

Decontaminazione UV nelle strutture sanitarie

2021 / 01

Lauro Damonti¹, Walter Steiger², Laurence Senn³, Andreas Widmer⁴, Matthias Schlegel⁵ Jonas Marschall² e Swissnoso

Introduzione

Le infezioni nosocomiali (dette anche infezioni ospedaliere o acquisite in ospedale, in inglese *health-care-associated infections*, HAI), alcune delle quali attribuibili a organismi multiresistenti (MDRO), hanno ripercussioni negative sui pazienti, come il prolungamento della degenza e un incremento della morbilità e della mortalità [1]. Il ruolo del personale sanitario nella trasmissione dei patogeni da paziente a paziente è abbastanza noto. Tuttavia, una crescente evidenza mostra che l'ambiente ospedaliero contribuisce alla trasmissione dei patogeni [2], e che, nonostante la pulizia finale convenzionale, pazienti ricoverati in camere precedentemente occupate da pazienti infetti o colonizzati da MDRO sono esposti a un alto rischio di acquisire questi microrganismi [3].

Nel 1877 Downes e Blunt scrivevano sulla rivista *Nature* che «la luce nuoce allo sviluppo dei batteri» e che «sembra che i germi originariamente presenti in una soluzione vengono distrutti dalla radiazione solare diretta» [4], dimostrando così per la prima volta che i raggi ultravioletti (UV) provocano la morte dei batteri e che potrebbero quindi costituire indirettamente una misura efficace nella lotta contro le infezioni. Da allora, diversi studi hanno verificato l'efficacia dei raggi UV nella distruzione dei microrganismi e quindi il loro potenziale uso nella lotta contro le infezioni. Tuttavia, solo negli ultimi anni il potenziale impatto dei sistemi UV come strumento per migliorare la pulizia convenzionale e come prevenzione delle infezioni

nosocomiali è stato studiato. È tuttavia importante rilevare che una pulizia (fisica) è indispensabile prima che le superfici siano esposte ai raggi UV, perché residui di sporco e incrostazioni rendono inefficace la disinfezione con UV.

In questa review si illustrano principi, metodi, aspetti tecnici e limiti delle radiazioni ultraviolette germicide (UVGI) (capitolo 1) e si riporta una sintesi delle attuali evidenze scientifiche a supporto dell'utilizzo dei sistemi di decontaminazione UV per la prevenzione delle infezioni nosocomiali (capitolo 2). Nel capitolo 3 si riportano le attuali raccomandazioni e linee guida. Il capitolo 4 prende in considerazione vantaggi e svantaggi delle sistemi UV in commercio, mentre nel capitolo 5 viene descritta la nostra esperienza presso l'InselSpital per quanto concerne l'implementazione delle tecnologie UV per contenere il focolaio di enterococco VRE. Il capitolo 6 contiene le conclusioni della review, mentre il capitolo 7 riporta infine le nostre attuali raccomandazioni.

1 Principi della radiazione ultravioletta germicida

Le radiazioni UV hanno una lunghezza d'onda compresa tra 380 e 100 nm e si dividono in tre categorie: UV-A (315-400 nm), UV-B (280-315 nm) e UV-C (100-280 nm). Le radiazioni UV-C con lunghezza d'onda di 254 nm si usano per la loro azione germicida. Le UV-C distruggono il DNA di batteri, virus e altri microrganismi, impedendo in tal modo la loro moltiplicazione e la riparazione del DNA danneggiato. Nella pratica, trovano impiego prevalentemente due sistemi: le lampade UV a luce pulsata allo xeno e le lampade UV a vapori di mercurio a bassa pressione. Recentemente sono stati lanciati sul mercato sistemi che sfruttano il principio dei diodi a emissione luminosa (LED), una terza tecnologia. Si tratta di sistemi di

¹ Corresponsione :

Lauro Damonti, Universitätsklinik für Infektiologie, Inselspital Bern, Bern
E-Mail: Lauro.Damonti@insel.ch

² Universitätsklinik für Infektiologie, Inselspital Bern, Bern

³ Service de médecine préventive hospitalière, Centre hospitalier universitaire vaudois

⁴ Swissnoso

⁵ Klinik für Infektiologie/Spitalhygiene, Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen

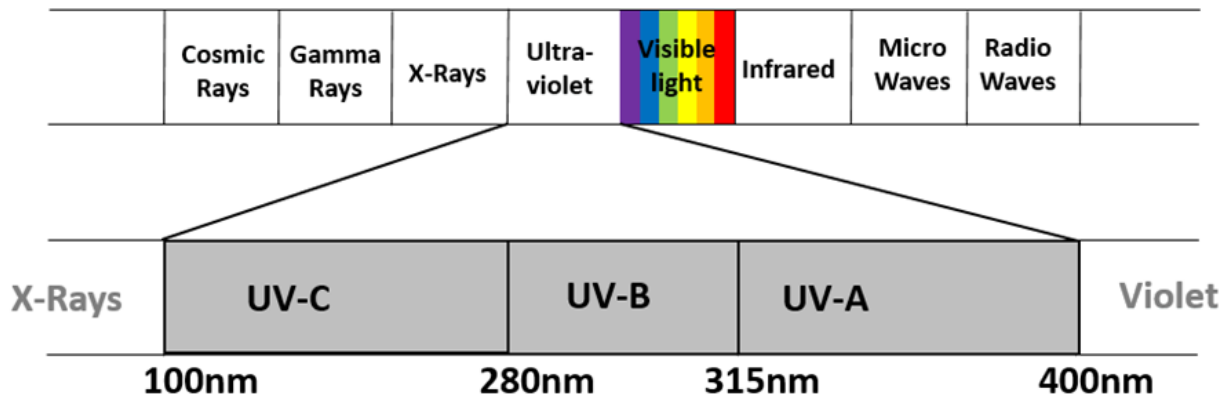


Fig.1 Spettro elettromagnetico e spettro della luce ultravioletta (UV)

disinfezione automatici senza contatto che si possono impiegare come metodi complementari per migliorare la disinfezione una volta che le superfici sono state pulite e disinfettate manualmente.

Principio del meccanismo: lampada UV a vapori di mercurio a bassa e a media pressione (UV-C)

Detta anche «lampada al quarzo», si tratta di una lampada a scarica a forma di tubo, che sfrutta un arco elettrico per produrre energia utilizzando vapori di mercurio.

- Vantaggi: altamente efficiente (fino al 40% della luce emessa è costituito da raggi UV-C)
- Svantaggi: contiene mercurio (tossico)

Principio del meccanismo: lampada UV a luce pulsata allo xeno (PX-UV)

Una lampada allo xeno contiene due elettrodi in un unico pistone pieno di xeno. Agli elettrodi è applicata un'alta tensione (circa 20 kV), che viene poi liberata, con conseguente emissione di scintille intermittenti e produzione di un lampo di luce. La maggior parte della luce prodotta è visibile, solamente il 9% è costituito da radiazioni UV.

- Vantaggi: altamente performante, priva di mercurio
- Svantaggi: modesta percentuale di UV, nessuna emissione continua di raggi, elettrodi soggetti a degrado

Principio del meccanismo: diodo a emissione luminosa (LED UV-C)

Il diodo a emissione luminosa è un semiconduttore che rilascia fotoni ed emette radiazioni luminose quando è percorso dalla corrente elettrica. Può essere prodotto in modo tale da emettere soprattutto radiazioni UV, aventi di solito una lunghezza d'onda di 50-300 nm.

- Vantaggi: privo di mercurio, basso consumo energetico (può essere impiegato con i pannelli solari)
- Svantaggi: tecnologia molto promettente, ma di cui vi sono ancora pochi dati in letteratura

2 Evidenza scientifica

Anche se l'effetto negativo della luce solare e dei raggi UV sulla crescita e sulla persistenza di microrganismi è noto da decenni, i primi dati basati sull'evidenza riguardanti gli effetti delle tecnologie a UV in ambito clinico sono stati pubblicati nella prima decade del XXI secolo. Si tratta di studi che esaminano gli effetti di queste tecnologie in vitro, in situ (vale a dire nella camera di degenza), e in ambito clinico, per valutarne l'impatto sull'incidenza delle infezioni nosocomiali.

Effetti della radiazione ultravioletta germicida: studi in vitro

Una recente review [5] ha valutato sette studi sull'utilizzo in vitro di radiazioni UV-C e due studi di radiazioni PX-UV. Gli autori hanno concluso che le radiazioni UV-C favoriscono un calo di tipici patogeni nosocomiali - tra cui VRE, *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) e le spore di *Clostridioides difficile* (CDI) – da 2 a 4 log CFU (*unità formanti colonie*), in misura proporzionale alla dose erogata. L'efficacia diminuiva quando i microrganismi o le spore erano all'esterno del fascio di raggi e in alcuni studi è risultata dipendente anche dal sistema utilizzato, dalla posizione della camera e dal tipo di microrganismo. L'efficacia della decontaminazione a UV rispetto alla *Candida auris*, un lievito multiresistente responsabile di focolai all'interno degli ospedali – soprattutto nelle terapie intensive – è stata valutata solo parzialmente. Le radiazioni PX-UV [6] hanno mostrato risultati molto promettenti con una riduzione superiore al > 99% delle CFU dopo un ciclo di 5 minuti a distanza di 1 m. Altri due studi [7, 8]

hanno dimostrato che *C. auris* può essere eliminato efficacemente dalle radiazioni UV-C, ma il tempo di esposizione deve essere più lungo di quello abitualmente usato, perché *Candida* spp. è meno sensibile all'azione germicida delle UV-C rispetto all'MRSA.

Effetti della radiazione ultravioletta germicida: camere, pavimenti e/o superfici toccate spesso

All'inizio degli anni 2010, alcuni studi sperimentali [9, 10] hanno dimostrato che il numero di contaminazioni da MRSA, VRE e CDI diminuisce quando si usano sistemi UV-C in camere non precedentemente pulite; l'eliminazione delle spore di CDI ha richiesto dosi più elevate e più tempo. Un altro studio sull'utilizzo di PX-UV in un centro oncologico ha mostrato una carica batterica con VRE significativamente diminuita [11]. In tempi recenti, singoli studi hanno valutato gli effetti delle UV-C [12, 13] e delle PX-UV [14-16] sulla contaminazione di pavimenti e/o superfici «ad alto contatto» nelle camere in cui erano stati ricoverati pazienti e che erano state pulite manualmente. Una minore contaminazione è stata dimostrata per MRSA [12, 13, 15], VRE [13, 14] e CDI [13, 16]. In altri due studi i PX-UV erano non inferiori all'ipoclorito di sodio (candeggina) nel diminuire la contaminazione da spore di CDI [17] e superiori alla normale pulizia delle camere convenzionale in presenza di MRSA [18].

Risultati molto promettenti hanno prodotto studi che hanno confrontato la decontaminazione con sistemi a PX-UV in sala operatoria eseguita a fine giornata [19, 20] o con un ciclo di disinfezione breve eseguito tra un intervento e l'altro [21]. Nel confronto diretto, le UV-C hanno messo in luce vantaggi significativi rispetto alle PX-UV nell'eliminazione di spore di CDI, MRSA e VRE [22, 23].

Effetti della radiazione ultravioletta germicida: incidenza delle infezioni nosocomiali

Recentemente l'efficacia dei sistemi UV è stata valutata in ambito clinico, in particolare negli ospedali ad alta prevalenza di MDRO. Nel 2018, una metanalisi [24] condotta su tredici studi è giunta alla conclusione che la decontaminazione UV riduce in modo significativo le percentuali di infezioni nosocomiali da CDI e VRE, ma non quelle delle infezioni da MRSA o gram-negativi. Tuttavia, tutti questi studi tranne uno ([25], v. sotto) sono stati condotti in singoli ospedali, con design quasi sperimentali, senza tenere conto di potenziali fattori confondenti e senza controlli adeguati. Altri studi con schema «prima-dopo» hanno valutato i sistemi di disinfezione a UV all'interno di un'unità di trapianto di cellule staminali ematopoietiche [26], di terapia intensiva [27], di terapia intensiva cardiocirurgica [28] e di un ospedale regionale [29] con risultati non conclusivi. Uno studio analogo [30] su 5.980 interventi di protesi articolare eseguiti nel periodo 1986-2005 ha mostrato una significativa diminuzione delle infezioni del sito chirurgico (SSI) dopo impianto di protesi totale del ginocchio (ma non di protesi totale dell'anca) quando in sala

operatoria era installato un sistema a UV.

Nel 2017 sono stati pubblicati i risultati dello studio *Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection*, uno studio interventistico, controllato e randomizzato su cluster, condotto nell'arco di due anni su nove ospedali. Gli autori hanno messo a confronto il metodo convenzionale di decontaminazione delle camere di degenza (ammonio quaternario – un disinfettante di basso grado – per MDRO e ipoclorito di sodio per CDI) con tre strategie di disinfezione potenziate: ipoclorito di sodio da solo, ipoclorito di sodio con UV-C e ammonio quaternario con UV-C (tranne in presenza di CDI, per cui è stato impiegato ipoclorito di sodio e UV-C). Nel primo lavoro [25] l'associazione di UV-C all'ammonio quaternario ha ridotto l'incidenza globale sia delle infezioni sia delle colonizzazioni con germi patogeni (MRSA, VRE, *Acinetobacter* multiresistente e CDI). La combinazione di radiazioni UV e disinfezione con ipoclorito di sodio – un disinfettante altamente efficace – non ha avuto effetti sulle infezioni da CDI né sulla colonizzazione dei pazienti successivamente ricoverati nella camera oggetto di studio. In analisi secondarie [31] l'uso delle radiazioni UV ha contribuito a ridurre l'incidenza delle infezioni da CDI e VRE in tutta la popolazione ospedaliera. In un altro studio la decontaminazione a PX-UV è stata associata a un calo delle infezioni da CDI e, contemporaneamente, dell'acquisizione di VRE [32].

Considerazioni speciali: virus

Poiché molti virus respiratori sono stagionali – i casi aumentano d'inverno e diminuiscono d'estate – si potrebbe dedurre che le radiazioni UV emesse dalla luce naturale sono efficaci nel distruggere i virus, ma questo aspetto non è stato adeguatamente approfondito. I dati a supporto dell'utilizzo delle UVGI per l'eliminazione dei virus sono scarsi e provengono da studi sperimentali che si concentrano sulla decontaminazione delle mascherine già utilizzate in determinate situazioni, quali, ad esempio, una pandemia influenzale [33]. Nella pandemia di COVID-19, a causa della mancanza di mascherine N95, sistemi UV-C sono stati impiegati per la decontaminazione delle stesse. Si spera che la pandemia di COVID-19 incentivi la ricerca in questo campo e possa produrre in un prossimo futuro migliori risultati [34].

Considerazioni speciali: tubercolosi

Studi sperimentali hanno dimostrato l'efficacia della decontaminazione dell'aria con UV (upper-room germicidal ultraviolet disinfection, GUV) nell'eliminare *Mycobacterium tuberculosis*, se questa è associata ad un'adeguata ventilazione [35, 36]. Questi metodi hanno un rapporto costo – benefici favorevole nei paesi poveri e ad alto rischio di trasmissione [37], e sono raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) con una «moderata evidenza» per ridurre la «trasmissione di *M. tuberculosis* a operatori sanitari, visitatori delle strutture sanitarie o ad altri individui in ambiti ad alto rischio

di trasmissione» [38]. L'applicazione di questa tecnologia rimane tuttavia complessa e non può sostituirsi ad altri metodi riconosciuti come le camere a pressione negativa, ai filtri HEPA nell'impianto di ventilazione e – in generale – ai dispositivi di protezione individuale adeguati come le mascherine FFP2.

3 Attuali raccomandazioni e linee guida

L'evidenza che supporta l'efficacia dei sistemi UV per la prevenzione di malattie infettive nosocomiali continua a essere modesta, anche se evolve rapidamente. Non sorprende, quindi, che il loro utilizzo sia citato solo raramente dalle agenzie nazionali o internazionali (tra cui, ad esempio, il Centro americano per il controllo e la prevenzione delle malattie (CDC), quello europeo (ECDC), l'Istituto tedesco Robert Koch (RKI) o l'OMS) o dalle principali società di epidemiologia in ambito sanitario (tra cui, ad esempio, la Società Americana di epidemiologia ospedaliera (SHEA)). Di fatto, tranne poche eccezioni, queste agenzie e società non diffondono raccomandazioni o linee guida su questo argomento.

Come già ricordato, l'utilizzo delle UV raccomandato dall'OMS per il contenimento della trasmissione di *M. tuberculosis* nei paesi poveri e ad alto rischio di trasmissione rappresenta una di queste eccezioni [38]. Secondo il CDC, le UV costituiscono un'ulteriore misura utile per la lotta contro la tubercolosi, ma non sostituiscono la pressione negativa o il filtro HEPA. Nel complesso, l'impiego delle UV per bloccare la trasmissione della tubercolosi nei paesi industrializzati in cui sono disponibili misure riconosciute è discutibile e, pertanto, non è stato inserito nelle attuali raccomandazioni. Nel 2018, le linee guida pubblicate da Health Quality Ontario hanno raccomandato di non finanziare l'acquisto di dispositivi portatili a UV per la disinfezione delle superfici da usare per prevenire le infezioni nosocomiali, in quanto la qualità dell'evidenza è da bassa a molto bassa.

In un rapporto pubblicato nel contesto della pandemia di COVID-19, l'ECDC ha citato le tecnologie a UV, ma senza aggiungere alcuna raccomandazione specifica a favore dell'impiego delle UVGI per il riutilizzo delle mascherine.

4 Vantaggi, svantaggi e problemi pratici

L'implementazione delle tecnologie a UV nella routine quotidiana sembra quindi migliorare la decontaminazione convenzionale delle superfici e può ridurre il numero di malattie nosocomiali causate da MDRO; l'impiego è relativamente semplice e può essere effettuato da una persona sola. Richiede poco tempo e non necessita di chiusura ermetica delle porte né di particolari precauzioni prima, durante e dopo l'applicazione. Poiché le radiazioni UV non penetrano nel vetro, non sono richieste particolari precauzioni per finestre e vetri. Inoltre, un

ulteriore vantaggio si può avere se i pazienti sono colonizzati con più MDRO.

Tuttavia, vanno riportati anche alcuni svantaggi. Prima della decontaminazione UV è necessaria una pulizia convenzionale della camera, in quanto le sostanze organiche riducono l'efficacia delle radiazioni. I raggi UV sono meno efficaci nelle zone d'ombra e la loro intensità è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla fonte (nella pratica, l'efficacia è limitata a una distanza di 2,4 m dalla fonte). Pertanto, nelle camere più grandi sono necessari più cicli (2-4) e/o un tempo di applicazione più lungo. Ciò può limitarne l'utilizzo in aree più grandi delle singole camere di degenza, come, ad esempio, le terapie intensive, dove la prevalenza di MDRO è nettamente più alta. Per debellare un focolaio, in determinati casi è necessario chiudere il reparto e trasferire i pazienti altrove, una soluzione dispendiosa dal punto di vista organizzativo e associata a un alto rischio di diffusione del patogeno.

Inoltre, problemi logistici possono compromettere i benefici. Nello studio già citato [31] i sistemi a UV sono stati utilizzati solo nel 60% delle camere a causa di ritardi nella valutazione dei referti microbiologici; nella pratica questa percentuale potrebbe essere ancora più bassa. Le camere devono essere chiuse per circa 60 minuti, ma l'intero processo, dalla pulizia fino alla ventilazione finale (i sistemi a UV-C emettono un odore sgradevole, ma non tossico), può durare quasi due ore, cosa che rende più complicata la gestione del ricovero del paziente.

I sistemi a raggi ultravioletti sono costosi (un solo apparecchio può costare in Svizzera anche 50.000 CHF), e finora non sono state pubblicate analisi costi-efficacia e gli effetti a lungo termine non sono noti.

Da ultimo, si deve sottolineare che le radiazioni UV sono pericolose a più livelli. Anche solo due minuti di esposizione diretta sono sufficienti per causare un'inflammatione della congiuntiva, mentre tempi di esposizione più lunghi senza protezione adeguata possono indurre cecità, irritazioni e perfino tumori della pelle.

Tuttavia, nonostante questi svantaggi limitino l'uso delle radiazioni ultraviolette germicide, nuove tecnologie potrebbero migliorarne l'attuabilità e la sicurezza per i pazienti e per gli operatori sanitari. Sensori di movimento, dispositivi mobili o colori riflettenti sono già disponibili, ma la loro utilità in ambito clinico non è stata ancora valutata. I sistemi UV con diodi a emissione luminosa (LED) sono sempre più oggetto di considerazione. La tecnologia a LED ha molti vantaggi, in quanto non contiene mercurio e consuma poca energia, due caratteristiche che ne estendono la possibilità di impiego laddove la disponibilità di energia elettrica rappresenta una limitazione.

5 Le esperienze presso l'Inselspital: focolaio di VRE

Nel 2018, a seguito dello scoppio di un focolaio di enterococchi vancomicina-resistenti (VRE) presso l'ospedale universitario di Berna, abbiamo completato la decontaminazione convenzionale con tecnologia UV nelle camere in cui erano stati ricoverati pazienti colonizzati o infetti da VRE. All'epoca, erano disponibili in commercio in Svizzera due sistemi a UV-C riconosciuti: UVDI-360 (UVDI®) e Surfacide (Helios®), prodotti negli USA. Entrambi i sistemi sono stati testati con risultati sovrapponibili: innanzitutto nelle camere sono stati prelevati campioni per le colture batteriche sia prima che dopo la decontaminazione convenzionale. I risultati erano in linea con quelli riportati dagli studi già citati e hanno mostrato una persistenza di crescita batterica nonostante la decontaminazione convenzionale. Abbiamo rilevato soprattutto la presenza di batteri che formano le spore e di *Bacillus cereus*. Quindi abbiamo eseguito la decontaminazione con UVGI e abbiamo prelevato di nuovo nelle camere dei campioni per le colture batteriche. Questa volta non è stata dimostrata praticamente alcuna crescita batterica. Abbiamo quindi acquistato due strumenti (UVDI-360 Room Sanitizer) e abbiamo usato le UVGI come misura complementare per contenere il focolaio di VRE. Nel 2019 abbiamo eseguito nel gruppo dell'Inselspital oltre 600 UVGI nelle camere di degenza, nei bagni e nei WC. I riscontri sono stati per lo più positivi; il problema principale era la necessità di chiudere le camere per 60-120 minuti, ciò che interferiva con il normale flusso delle ammissioni dei pazienti. Associato ad altre misure preventive, l'impiego delle UVGI potrebbe aver contribuito a debellare il focolaio, come annunciato il 31 luglio 2020.

Alla luce di queste esperienze positive, nel 2020 abbiamo ampliato l'impiego delle UVGI alle camere che avevano ospitato pazienti affetti da COVID-19.

Contemporaneamente anche altri centri accademici svizzeri hanno iniziato a valutare gli ulteriori vantaggi della decontaminazione ambientale con sistemi a UV.

6 Considerazioni e conclusioni

Nel complesso, si può prevedere che le tecnologie a UV avranno un ruolo modesto, ma rilevante ai fini della riduzione della contaminazione delle superfici con MDRO e delle infezioni nosocomiali associate. Tuttavia, le evidenze a favore dell'impiego delle tecnologie a UV nelle strutture ospedaliere allo scopo di prevenire le infezioni continuano a essere limitate. Negli studi citati sono spesso stati usati metodologie e protocolli di intervento differenti, non sempre integrati in maniera uniforme nella decontaminazione convenzionale degli ambienti. Di conseguenza, non sono disponibili linee guida chiare. Inoltre, questi studi sono stati condotti principalmente presso

istituti con un'elevata prevalenza di MDRO per cui è possibile che le conclusioni cui sono giunti non siano generalizzabili in Svizzera.

In generale studi standardizzati e di qualità e con design adeguato, e analisi del rapporto costi-benefici sono necessari per capire il vero impatto delle tecnologie a UV e per validare in maniera adeguata i risultati, in particolare per le innovative tecnologie LED UV-C. Inoltre, sono indispensabili protocolli basati sull'evidenza che comprendano raccomandazioni in materia di indicazione, durata e sicurezza. Infine, il loro impiego deve essere regolamentato e monitorato dalle autorità competenti.

7 Quando considerare le UVGI e le attuali raccomandazioni di Swissnoso

Alla luce delle esperienze maturate e tenendo conto delle numerose problematiche di ordine pratico che abbiamo citato, l'applicazione delle strategie a UVGI è limitata a determinati campi, ad esempio a reparti o ospedali con alta prevalenza di MDRO o al caso di un focolaio attivo (come, ad esempio, di VRE), se i metodi di pulizia convenzionali non sono ritenuti sufficienti. Naturalmente, l'impiego delle tecnologie a UV deve essere sempre integrato nelle cosiddette "bundles" del controllo delle infezioni nosocomiali assieme alle altre misure volte al contenimento di un focolaio.

Raccomandazioni di Swissnoso

Finalità

L'obiettivo principale delle UVGI in ambito sanitario consiste nel ridurre il numero dei patogeni che possono contaminare o colonizzare l'ambiente e i pazienti successivi e che possono secondariamente causare infezioni nosocomiali. Le UVGI devono essere considerate sempre e necessariamente come una delle "bundles" del controllo delle infezioni nosocomiali.

1 Uso consigliato per le UVGI

Decontaminazione di camere e bagni utilizzati da pazienti infetti o colonizzati allo scopo di contenere un focolaio di un determinato patogeno, come, ad esempio, gli enterococchi vancomicina-resistenti (VRE) o *C. auris*, se le misure di pulizia convenzionali non sono sufficienti, e per la disinfezione finale.

2 Impiego opzionale per le UVGI (in funzione dell'attuabilità a livello locale)

Decontaminazione di camere e bagni utilizzati da pazienti infetti o colonizzati da patogeni multiresistenti associati a contaminazione dell'ambiente, come, ad esempio:

- *Staphylococcus aureus* resistente alla meticillina (MRSA)
- VRE
- Organismi multi-resistenti gram-negativi (MDRO)
- *Clostridioides (Clostridium) difficile* (CDI)
- *Candida auris*

se le misure di pulizia convenzionali non sono considerate sufficienti.

3 Raccomandazioni generali

1. Iniziare la decontaminazione UV sempre solo dopo aver ultimato la pulizia finale con metodo convenzionale.
2. Utilizzare solo sistemi comprovati, preferibilmente tecnologie a UV-C.
3. Attenersi rigorosamente alle istruzioni e alle raccomandazioni del fabbricante.
4. Durante l'applicazione delle UVGI, segnalare chiaramente il metodo utilizzato. Nessuno deve essere autorizzato a entrare nella camera.

Quando una migliore evidenza relativa all'utilizzo di sistemi con tecnologia a LED sarà disponibile, è bene favorire l'impiego di lampade a LED al posto di quelle a vapori di mercurio.

Bibliografia

- Magill, S.S., et al., *Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections*. N Engl J Med, 2014. **370**(13): p. 1198-208.
- Otter, J.A., S. Yezli, und G.L. French, *The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011. **32**(7): p. 687-99.
- Mitchell, B.G., et al., *Risk of organism acquisition from prior room occupants: a systematic review and meta-analysis*. J Hosp Infect, 2015. **91**(3): p. 211-7.
- Downes, A. und T. Blunt, *The influence of light upon the development of bacteria*. 1877, Nature Publishing Group.
- Otter, J., et al., *An overview of automated room disinfection systems: When to use them and how to choose them, in Decontamination in Hospitals and Healthcare*. 2020, Elsevier. S. 323-369.
- Maslo, C., M. du Plooy, und J. Coetzee, *The efficacy of pulsed-xenon ultraviolet light technology on Candida auris*. BMC Infect Dis, 2019. **19**(1): p. 540.
- Cadnum, J.L., et al., *Relative Resistance of the Emerging Fungal Pathogen Candida auris and Other Candida Species to Killing by Ultraviolet Light*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2018. **39**(1): p. 94-96.
- de Groot, T., et al., *Killing of Candida auris by UV-C: Importance of exposure time and distance*. Mycoses, 2019. **62**(5): p. 408-412.
- Nerandzic, M.M., et al., *Evaluation of an automated ultraviolet radiation device for decontamination of Clostridium difficile and other healthcare-associated pathogens in hospital rooms*. BMC Infect Dis, 2010. **10**: p. 197.
- Rutala, W.A., M.F. Gergen, und D.J. Weber, *Room decontamination with UV radiation*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010. **31**(10): p. 1025-9.
- Stibich, M., et al., *Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on hospital operations and microbial reduction*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011. **32**(3): p. 286-8.
- Mustapha, A., et al., *Efficacy of manual cleaning and an ultraviolet C room decontamination device in reducing health care-associated pathogens on hospital floors*. Am J Infect Control, 2018. **46**(5): p. 584-586.
- Wong, T., et al., *Postdischarge decontamination of MRSA, VRE, and Clostridium difficile isolation rooms using 2 commercially available automated ultraviolet-C-emitting devices*. Am J Infect Control, 2016. **44**(4): p. 416-20.
- Beal, A., et al., *First UK trial of Xenex PX-UV, an automated ultraviolet room decontamination device in a clinical haematology and bone marrow transplantation unit*. J Hosp Infect, 2016. **93**(2): p. 164-8.
- Zeber, J.E., et al., *Effect of pulsed xenon ultraviolet room disinfection devices on microbial counts for methicillin-resistant Staphylococcus aureus and aerobic bacterial colonies*. Am J Infect Control, 2018. **46**(6): p. 668-673.
- Casini, B., et al., *Evaluation of an Ultraviolet C (UVC) Light-Emitting Device for Disinfection of High Touch Surfaces in Hospital Critical Areas*. Int J Environ Res Public Health, 2019. **16**(19).
- Ghantaji, S.S., et al., *Non-inferiority of pulsed xenon UV light versus bleach for reducing environmental Clostridium difficile contamination on high-touch surfaces in Clostridium difficile infection isolation rooms*. J Med Microbiol, 2015. **64**(Pt 2): p. 191-4.
- Jinadatha, C., et al., *Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on contamination levels of methicillin-resistant Staphylococcus aureus*. BMC Infect Dis, 2014. **14**: p. 187.
- Simmons, S.E., et al., *Using pulsed xenon ultraviolet to decrease contamination in operating rooms during terminal cleaning*. American Journal of Infection Control, 2013. **41**(6): p. S34-S35.
- Fridman, A., et al., *Decreasing operating room contamination of surfaces and air with pulsed xenon ultraviolet disinfection*. American Journal of Infection Control, 2013. **41**(6): p. S36.
- El Haddad, L., et al., *Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet disinfection system to decrease bacterial contamination in operating rooms*. BMC Infect Dis, 2017. **17**(1): p. 672.
- Nerandzic, M.M., et al., *Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet disinfection system for reduction of healthcare-associated pathogens in hospital rooms*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2015. **36**(2): p. 192-7.
- Cadnum, J.L., et al., *A comparison of the efficacy of multiple ultraviolet light room decontamination devices in a radiology procedure room*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2019. **40**(2): p. 158-163.
- Marra, A.R., M.L. Schweizer, und M.B. Edmond, *No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2018. **39**(1): p. 20-31.
- Anderson, D.J., et al., *Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study*. Lancet, 2017. **389**(10071): p. 805-814.
- Brite, J., et al., *Effectiveness of ultraviolet disinfection in reducing hospital-acquired Clostridium difficile and vancomycin-resistant Enterococcus on a bone marrow transplant unit*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2018. **39**(11): p. 1301-1306.
- Ethington, T., et al., *Cleaning the air with ultraviolet germicidal irradiation lesser contact infections in a long-term acute care hospital*. Am J Infect Control, 2018. **46**(5): p. 482-486.
- Heredia-Rodriguez, M., et al., *Impact of an ultraviolet air sterilizer on cardiac surgery patients, a randomized clinical trial*. Med Clin (Barc), 2018. **151**(8): p. 299-307.
- Raggi, R., et al., *Clinical, operational, and financial impact of an ultraviolet-C terminal disinfection intervention at a community hospital*. Am J Infect Control, 2018. **46**(11): p. 1224-1229.
- Ritter, M.A., E.M. Oiberding und R.A. Malinzak, *Ultravioletes Licht bei orthopädischen Operationen und die Infektionsrate*. J Bone Joint Surg Am, 2007. **89**(9): p. 1935-40.
- Anderson, D.J., et al., *Effectiveness of targeted enhanced terminal room disinfection on hospital-wide acquisition and infection with multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile: a secondary analysis of a multicentre cluster randomised controlled trial with crossover design (BETR Disinfection)*. Lancet Infect Dis, 2018. **18**(8): p. 845-853.
- Sampathkumar, P., et al., *A trial of pulsed xenon ultraviolet disinfection to reduce Clostridioides difficile infection*. Am J Infect Control, 2019. **47**(4): p. 406-408.
- Ulfa, M., et al., *Inaktivierung von Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-produzierenden Escherichia coli durch UVA-LED-Bestrahlungssystem*. J Med Invest, 2020. **67**(1.2): p. 163-169.
- Cadnum, J.L., et al., *Effectiveness of Ultraviolet-C Light and a High-Level Disinfection Cabinet for Decontamination of N95 Respirators*. Pathog Immun, 2020. **5**(1): p. 52-67.
- Escombe, A.R., et al., *Upper-room ultraviolet light and negative air ionization to prevent tuberculosis transmission*. PLoS Med, 2009. **6**(3): p. e43.
- Mphahlele, M., et al., *Institutional Tuberculosis Transmission. Controlled Trial of Upper Room Ultraviolet Air Disinfection: A Basis for New Dosing Guidelines*. Am J Respir Crit Care Med, 2015. **192**(4): p. 477-84.
- Holmes, K.K., et al., *Major infectious diseases: key messages from disease control priorities*. 2017.
- in WHO-Leitlinien zur Tuberkuloseprävention und -kontrolle: Aktualisierung 2019. 2019: Genf.

Swissnoso Bulletin

è pubblicato con il sostegno dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), dell'associazione svizzera di igiene ospedaliera (SSIO) e della società svizzera di infettivologia (SGInf).

Redazione

Carlo Balmelli (Lugano), Stefan P. Kuster (Zurigo), Jonas Marschall (Berna), Alexander Schweizer (Zugo), Laurence Senn (Losanna), Rami Sommerstein (Lucerna), Danielle Vuichard-Gysin (Turgovia), Andreas F. Widmer (Basilea), Giorgio Zanetti (Losanna)

Impaginazione

Tobias Ryser, Swissnoso

Corrispondenza Internet

PD Dr. Laurence Senn, CHUV, CH-1011 Lausanne VD
bulletin@swissnoso.ch
www.swissnoso.ch

Swissnoso controlla accuratamente i testi pubblicati per assicurarsi che la scelta e il dosaggio di medicinali e altri prodotti siano conformi alle raccomandazioni e alle prassi ufficiali. In considerazione dei progressi della ricerca e dello stato delle conoscenze scientifiche, come pure di eventuali modifiche a regolamenti, Swissnoso declina ogni responsabilità per eventuali conseguenze in relazione a errori nel dosaggio e l'utilizzo di medicinali o altri prodotti.