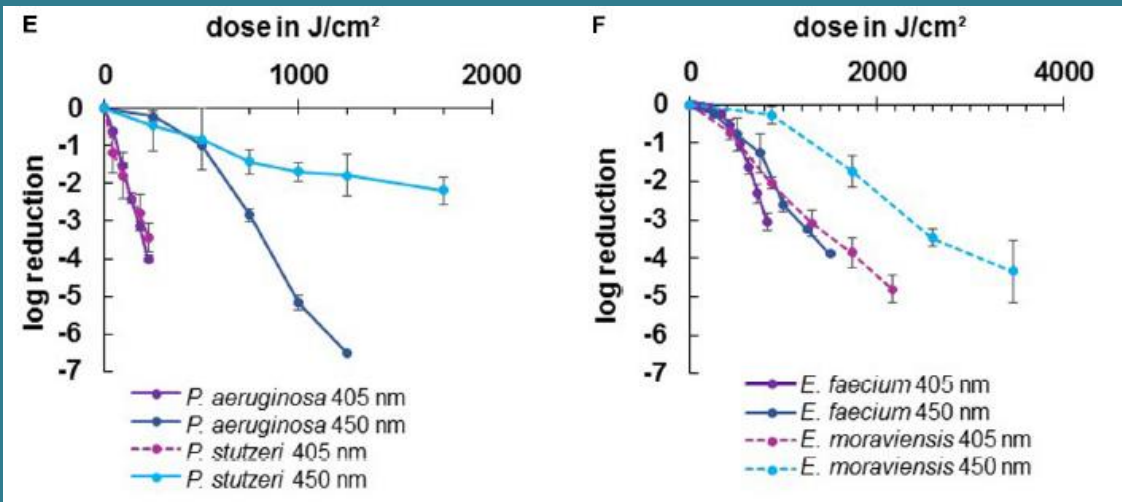
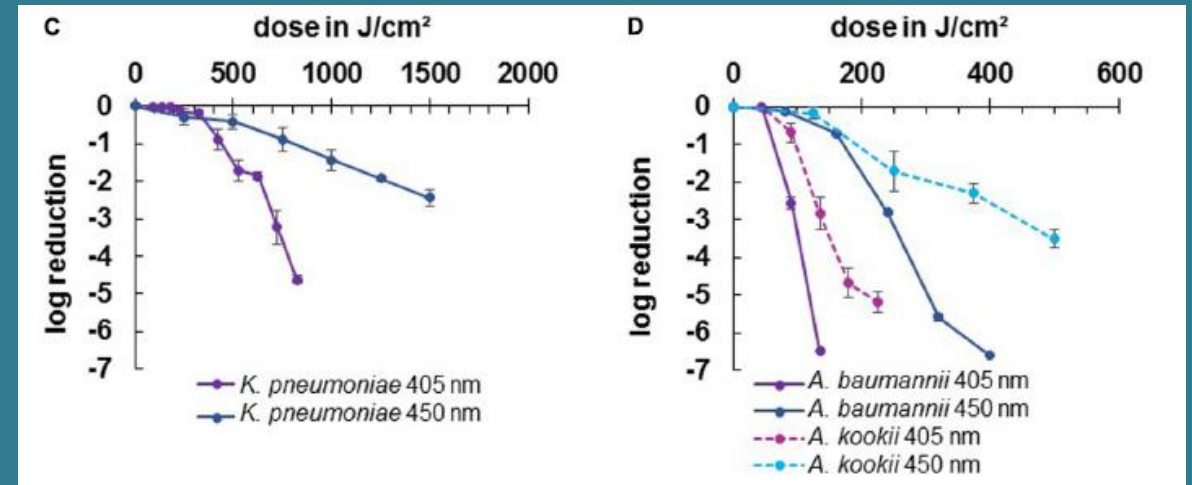
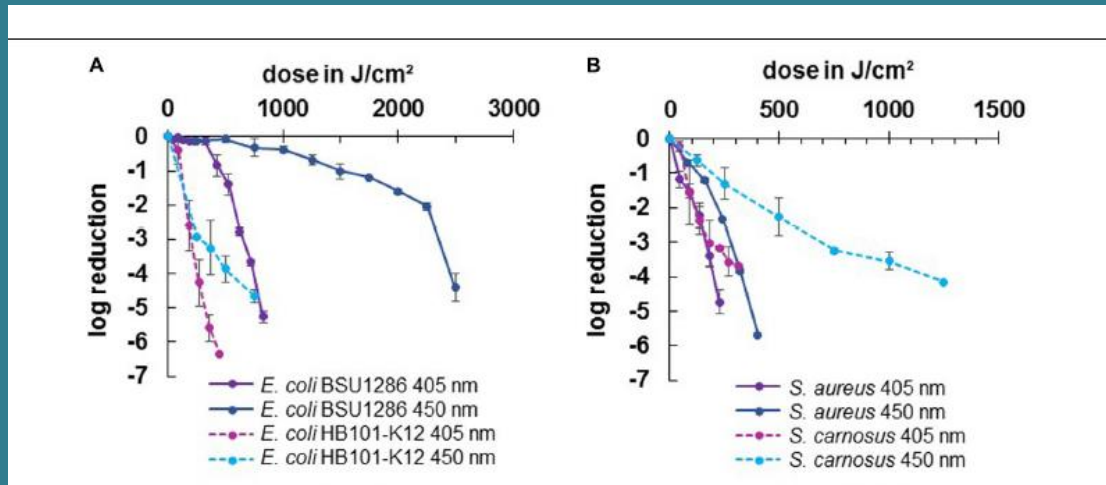
- behandling av akne (Pei *et al.*)
- *Helicobacter pylori*-infektioner i magsäck (Lembo *et al.*)
- *Pseudomonas aeruginosa* i sår (Amin *et al.*)

Behandling av brännskador hos möss (Zhang *et al.*)

Jämfört effekt av blått ljus på keratocyter jämfört med bakterier (Dai *et al.*) och jästsvamp (Zhang *et al.*)

Cytotoxicitet hos människa verkar vara dosberoende

Effekt mot ESKAPE-bakterier i PBS med två olika våglängder (Hoenes *et al.*)



Effekt mot ESKAPE-bakterier i odlingsmedium (Bauer et al.)

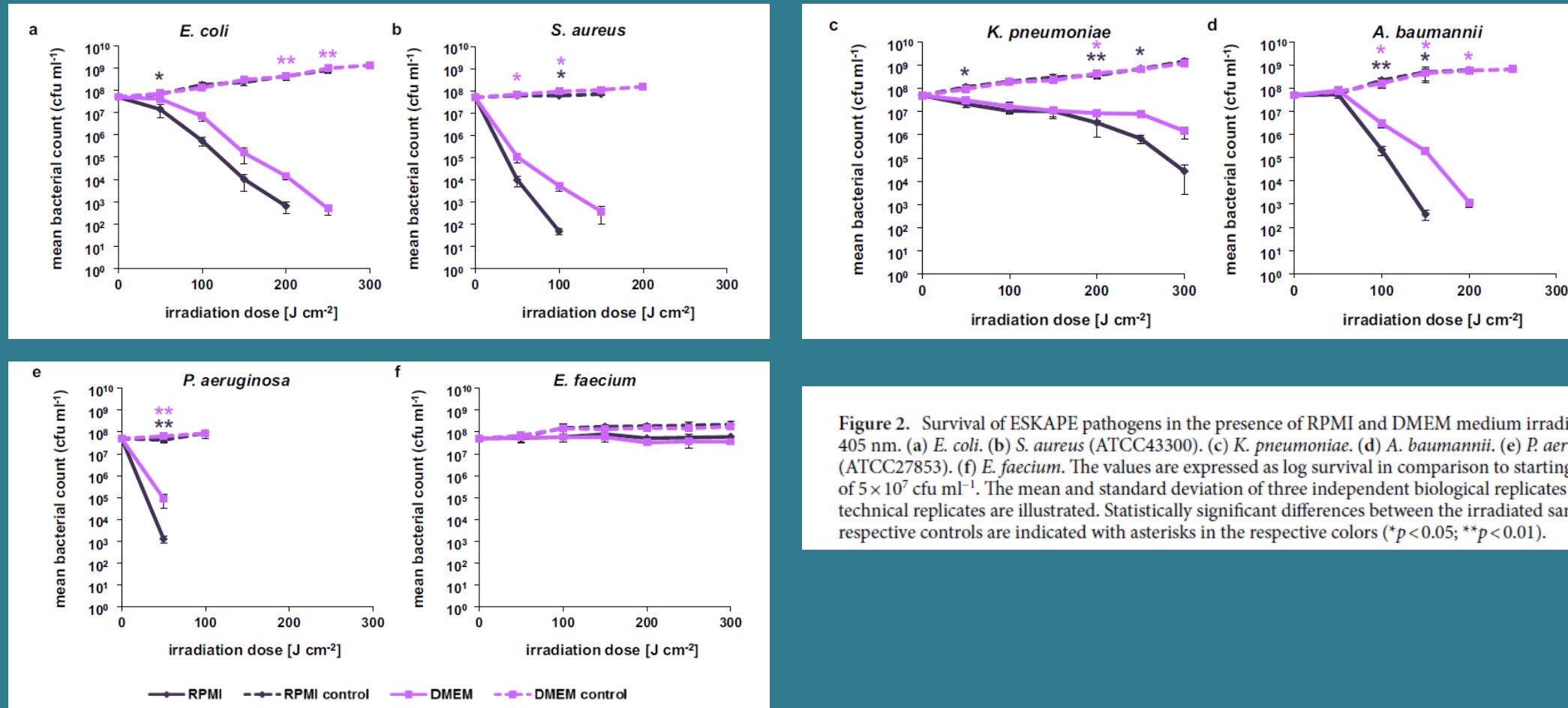


Figure 2. Survival of ESKAPE pathogens in the presence of RPMI and DMEM medium irradiated with 405 nm. (a) *E. coli*. (b) *S. aureus* (ATCC43300). (c) *K. pneumoniae*. (d) *A. baumannii*. (e) *P. aeruginosa* (ATCC27853). (f) *E. faecium*. The values are expressed as log survival in comparison to starting bacterial density of 5×10^7 cfu ml⁻¹. The mean and standard deviation of three independent biological replicates with each three technical replicates are illustrated. Statistically significant differences between the irradiated samples and their respective controls are indicated with asterisks in the respective colors (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$).

Tidigare studier med vårdhygienisk relevans

Continuous decontamination of an intensive care isolation room during patient occupancy using 405 nm light technology

M Maclean^{1*}, M Booth², J Anderson¹, S MacGregor¹, G Woolsey¹, J Coia²,
K Hamilton², G Gettinby³

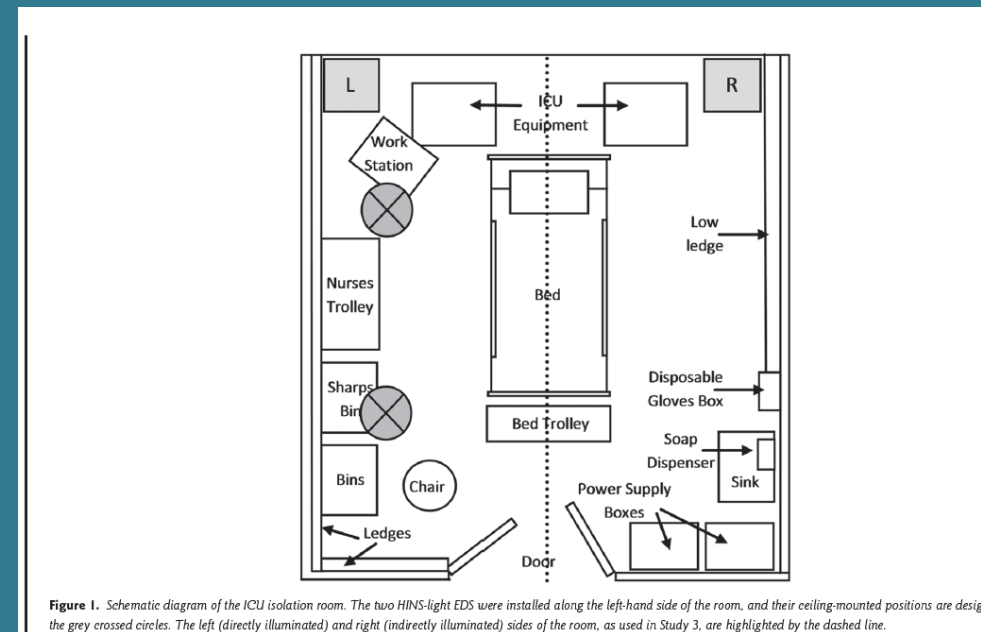
1. The Robertson Trust Laboratory for Electronic Sterilisation Technologies (ROLEST), University of Strathclyde, Glasgow, 204 George Street, Glasgow, Scotland UK, G1 1XW, UK. Email: michelle.maclea@eee.strath.ac.uk.

2. Glasgow Royal Infirmary, Castle Street, Glasgow

3. Department of Mathematics and Statistics, University of Strathclyde, Glasgow

*Corresponding author

- Takmonterad ljusarmatur med 405 nm
- Kontinuerligt påslagen på isoleringsal på IVA dagtid
- Tryckplattor före och efter 5 dagar



Tidigare studier med vårdhygienisk relevans

Continuous decontamination of an intensive care isolation room during patient occupancy using 405 nm light technology

M Maclean^{1*}, M Booth², JG Anderson¹, SJ MacGregor¹, GA Woolsey¹, JE Coia², K Hamilton², G Gettinby³

1. The Robertson Trust Laboratory for Electronic Sterilisation Technologies (ROLEST), University of Strathclyde, Glasgow, 204 George Street, Glasgow, Scotland UK, G1 1XW, UK. Email: michelle.maclean@eee.strath.ac.uk.

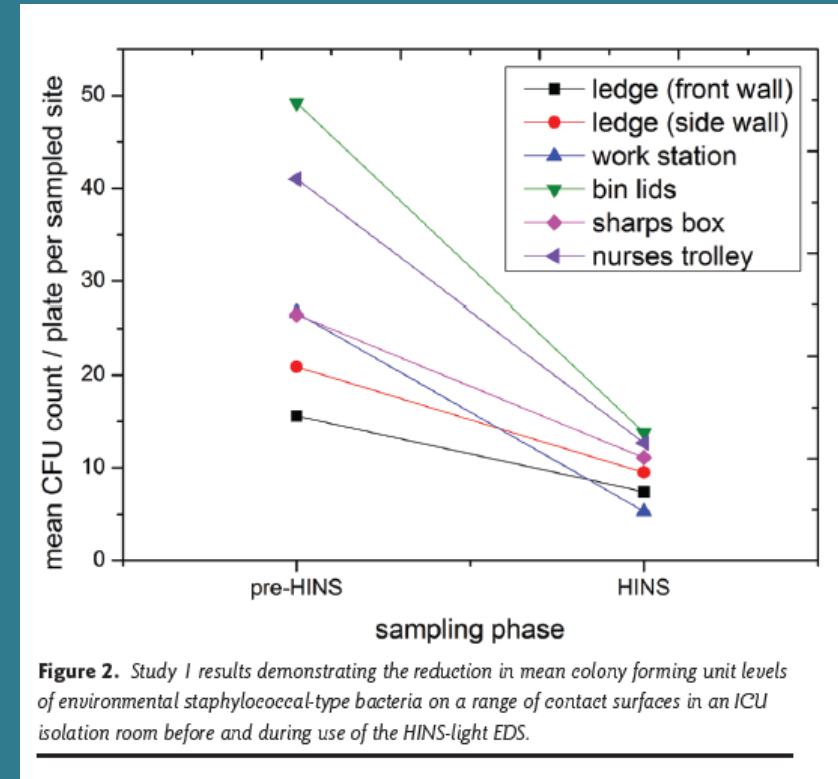
2. Glasgow Royal Infirmary, Castle Street, Glasgow

3. Department of Mathematics and Statistics, University of Strathclyde, Glasgow

*Corresponding author

Resultat

- Signifikant reduktion av Stapylococcus spp. (medel 67 %, $p=0.0001$)
- Medelreduktion av CFU var 19.4 (95 % CI 11.4-274)



Projekt i Skåne 2022-23

Utvärdering av LED-lampor med blått ljus på patienttoaletter på Skånes universitetssjukhus, Lund

Syfte

- Undersöka effekten av bestrålning med blått ljus på ytor på patienttoaletter genom upprepad miljöprovtagning

Material och metod

- **Toaletter som delades av 4 patienter**

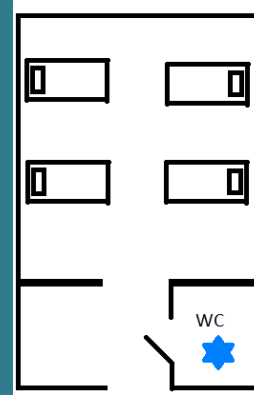
Neurologiavdelning: 3 st

Hud-reumatologi-avdelning: 4 st

Totalt installerades alltså 7 stycken

LED-lampor med blått ljus på 7 stycken toaletter

- Dörr- och närvarosensor
- Städning utfördes enl rutin 2 gånger per dag. Loggades på särskilt schema



Material och metod

Miljöodlingar

Copan SRK 906C, provtagningspinne avsedd för miljöodlingar.



3 gånger per vecka på 5 utvalda ytor (uppskattad area 100 och 20 cm²)

- Golv
- Toasits ovan
- Handtag toalettstöd
- Vattenkran handtag
- Dörrhandtag

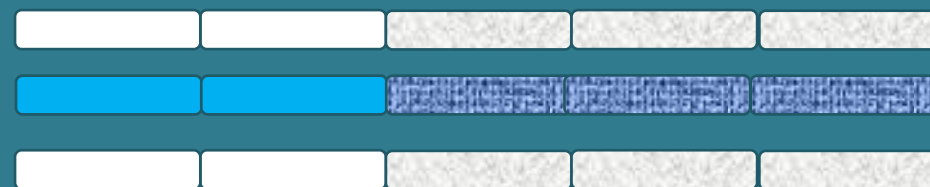
Odling på klinisk mikrobiologi. Blodagarplatta. Inkubering 48 timmar.
Totalt antal CFU och CFU per art.

Material och metod

- Vartannat rum fick starta med Blåljus.
- Två veckors "förperiod"
- Tre veckors studieperiod med miljöodlingar
- Studiepaus
- Upprepades fast omvänt för varje rum.



Avd 1



Avd 2



Resultat Under studien togs 665 odlingar

Fynd	Antal och andel av total (n = 665)
KNS	351 (53%)
Bacillus sp.	300 (45%)
Corynebacterium sp.	69 (10%)
E. faecium	43 (6%)
E. faecalis	10 (2%)
S. aureus	35 (5%)
S. lugdunensis	18 (3%)
Enterobacteriales	9 (1%)
Acinetobacter sp.	4 (1%)
P. aeruginosa	2 (0%)
Totalt	559 (84%)

Vanligaste fynden hudflore- och miljöbakterier.

”Patogena bakterier”

Resultat

	Rum utan blåljus, median (IQR)	Rum med blåljus, median (IQR)	P-värde (Mann Whitney, Chi2)
Toalettbesök/ 24 h	29 (21-42)	27.5 (19-33)	0.30
Tid (h) med tom toalett /24 h	20.9 (19.8-21.8)	21.3 (19.9-22.0)	0.55
Tid (h) med blåljus på/24 h	0	21.3 (19.9-22.0)	0.00
Tid mellan senaste städning och provtagning			0.4
<= 1 h	8 (12%)	14 (21%)	
1-5 h	38 (58%)	34 (50%)	
18-23 h	19 (29%)	20 (29%)	

Resultat 4 utfallsmått

	Rum utan blåljus	Rum med blåljus	OR	P (univariate)	OR	P (multivariate)
Ytor med växt	275 (85%)	284 (84%)	0.92	0.70 ¹	0.97	0.93 ²
Ytor med växt ≥1 cfu/cm²	18 (6%)	26 (8%)	1.4	0.27 ¹	1.6	0.3 ²
cfu/cm² median (IQR)	0.21 (0.10-0.30)	0.19 (0.09-0.40)	n.a.	0.92 ⁴	n.a.	0.81 ³
Ytor med växt av patogen bakt.	56 (17%)	49 (14%)	0.81	0.32 ¹	0.80	0.55 ²

Methods: ¹Chi2 test, ²Logistic regression, ³Linear regression, ⁴Wilcoxon ranksum test

Konklusion

- Lovande teknik, men ingen effekt i den här miljön enligt vår studie
- Påvisa effekt svårt i relation till hur mycket som växte? Provtagningsmetod?

<5 CFU/cm² föreslagen gräns (Dancer, 2003)
- Andra lokaler kanske bättre att utvärdera?
- Kartläggning av vad som växer på toaletter

Antal CFU per yta		
	Medel	Spridning
Golv	32	0-302
Sitts	35	0-307
Stöd	16	0-400
Kran	8	0-83
Dörr	4	0-50

Projektet

- Regionfastigheter, Region Skåne
- Teknikmarknad, Stockholm
- Klinisk mikrobiologi
- Vårdhygien Skåne
Erik Senneby, Carl-Johan Fraenkel, Anna Holmberg,
Alexandra Thörnqvist och Ingrid Berggren

Tack för er uppmärksamhet!