

醫院退伍軍人菌環境檢測作業及其相關因應措施指引

2013/07/23 訂定

1. 前言

退伍軍人菌普遍存在於一般水體中，而自來水供水系統由於水質環境適合其生存，且易因管線設計或管理不當致使管線內產生生物膜，提供了退伍軍人菌繁殖的機會；其他如配水管線材質、消毒劑及水溫等，也都是影響退伍軍人菌生長的危險因子，即使是家庭水塔、溫泉、工廠、船舶之供水系統，皆曾被檢出有退伍軍人菌的存在。由過去歷史的經驗中，醫院、旅館或其他一般建築物都曾發生因冷卻水塔或供水系統遭受污染，造成退伍軍人菌感染引發肺炎之群突發事件。鑒於退伍軍人病未被證明可經由人傳人的方式傳播，故目前對於預防及控制退伍軍人病，可藉由針對具潛在暴露風險的用水設備或系統（如供水系統、增濕器等）建立適當的管理機制，以減低退伍軍人菌危害人體的機會。

雖然目前對於環境水體中檢出退伍軍人菌和引發退伍軍人病個案之間的風險，尚未建立明確的劑量關聯，然醫院為維護醫院及病人雙方權益，保障病人就醫安全，需定期針對供水系統採檢進行退伍軍人菌檢測，並將監測結果用於評估供水系統的維護或改善策略的成效，妥善保存紀錄備查。



1.1. 退伍軍人菌傳播模式

退伍軍人菌(*Legionella* spp.)進入病人呼吸道的主要機制，係經由吸入受此菌污染的水所產生的飛沫微粒(aerosol)所致。依據文獻資料指出，群突發事件大多是因病人暴露到冷卻水塔、蓮蓬頭、水龍頭、呼吸治療設備或室內空氣增濕器所產生之退伍軍人菌污染的飛沫微粒，而受到感染。

1.2. 醫療照護相關退伍軍人病個案定義原則

退伍軍人病的潛伏期約為 2-10 天，因此對於經實驗診斷確認之退伍軍人病確定病例，可根據流行病學調查結果，評估病人是否為醫療機構內感染所致：

- (1) 醫療照護相關退伍軍人病**可能**個案(possible healthcare-associated Legionnaires disease)：病人自發病前 10 天內曾於醫療照護機構內停留 2-9 天。
- (2) 醫療照護相關退伍軍人病**極可能**個案(probable healthcare-associated Legionnaires disease)：病人自發病前 10 天內持續停留於醫療照護機構內。
- (3) 醫療照護相關退伍軍人病**確定**個案(confirmed healthcare-associated Legionnaires disease)：符合可能或極可能個案定義，且其臨床菌株和該醫療機構環境菌株或流行病學上已知病例的臨

床菌株之脈衝電泳法 (Pulsed-Field Gel Electrophoresis, PFGE)

圖譜一致的病人。

2. 醫療照護相關退伍軍人病預防策略

退伍軍人病是法定傳染病，當醫院發現有疑似個案，應依傳染病防治法進行通報。

依據是否有病例發生，可分為初級預防(primary prevention)和次級預防(secondary prevention)：

2.1. 初級預防 (醫院內無可能、極可能或確定醫療照護相關退伍軍人

菌病例時，為預防產生醫療照護相關退伍軍人病所採取的策略)：

2.1.1. 人員教育

(1)提高臨床醫師對退伍軍人病症狀之警覺性，並適時進行採檢診斷。

(2)針對病人照護、感染控制及工程人員進行有關醫療照護相關退伍軍人病的預防及控制方法。

2.1.2. 臨床監測

(1)臨床醫師應保持高度的警覺性，針對疑似退伍軍人病的病例進行實驗室檢驗診斷，尤其是如免疫功能不全 (包括造血幹細胞移植接受者、器官移植接受者、化學治療中)、使用系統性類



固醇、65 歲以上、或具有慢性潛在疾病（如糖尿病、洗腎、鬱血性心臟衰竭、慢性阻塞性肺病、癌症）等病人。

- (2) 醫院應訂有退伍軍人病防治計畫，包括宣導臨床醫師利用實驗室檢驗診斷肺炎病人是否感染退伍軍人菌，並評估執行情形；若醫師對懷疑或診斷為肺炎的病人進行檢驗之執行情形不佳時，則實施相關改善措施，如教育訓練計畫。

2.1.3. 環境監測

- (1) 醫院對內部供水系統除既有的維護計畫之外，應訂定退伍軍人菌定期檢測機制，建議：

- a. 總病床數大於 49 床的醫院每年至少 1 次定期採檢，進行退伍軍人菌檢測；
- b. 若為高風險區域，則建議至少每半年進行 1 次環境採檢，並納入該單位之退伍軍人病防治計畫。採樣點請參考表二選取。

- (2) 建議提高採檢頻率之時機：

- a. 若供水系統所採用之處理方法(如水溫或殺菌劑效用)無法持續達到所需的控制程度(如熱水儲存槽溫度小於 60°C 且供水管線水溫小於 50°C)，在針對供水系統和處理方法進行全面的檢討之後，需提高採檢頻率來確認控制策略的成效。



b. 當有疑似或確定發生群突發時。

(3) 採檢結果之判定及後續應執行措施請參見表一。若培養結果低於表一之判定標準，或於採取相關措施後檢驗結果符合建議標準，則應回歸醫院所訂退伍軍人病防治計畫，持續進行環境定期檢測相關事宜。

(4) 考量冷卻水塔與造成醫療照護相關感染退伍軍人病的機會較低，而造成群突發事件大多為社區性的感染，因此不論是醫院或一般大樓對於冷卻水塔均應進行例行之清洗消毒作業，相關注意事項可參考本署公布之「退伍軍人菌控制作業建議指引」。



表一、醫院供水系統樣本檢驗結果判定及後續措施

醫院區域	培養結果	需採取行動
非高風險區域	> 100 cfu/L， 且陽性樣本數 佔同一供水系 統樣本 30% 或以上	(1)加強臨床肺炎感染個案之監測，持續針對所有醫療照護相關肺炎感染病人常規執行實驗室診斷，除非採取介入措施至同一供水系統陽性樣本數低於 30%。(2)檢討控制措施與執行風險評估，以確認所有須採行的改善行動。消毒方法可參考本署公布之「退伍軍人菌控制作業建議指引 (2007)」。
高風險區域	> 100 cfu/L	醫院內高風險區域出水口應不得檢出有退伍軍人菌；若採樣檢體測得有退伍軍人菌陽性，則應：(1)加強臨床肺炎感染個案之監測，針對所有醫療照護相關肺炎感染病人常規執行實驗室診斷。(2)採取下列措施直到該區域內供水系統不再檢出 (< 100 cfu/L) 退伍軍人菌： a.限制嚴重免疫功能不全的病人使用病室內的蓮蓬頭沖澡； b.使用未受退伍軍人菌污染的水替造血幹細胞移植病人進行擦澡； c.提供無菌水給造血幹細胞移植病人飲用、刷牙或用於鼻胃管沖洗； d.不得使用病室內水龍頭取用受退伍軍人菌污染的水，避免產生具感染性的飛沫微粒。

2.2. 次級預防（醫院內有可能、極可能或確定醫療照護相關退伍軍人病個案時所採取之策略）：

應依據本署公布之「傳染病防治工作手冊」，配合衛生機關進行相關防疫措施；院方同時應透過回溯性檢閱微生物或血清學檢驗結果等資料展開流行病學調查，評估過去 6 個月內是否已有病例發生；並加強監測，尋找機構內是否有其他醫療照護相關退伍軍人病個案，以評估醫院內有無退伍軍人菌持續傳播的跡象：

2.2.1. 如果指標病例不是高風險區域的病人，且醫院內沒有退伍軍人菌持續傳播的跡象，繼續加強病例監測至少 2 個月；

2.2.2. 如果指標病例是高風險區域的病人，或醫院內有退伍軍人菌持續傳播的跡象，應展開環境調查，針對所有可能感染來源(如：供水系統、冷卻水塔、醫療設施等)採集檢體進行檢測：

(1) 若無法確認感染來源，可再持續加強病例監測 2 個月或以上，同時依群聚事件規模大小決定是否進行醫院供水系統消毒，尤其是病例發生的區域；

(2) 若經由流行病學與環境調查結果確認感染來源，則須：

a. 依疾病管制署公布之「退伍軍人菌控制作業建議指引」提出改善措施，對感染來源採取清潔及消毒工作；



- b. 在完成感染來源的清潔消毒後，應持續加強病例監測 6 個月以上，針對所有醫療照護相關肺炎感染病人常規執行實驗室診斷，確認無確定或極可能病例發生。期間如果有確定或極可能病例發生的情形，則應重新評估現階段措施，加以檢討改善。

3. 供水系統採檢退伍軍人菌作業

鑑於文獻中指出，醫療照護相關感染退伍軍人病的發生主要是與供水系統有關，故醫院可參考下列事項進行供水系統採檢退伍軍人菌作業，以預防醫療照護相關感染退伍軍人病個案的發生。

3.1. 檢驗方法與機構

醫院於訂定退伍軍人菌年度採檢計畫時，可參考表二及表三之建議採樣點及建議最低採檢數量，然實際執行內容應考量各醫院供水系統管線配置情形及病人特性，由相關單位/部門評估決定可能受退伍軍人菌污染最嚴重之採樣點及合理之樣本數量，並經院內感染控制委員會確認後執行。

表二、醫院供水系統建議採樣點

供水系統	採樣點
冷水系統	<ul style="list-style-type: none"> ※儲水槽 ※距離儲水槽最遠端之出水口 ※其他有特殊風險考量區域之出水口(如住有高風險病人之病房)
熱水系統	<ul style="list-style-type: none"> ※加熱器出水口或其附近出水口 ※供水回流(return supply)或其附近之出水口 ※設有排水閥的加熱器底部 ※距離加熱器最遠端之出水口 ※其他有特殊風險考量區域之出水口(如住有高風險病人之病房)

表三、醫院供水系統建議最低採檢數量

床數	最低採檢數量
50-100	4
101-200	6
201-400	8
401-800	10
801-1600	12
> 1600	14

3.2. 水樣採集方法

3.2.1. 於出水口進行水樣之採樣時，依不同採檢目的可區分為 2 種採樣方式：

(1) 放流前(preflushing)：

a. 於出水口打開時隨即採樣。

b. 目的：欲量化使用者在一般的使用情況下所承受的風險，或於發生疑似或確定感染病例時之疫情調查。

(2) 放流後(postflushing)：

a. 採樣前先將水放流至少 20 秒後再進行採樣，詳細水樣採集方法及注意事項請依據環保署公告之「飲用水水質採樣方法—自來水系統」(NIEA W101.54A)。

b. 水龍頭等出水口若有過濾器或氣化器(aerator)，需先旋轉卸下後，利用加熱、1%過氯酸鈉、或 70-75%酒精消毒水龍頭，放流後再進行採檢；蓮蓬頭則需打開外蓋後，再由淋浴管接取水檢體。

c. 目的：評估供水系統是否遭受污染，或驗證所採取的控制方法和計畫是否有效。

3.2.2. 其他各類採樣點之採樣方式，請參考本署「退伍軍人菌控制作業建議指引_第五章環境採檢方法及注意事項」。



3.3. 檢驗方法與機構

檢驗方法請參考疾病管制署公布之「水中退伍軍人菌分離與鑑定」方法。醫院採集之檢體建議送至符合下列任一項資格之機構進行檢測：

- (1) 經疾病管制署認可之傳染病檢驗機構，通過認可之檢驗項目需包含「水中退伍軍人菌」。
- (2) 取得國際標準 ISO 17025 認證，通過之認可事項需包含退伍軍人菌。

3.4. 後續執行措施

醫院預防退伍軍人菌的目標不在於清除供水系統中的退伍軍人菌，而是確保該菌缺乏可促使其增生的條件，進而預防疾病的傳播。本署公布之「退伍軍人菌控制作業建議指引(2007)」中對常見消毒方式有相關介紹，惟綜觀國內外文獻資料，各方法皆有成功應用之經驗，但目前尚無足夠證據支持優先推薦其中任一項消毒方式，因此建議醫院需考量各方法優缺點及醫院特性等條件，參考指引內容或其他文獻資料，評估選擇合適之消毒方式。

4. 名詞解釋

- (1) **供水系統**：係指在同一配水管網下供水之系統，包括醫院之冷水系統及熱水系統。
- (2) **高風險區域**：如骨髓移植病房、器官移植病房。
- (3) **出水口**：指醫院供水系統末端之水龍頭、蓮蓬頭等出水口。



5. 參考資料

- (1) Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S. *Legionella* and the Prevention of Legionellosis. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2007.
- (2) Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for Preventing Health-Care--Associated Pneumonia, 2003. MMWR: Morbidity & Mortality Weekly Report. Vol 53: Centers for Disease Control & Prevention (CDC); 2004: 1-36.
- (3) HSC. Legionnaires' disease: The control of *legionella* bacteria in water systems. Approved Code of Practice and guidance. UK: HSE Books; 2000.
- (4) The Management of Legionnaires' Disease in Ireland. National Disease Surveillance Centre; 2002.
- (5) National Guidelines for the Control of Legionellosis in Ireland, 2009. Health Protection Surveillance Centre; 2009.
- (6) Squier CL, Stout JE, Krsytofiak S, et al. A proactive approach to prevention of health care-acquired Legionnaires' disease: the Allegheny County (Pittsburgh) experience. American Journal Of Infection Control. 2005;33(6):360-367.
- (7) Approaches to prevention and control of *Legionella* infection in Allegheny County health care facilities. Allegheny County Health Department. Available at: <http://www.legionella.org/>.
- (8) Ditommaso S, Giacomuzzi M, Gentile M, Moiraghi AR, Zotti CM. Effective environmental sampling strategies for monitoring *Legionella* spp contamination in hot water systems. American Journal Of Infection Control. In Press, Corrected Proof.

- (9) Guidelines for the Prevention of Nosocomial Legionnaires' Disease in. Los Angeles County Department of Health Services Medical Facilities. Department of Health Services. Available at:
<http://publichealth.lacounty.gov/>.
- (10) Report of the Maryland Scientific Working Group to Study Legionella in Water Systems in Healthcare Institutions Department of Health and Mental Hygiene. Available at:
<http://www.dhnh.state.md.us/html/legionella.htm>.
- (11) 退伍軍人菌控制作業建議指引，衛生署疾病管制局，2007年。

