

醫療照護相關退伍軍人病事件處理經驗

鄭仕雯¹ 江惠莉¹ 張淑萍¹ 何翠華¹ 李仁智³ 王立信² 黃妙慧¹

佛教慈濟醫療財團法人花蓮慈濟醫院 ¹ 感染管理控制室 ² 感染科 ³ 胸腔內科

醫療照護相關退伍軍人病死亡率高達 30-50%，突顯出醫療機構中控制及監測環境中退伍軍人菌在預防院內感染中扮演重要角色。本院自 2013 年起定期每半年進行退伍軍人菌水質檢測，均無異常檢出報告。2019 年 6 月於外科大樓骨科病房發生一例醫療照護相關退伍軍人病個案，經退伍軍人菌尿液抗原檢測陽性確診，同時於指標病室熱水供水管線中檢出退伍軍人菌 2-14 型，遂展開相關調查及改善措施，包括：(1) 回溯性檢視過去半年醫療照護相關肺炎個案是否有群聚之情形，(2) 加強監測新收案醫療照護相關肺炎個案，主動進行退伍軍人菌尿液抗原篩檢 2 個月，期間共收案 23 例肺炎個案，其中 12 例有進行主動篩檢，陽性率為 0%，(3) 因未常規執行熱水儲水槽之清洗消毒，故工務單位緊急進行相關維護作業，(4) 於病室安裝 0.2 μ m 過濾器作為緊急應變之用，並僅開放非高風險病患入住該病室，(5) 於環境調查中，增加水質檢測頻率，藉由擴大採檢釐清管線汙染範圍，進行汙染區域局部管消，於改善後半年內未再有案例發生。(**感控雜誌 2023:88-98**)

關鍵詞：退伍軍人病、醫療照護相關感染

前 言

退伍軍人菌 (*Legionella*) 以嗜肺性退伍軍人菌 (*L. pneumophila*) 為造成退伍軍人病 (Legionnaires disease) 最常見病原體，約占 80-90%。其中又以血清型第一型 (*L. pneumophila*

serogroup 1) 占最多 [1]。此菌普遍存在於自然界及人造用水設施中，常見於 25-50°C 溫度之水環境，當水溫超過 60°C 情形下亦可存活 [1-3]，因此，舉凡供水系統冷熱水管線、水龍頭、蓮蓬頭等淋浴設備、空調的冷卻水塔蓄水槽等皆可能有退伍軍人菌存在。

民國 111 年 12 月 27 日受理
民國 112 年 1 月 16 日修正
民國 112 年 7 月 5 日接受刊載

通訊作者：黃妙慧
通訊地址：花蓮縣花蓮市中央路三段 707 號
通訊電話：03-8561825

DOI: 10.6526/ICJ.202308_33(4).0002

人類感染退伍軍人菌最常見原因是經由吸入或嚥入含有該菌的氣溶膠或水而致病 [4]，目前普遍認為不會造成人與人之間的傳播，但近年來曾有一案例指出可能存在著這種傳播形式 [5]。根據研究顯示，免疫功能較差的人，例如：年齡大於 50 歲者、吸菸者、慢性肺部疾病或惡性腫瘤患者、糖尿病或肝腎功能衰竭患者，器官移植者等高危險族群更容易罹患退伍軍人病 [6]。退伍軍人菌肺炎的死亡率約占 10%，然而在醫療照護相關退伍軍人菌肺炎個案死亡率則高達 30-50% [1]。

退伍軍人症在臨床表現上並無特異之處，故需仰賴實驗室診斷以利早期診斷治療。目前實驗室診斷方法主要有細菌培養、尿液抗原檢測、血清學檢測及分子生物學檢測 [7,8]。血清學檢測主要為偵測病患恢復期血清抗體效價是否有四倍上升作為診斷依據，對於病患早期診斷上較沒有幫助。細菌培養目前在各國仍為診斷退伍軍人症之黃金標準 (gold standard) [3]，且可與環境檢體分離出的環境菌株進行脈衝電泳法 (pulse field gel electrophoresis, PFGE) 圖譜比對 [9]，以利流行病學調查，然而要從臨床檢體或環境檢體培養出退伍軍人菌並不容易，需使用特殊選擇性培養基才得以培養出來。故目前临床上第一線的診斷方法大多採用的是尿液抗原檢測 (urinary antigen test, UAT) [9,10]，

其原理為偵測尿液中退伍軍人菌細胞壁之 lipopolysaccharide (LPS) 成分，最快在出現症狀後 1-3 天即可檢測出來，操作簡單快速，可用來偵測嗜肺性退伍軍人菌血清型第一型，其他血清型則無法偵測出來。

在醫療院所內，冷熱供水系統為退伍軍人菌主要感染來源 [11-15]，老舊管線、低流速區域容易形成生物膜造成退伍軍人菌繁殖 [16-18]，使醫院內免疫力低下或疾病嚴重度高的病人受感染風險增加，為維護病人就醫安全，各國均制訂相關預防措施來減少醫療照護相關感染的發生 [3, 19]，依據有無病例發生分為初級與次級預防，初級預防包括提高臨床醫師對疾病的警覺性、確保供水系統維護符合標準，如：定期清洗去汙、熱水儲水槽水溫需維持在 60°C 以上、循環熱水至少維持在 50°C 以上 [20,21] 及水中有效餘氯應維持在 0.2~1.0 ppm 等，及環境定期退伍軍人菌檢測機制；當發生病例時即採取次級預防策略，加強監測、展開環境調查尋找可能感染來源等 [22]。本院自 2013 年起定期每半年進行供水系統退伍軍人菌檢測，未有異常檢出報告。2019 年 6 月發生首例醫療照護相關退伍軍人病案例，遂展開調查，在進行介入與相關改善措施後無再發案例，本研究分享本次事件之處理經驗作為醫療照護相關退伍軍人病發生時之參考。

材料與方法

一、機構簡介

本院為醫學中心，總床數 987 床，院內收治病人區域分別有三棟大樓，供水系統採用簡易自來水系統，其中冷、熱水供水系統分別設有冷水水塔及熱水儲水槽，每年定期進行冷水水塔之清洗及消毒。空調系統設有冷卻水塔，每月執行氯錠消毒、每季定期清洗、排水及去汙，每年定期進行檢測。

二、背景

院內訂有「退伍軍人症感染管制作業標準」，自 2013 年起常規進行退伍軍人菌水質檢測，依據本院總床數設置，定期於每半年進行退伍軍人菌水質檢測 12 點，至本次事件發生前最後一次常規採檢為 2019 年 1 月 22 日，均無異常檢出報告。

三、事件發生經過

2019 年 6 月發生一例退伍軍人病個案，一名 69 歲女性，經骨科醫師診斷為脊椎狹窄需進行手術，於 6 月 2 日入院，有高血壓、糖尿病、心臟病、腎功能不全病史，個案於 6 月 3 日開刀後轉普通病房照護，6 月 15 日出現發燒、意識改變、C-reactive protein (CRP) 數值異常、胸部 X 光顯示肺炎情形，轉至加護單位續照護，6 月 19 日因呼吸衰竭插管，6 月 25 日個案退伍軍人菌尿液抗原檢

測陽性，因病人自發病前 10 天內持續停留於醫院內，屬醫療照護相關退伍軍人病個案 (healthcare - associated Legionnaires disease)，衛生單位接獲通報後，即派員至醫院進行環境調查及水體採樣。

四、流行病學調查及加強監測

回溯性檢視過去半年退伍軍人菌尿液抗原檢驗陽性個案，是否為醫療照護相關感染個案；並檢視 6 個月內醫療照護相關肺炎個案是否有單位聚集之情形，以評估過去 6 個月內是否已有病例發生。針對與指標個案同棟大樓之新收案醫療照護肺炎感染個案進行加強監測 2 個月，主動通知臨床醫師進行退伍軍人菌尿液抗原主動檢測，尋找醫院內是否還有其他醫療照護相關退伍軍人病個案，以評估有無持續傳播跡象。

五、退伍軍人菌水質檢測採樣點

1. 每半年定期採樣：採樣點包含骨髓移植病房、器官移植病房及加護單位等高風險區域出水口 6 點，加上各大樓冷卻水塔，共計 12 點。指標病室為一般骨科病房並未含括在定期採樣點中。

2. 指標病室環境採樣：個案於 6 月 15 日轉出指標病室後，病室即進行修繕作業，故於 6 月 25 日個案確診時正逢指標病室廁所整修，原洗手台已被拆除並裸露建築體上冷、熱水管線如圖一，故當下可分別針對冷、



圖一 指標病室彩環境採樣，冷熱水體採樣（左）、冷熱水管壁塗抹採樣（右）

熱水管進行水體及管壁塗抹採樣。

3. 供水系統加強監測：增加退伍軍人菌水質檢測採檢頻率，由每半年 12 點增加為連續三個月各 10 點，採樣點包含指標病室出水口 1 點、指標大樓其他病室出水口 2 點、高風險病房出水口 3 點、冷卻水塔 4 點。

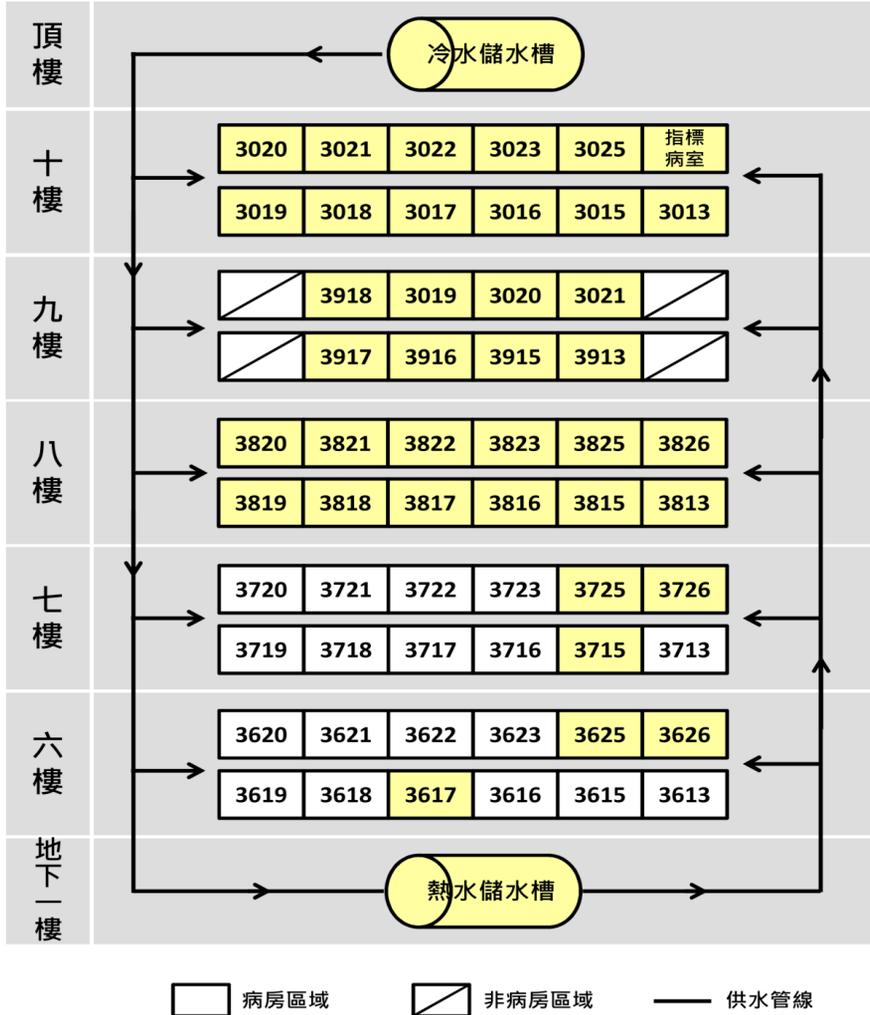
4. 供水系統擴大採檢：為釐清管線污染範圍，依據指標大樓管線配置圖，以指標病室為中心，採樣點涵蓋其上下左右相鄰管線之病室及源水處（冷熱水儲水槽），依距離熱水儲水槽最遠端之樓層進行全樓層病室採檢（十樓 12 點、九樓 8 點、八樓 12 點）、較低樓層則隨機採樣各 3 點（七樓 3 點、六樓 3 點），及冷、熱水儲水槽各 1 點，共計採樣 40 個點如圖二黃底標示處。

六、環境採檢及檢驗方法

採檢前使用 75% 酒精消毒水龍頭出水口，再打開水龍頭讓水放流至少 15-30 秒後採樣，採集約 100ml~300ml 的水樣置入無菌採水袋中，運送時水樣溫度應維持在小於 10°C 且不得凍結之保溫箱中，送至 SGS 檢驗。檢驗方法採行政院環境保護署公告之水中退伍軍人菌檢測方法 NIEA E238.51C，水樣經濃縮及酸處理後接種於 BCYE 培養基，35°C、2.5~5.0% CO₂ 培養箱培養 7-14 天，每天觀察並挑選可疑菌落進行 L-cysteine 生長需求試驗、革蘭氏染色，再以乳膠凝集試驗、直接螢光抗體試驗做菌種分型。

七、病室管路消毒方法

於病室供水管線加裝旁通管



圖二 供水系統擴大採檢之採樣點（黃底標示處）分布圖

(bypass pipe)，進行指標病室局部內循環管路消毒，以 50 ppm 次氯酸鈉消毒約 1~2 小時，並等到餘氯濃度降至 1 ppm 以下時，才恢復使用。

結果

一、流行病學調查及加強監測結果

檢視 2019 年上半年 3 例退伍軍人菌尿液抗原檢測陽性個案，均不

屬於醫療照護相關感染個案；此外針對 2019 上半年收案之醫療照護相關肺炎感染個案進行檢視，單位與月份交叉分析顯示肺炎個案均為分散之零星個案，其中 72 例當中 15 例有進行尿液退伍軍人菌抗原檢測，結果也均為陰性。由於指標病例非高風險區域病人，故加強病例監測 2 個月，期間內共收案 23 例醫療照護相關肺炎個案，排除已出院病人，其中 12 例有

進行尿液抗原主動篩檢，檢驗結果均為陰性，無持續傳播跡象。

二、環境調查結果

於7月12日接獲指標病室環境採檢陽性結果如表一，報告顯示病室熱水水體與熱水管線塗抹拭子，均培養出退伍軍人菌血清型第二至十四型 (*Legionella pneumophila* serogroup 2-14)，故緊急召開院內感染管制委員會臨時會議，討論後續處理與改善措施。

三、改善結果

1. 第一階段：指標病室自個案轉出後，因配合後續施作工程暫無病人入住，7月12日接獲環境採檢陽性通知時，緊急召開會議，由於指標個案非高風險區域病人，且醫院內暫無退伍軍人菌持續傳播的跡象，因此初步策略採(1)成立專案小組，(2)加強監測新收案醫療照護相關肺炎感染個案，主動進行退伍軍人菌尿液抗原篩檢2個月，(3)因未常規執行熱水儲水槽之維護作業，故工務單位緊急進行熱水儲水槽閥件更換及清洗消毒，及(4)增加退伍軍人菌水質採檢頻率，連續三個月加強監測各10個採樣點。

2. 第二階段：在工務單位完成熱水儲水槽閥件更換及清洗後，指標病室施作工程也已完工並全面換新病室水龍頭與蓮蓬頭設備，然而於8月份加強監測10個點中，指標病室水

體再度被檢出退伍軍人菌，由於連續兩次於同病室檢出，可能存在供水系統內部管線汙染問題，故專案小組再度召開會議，決議(1)考量現階段病人安全等因素下，緊急購買0.2 μ m過濾器安裝於水龍頭出水口作為緊急應變之用，並僅開放限定病患入住該病室(未有退伍軍人症高風險因子病患)，(2)擴大採檢40個點，以釐清管線汙染範圍，(3)考量整棟大樓供水系統管消，有實務執行上之困難性及危險性，決定於病室管線加裝旁通管(bypass pipe)，進行指標病室局部內循環管路消毒。最後在擴大採檢40點中，無異常檢出報告，且指標病室在管消後的連續兩次採檢也都是合格的，後續半年內無再發個案。

四、感染管制作業規範修訂

依據本次事件之經驗，進行相關作業規範修訂。包括：(一)供水系統常規清洗與消毒，依據疾病管制署公告之「退伍軍人菌控制作業指引」建議[2]，熱水儲水槽至少每年需清洗一次，冷水水塔部分則是依據「自來水公司」建議每半年需清洗一次；(二)檢視歷年來定期檢測之採樣點分布，主要以冷卻水塔及高風險單位出水口為主，鑑於文獻指出，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[11-15]，故為能及早找出潛在感染源以維護病人安全，建議採樣點選擇上，宜增加冷、熱水儲水槽、距離加熱器最遠端之出水

表一、退伍軍人菌水質檢測結果

類別	次類別	檢體種類	檢驗結果
【6月25日】指標病室環境調查（共採樣4點）			
指標病室	指標病室出水口	熱水管線塗抹拭子	<i>L. pneumophila</i> SG 2-14
		熱水水體	<i>L. pneumophila</i> SG 2-14
		冷水管線塗抹拭子	陰性
		冷水水體	陰性
【8月30日】第一階段改善及加強監測（共採樣10點）			
指標病室	指標病室出水口	混合水體	<i>L. pneumophila</i> (未分型)
指標大樓	其他病室出水口	混合水體	陰性
全院區	高風險病房出水口	混合水體	陰性
全院區	冷卻水塔	水體	陰性
【10月1日】第二階段改善及擴大採檢（共採樣40點）			
指標大樓	十樓病室出水口	混合水體	陰性
	九樓病室出水口	混合水體	陰性
	八樓病室出水口	混合水體	陰性
	七樓病室出水口	混合水體	陰性
	六樓病室出水口	混合水體	陰性
	熱水系統	熱水儲水槽出水口	熱水水體
冷水系統	冷水儲水槽出水口	冷水水體	陰性
【10月9日】第二階段改善後指標病室第一次複採（共採樣2點）			
指標病室	指標病室出水口	熱水水體	陰性
		冷水水體	陰性
【10月16日】第二階段改善後指標病室第二次複採（共採樣2點）			
指標病室	指標病室出水口	熱水水體	陰性
		冷水水體	陰性

口，或熱水系統上供水回流附近出水口，此外，採樣點如為病室水龍頭出水口，應檢視採檢過程中是否有確實採集冷熱水混和水體；（三）若指標個案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，除了需加強病例監測至少 2 個月外，若指標病室環境有檢出退伍軍人菌，則須針對該病室進行局部管路消毒與更換水龍頭，經檢驗陰性後，則可恢復病室使用。

討 論

退伍軍人菌普遍存在許多供水系統中，雖然在醫療院所中環境檢出退伍軍人菌與引發醫療照護相關退伍軍人症之間尚未建立明確的劑量關聯性 [23]，但隨著醫療技術進步，免疫低下、疾病嚴重度高或接受侵入性醫療處置等易感族群的增加，退伍軍人菌的防治在醫療機構中仍佔有重要角色。本次事件個案本身有高血壓、糖尿病、心臟病、腎功能不全等病史，導致發生醫療照護相關感染風險上升，個案於 6 月 15 日出現肺炎情形後，直至 6 月 25 日才進行了退伍軍人菌尿液抗原檢測，最後於 7 月 26 日不幸離世。於臨床診斷上，針對社區型肺炎病患，臨床醫師均會常規執行退伍軍人菌尿液抗原檢測，然而由 2019 年上半年收案肺炎感染個案 72 例當中僅有 15 例有進行退伍軍人菌尿液抗原檢測，可以看出在住院中產

生肺炎的病患診斷上較容易忽略這個可能性，故於事件發生時召開會議，除擬定後續介入改善措施外，同時也是提醒各科室加強宣導，以提高臨床醫師對於退伍軍人病的警覺性。

本院退伍軍人菌尿液抗原檢測是使用 Binax NOW 這個試劑組，由 Chikako Okada 這篇文獻中可以看到尿液抗原檢測上的限制，除血清型第 1 型會被檢測出外，仍有其他血清型被誤判為第 1 型的可能性發生 [24]，本次事件指標個案為尿液抗原檢測陽性確診，在病室環境水體則培養出退伍軍人菌 2-14 型，由於個案痰液培養結果為陰性，因此無法與環境檢出之菌株進行 PFGE 比對，雖然現有結果顯示病人與環境菌株為不同型別，最終不是環境相關退伍軍人病確定個案，但因個案自發病前 10 天內持續停留於該病室，故仍無法排除其相關聯性，屬於極可能個案。

退伍軍人菌常見於 25-50°C 溫度之水環境，當水溫超過 60°C 情形下亦可存活 [3]，本院熱水系統是經由熱泵加熱後送至熱水儲水槽循環使用，為避免燙傷，熱水儲水槽水溫大約維持在 45~52°C（夏季為 45~48°C、冬季為 51~52°C），病室水龍頭熱水出水口水溫約維持在 43°C 左右，適合退伍軍人菌生長。本次指標病室異常檢出之採樣點分別為熱水水體及熱水管線塗抹拭子，依據文獻所述，當熱水系統檢出退伍軍人菌時，建議採加熱沖洗法 (superheat-

and-flush method) 作為緊急處置，加熱法消毒需將熱水儲水槽水溫提高至 70-80°C，使遠端病室出水口能維持在 60-65°C 的水溫下沖洗至少 5 分鐘 [1,3]，如以此方法進行全院供水系統消毒，將難以管理且易有燙傷情事發生。

其他退伍軍人菌常見化學消毒方式包括加氯法、銅銀離子法、過氧化氫法、二氧化氯法。加氯法成本較低、濃度易檢測，但對管線具腐蝕性，高濃度加氯消毒下易與水中有機物反應產生致癌物質 [2]。銅銀離子法具殘留效果可以減少退伍軍人菌短期內再次移生，但研究顯示長期暴露下會提高退伍軍人菌對銅銀離子的耐受性 [12]。過氧化氫雖殺菌速度快，但為有毒氣體需精準控制濃度且成本較高。二氧化氯消毒法不會產生致癌物且對管路較不具腐蝕性，然而在熱水系統中易揮發，殘留濃度較低 [25]。近年來 point of use (POU) 0.22 μm 過濾器也常被用來預防退伍軍人菌或其他水生細菌引起的醫療照護相關感染，特別是在高風險單位 [26,27]，雖有非常好的物理屏障效果，但缺點為需定期更換濾芯且耗費成本高。退伍軍人菌常見的消毒方式各有其優缺點，經評估整體可行性後，最後使用 0.2μm 過濾器安裝於指標病室水龍頭出水口作為緊急應變之用，並限定非高風險病患入住該病室，以擴大採檢評估影響範圍後，於指標病室供水管線加裝旁通管

(bypass pipe)，進行指標病室局部內循環管路加氯消毒，並提高採檢頻率來確認控制成效。

本次事件因出現本院首例醫療照護相關退伍軍人病個案，伴隨環境檢出可能感染源，故立即召集各部門召開會議，參考各院處理經驗及文獻，研擬相關具體可行之改善措施，雖於調查過程中未發現院區內其他潛在感染源，僅於指標病室兩度檢出退伍軍人菌，但仍藉本次經驗，重新檢視院內針對退伍軍人病防治的相關措施，並修定本院作業標準，此事件仰賴院內各部門的通力合作，才得以快速的阻斷傳播鏈。

結 論

退伍軍人菌的防治在醫療機構中佔有重要角色，只要發生醫療照護相關感染，花費的人力、物力成本是相當可觀的，對醫療機構的形象也會造成一定的損害，而感染管制的目的是藉由早期偵測及預防措施，進而防止事件擴大造成危害，以確保醫療照護品質及病人安全。

參考文獻

1. Borella P, Bargellini A, Marchegiano P, et al: Hospital-acquired *Legionella* infections: an update on the procedures for controlling environmental contamination. *Ann Ig* 2016;28(2):98-108.
2. 衛生福利部疾病管制署 (2007)：退伍軍人菌控制作業建議指引
3. WHO (2007): *Legionella* and the prevention of

- legionellosis.
4. Mondino S, Schmidt S, Rolando M, et al: Legionnaires' disease: State of the art knowledge of pathogenesis mechanisms of *Legionella*. *Annu Rev Pathol* 2020;15:439-66.
 5. Correia AM, Ferreira JS, Borges V, et al: Probable Person-to-Person Transmission of Legionnaires' Disease. *N Engl J Med* 2016;374:497-8.
 6. CDC: *Legionella* (Legionnaires' Disease and Pontiac Fever). Available <https://www.cdc.gov/legionella/clinicians/disease-specific.html>.
 7. Dunne WM Jr, Picot N, van Belkum A: Laboratory Tests for Legionnaire's Disease. *Infect Dis Clin North Am* 2017;31:167-78.
 8. Mercante JW, Winchell JM: Current and emerging *Legionella* diagnostics for laboratory and outbreak investigations. *Clin Microbiol Rev* 2015;28:95-133.
 9. Pierre DM, Baron J, Yu VL, et al: Diagnostic testing for Legionnaires' disease. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2017;16:59.
 10. Viasus D, Gaia V, Manzur-Barbur C, et al: Legionnaires' disease: Update on diagnosis and treatment. *Infect Dis Ther* 2022;11:973-86.
 11. Bartley PB, Ben Zakour NL, Stanton-Cook M, et al: Hospital-wide eradication of a nosocomial *Legionella pneumophila* serogroup 1 outbreak. *Clin Infect Dis* 2016;62:273-9.
 12. Demirjian A, Lucas CE, Garrison LE, et al: The importance of clinical surveillance in detecting legionnaires' disease outbreaks: a large outbreak in a hospital with a *Legionella* disinfection system - Pennsylvania, 2011-2012. *Clin Infect Dis* 2015;60:1596-602.
 13. Oren I, Zuckerman T, Avivi I, et al: Nosocomial outbreak of *Legionella pneumophila* serogroup 3 pneumonia in a new bone marrow transplant unit: evaluation, treatment and control. *Bone Marrow Transplant* 2002;30:175-9.
 14. Perola O, Kauppinen J, Kusnetsov J, et al: Nosocomial *Legionella pneumophila* serogroup 5 outbreak associated with persistent colonization of a hospital water system. *APMIS* 2002;110:863-8.
 15. Perola O, Kauppinen J, Kusnetsov J, et al: Persistent *Legionella pneumophila* colonization of a hospital water supply: efficacy of control methods and a molecular epidemiological analysis. *APMIS* 2005;113:45-53.
 16. D'Alessandro D, Fabiani M, Cerquetani F, et al: Trend of *Legionella* colonization in hospital water supply. *Ann Ig* 2015;27:460-6.
 17. Borella P, Montagna MT, Romano-Spica V, et al: *Legionella* infection risk from domestic hot water. *Emerg Infect Dis* 2004;10:457-64.
 18. Lin YE, Stout JE, Yu VL: Controlling *Legionella* in hospital drinking water: an evidence-based review of disinfection methods. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:166-73.
 19. European Centre for Disease Prevention and Control: European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) – Operating procedures for the surveillance of travel-associated Legionnaires' Disease in the EU/EEA. 2017.
 20. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers: ASHRAE Guideline 12-2000 – Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems. 2000.
 21. Darelid J, Löfgren S, Malmvall BE: Control of nosocomial Legionnaires' disease by keeping the circulating hot water temperature above 55 degrees C: experience from a 10-year surveillance programme in a district general hospital. *J Hosp Infect* 2002;50:213-9.
 22. 衛生福利部疾病管制署 (2013) : 醫院退伍軍人菌環境檢測作業及其相關因應措施指引.
 23. Alary M, Joly JR: Factors contributing to the contamination of hospital water distribution systems by legionellae. *J Infect Dis* 1992;165:565-9.
 24. Okada C, Kura F, Wada A, et al: Cross-reactivity and sensitivity of two *Legionella* urinary antigen kits, Biotest EIA and Binax NOW, to extracted antigens from various serogroups of *L. pneumophila* and other *Legionella* species. *Microbiol Immunol* 2002;46:51-4.
 25. Hsu MS, Wu MY, Huang YT, et al: Efficacy of chlorine dioxide disinfection to non-fermentative Gram-negative bacilli and non-tuberculous mycobacteria in a hospital water system. *J Hosp Infect* 2016;93:22-8.
 26. Baron JL, Peters T, Shafer R, et al: Field evaluation of a new point-of-use faucet filter for preventing exposure to *Legionella* and other waterborne pathogens in health care facilities. *Am J Infect Control* 2014;42:1193-6.
 27. Cervia JS: Reducing the risk of legionellosis in stem cell transplant recipients. *Transpl Infect Dis* 2015;17:158-9.

Experience in Handling Healthcare Associated Legionnaires' Disease

Shih-Wen Cheng¹, Hui-Li Chiang¹, Su-Ping Chang¹, Cui-Hua He¹,
Jen-Jyh Lee³, Lih-Shinn Wang², Miao-hui Huang^{1,2}

¹Department of Infection Prevention and Control,

²Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine,

³Division of Chest Medicine, Department of Internal Medicine,

Buddhist Tzu Chi General Hospital, Tzu Chi University, Hualien, Taiwan

Healthcare-associated Legionnaires' disease has a high mortality rate ranging from 30% to 50%, highlighting the importance of legionellosis prevention in healthcare facilities. In June 2019, a case of healthcare-associated Legionnaire's disease occurred in the orthopedic ward of a surgical building. The diagnosis was confirmed using the *Legionella* urine antigen test. Simultaneously, *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 was isolated from the hot water supply pipeline of the ward. The several interventions conducted have been described as follows. First, a retrospective investigation of nosocomial pneumonia cases showed unit clustering over the past six months. Second, active monitoring of *Legionella* urine antigen test was performed for nosocomial pneumonia infection cases for two months. Twelve of the 23 patients with pneumonia were screened without any positive results. Third, because cleaning and disinfection of hot water storage tanks are not routinely performed, maintenance work was immediately performed. Fourth, a point-of-use (0.22 µm) filter was installed for emergency use to allow only the non-high-risk patients into the room. Lastly, in the environmental survey, the frequency of detection increased, and the sampling range was expanded to clarify the pollution area and local pipe disinfection in contaminated areas. No additional cases were recorded after improvement.

Key words: *Legionella*, health care-associated infection