

# 醫療院所空間新噴霧感控技術之研究

勞工衛生組 莊啓佑助理研究員 成功大學環境醫學研究所 蘇慧貞教授

## 生

物性污染透過空氣傳播引致擴散與感染歷來為醫療院所環境品質之重大挑戰，例如肺結核、SARS、新型流感等具高傳染性與危險性致病原更使醫療防疫人員之呼吸道安全屢受威脅。現行醫療安養照護機構內對於空氣致病原之環境控制通常使用UVTGI紫外線照射或化學藥劑燻蒸、擦拭等技術，其多半具有環境與健康之副作用，通常須於人員離開室內空間後方能進行全面淨化清理。研發能於感染患者居處於室內時實施持續性空間消毒抑菌之技術，實為院內感染控制之重要需求。

次氯酸分子 (Hypoehlorous acid, HOCl) 可經由電解 (electrolyze) 含鹽溶液或鹽酸與漂白水混合製程生產，已經多項研究證明其具有良好抑菌效能與生物相容性，近來亦大量被應用於食品處理、內視鏡清洗及居家環境抑菌等表面消毒用途，實有成為空間消毒技術之高潛力備選材料。勞工安全衛生研究所有鑑於上述，特設計以次氯酸空氣噴霧為基礎之病房空間消毒技術實證研究，於無人負壓隔離病房中利用高濃度細菌培養液（內含 *Bacillus Subtilis*, BCRC 12145）霧化後於呼吸道高度釋放，模擬患者居處空間中經口鼻釋放生物污染之狀況，而後以次氯酸進行噴霧消毒程序，並配合生物氣膠活性採樣及培養技術，測試次氯酸之空間抑菌效能。此外，本研究並同時進行次氯酸噴霧與紫外線殺菌燈UVTGI 2小時空間照射之空間抑菌效率比較。研究實測數據顯示負壓隔離病房環境（體積28.9m<sup>3</sup>，通風換氣效率12ACH）空氣中總菌落濃度分別為0.789（釋菌後）、0.161（UVTGI照射）、0.105（HOCl滅菌）CFU/m<sup>3</sup> ( $p < 0.001$ )，真菌菌落數

分別為0.619（釋菌後）、0.598（UVTGI）、0.576（HOCl滅菌）CFU/m<sup>3</sup> ( $p = 0.934$ )，病室內相對濕度（變化分別為60.3（釋菌後）、62.9%（UVTGI）、62.5%（HOCl滅菌）( $p = 0.772$ )。數據顯示利用自製超音波霧化器（如圖1）產生之MMAD約0.5 μm粒徑、pH 5.8、自由餘氯濃度50 ppm之次氯酸分子微粒於空間中施放60分鐘後，具有空氣抑制細菌活性效能，且無影響室內相對濕度之疑慮，且空間抑菌效率似優於UVTGI照射技術。唯對環境中總真菌部分，可能因外氣引入，導致大氣中真菌孢子之持續移入而使得趨勢變化較不明顯。此外，本研究並進一步於住有開放性肺結核患者之隔離病室中進行初步空間淨化測試，藉由菌落採樣酸性染色鑑定之定性試驗結果顯示，次氯酸噴霧對於 *Mycobacterium tuberculosis* 菌株具有活性抑制作用。此一技術未來於病室環境通風換氣適用條件完全確立後，將可望成為保護醫療院所從業人員減少感染風險之重要措施。



圖1 自製超音波微粒次氯酸噴霧器