

多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發之 環境消毒新策略

自 1980 年代起，鮑氏不動桿菌 (*Acinetobacter baumannii*; AB) 已被認為可引起感染群突發並增加罹病率與死亡率之醫療照護相關感染致病源，特別是在加護中心。鮑氏不動桿菌造成感染的部位通常是呼吸道 (如呼吸器相關肺炎)，其他部位如血流、腹部、尿液、傷口及腦脊髓液。近年該菌對抗生素抗藥性增加，重大群突發通常是多重抗藥性菌株引起。鮑氏不動桿菌為嗜氧、非乳糖發酵、無氧化酵素之革蘭氏陰性球桿菌，無所不在的存在自然界及醫院環境。屬親水性有機體，在有水的情形下能長期繁衍。

在美國芝加哥北部郊區的一家共有 850 床的三級聯合醫院，其中一個有 476 床綜合科院區的內外科加護中心 (18 床)，在 2004 年 6 月至 2005 年 3 月期間發生鮑氏不動桿菌群突發。個案定義為住進加護中心 2 天後，採檢培養出鮑氏不動桿菌且有臨床感染現象。鮑氏不動桿菌抗生素感受性檢驗用紙錠擴散法，檢測之抗生素種類包括 piperacillin-tazobactam、amikacin、

ampicillin-sulbactam、colistin、ceftazidime、levofloxacin、trimethoprim-sulfamethoxazole、ticarcillin-clavulanate、meropenem 及 ciprofloxacin。分離之鮑氏不動桿菌菌株進行 DNA 限制內切酶分析 (restriction endonuclease analysis; REA)，確認分離菌株是否為流行株。將純化的 DNA 用 PvuII 限制酶切割，切割的 DNA 片段用水平膠體電泳分析 (horizontal gel electrophoresis)、溴化乙錠 (ethidium bromide) 染色及紫外線燈辨識。

群突發流行期間，有 18 位病人培養出鮑氏不動桿菌，共有 24 株菌進行分型並分析偵測是否為流行株。被鮑氏不動桿菌移生有 2 人 (11%)，另外 16 人被鮑氏不動桿菌 (共 22 株) 感染而接受治療。被感染病人中有 13 株菌 (59%) 來自 11 位呼吸器相關肺炎病人、1 位白血球低下的肺炎病人及 1 位鼻竇炎病人的呼吸道，其餘 9 株 (41%) 非呼吸道感染菌株，則來自導管相關血流感染 4 株、硬膜上膿瘍 1 株、腹部膿瘍 1 株、傷口感染 2 株

(背部及鼠蹊)及原發性血流感染 1 株(非導管相關)。16 位鮑氏不動桿菌感染的病人中有 4 人(25%)死亡。菌株對抗生素感受性檢測結果，對 colistin 有感受性達 100%，對 gentamicin 有感受性的有 1 人(6%)，對其他類抗生素檢測結果都不具感受性。

起初採取之介入措施是在 2004 年 10 月，進行加護中心潮濕地區環境採檢，包括呼吸器管路、主要水槽旁邊的擦手溼毛巾及水龍頭。同時在 2004 年 10 月至 12 月間，推行鮑氏不動桿菌陽性病人隔離措施，加強感控措施執行，注意手部衛生、教育訓練、每間病室放置乾式洗手液及觀察加護中心環境清潔，但是沒有明顯成效，臨床鮑氏不動桿菌分離新增個案率沒有改變，多重抗藥性鮑氏不動桿菌病例沒有明顯減少。遂從 2005 年 2 月 21 日起，實行加護中心全部水系統環境採檢計畫，以確認鮑氏不動桿菌流行菌株的共通來源。計畫實行的第一週，採檢包括全部水龍頭、水槽底部及水槽排水管，發現有一個水槽盆底及水槽排水管 U 型部分(trap)檢測為陽性，後續開始進行環境感控措施，將水槽移除及消毒滅菌，之後又換新水槽，雖然經過這些處理，該水槽排水管 U 型部分培養仍然呈現鮑氏不動桿菌陽性，與 11 位病人的分離菌株(14 後株)同型且為流行株(其餘 7 人中，有一人感染非流行株，另 6 人的分離菌株無法有效的被分型)，確認為有共通感染源之群突發。所有 18

位病人菌株抗生素感染性檢驗結果與流行株一致(如只有對 colistin 具有感受性)。即便是更換水槽後，水槽 U 型排水管重複培養結果與造成 11 位病人感染的鮑氏不動桿菌流行株完全一致，推斷問題來源不在水槽本身，而是整個加護中心的排水系統(horizontal drainage system)造成所有與該排水系統連接的水槽可能間接被污染，因為流動的水在水槽內揚起排水系統氣霧，污染水槽內及周圍物體，包含工作人員的手及擦手巾，因此認為有必要進行全部加護中心排水系統之消毒。

感控部門與工程部門共同發展新的感控方案，促使環境更完善的策略「水槽沖洗措施」，用稀釋後的次氯酸鈉(漂白水)，充滿所有相互連接的排水管系統(垂直及水平走向)，所有排水管的內面包含所有管狀溝渠(horizontal pipe chases)，都可以同時接觸到漂白水，使用漂白水同時覆蓋及消毒所有表面，如此沒有鮑氏不動桿菌存活，並延遲其在排水系統復發及擴散。水槽沖洗措施執行方式是第一週每天執行一次，之後每週一次。先將所有加護中心內的每個水槽(包含病室內及家屬等候區)排水口塞住，倒入 10 加侖的水(約 38 公升)，之後再慢慢地倒入 1 加侖的漂白水(約 3.8 公升)，過程避免發生潑濺，如此產生的氣味最小，整個觀察期間沒有接獲工作人員、病人及訪客的反對意見。工作人員執行時穿著防護衣及戴橡膠

手套。當所有水槽的漂白水稀釋溶液都完成泡製後，再同時拉起所有水槽排水口塞子，漂白水稀釋溶液同時沖洗水槽排水管，整個觀察期持續執行該方案。自 2005 年 3 月開始實施後之 30 天及 6 個月後，水槽採檢的 5 個檢體檢驗結果均為陰性。實施漂白水措施後初期 (2005 年 3 月至 9 月)，只有 2 位病人鮑氏不動桿菌陽性，其中 1 人被非流行株移生，而另 1 人被流行株移生，該病人在開始實施漂白水措施前曾住過該加護中心。實施漂白水措施前，10 個月期間有 18 個病人被感染或移生 AB 菌，實施漂白水措施後，減少為 28 個月期間有 19 個病人，比率達到統計上顯著差異 ($P < .01$)。該加護中心在 2008 年 10 月進行拆除重建時，檢查連接水槽的 U 型排水管及牆內管線，雖然這些管線已超過 15 年，但沒有證據顯示這些管線因每週例行性的漂白水消毒而被破壞，管線的內在表面也沒有培養出鮑氏不動桿菌。

【譯者評】此研究是針對加護中心群突發介入措施之探討，在一些研究鮑氏不動桿菌群突發，流行株的共通感染源通常是在環境表面及潮濕區如隔簾、病人升降機的吊帶 (slings from patient-lifting equipment)、喉頭鏡的葉片、氣體出口、病床床架及床欄、門把、電腦鍵盤及呼吸器管路等，然而極少數只有單一環境汙染源。該研究用漂白水方案進行水污染

源去污，使群突發被終止，因此進行感控調查時，關鍵點是要了解鮑氏不動桿菌棲地的生物學特性，建議對環境感染源的儲存處進行深入研究，如果感染源無法被發現及排除，可能造成多重抗藥性鮑氏不動桿菌流行的風險，甚至擴大至更大區域。當醫院有群突發發生時，進行環境感染源的研究及在發現感染源後研擬介入措施根絕問題是很重要。另在文中陳述水槽旁有擦手濕毛巾，因容易污染，故不宜於醫院中使用。【台北榮民總醫院 顧若瑛 摘評】

參考文獻

1. Carlo LF, John F, Donna MH, et al: Management of a multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit using novel environmental disinfection: A 38-month report. *Am J Infect Control* 2010;38:259-63.
2. Clabots CR, Johnson S, Bettin KM, et al: Development of a rapid and efficient restriction endonuclease analysis (REA) typing system for *Clostridium difficile* and correlation with other typing systems. *J Clin Microbiol* 1993;31:1870-5.
3. Munoz-Price LS, Weinstein RA: *Acinetobacter* infection. *N Engl J Med* 2008;358:1271-81.
4. Mark W, Anne W, Simon W, et al: Control of an outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* colonization and infection in an intensive care unit (ICU) without closing the ICU or placing patients in isolation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:654-8.
5. Yale DP, Marianne EC, Samuel EW, et al: Eradication of multidrug-resistant *Acinetobacter* from an intensive care unit. *Surg Infect* 2001;2:297-301.
6. Chan PC, Huang LM, Lin HC, et al: Control of an outbreak of pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:423-9.