

多重抗藥性鮑氏不動桿菌的相關危險因子及感染管制策略

劉伯瑜 施智源

台中榮民總醫院 感染科

鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)，是一種革蘭陰性桿菌。廣泛地存在於自然環境中。也可以在正常人的皮膚表面上發現。近二十年來，鮑氏不動桿菌已成為臨床上相當重要的院內感染致病菌，且隨著人類使用抗生素的質量增加，其抗藥性亦不斷增強。鮑氏不動桿菌能在乾燥物體表面長期生存的特性使得感染控制更形困難。本文回顧近年來有關多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的文獻，並其相關危險因子包括：環境污染、院內移生、醫療措施及轉院。感染管制策略包括：繼續教育、工作流程的改善、隔離、環境監測、流行病學調查及抗生素管控。

前 言

鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)，是一種非發酵性革蘭陰性桿菌。廣泛地存在於土壤、水、食物等自然環境中。也可以在正常人的皮膚表面上發現[1]。近二十年來，鮑氏不動桿菌已成為臨床上相當重要的院內感染致病菌，且隨著人類使用抗生素量的增加，其抗藥性亦不斷增強。根據「台灣微生物抗藥性監測計畫(Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance; TSAR)」的資料顯示，在 2002 年前 imipenem 對鮑氏不動桿菌還可維持在 5% 以下抗藥性。但 2004 年的結果已增加到 16%。除台灣之外，世界各地也陸續出現對 beta-lactams、aminoglycosides、fluoroquinolones 及 carbapenems 產生抗藥性的鮑氏不動桿菌[2-4]。另一方面，鮑氏不動桿菌能在乾燥物體表面長期生存的特性使得感染控制更形困難[5]。本文將回顧近年來有關多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的文獻，並探討其相關危險因子及感染管制策略(表一)。

相關致病因子

環境污染

許多關於鮑氏不動桿菌群突發的報告，均提及環境中鮑氏不動桿菌的持續污染與群突發的關聯。早期的文獻常認為污染的潮氣瓶及呼吸器為群突發的元兇[6-8]。然而亦有報告顯示，幾乎所有院內的物品可能為潛在的傳染源。包括肥皂、給皂機[9]、床沿[10]、床單[11]、枕頭[12]、電腦鍵盤[13]、門把及點滴架[14]。部分研究甚至在空氣的懸浮微粒分離出鮑氏不動桿菌[15]。

不只是一般的器具，部分多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的報導也凸顯出醫療器材在事件中的角色。除了呼吸治療器材外，連續靜脈血液過濾器(continuous venous hemofiltration)[16]、鼻胃管灌食用水[15]、血壓計袖帶(cuff)[14]、聽診器[17]也被認為是導致群突發的原因。

住院病人之移生

多重抗藥性鮑氏不動桿菌容易在加護病房中病人的腸胃道及皮膚移生，並且是造成感染傳播的危險因子之一[18]。一項報告中，在院內感染多重抗藥性鮑氏不動桿菌菌血症的病人，平均住院 10 天中就有 93% 可以發現多重抗藥性鮑氏不動桿菌的移生，大部分在呼吸道及傷口處[19]。另外曾被報告過的移生處還有中央靜脈導管前端及小便[14,20,21]。

醫療措施

病患接受醫療處置的多寡及住院或住加護中心的時間長短常是院內感染多重抗藥性鮑氏不動桿菌的危險因子。其中醫療處置又可分為醫療器材及工作人員的雙手兩大項。醫療器材中，如：接受抗生素及使用呼吸器、手術、中央靜脈導管、全靜脈營養[15,19,20]。噴射灌洗(pulsatile lavage wound treatment)常被用來清創污染的傷口，但是有報告顯示是造成一次多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的主因[22]。在燒傷病患中，水療法是兩次群突發事件的相關因素[14,19]。醫療人員的手是多重抗藥性鮑氏不動桿菌常被分離出的部位[14,17]。在一些個案中，醫療人員未切實執行感控措施也被考慮為肇因之一[14,23,24]。

院際間之傳播

院際間病患轉診被認為是南非約翰尼斯堡周邊數間醫院在短短一年間產生多重抗藥性鮑氏不動桿菌的主因[17]。相似的傳播過程也在紐約[25]及英國被發現[26]。

感染管制策略

繼續教育

大部分成功控制多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的個案中，均對單位的醫護人員及清潔工進行繼續教育。重點放在正確的洗手、適當的防護及環境清潔[14,15,23,24,27]。美國疾病管制中心訂定之“醫院隔離防護措施指引”[28]是目前最常被引用的準則。

工作流程的改善

感染單位的醫護人員，其感染防制的動線及流程常需進一步被檢視。例如某燒傷病房的群突發事件中，發現其置放用畢擦手紙的垃圾筒設計不良，易造成二次污染[14]。醫療人員常在不自覺中將使用於感染多重抗藥性鮑氏不動桿菌病患的醫療器材用在其他病人身上。除了政令宣導外，清楚的標示及適當的工作環境規劃才能從根本上改善[23,27]。在一份手術房內的群突發報告中，參與手術的人數被檢討並降到最低。同時指派各手術室均由同一流動護士負責以減少在工作人員不同手術室間走動的機會[24]。雖然洗手是預防院內感染最有效的方法，但提升醫護人員對洗手的順從性不能單靠教育，在適當的位置放置洗手液與常常洗手才是成功與否的關鍵[29]。

隔離

多重抗藥性鮑氏不動桿菌經由人員交叉傳染是群突發的主要原因[20]。因此對感染或移生的病患需採用嚴密隔離措施且集中在病房的同一區域，並由同一組人員照護。所有工作人員及訪客均需穿戴口罩、罩袍及手

套方能進入隔離區。離開隔離區前需除去以上裝備並徹底洗手。病例不得攜入病房。所有病患接觸之物品均固定用於該病患。當病患轉出或出院，環境皆須仔細消毒。同時成立品質監控小組確定所有標準作業流程皆被切實執行[14,15,20,22-24,27]。其中一篇文獻中，甚至要求病房單位只有在環境培養陰性後才能收治新病人[15]。在德州的一次加護中心群突發事件中，為了避免從加護中心轉出的病患污染一般病房。院方獨立出兩間離加護中心最近的病房作為指標個案轉出之用[27]。在澳洲一次席捲外科加護中心及病房的群突發事件裡，病房被關閉四天以求徹底消毒[23]。

環境監測

環境監測目的在於找出潛在的污染源並予以清除。在一次群突發事件中，空氣採樣培養出多重抗藥性鮑氏不動桿菌，進而發現單位的空調濾網失效。並依此更換新的 HEPA(high efficient particulate filter)系統[15]。另一次事件中，四名培養出多重抗藥性鮑氏不動桿菌的病患中，三名曾使用同一台連續靜脈血液過濾器(continuous venous hemofiltration)，且其菌種與機器內培養出的菌種相同。在徹底清潔並消毒該機器後，即無相關病例出現[16]。

流行病學調查

在污染源未明時，流行病學調查可以提供部分線索。在發現噴射灌洗及燒傷病患中使用水療法是群突發事件的危險因子後。關閉治療室及停止該項治療也成功阻止了感染擴散[14,19,22]。

抗生素管控

抗生素的使用是多重抗藥性鮑氏不動桿菌的重要危險因子。在一篇對美國四所大學醫院的回溯性研究中，20%-36%的醫師不適當的使用 piperacillin-tazobactam[30]。美國 CDC 提出的"12 Steps to Prevent Antimicrobial Resistance Among Hospitalized Adults"裡，正確的抗生素使用更是不可或缺的一環[31]。在其中的一篇報告中，感染科醫師於群突發後即進入其單位，指導病患之抗生素使用[27]。

結 論

多重抗藥性鮑氏不動桿菌是感染控制上的一大挑戰，雖然經由以上各種不同的感染管制策略，可暫時控制其群聚感染，但很容易因為病人移動環境污染、醫療器材污染，而再度交互感染，本文提供國外醫院的相關感控經驗，有助於制定控制鮑氏不動桿菌的感控措施，以期減少群聚感染的危機。

表一 鮑氏不動桿菌的感染途徑和感染管制策略

感染途徑	感染管制策略	參考文獻
呼吸器、連續靜脈血液過濾器、壓力空氣加熱器	加強環境消毒，特別針對分離出致病菌種的醫療器材。	Bernards [16]
呼吸器、院內移生：中央靜脈導管前端、肛門及皮膚	醫護人員感控教育、加強防護措施、加強環境消毒、集中隔離感染病患、關閉病房	Pimentel [23]
呼吸器、院內移生：傷口、肛門及皮膚、醫護人員交叉感染	加強防護措施、集中隔離感染病患	Borgmann [24]
噴射灌洗器械及治療室	停止噴射灌洗、關閉治療室、集中隔離感染病患	Maragakis [22]
未發現，疑似與轉院及醫護人員輪調有關	醫護人員感控教育、加強防護措施、加強環境消毒、集中隔離感染病患、指定專責病房專門收治加護中心轉出之指標個案、加強抗生素審查	Scerpella [27]
呼吸器、鼻胃管灌食用水、水箱、門把、床沿、床單、病歷、靜脈幫浦、電話、監視器按鈕、空調濾網	醫護人員感控教育、加強防護措施、加強環境消毒、環境培養陰性後才能收治新病人、限制住院人數、更換空調器材	Wang[15]
未確實洗手、未確實執行感控步驟及清潔、醫護人員交叉感染、丟擦手紙的垃圾筒設計不良，易造成二次污染、消毒水的濃度配置錯誤、血壓計袖帶，水箱、門把、床沿、床單、靜脈幫浦、監視器、水療	醫護人員感控教育、加強防護措施、加強環境消毒、改良垃圾桶設計	Simor[14]
轉院、醫護人員交叉感染、聽診器	醫護人員感控教育、加強防護措施	Marais[17]

報告，均提及環境中鮑氏不動桿菌的持續污染與群突發的關聯。早期的文獻常認為污染的潮氣瓶及呼吸器為群突發的元兇[6-8]。然而亦有報告顯示，幾乎所有院內的物品可能為潛在的傳染源。包括肥皂、給皂機[9]、床沿[10]、床單[11]、枕頭[12]、電腦鍵盤[13]、門把及點滴架[14]。部

分研究甚至在空氣的懸浮微粒分離出鮑氏不動桿菌[15]。

不只是一般的器具，部分多重抗藥性鮑氏不動桿菌群突發的報導也凸顯出醫療器材在事件中的角色。除了呼吸治療器材外，連續靜脈血液過濾器(continuous venous hemofiltration)[16]、鼻胃管灌食用水[15]、血壓計

參考文獻

- 1.Houang ET, Chu YW, Leung CM, et al: Epidemiology and infection control implications of Acinetobacter spp. in Hong Kong. J Clin Microbiol 2001;39:228-34.
- 2.Jain R, Danziger LH: Multidrug-resistant Acinetobacter infections: an emerging challenge to clinicians. Ann Pharmacother 2004;38:1449-59.
- 3.Urban C, Segal-Maurer S, Rahal JJ: Considerations in control and treatment of nosocomial infections due to multidrug-resistant Acinetobacter baumannii. Clin Infect Dis 2003;36:1268-74.
- 4.Gales AC, Jones RN, Forward KR, et al: Emerging importance of multidrug-resistant Acinetobacter species and Stenotrophomonas maltophilia as pathogens in seriously ill patients: geographic patterns, epidemiological features, and trends in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-1999). Clin Infect Dis 2001;32:104-13.
- 5.Jawad A, Heritage J, Snelling AM, et al: Influence of relative humidity and suspending menstrua on survival of Acinetobacter spp. on dry surfaces. J Clin Microbiol 1996;34:2881-7.
- 6.Cefai C, Richards J, Gould FK, et al: An outbreak of Acinetobacter respiratory tract infection resulting from incomplete disinfection of ventilatory equipment. J Hosp Infect 1990;15:177-82.
- 7.Gervich DH, Grout CS: An outbreak of nosocomial Acinetobacter infections from humidifiers. Am J Infect Control 1985;13:210-5.
- 8.Smith PW, Massanari RM: Room humidifiers as the source of Acinetobacter infections. Jama 1977; 237:795-7.

- 9.Landman D, Quale JM, Mayorga D, et al: Citywide clonal outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* in Brooklyn, NY: the preantibiotic era has returned. *Arch Intern Med* 2002;162:1515-20.
- 10.Catalano M, Quelle LS, Jeric PE, et al: Survival of *Acinetobacter baumannii* on bed rails during an outbreak and during sporadic cases. *J Hosp Infect* 1999;42:27-35.
- 11.Sherertz RJ, Sullivan ML: An outbreak of infections with *Acinetobacter calcoaceticus* in burn patients: contamination of patients' mattresses. *J Infect Dis* 1985;151:252-8.
- 12.Weernink A, Severin WP, Tjernberg I, et al: Pillows, an unexpected source of *Acinetobacter*. *J Hosp Infect* 1995; 29:189-99.
- 13.Neely AN, Maley MP, Warden GD. Computer keyboards as reservoirs for *Acinetobacter baumannii* in a burn hospital. *Clin Infect Dis* 1999; 29:1358-60.
- 14.Simor AE, Lee M, Vearncombe M, et al: An outbreak due to multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a burn unit: risk factors for acquisition and management. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:261-7.
- 15.Wang SH, Sheng WH, Chang YY, et al: Healthcare-associated outbreak due to pandrug resistant *Acinetobacter baumannii* in a surgical intensive care unit. *J Hosp Infect*2003;53:97-102.
- 16.Bernards AT, Harinck HI, Dijkshoom L, et al: Persistent *Acinetobacter baumannii*? Look inside your medical equipment. *Infect Control*

Hosp Epidemiol
2004;25:1002-4.

17. Marais E, de Jong G, Ferraz V, et al: Interhospital transfer of pan-resistant Acinetobacter strains in Johannesburg, South Africa. *Am J Infect Control* 2004;32:278-81.

18. Corbella X, Pujol M, Ayats J, et al: Relevance of digestive tract colonization in the epidemiology of nosocomial infections due to multiresistant *Acinetobacter baumannii*. *Clin Infect Dis* 1996;23:329-34.

19. Wisplinghoff H, Perbix W, Seifert H: Risk factors for nosocomial bloodstream infections due to *Acinetobacter baumannii*: a case-control study of adult burn patients. *Clin Infect Dis* 1999;28:59-66.

20. Dy ME, Nord JA, LaBombardi VJ, et al: The emergence of resistant strains of *Acinetobacter baumannii*: clinical and infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:565-7.

21. Abbo A, Navon-Venezia S, Hammer-Muntz O, et al: Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Emerg Infect Dis* 2005;11:22-9.

22. Maragakis LL, Cosgrove SE, Song X, et al: An outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* associated with pulsatile lavage wound treatment. *Jama* 2004;292:3006-11.

23. Pimentel JD, Low J, Styles K, et al: Control of an outbreak of multi-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit and

a surgical ward. *J Hosp Infect*
2005;59:249-53.

24. Borgmann S, Wolz C, Grobner S, et al: Metallo-beta-lactamase expressing multi-resistant *Acinetobacter baumannii* transmitted in the operation area. *J Hosp Infect* 2004;57:308-15.

25. Manikal VM, Landman D, Saurina G, et al:
Endemic carbapenem-resistant
Acinetobacter species in Brooklyn, New York: citywide prevalence, interinstitutional spread, and relation to antibiotic usage. *Clin Infect Dis* 2000;31:101-6.

26. Turton JF, Kaufmann ME, Warner M, et al: A prevalent, multiresistant clone of *Acinetobacter baumannii* in Southeast England. *J Hosp Infect* 2004;58:170-9.

27. Scerpella EG, Wanger AR, Armitage L, et al:
Nosocomial outbreak
caused by a
multiresistant clone of *Acinetobacter baumannii*: results of the case-control and molecular epidemiologic investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:92-7.

28. Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53-80.

29. Boyce JM, Pittet D: Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection

Control/Infectious Diseases Society of America. MMWR Recomm Rep
2002;51:1-45, quizCE41-4.

30. Antoine TL, Curtis AB, Blumberg HM, et al: Knowledge,
attitudes, and behaviors regarding piperacillin-tazobactam prescribing practices:
results from a multicenter study. *Infect
Control Hosp Epidemiol* 2006;27:1274-7.

31. Brinsley K, Srinivasan A, Sinkowitz-Cochran R, et al:
Implementation of the Campaign to Prevent Antimicrobial Resistance
in Healthcare
Settings: 12 Steps to Prevent Antimicrobial
Resistance
Among Hospitalized Adults-experiences from 3 institutions. *Am J
Infect Control* 2005;33:53-4.