

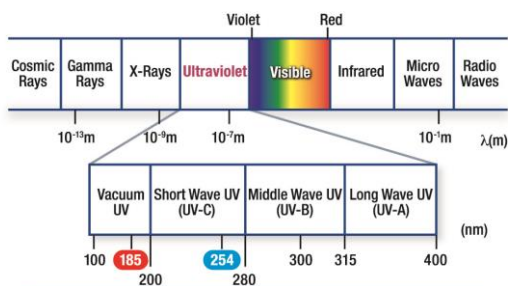


Účinky dezinfekce na bázi UV-C Zkušenosti u nás a ve světě

RNDr. Ivo Strnad, SNT Plus

Kongres SNEH
Brno, duben 2024

UV-C pár bodů



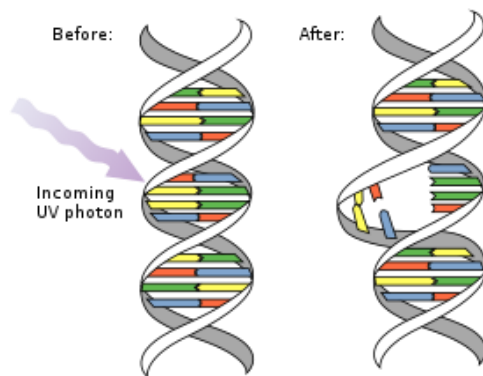
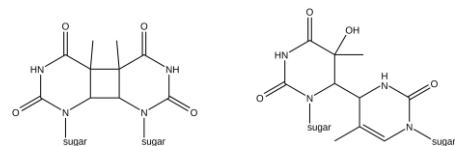
253.7nm UV-C Lamps=Germicidal Efficiency Without Ozone Production

► Krátkovlnné 200-280 nm UV-C

- Zcela zachycena ozonem v atmosféře
- Nejvíce energetické
- Maximum germicity při 254 nm

► Cílem jsou molekuly DNA a RNA

- UV-C působí na nukleotidové báze zejména pyrimidinové, které obsahují dva dusíkaté cykly (tj. cytosin, uracil a thymin).
- Působením fotonů u nich dochází k narušení chemických vazeb uvnitř nukleotidů a tvorbě tzv. dimerů
- Tím se naruší struktura DNA/RNA a zablokuje se

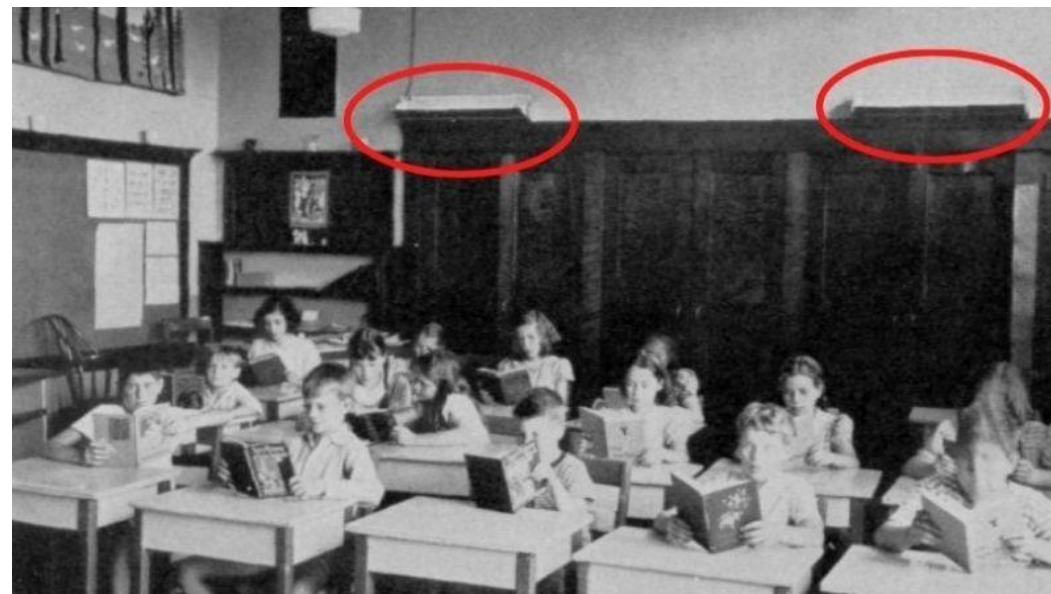


- První pokusy s vlivem slunečního záření (1877)
- První analýza působení UV záření na bakterie (1930)
- **První využití v prevenci spalniček (USA 1935, 37)**

[Public Health Rep.](#) 2010 Jan-Feb; 125(1): 15–27.

The History of Ultraviolet Germicidal Irradiation for Air Disinfection

[Nicholas G. Reed^a](#)



Dezinfekce jícnových sond Výsledky SZÚ Praha a ZÚ Ostrava



- SZÚ Praha a ZÚ Ostrava
- Listopad 2023 – Leden 2024
- Testováno na účinnost:
 - Baktericidní
 - Levurocidní
 - Fungicidní
 - Sporocidní
 - Mykobaktericidní
 - Virucidní

Státní zdravotní ústav
 Laboratoře Centra epidemiologie a mikrobiologie
 Národní referenční laboratoř pro dezinfekci a sterilizaci
 Šrobárova 49/48
 100 00 Praha 10
 tel. 26708 2284

**Stanovení baktericidní, levurocidní, fungicidní
 a sporocidní účinnosti přístroje „Antigermix E1“
 dle modifikovaných metod ČSN EN 14561 a ČSN EN 14562**

Laboratorní expertiza č. 231217/2023

Datum vyhotovení expertizní zprávy: **19. prosince 2023**

Baktericidní účinnost
Levurocidní účinnost (fungicidní účinnost na mikroskopické kvasinkovité houby)
Fungicidní účinnost (na mikroskopické vláknité houby – plísňě)
Sporicidní účinnost

MUDr. Věra Melicherčíková, CSc.
 Ing. Jan Urban, Ph.D.
 Mgr. Kateřina Opravilová

Technická spolupráce: Veronika Benková
 Eva Lisá

NRL pro dezinfekci a sterilizaci	MUDr. V. Melicherčíková, CSc.	
Centrum epidemiologie a mikrobiologie	MUDr. Jana Kozáková	
	Státní zdravotní ústav Laboratoře CEM NRL pro dezinfekci a sterilizaci Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 IČ: 75010330 TEL.: 26708 2284	

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ostravě
 Centrum klinických laboratoří
 Pracoviště 1 - Ostrava
 Partýzánské náměstí 2633/7, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava
 IČO: 71029396
 DIČ: CZ71029396

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 39/2023/M

Vyšetření žádá:
 SNT PLUS s.r.o.
 Novodvorská 994
 142 00 Praha 4

Číslo objednávky: neuvedeno
Datum doručení: 23.11.2023
Číslo jednací: ZU/36634/2023

Identifikace technologie – přípravku:

Číslo vzorku: 39/2023
Testovaná technologie: automatický UVC dezinfektor

Typ přístroje: ANTIGERMIX AE1
Výrobce: GERMITEC, Francie

Aktivní látka (-y) a její (-jejich) koncentrace: UV-C 254 nm
Pomocná látka a koncentrace: -

Oblast použití: Zdravotnictví – dezinfekce nástrojů – jicnových sond

Datum přijetí technologie: 1.12.2023
Zkušební postup: ČSN EN 14563: 2009 – modifikovaná metoda
Datum provedení zkoušky: 19.12.2023
Místo provedení zkoušky: Pracoviště 1 - Ostrava

Údaje ke vzorku dodané zákazníkem.

39/2023/M

Strana 1/5

- Modifikovaný postup dle norem EN 14561, 14562, 14563, 17272 a 17111

Validace Germitec Antigermnix E1

- SZÚ Praha – průměry z 6ti nosičů

Bakterie min. log 5 Ostatní min. log 4	Skleněná deska	Kovová deska	Povrch TEE sondy
Staphylococcus aureus	5,29	5,22	5,20
Enterococcus hirae	5,175	5,19	5,11
Pseudomonas aeruginosa	5,32	5,31	5,24
Candida albicans	4,47	4,37	4,30
Aspergillus brasiliensis	4,12	4,07	4,09
Bacillus subtilis	4,46	4,45	4,24

Validace Germitec Antigermix E1

- ZÚ Ostrava – průměry ze 3 nosičů

Min. log 4	Skleněná deska
Vaccinia ankara	4,417 +/- 0,480
Murine norovirus	3,917 +/- 0,564
Mycobacterium terrae	5,00
Mycobacterium avium	5,92

Validace Germitec Antigermix E1

- Závěry testování:
 - Prokázán vysoký redukční účinek na všechny zkušební patogeny (tj. bakterie, mykobakterie, kvasinky, spory a viry).
 - Všechny testy s jedinou výjimkou (vir MN log 3,917) překročily požadované redukce o 4 resp. 5 log.
 - Redukce u mykobakterií byla o řád vyšší než požaduje norma (5 a 5,9 log)
 - Protokol SZÚ konstatuje (str.4):
 - **„... Přístroj Antigermix E1 představuje alternativu k chemické dezinfekci pro vyšší stupeň dezinfekce a dvoustupňovou dezinfekci...“**
- Veškeré protokoly Vám na vyžádání rádi poskytneme.

Prostorová dezinfekce

Výsledky některých zahraničních studií

- Wong a ost., Amer. J. of Inf. Control, 44, 2016,
Vancouver General Hospital, Canada, 730 lůžek, izolace

- % kontaminovaných povrchů

	před čištěním	po č.	po svícení UV-C
• MRSA	13,9%	5,8 %	0,55 %
• VRE	11,4 %	6,9 %	0,83 %
• CD	7,2 %	4 %	0,0 %

Úklid redukoval pouze o 50% zatímco UV-C o 90%

Table 3

Percentages of surfaces contaminated with MRSA, VRE, or CD before and after manual cleaning and UVC disinfection

Organism	Before manual cleaning	After manual cleaning	P value*	OR (95% CI)	After UVC disinfection
MRSA	50/360 (13.9)	21/360 (5.8)	<.00001	0.28 (0.127-0.546)	2/360 (0.55)
VRE	41/360 (11.4)	25/360 (6.9)	.012	0.39 (0.166-0.824)	3/360 (0.83)
CD	9/125 (7.2)	5/125 (4)	.343	0.43 (0.072-1.877)	0/125 (0)

NOTE. Values are n/N (%) or as otherwise indicated.

Abbreviations: CD, *Clostridium difficile*; CI, confidence interval; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; OR, odds ratio; resistant enterococci.

*McNemar test for paired samples, 2-tailed P value.



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



Major article

Postdischarge decontamination of MRSA, VRE, and *Clostridium difficile* isolation rooms using 2 commercially available automated ultraviolet-C-emitting devices



Titus Wong MD, MHSc, FRCPC^{ab,1}, Tracey Woznow BSc, BEd(Sec)^a, Mike Petrie^c, Elena Murzello BScN, MBA^d, Allison Muniak MASc^d, Amin Kadora MBA^e, Elizabeth Bryce MD, FRCPC^{ab,*1}

^a Division of Medical Microbiology and Infection Control, Vancouver General Hospital, Vancouver, BC, Canada

^b Department of Pathology and Laboratory Medicine, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada

^c Business Initiatives and Support Services, Lower Mainland Health Authorities, Vancouver, BC, Canada

^d Quality and Patient Safety, Vancouver Coastal Health, Vancouver, BC, Canada

^e School of Business, Capilano University, Vancouver, BC, Canada

Pár bodů k zamyšlení:

- Personál věděl, že je sledován v rámci studie a pracoval velmi pečlivě
- Postupy byly validovány
- Oficiální statistiky říkají, že pouze 50% nemocničních povrchů je úspěšně dezinfikováno*
- Lidské oko je schopno něco vyčistit, ale není schopno dezinfikovat - mikroby na rozdíl od nečistot není vidět

Zahraniční studie – 2. obecná redukce HAI

Napolitano a ost., Am. J. of Inf. Contr., 2015

Hollywood Com. Hosp., CA, 420 lůžek, období 6 měsíců

Různé místnosti vč. JIPů, telemetrie, rehabilitačních jednotek a non JIP s rizikovým pacientem

- Celková redukce incidence HAI 34,2 %
- Redukce jednotlivých HAI:
 - AB 71,8 %
 - MRSA 1,2 %
 - VRE 12,3 %
 - KP 100 %
 - CD 46 %

Závěry:

- „Dramatická“ celková redukce HAI
- Významná redukce 3 z 5ti typů HAI, méně významná redukce u 2 typů HAI

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org

AJIC
American Journal of
Infection Control

Major article

The effectiveness of UV-C radiation for facility-wide environmental disinfection to reduce health care–acquired infections

Nathanael A. Napolitano, MD^a, Thomas Makseles, MD^{b,c}, Weising Tang, MD, PhD^{c,*}

^aHollywood C
^bDepartment
^cUNC Project

UV-C intervention, and to determine the effectiveness of UV-C in reducing pathogens.

Methods: In a hospital in Culver City, CA, during 2012–2013, bactericidal doses of UV-C radiation (254 nm) were delivered through a UV-C–based mobile environmental decontamination unit. The UV-C dosing technology and expertise of the specifically trained environmental personnel were provided together as a dedicated service model by a contracted company. The incidence of HAIs before and after the intervention period were determined and compared.

Results: The dedicated service model dramatically reduced HAIs (incidence difference, 1.3/1000 patient-days [a 34.2% reduction]). Reductions in the total number and incidence proportions (28.8%) of HAIs were observed while maintaining the coverage of UV-C treatments.

Conclusion: The dedicated service model was found to be effective in decreasing the incidence of HAIs, which could reduce disease morbidity and mortality in hospitalized patients. This model provides a continuously monitored and frequently UV-C–treated patient environment. This approach to UV-C disinfection was associated with a decreased incidence of HAIs.

Zahraniční studie – 3. obecná redukce HAI

Raggi a ost., Amer. J. of Inf. Control, 2018

Providence Holy Cross Medical Center, CA , 377 lůžek, období 12 měsíců

Všechna akutní oddělení mimo porodnici a novorozeneckého od.



Provedeno 8500 dezinfekcí (průměrná délka svícení 10 minut)

- Celková redukce incidence HAI 19,2%
- AB 53%
- MRSA 30,8%
- VRE 34%
- KP +7,5%
- PA 13%

Závěry:

- Významná celonemocniční redukce multirezistentních HAI
- Významná redukce u 3 z 5ti typů HAI (zejm. přenosné na mukózní povrchy)
- Významné finanční úspory - redukce o 739 hospitalizačních dní – tj. úspora 1,2 mil USD
- Bez významného vlivu na provoz nemocnice (měřili mimo jiné čas přijetí na urgentu)

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 American Journal of Infection Control 

journal homepage: www.ajicjournal.org

Major Article

Clinical, operational, and financial impact of an ultraviolet-C terminal disinfection intervention at a community hospital

Robert Raggi JD, MD ^a, Kenneth Archulet RN, CIC ^a, Cody W. Haag BA ^b, Weiming Tang PhD ^{c,d,e,*}

^a Providence Holy Cross Medical Center, Mission Hills, CA
^b Clean Sweep Group Inc, Los Angeles, CA
^c Dorr Medical, Inc., Southern Medical University, Guangzhou, China

Conclusions: The UV-C disinfection intervention was associated with a statistically significant facility-wide reduction of multidrug-resistant HAIs and generated substantial direct cost savings without adversely impacting hospital operations.

© 2018 Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

Zahraniční studie 4 - Laboratorní validace SteriPro



Nerezové nosiče 2,5*9 cm

Vzdálenost 1 a 3 metry

Výška 0, 1 a 2 metry

Horizontálně a vertikálně

Patogeny

E. coli DSM 18039

Staphylococcus aur. ATCC 6538

Spory Bacillus subtilis ATCC6633

Podle EN 17272:2020

automatická dezinfekce prostor



MICROBIUM

Detection and elimination of microbes

**VALIDATION REPORT ON TESTING THE ANTIMICROBIAL EFFICACY
AND PERFORMANCE OF THE UVC-BASED ROOM DISINFECTION
WITH APPARATUS STERIPRO OF THE COMPANY UVC SOLUTIONS**

Customer: **UVC Solutions**

Contact name: **Matej Rajk**

E-mail: **matej.rajk@uvc-solutions.com**

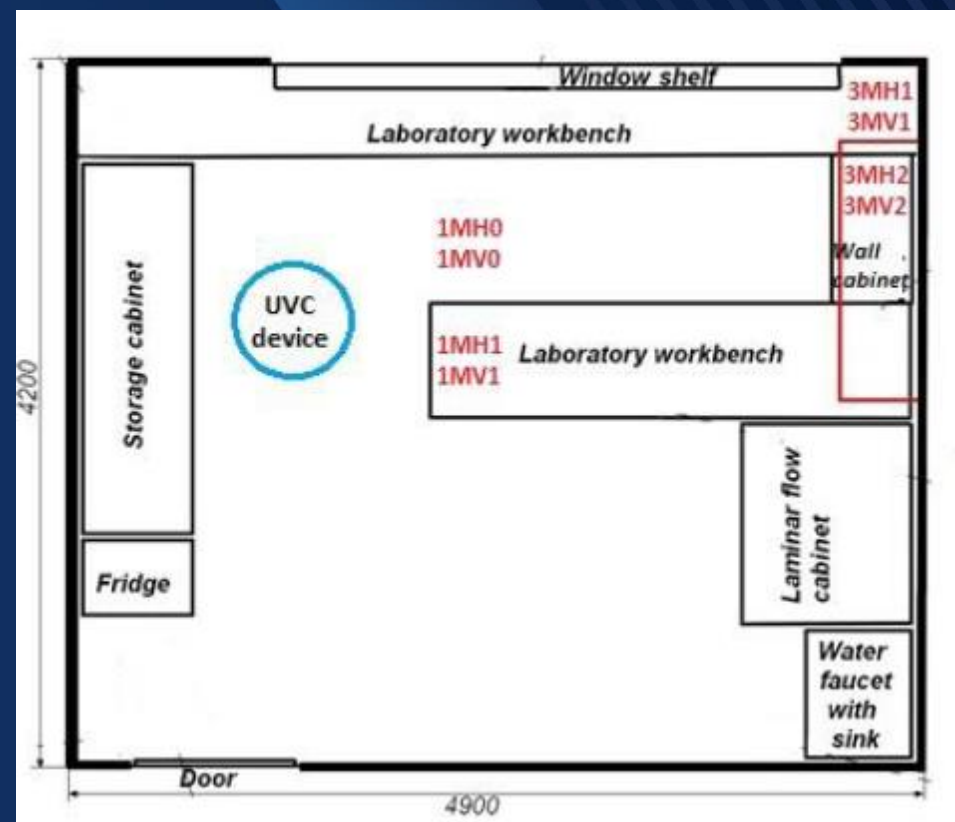
Address: **Ljubljanska cesta 20, 3000 Celje, Slovenia**

Date of report: **7.10.2020**

Gregor Zupin
CEO

Laboratorní validace SteriPro – log redukce

Délka svícení	E.coli	S. aur.	B. sub.
6 minut	5,28	7,47	5,78
21 minut	5,07	7,35	5,91

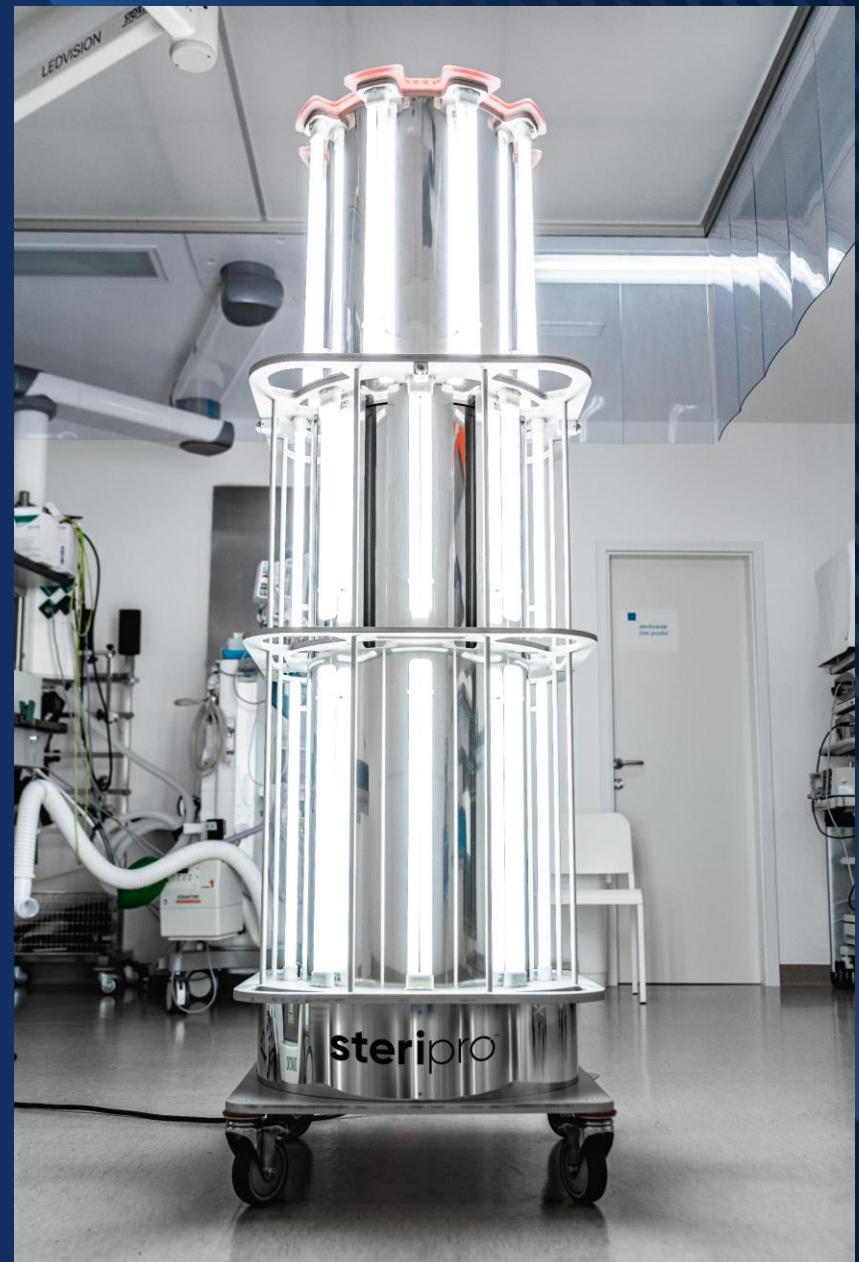


Úplná redukce ve všech polohách a časech

- Jediná výjimka u E.coli za 6 min., horizontální umístění ve vzdálenosti 3m a výšce 2 m redukce byla log 1,72
- Obtížná poloha v úrovni horní hrany zářiče

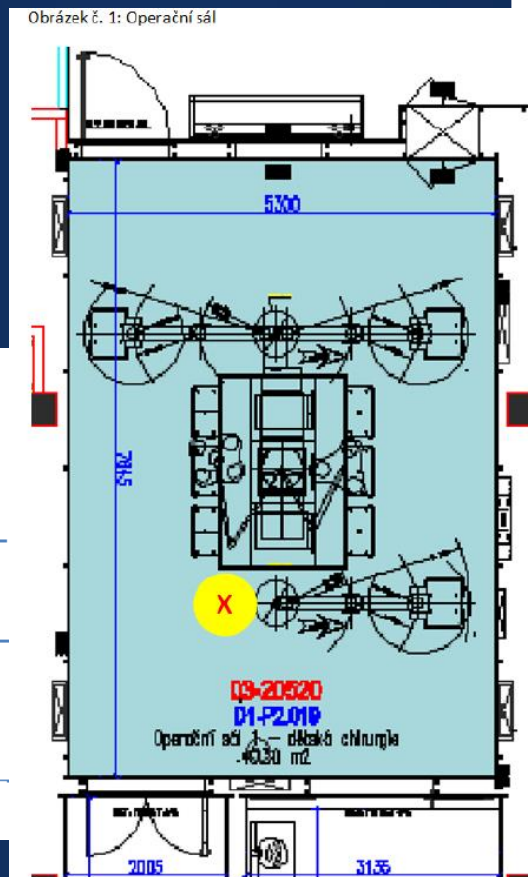
Výsledky v ČR

SteriPro



Validace SteriPro v ČR – FN Motol

- Centrální operační sály – dětská část
- Prosinec 2023
 - Bc. Alice Podařilová
Vrchní sestra operačních sálů
 - Mgr. Jana Hrončková
vedoucí odborný pracovník. OPVZ



Stěry z prostředí a zhodnocení použití dezinfekčního přístroje SteriPro

1. Specifikace místa stěrů z prostředí a použití přístroje SteriPro

Specifikace místa

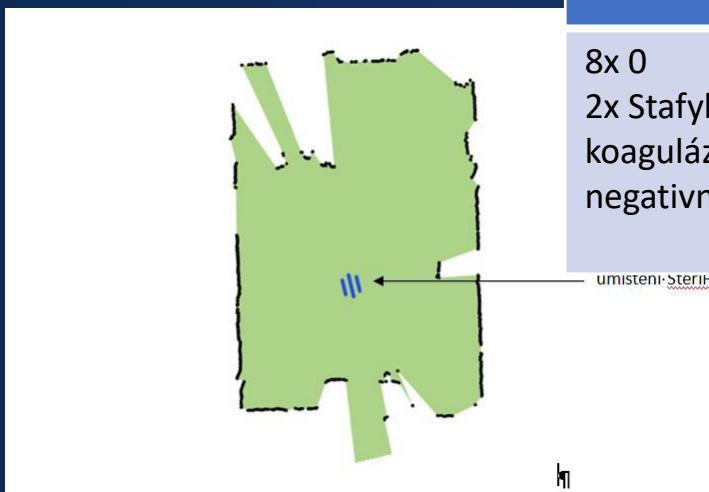
Centrální operační sály pro děti, 2. patro, operační sály

Podlahová plocha 39,50 m²

Obrázek č. 1: Operační sál

Validace SteriPro v ČR – FN Motol, sály

- Dlouhé svícení 1 hod 45 minut (plné pokrytí sálu, 40m²)
- Místa stěrů
 - Noha operačního stolu
 - Elektrokoagulace
 - Instrumentační stolek – prac. plocha
 - Pomocný stolek – prac. plocha
 - Fonendoskop
 - Anest. stolek – prac. plocha
 - Operační lampa – ovladač
 - Odsávačka
 - Ovladač operačního stolu
 - Stojan nerezového odkládacího umyvadla



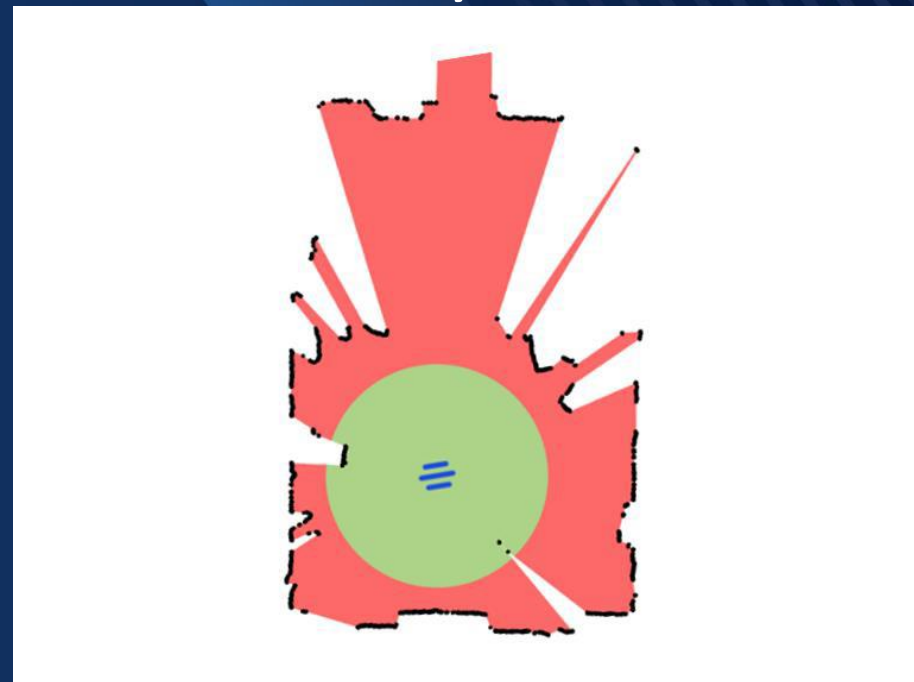
Po úklidu	Po svícení 1:45	Před úklidem	Po svícení* 1:45
8x 0 2x Stafylokoky koaguláza negativní	10x 0	3x 0 1x Stafylokok epidermidis 6x Stafylokoky koaguláza neg.	10x 0

- Stěry po úklidu a svícení
 - Po úklidu pouze 2 zástupci běžné kožní mikroflóry (SKN)
 - SteriPro eliminovalo vše včetně vzdálených povrchů jako madlo prokládací skříňky v rohu sálu a ovladač op. stolu uložený na polici panelu s rozvody
- Stěry před úklidem a po svícení 1:45
 - Na 7 površích zástupci kožní mikroflóry (SKN a SE)
 - SteriPro eliminovalo vše



Validace SteriPro v ČR – FN Motol, sály

- Krátké svícení 10 minut (pokrytí centr. části)
- Místa stěrů
 - Instrumentační stolek – prac. plocha
 - Noha operačního stolu
 - Anesteziologický přístroj
 - Operační lampa – madlo
 - Endoskopická věž
 - Anest. stolek – prac. plocha
 - Odsávačka
- Stěry před úklidem a po svícení
 - Pouze na 1 povrchu zachycen zástupce k. m. (Rothia)
 - SteriPro eliminovalo



Před úklidem	Po svícení 0:10
6x 0 1 x Rothia spec.	7x 0

Validace SteriPro v ČR – FN Motol, sály

- Závěry
 - Vysoká úroveň bezpečí OS a to jak po provedení úklidu s biocidy, tak i po skončení operačních výkonů před úklidem (hodnoceno pouze za účelem validace SteriPro a není běžnou praxí)
 - SteriPro eliminovalo všechny patogeny

Validace SteriPro v ČR – UHKT Praha

- Pacientské pokoje (JIHeP p.č. 5 včetně WC a koupelny)
- Červenec 2023

MUDr. Klára Labská, PhD, ved. odd. molekulární mikrobiologie
Lucie Scholzová, epidemiologická sestra

← Zákazník: UHKT Praha

Zprávy

Hledat

Pokoj

<input type="checkbox"/>	Čas ↓	Uživatel
<input type="checkbox"/>	17 Aug 10:21	TEST TEST
<input type="checkbox"/>	17 Aug 10:02	TEST TEST
<input type="checkbox"/>	17 Aug 9:56	TEST TEST
<input type="checkbox"/>	10 Aug 18:01	UHKT Test User

Validace SteriPro v ČR – UHKT Praha

- Pokoj pacienta včetně sociálky
- Svíceno ze 2 poloh (pokoj a koupelna)
- Zelená plocha pokrývá celý pokoj



- Pozitivní nález po svícení pouze ve stolku

Lokace	Před svícením	Po UV-C svícení
Pelest postele	Bacillus species Stafylokok k.n.	0
Noční stolek	SKN	0
Stolek uvnitř	SKN	SKN
Klika WC	0	0
Odpadní kanálek	0	0
Sprchová hadice	Acidovorax temperans	0
Klika pokoje	0	0
Lednice	SKN	0

Validace SteriPro v ČR – UHKT Praha

- Pokoj pacienta
- Aeroskop

Medium	Nález	Před svícením	Po UV-C svícení
Krevní agar	Micrococcus luteus	21 CFU	7 CFU
Krevní agar	Stafylokok koag. neg.	11 CFU	4 CFU
Krevní agar	Kocuria rosea	0	3 CFU
Sabourad agar	-	0	0

- SteriPro není primárně určen k dezinfekci vzduchu, je to spíše vedlejší efekt dezinfekce povrchů

Validace SteriPro v ČR – UHKT Praha

- Závěry:
 - Test prokázal dobrou účinnost na místech, na která přímo dopadá záření.
 - Při vyšetření aeroskopem byl zaznamenán pokles CFU, ale nikoliv o log.

- Dezinfektor jícnových sond Antigermix E1 potvrdil své vynikající parametry
 - Za cca 3 minuty dosahuje účinnosti na úrovni druhého či vyššího stupně dezinfekce viz závěr SZÚ
- Prostorové dezinfekce mohou
 - zajistit pokles HAI až o 19 - 34% (studie 2 a 3 USA)
 - Snížit výskyt patogenů ve stěrech minimálně o 90% (studie 1 USA)
 - Či je zcela eliminovat (validace FN Motol, laboratorní validace SteriPro)
- A to velmi rychle (cyklus od 10 minut) tj. bez narušení provozu (studie 3 USA)
 - A bez nutnosti následného větrání (jako o H₂O₂)
- Velmi snadno se používají
 - Tablet, sken místnosti a snadné nastavení délky cyklu, ovládání v češtině, přehledný portál
- Významné finanční úspory (studie 3 USA) – 739 dní hospitalizace = 1,2 mil USD
- V ČR již máme prvního uživatele SteriPro - KN České Budějovice
- V případě zájmu rádi systém SteriPro zapůjčíme pro validaci i do Vaší nemocnice

Děkuji Vám za pozornost

steripro

Účinnost

Rychlost

Nízké provozní náklady

Bezpečnost