

論 文 内 容 要 旨

Effect of pulsed xenon ultraviolet disinfection on
methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination of
high-touch surfaces in a Japanese hospital

(日本の病院における高頻度接触部位のメチシリン耐性黄色ブドウ

球菌汚染に対するパルスキセノン紫外線殺菌の効果)

American Journal of Infection Control, 48(2):139-142, 2020.

主指導教員：大毛 宏喜教授

(広島大学病院 感染症学)

副指導教員：高橋 信也教授

(医系科学研究科 外科学)

副指導教員：茶山 一彰教授

(医系科学研究科 消化器・代謝内科学)

北川 浩樹

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

はじめに：

病院の環境は、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)やカルバペネム耐性腸内細菌科細菌などの多剤耐性菌伝播の原因の一つと考えられている。また、耐性菌が検出された患者が入院していた部屋に入室することが、その耐性菌を獲得するリスクと考えられている。従来、病院環境の清掃・殺菌は消毒薬を使用した手作業による清掃が行われているが、拭き忘れや適切な消毒薬が使用されていないなどのヒューマンエラーによって、適切に環境が清掃されていないことが多いと報告されている。そのため近年、非接触で殺菌ができる紫外線や蒸気化過酸化水素に注目が集まっている。そして、これらの非接触型の環境殺菌に関する研究は主にアメリカにおいて行われている。しかし、日本の病院におけるパルスキセノン紫外線による環境殺菌効果を検討した報告はされておらず、今回広島大学病院において MRSA に関して検討を行った。

方法：

広島大学病院の ICU, HCU, 救命救急センターに入院した患者において MRSA 感染もしくは監視培養が陽性となった患者が 48 時間以上入室した 11 部屋を対象とした。各部屋の高頻度接触部位を通常清掃前、通常清掃後、パルスキセノン紫外線殺菌後の計 3 回環境培養を行った。すべての部屋でベッド柵、ベッドコントロールパネル、オーバーベッドテーブル、バイタルサインモニターの操作パネル、点滴ポンプの操作パネル、ベッドサイドテーブル、病室側のドアノブ、シンクの 8 か所より環境培養を行った。さらに、便座、吸引機の操作パネル、処置台から採取できる場合には環境培養をおこなった。パルスキセノン紫外線殺菌は、Xenex 社の LightStrike を使用し、通常の個室の病室ではベッドを挟んで 5 分サイクルを 2 回照射した。個別のトイレや処置室がある部屋については、それぞれ追加で 5 分サイクルを 1 回照射した。LightStrike の操作は、訓練を受けた看護師が行った。環境培養は、25cm² の RODAC プレートを使用して行い、プレートを 37 度 48 時間培養後にそれぞれのプレートにおける好気性細菌と MRSA のコロニー形成単位数を測定した。また、各病室におけるパルスキセノン紫外線殺菌に必要な時間を検証した。これには、5 分サイクルを 2 回分、家具や医療器具の調整、部屋のガラス窓への遮光カーテンの設置に要する時間を含んだ。

結果：

通常清掃前、通常清掃後、パルスキセノン紫外線殺菌後のそれぞれ 102 か所、合計 306 か所の環境培養を行った。パルスキセノン紫外線殺菌は、通常清掃後と比べて好気性細菌と MRSA のコロニー形成単位数を有意に減少させた（好気性細菌：平均コロニー形成単位数 14.4 ± 38.7 から 1.7 ± 6.1 へ減少、 $p < 0.001$ 、MRSA：平均コロニー形成単位数 1.1 ± 3.9 から 0.3 ± 2.0 へ減少、 $p < 0.001$ ）。また、パルスキセノン紫外線殺菌は、通常清掃後と比べて好気性細菌と MRSA のコロニー形成を認めたプレートの割合も有意に減少させた（好気性細菌：58.8%から 28.4%へ減少、 $p=0.001$ 、MRSA：19.6%から 3.9%へ減少、 $p < 0.001$ ）。MRSA は通常清掃後のベッド柵と点滴ポンプ操作パネルによく残存していた。清掃前と比べて消毒薬を使用した手作業による清

掃は、MRSA の平均コロニー形成単位数を 80.7%減少させたが、パルスキセノン紫外線殺菌はさらに 72.7%も減少させた。各病室におけるパルスキセノン紫外線殺菌にかかる時間の中央値は 20 分であった。

考察：

今回の研究により日本の病院環境においても、パルスキセノン紫外線殺菌は、通常清掃後と比べて好気性細菌と MRSA の汚染を有意に減少させることが分かった。また、通常清掃後でも約 20%の部位に MRSA が残存していることが示された。スタッフや医療機器、レイアウトなど医療環境は国によって異なるため、この結果は日本の感染制御において有用なデータだと考える。

紫外線殺菌の問題点は、影になる部位には効果が減弱することであり、今回の検討ではベッド柵による影の影響を最小限にするためにベッドを挟んで 2 か所による紫外線照射を行った。さらに高頻度接触部位である医療デバイスの操作パネルを紫外線殺菌装置へ向くように配置した。より効果的に紫外線殺菌装置を使用するために、使用者への訓練とフィードバックが重要だと考える。さらに、これらの医療デバイスや家具の配置、カーテンの取り外しを含んでも紫外線殺菌の所要時間中央値は 20 分であり、先行研究と変わらない結果であった。ICU などの患者の入れ替わりの激しい病棟では、清掃にかかる時間が重要である。実際に医療現場で紫外線殺菌装置を導入する際には、操作にかかる時間やどの部屋に使用するのか、どの医療スタッフが運用するのか、導入と運用のコストなど考慮すべき点が複数存在する。

結語：

日本の病院環境においてパルスキセノン紫外線殺菌は、通常清掃後と比べて好気培養菌と MRSA の汚染を有意に減少させることが示された。今後は、紫外線殺菌が日本の医療機関においても MRSA などの耐性菌感染症率減少に寄与するかを検討する必要がある。