內科加護病房 *Chryseobacterium indologenes* 群突發感染事件調查

蘇麗香[1] 湯雅芬[1,2] 陳常梅[1] 紀巧玲[3] 劉建衛[1,4,5,6]

長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院
[1]感染管制委員會 [2]檢驗醫學科 [3]護理部 [4]感染醫學科 [5]內科部
[6]長庚大學

Chryseobacterium indologenes 原名為 *Flavobacterium indologenes*，會產生黃色色素的革蘭氏陰性桿菌，非人類的正常菌叢，具有多重抗藥特性。某醫學中心內科加護病房於 2013 年 10 月 1 日至 12 月 31 日，共 7 人 *C. indologenes* 醫療照護相關感染或移生。為了解感染來源及移生情形，故進行環境採檢及病人痰液主動篩檢。經分子生物學方法鑑定為同源菌株，確認為群突發事件。調查發現人員未落實手部衛生及感染管制相關措施。經由手部衛生的再教育、環境及用物以高濃度漂白水浸泡或擦拭、污物室污水槽移除外接水管、嚴禁醫療照護物品直接接觸地板等感染管制措施，追蹤至 2014 年 1 月 31 日無新增個案，成功控制本次群突發事件。（**感控雜誌 2016:26:229-240**）

關鍵詞： *Chryseobacterium indologenes*、群突發 (Outbreak)

前　言

Chryseobacterium indologenes 原名為 *Flavobacterium indologenes*，乃會產生黃色色素之革蘭氏陰性桿菌。*C. indologenes* 常存於土壤，植物，食品和水中，並不屬於人類身體上的正常菌叢[1]。*C. indologenes* 會導致腹腔內感染、敗血症、導管相關血流感染、呼吸器相關肺炎[2]。*C. indologenes* 菌具有多重抗藥之特性，包括常用於治療革蘭氏陰性桿菌細菌的抗生素[2-4]。

醫院內大量使用 colistin 及

民國 105 年 2 月 10 日受理
民國 105 年 4 月 15 日修正
民國 105 年 10 月 26 日接受刊載

通訊作者：劉建衛
通訊地址：高雄市鳥松區大埤路123號
連絡電話：07-7317123 轉8428

DOI: 10.6526/ICJ.2016.601

tigecycline 可能會升高 *C. indologenes* 感染的發生率，倘若造成菌血症則死亡率可達 63%，菌血症病人，最常見的潛在性疾病為腦中風及癌症[3]。

Bayraktar 等[5]就一位 5 個月嬰兒得到血流感染，共採檢病人的奶瓶、鼻胃管、醫院自來水、開封及未開封的瓶裝蒸餾水、病人房間的水龍頭、臉盆等，以釐清源頭，結果發現已開封的瓶裝蒸餾水遭受汙染，且與病人感染的菌株是屬於同一基因型，說明 *C. indologenes* 在醫院環境導致感染之重要性。

南台灣某醫學中心內科加護病房，於 2013 年 10 月起發生 7 例的 *C. indologenes* 群聚感染事件，進行環境採檢，發現環境被污染，再藉由人員的接觸，將細菌傳播到照護的病人。文獻上有關 *C. indologenes* 之報告多為對感染 *C. indologenes* 病人之臨床資料進行分析，如得到菌血症病人其臨床表徵及預後[6-7]，或是報導重症加護病房得到菌血症病人，其菌株對抗生素感受型態及預後[8]。其餘為個案報告[9-10]。關於 *C. indologenes* 造成的群突發則未曾被報告過。我們特將此次南台灣某醫學中心 *C. indologenes* 之群突發報告，供醫療界遇到類似群突發時，參考處理。

材料與方法

一、背景

本院為南台灣 2,715 床之醫學中心，設有兒科及成人內、外科等 15 個加護病房共 203 床。本調查之加護病房共 12 床，收住成人內科重症病人，佔床率高達 95%。床與床間以牆壁分隔，其中 2 床隔間有門可關閉。此單位所有工作桌皆設置在床隔間入口處，桌面置放電腦，工作人員在桌上書寫病歷紀錄。若需執行非空氣傳播隔離防護措施，則以床隔間入口為界線，線內為病人區，線外為公共區。每床隔間內皆設有標準洗手設備及酒精性乾性洗手液。

加護病房照護團隊包含專職主治及住院醫師各一位，護理長 1 人、護理師 30 人，及 2 位助理員，呼吸治療師為三班輪班，每班輪值一人。護理人員與患者的比例為 1：2~3，照護病人分配原則上以鄰近床位固定同一護理人員照護，工作量會依病人嚴重程度作適度調整。白班固定一位助理員，協助護理師執行非醫療照護之工作，小夜班則由另一位助理員依工作量及工作數排班。每天白班由一位固定的專職清潔人員，執行一次單位內環境清潔工作。夜間或假日若有病人轉出，需要終期消毒時，則由 2 位代班人員輪值負責。

二、*C. indologenes* 個案調查

感染管制師查閱病歷及參考檢驗報告，依據美國疾病管制中心之醫療照護相關感染定義予以收案[11]，收集 2013 年 10 月至 12 月間所有在本病房發生 *C. indologenes* 醫療照護

相關感染的病人資料，包括床號、年齡、住院日、轉床日、抗生素使用、侵入性導管、照護人力床位分配等，由感染管制組同仁討論，做整體綜合分析，釐清各種因果關係，據而訂定各種感染管制措施。

三、微生物學鑑定

為評估環境及病人是否遭受移生，我們進行環境、病人用物採樣及病人痰液主動篩檢。此次調查採檢環境檢體、病人用物共 68 件，包括床欄、人工急救甦醒球 (Ambu) 卡座、抽吸流量表、呼吸器表面、自來水、污物室環境 (如水桶、拖把、污水槽外接的水管)、呼吸治療用藥 (水) 等。環境檢體及病人用物採樣方式為將無菌蒸餾水沾濕的棉棒在採樣物品之表面來回刷取後，置入 thioglycollate broth (BD BBL™, MD, USA) 在 35℃的培養箱培養 16~18 小時，再次培養於 BAP/EMB (BBL™) 培養基上次培養。長出之黃色菌落以質譜儀 MALDI-TOF (MALDI Biotyper System Microflex LT; Bruker Daltonik GmbH, Bremen, Germany) 鑑定為 *C. indologenes*。Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 針對此菌並無藥物敏感性試驗之建議，故本文不提供抗藥性資料。病人痰液主動篩檢共採樣 18 件，其採檢及鑑定比照臨床檢驗方式。收集並保留 *C. indologenes* 菌株。調查期間實驗室鑑定方法及人員皆無異動。

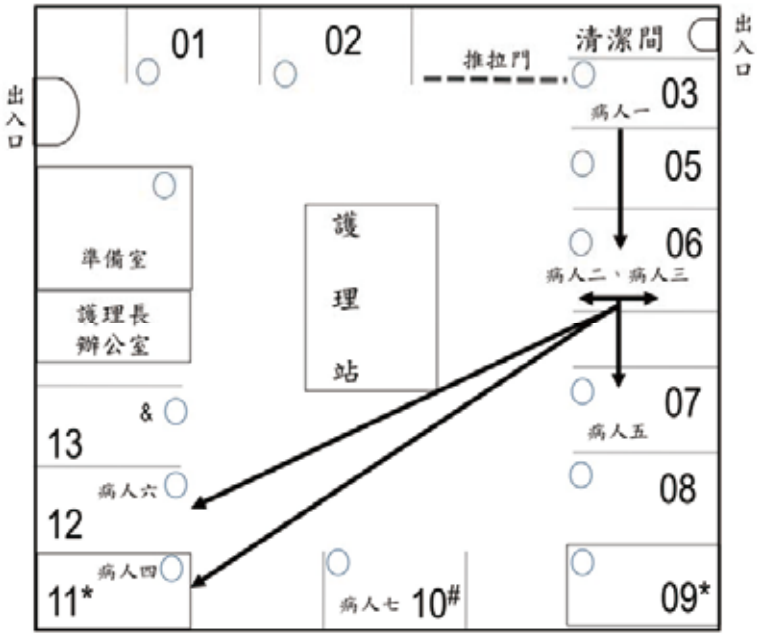
四、基因分型

培養出之 *C. indologenes* 以脈衝式膠體電泳 (pulsed-field gel electrophoresis, PFGE) 進行基因分型。簡述如下：將濁度 McFarland 4.0 之 500 μL 菌液加入 20 μL 的 10 mg/ml proteinase K 溶液，再加入 1% SKG (SeaKem Gold) agarose 500 μL 混勻以鑄膠，將固化的膠塊推入含有 25 μL proteinase K / 5 ml cell lysis buffer 的 50 ml 離心管中，在 56℃溫度下震盪 3 小時，重複震盪清洗 2 次，每次 20 分鐘，再用 TE buffer 重複震盪清洗膠塊 30 分鐘，重覆四次後，置於 50℃下以 10 U BssHII 限制脢行分解反應，至隔天再以 CHEF Mapper XA System (Bio-Rad Laboratories, Fremont, CA, USA) 作電泳分析，設定條件為 6 V/cm 在 12℃中進行 17 小時，脈衝時間為 5 至 20 秒，同時以 Lambda Ladder PFGE marker (New England Biolabs Inc., MA, USA) 作為 DNA 分子量大小標記。最後以溴乙烯 (Ethidium bromide, EtBr) 與 DNA 結合，以紫外光激發使其產生螢光呈色。PFGE 的條紋圖型 (Banding pattern) 做基因分型，其方法為條紋圖型完全相同的菌株屬於同一基因型；若有三個條紋 (含) 以下的差異，則歸類為該型的亞型 (subtype)；若條紋差異超過四個 (含) 以上，則屬於不同型[12]。

結　果

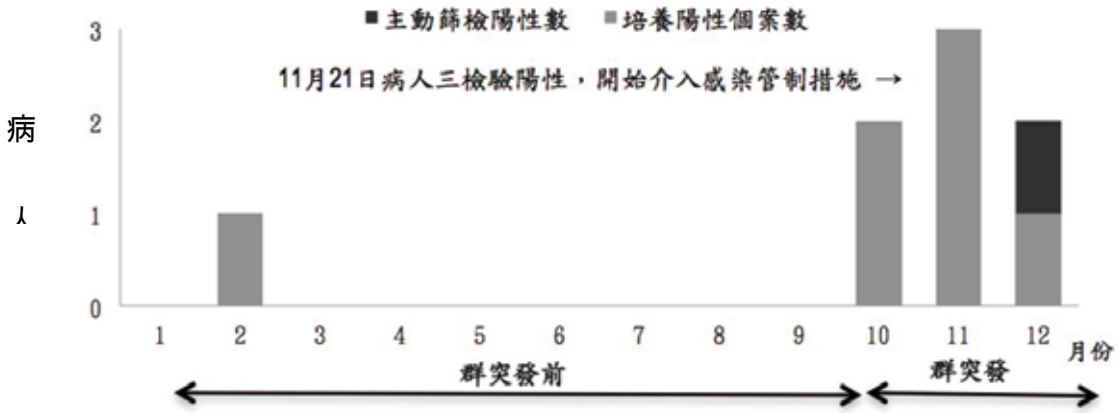
(一) 事件始末及內科加護病房之床位空間配置及感染推移圖 (圖一)，流行前期及流行期培養陽性趨勢圖 (圖二)。

自 2013 年 10 月 1 日至 12 月 31 日，曾於內科加護病房有 *C. indologenes* 感染或移生病人共 7 人，病人基本資料及接受侵入性導管等資料 (表一)。指標病人 (病人一) 10 月 16 日因肺水腫，由外科加護病房轉入，轉入時氣切部位及褥瘡兩個部位的傷口復原不佳且有感染現象，褥瘡



「○」：代表「洗手台」
*：有門可開關的病室
#：病人痰液主動篩檢陽性
&：環境主動篩檢陽性

圖一　某內科加護病房之床位空間配置及感染推移圖



圖二　2013 年某內科加護病房 *Chryseobacterium indologenes* 培養陽性趨勢圖

表一　2013 年某內科加護病房 *Chryseobacterium indologenes* 群聚感染事件培養陽性個案彙總表

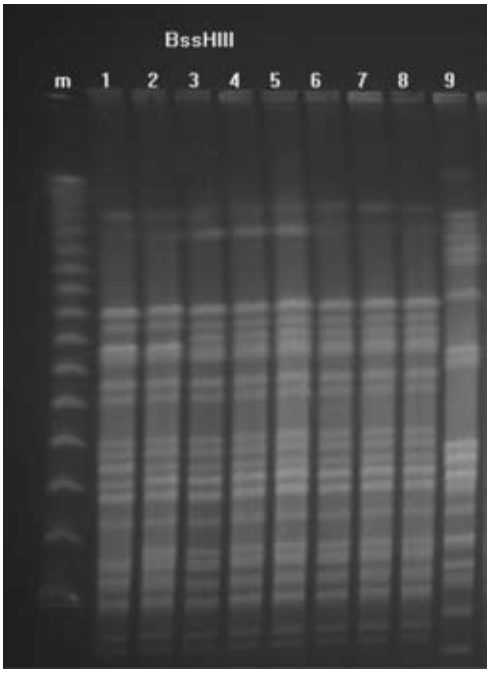
病人	床號	性別	年齡 (歲)	入住日期	採檢日期	檢體種類	PFGE[3] 編號	PFGE[3] 分型	侵入性導管					感染前使用抗生素	藥物蒸氣吸入治療	接觸隔離菌株 (執行日期)	治療結果
一	03 床	女	55	10/16	10/16	wound	NA	…	T	V	F	N	…	是	否	否	存活
二	06 床	男	86	10/22	10/28	sputum	NA	…	T	V	…	N	…	是	是	否	存活
三	06 床	男	79	11/17	11/21	sputum	NA	…	E	V	F	N	…	是	是	否	存活
四[1]	11 床	女	30	07/08	11/16 11/22	blood tip	1	A	E	V	F	N	C	是	否	多重抗藥性鮑氏桿菌 (10/9)	死亡
五	07 床	男	80	11/11	11/29	blood	2	A	E	V	F	N	C	是	是	多重抗藥性鮑氏桿菌、困難梭狀桿菌 (11/11)	死亡
六	12 床	男	82	12/03	12/19	sputum	3	A1	E	V	F	N	C	是	是	多重抗藥性鮑氏桿菌 (12/12)	存活
七[2]	10 床	男	83	12/17	12/23	sputum	4	A1	E	V	F	N	…	是	是	否	死亡

縮寫：「E」表示氣管內管；「T」表示氣切；「V」表示呼吸器；「F」表示導尿管；「N」表示鼻胃管；「C」表示中心靜脈導管；「NA」菌株未被保存

[1]：2013/5/2 住院，7/8 轉入本加護病房至 2014/1/19 死亡，流行病學資料只分析群聚感染區間 (10/16-12/19)。

[2]：12/23 病人痰液主動篩檢陽性個案

[3]：PFGE 分型參見圖三



圖三　內科加護病房 *C. indologenes* 群突發 PFGE 結果
經 PFGE 分析出流行菌株全部皆為同一分型 (A 型)：1-4 為病人培養陽性菌株，5-8 為環境採檢陽性菌株。9 為非流行單位之菌株 (B 型)。

傷口培養出 *C. indologenes*，故需持續以沾濕的生理食鹽水紗布換藥。病人二有氣切、褥瘡傷口，與病人一同一組醫護人員照護。病人三接續入住病人二之病室。病人四、五和六本身因感染或移生多重抗藥性菌株，在本單位內是已被採行接觸隔離防護措施之個案。

臨床照護人員每次進入接觸隔離防護措施病室前，常規要先穿戴好隔離衣及手套，為減少進入病室的次數，每班護理師做完常規工作預交班前，拆除抽痰桶及集尿桶蓋，將抽痰桶及集尿桶放置在地上，由助理員收去污物室清洗，另將其連接抽吸引流管的抽痰瓶蓋掛在抽吸流量表的開關上。現場觀察發現，連接抽痰瓶引流管的抽痰瓶蓋會滴水滴到地板。

病人七為主動篩檢陽性的個案，置放胸腔引流管引流肋膜液，其引流管並未固定於床緣，而是任其垂放於床緣，致其遠端引流管段觸及地板。

(二) 工作人員照護調查

為探討是否有固定人員的頻繁接觸而導致群聚感染事件，起自 10 月 16 日病人一開始入住本單位起，至病人六採檢陽性日期 12 月 19 日止，分析主要專責護理師照護情形，除病人二與病人一由同三位護理師照護外，其餘並無重疊。

本加護病房白班有固定一位住院醫師，所以 10 至 12 月的侵入性治療都由這位醫師執行。呼吸治療師為三班輪班，每班輪值一人，呼吸治療相關的照護工作集中在白班。調查轉床時序，比對清潔工作之執行人員，本次個案的終期消毒，都是由本加護病房專責清潔人員負責，工作常規無更改。

(三) 環境調查

為探討感染來源及了解環境是否遭受移生，我們分別在病人三及病人六出現時進行了環境採檢，總計檢驗 68 件，4 件陽性，總陽性率為 5.8%，表二為檢驗彙總表。針對環境

表二　某內科加護病房病人痰液及環境採檢培養出 *C. indologenes* 之彙總表

項目	陽性件數/採檢件數	陽性率 (%)
持續灌食輸液管及輸液袋	0/2	0
水杯	0/2	0
自來水	0/9	0
灌食空針	0/1	0
洗手乳	0/7	0
污物室水管	1/1	100
抽吸及流量表	1/7	14.3
Ambu 置放座表面	1/6	16.7
呼吸器表面	0/6	0
床欄	0/6	0
床旁櫃	0/6	0
呼吸治療藥物[1]	0/4	0
呼吸治療用液[2]	0/3	0
呼吸治療用物[3]	0/3	0
清潔車表面	0/1	0
乾性洗手液	0/1	0
污物室牆壁、門簾	0/2	0
陽性個案 (病人六) 氧氣流量表	1/1	100
病人痰液[4]	1/18	5.6
總計	5/86	5.8

[1] 呼吸治療藥物：Atrovent、Besmate、Butanyl、Berotec。

[2] 呼吸治療用液：生理食鹽水、無菌水。

[3] 呼吸治療用物：呼吸管路、潮濕瓶、吸藥器。

[4] 已遭受感染/移生及未插管無痰液之個案未送檢，其餘個案皆採痰液送驗。

培養陽性點再複驗皆為陰性。關於環境採樣有依細菌喜愛潮濕環境的特性取樣，故對感染個案使用的灌食輸液管及輸液袋、灌食空針、水杯等潮濕用物及單位內污物室環境採檢，也採集床欄、床旁櫃等近病患端的環境，及呼吸治療相關用物。陽性點為污物室污水槽外接水管的內側、床號 10 床 (病人七入住) 的 Ambu 置放座表面、床號 12 床 (病人六入住) 的病室環境、及床號 13 床的抽吸及流量表開關之表面等。

當病人三於 11 月 21 日送檢的痰液報告為 *C. indologenes* 而判為疑似群聚感染時，主動採集本單位所有病人 (11 位) 的痰液檢驗，當病人六臨床送檢之痰液檢驗為 *C. indologenes* 時，再次採檢同時住院中的其他 7 位

病人痰液檢驗，總計共採 18 位病人檢體，除病人七放置胸腔引流瓶病人的痰液呈現陽性外，其餘病人痰液培養皆為陰性，陽性率 5.6% (1/18)。

(四) 細菌分子生物學鑑定

病人的採檢依臨床需求檢驗，本院實驗室針對無菌部位培養陽性的菌株會進行保留，故於此段時間共收集到病人四及病人五的臨床血液培養陽性菌株 (PFGE 編號1~2)、病人六及病人七的痰液培養陽性菌株 (PFGE 編號3~4) 及醫療環境採檢陽性菌株 (PFGE 編號5~8)，菌株培養出的環境分別為，編號5 來自污物室污水槽外接水管的內側，編號6 為 10 床 (病人七) Ambu 卡座表面，編號7 為 12 床 (病人六) 病室環境，編號8 則來自 13 床抽吸、流量表表面，以 PFGE 進行基因型態分析，結果發現都是同一基因型如 (圖三)，故判為群突發事件。病人一至病人三之菌株未被保存，無法以細菌分子生物學判定，但因有人時地相關性，故也納入本次群聚案件。

(五) 感染管制措施

病人一至病人三的 *C. indologenes* 菌株雖無保存，但由群聚事件期間採集之檢體培養出，對其列入流行病學調查。當病人三培養出 *C. indologenes* 時，感染管制組立即介入感染管制措施，如將感染或移生 *C. indologenes* 的病人採接觸隔離防護措施，另因觀察到人員手部衛生遵從度及正確性未達 100%，故提出所有人員應加強手部衛生落實度之在職教育，病房環境每日以高濃度漂白水 (游離氯 5,000 ppm) 擦拭，不適用漂白水消毒處如儀器面板，則改以 75% 酒精。因 *C. indologenes* 嗜水特性，病人使用的各種容器需清洗晾乾，避免潮濕。

因污物室污水槽外接的塑膠水管檢驗陽性，現場查看發現，單位為了避免污水槽阻塞，於污水槽上方外加濾網，也因污物室只有一個水龍頭，清潔人員接水拖地時，會將水桶置放在濾網上面，水桶極有可能經由與濾網接觸而染污。另外為方便助理員沖洗抽痰桶或集尿桶，污水槽的水龍頭外接一小段塑膠水管，以防止出水自高處往底流下後觸底後彈濺，故當細菌污染及此，則可能造成病人的抽痰瓶或集尿桶染污。再者，清潔用具緊鄰污水槽，人員傾倒污水或清洗抽吸瓶等時，可能因為噴濺而遭受污染。當下要求移除污水槽水龍頭外接的塑膠水管，為避免水桶放在濾網上接水恐有清潔用具染污之情形，於單位內污物室新增另一水龍頭供人員取水用，加大並標示清潔用具與污水槽之間的距離。

當病人六培養陽性，將單位內所有病人床旁用物如置放盒，以高濃度漂白水浸泡至少 10 分鐘，若不可浸泡之物品則以沾漂白水的濕抹布擦拭，經消毒後之物品固定該床病人使

用，且病房內盡量減少備料，若病人轉出後，再進行一次，直至同期所有同住病人皆轉出或出院為止。另為避免環境染污，規定抽痰桶及集尿桶不可先行拆除及放置地板上，改由護理師拆除後直接交由助理員清洗，再由護理師復位。胸腔引流瓶的引流管固定在床緣，不可接觸地板。病房增加置放架，分別供引流瓶及集尿桶置放。

本次調查經由上述改善措施後，追蹤至 2014 年 1 月 31 日無新增個案，成功控制本次群突發事件。

討　論

曾有文獻報導，醫療機構內的水質有 *Pseudomonas aeruginosa*、*Stenotrophomonas maltophilia*、*Chryseobacterium species* 等細菌的存在，則會造成環境的污染，又若工作人員手部衛生未落實或清潔用具被染污，易將細菌傳播給病人，甚至引起群突發事件[13-14]。本調查發現，每位病人的抽痰瓶會至污物間污水槽清洗，其水龍頭為方便人員使用外接塑膠水管，清洗時水管會伸至抽痰瓶內，導致水管遭受 *C. indologenes* 細菌污染。此次調查雖未從清潔用具培養出 *C. indologenes*，但清潔用具放置在污水槽旁邊，合理判斷會遭受噴賤而染污，再藉由清潔人員打掃時將細菌散播。我們的調查顯示，醫院的污物間及清潔用具管理的重要性。若管理不當，工作人員縱使依循規範操作，但因使用了遭受污染的工具，仍會促使細菌的散播。

環境污染是造成醫療機構相關感染重要的問題[15]，學者在醫療人員常接觸的環境表面，如床欄、呼叫鈴、扶手、洗手槽等，可培養出 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* 及 vancomycin-resistant enterococci (VRE) 等細菌，地板雖未曾被列入異常調查之採檢點，但以清潔或污染的概念，地板的污染程度一定不減上述環境表面。依照個案發生時序，本調查是在 11 月 21 日發現病人三，則即時介入感染管制措施，但後續仍有病人四～六的出現，調查發現，三位病人在本單位持續執行接觸隔離防護措施，本以為已經採接觸隔離的病人不會再被傳播。故當病人六出現時，感管師採鐵鞋式管理，每日於單位內觀察照護行為，發現照護人員為避免進入病室的頻率，抽吸瓶及集尿桶放置在地板，將其打開的瓶蓋掛在抽吸流量表開關上，此動作會滴落帶有細菌的水滴，導致地面污染，藉由清潔人員拖地動作將細菌帶到下一個房間。再者，病人七是痰液主動篩檢陽性個案，現場檢視照護模式，該個案有放置胸腔引流管，引流管會垂放置在地上，另因尿桶架要放置引流瓶，故將尿桶放置在地上，該二樣物品直接接觸地面。此一發現因醫療物品放置污染的地面，導致物品染污，再藉由照護過程，間接導致細菌

傳播。在簡化常規的醫療行為過程中，有些環節可能導致細菌傳播，故當單位內有異常時，感管師應至臨床端了解現況。

Eckstein 等報告[16]，針對 VRE 感染或移生個案病室環境中頻繁接觸點進行常規培養，在 17 個 VRE 病室，清潔前後陽性率各為 94% 及 71%，但其發現若能藉由有效的環境清潔流程及教育訓練，是可以大幅降低環境中菌落數，及改善環境被染污的問題。當病人三培養陽性時，本以為是清潔人員工作流程不落實導致環境染污進而造成的移生，但經調閱班表及現場稽核，工作人員操作流程並無改變，但污物間污水槽水龍頭外接的塑膠水管遭受污染，顯示探討群突發事件除了人員操作流程，物料管理的重要性。

因應環保概念及資訊共享時代，各醫療院所持續推行電子病歷，感染管制師的工作偏向待在辦公室中，倘若臨床人員因工作方便性，忽略基本清潔污染的區分、手部衛生及環境清潔消毒的重要性，易促使群突發事件的發生。手部衛生是最基本的感染管制措施，本調查以環境是否遭受污染為主，並未進行工作人員手部培養之檢驗，是否經由遭受污染的雙手而導致群聚感染，是本文之限制。本次經感染管制師現場觀察發現問題點，進而改善污物間設備及改變工作流程，再由臨床人員共同努力，得以控制本次群聚感染事件，調查結果及改善策略，提供醫療界參酌。

參考文獻

1. Vaneecoutte M, Dijkshoorn L, Nemec A, et al: *Acinetobacter, chryseobacterium, moraxxella*, and other nonfermentative gram-negative rod. In: Versalovic J, Carroll CC, Funke G, et al, eds. Manual of clinical microbiology. 10th ed. USA: Washington, DC. 2011:714-38.
2. Hsueh RR, Teng LJ, Yang EC: Increasing incidence of nosocomial *Chryseobacterium indologenes* infections in Taiwan. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1997;16:568-74.
3. Chen FL, Wang GC, Teng SO, et al: Clinical and epidemiological features of *chryseobacterium indologenes* infections: analysis of 215 cases. J Microbiol Immunol Infect 2013;46:425-32.
4. Hsueh PR, Hsiue TR, Wu JJ, et al: *Flavobacterium indologenes* bacteremia: clinical and microbiological characteristics. Clin Infect Dis 1996;23:550-5.
5. Bayraktar MR, Aktas E, Ersoy Y, et al: Postoperative *Chryseobacterium indologenes* bloodstream infection caused by contamination of distillate water. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:368-9.
6. Lina YT, Jenga YY, Lina ML, et al: Clinical and microbiological characteristics of *Chryseobacterium indologenes* bacteremia. J Microbiol Immunol Infect 2010;43:498-505.
7. Yang YS, Yeh FC, Tsai WC, et al: Clinical characteristics and outcome of *Chryseobacterium indologenes* bacteremia. J Med Sci 2013;33:85-90.
8. Chou DW, Wu SL, Lee CT, et al: Clinical characteristics, antimicrobial susceptibilities, and outcomes of patients with *Chryseobacterium indologenes* bacteremia in an intensive care unit. J Infect Dis 2011;64:520-4.
9. Douvoyiannis M, Kalyoussef S, Philip G: *Chryseobacterium indologenes* bacteremia in an infant. J Infect Dis 2010;14:e531-2.
10. Christakis GB, Perlorentzou SP, Chalkiopoulou I, et al: *Chryseobacterium indologenes* non-catheter-related bacteremia in a patient with a solid tumor. J Clin Microbio 2005;43:2021-3.

11. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infections. Am J Infect Control 1988;16:128-40.

12. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, et al: Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. J Clin Micrbiol 1995;33:2233-9.

13. Anaissie EJ, Penzak SR, Dignani MC: The hospital water supply as a source of nosocomial infections. Arch Intern Med 2002;162:1482-92.

14. Squier C, Yu VL, Stout JE: Waterborne nosocomial infections. Curr Infect Dis Re 2000;2:490-6.

15. Boyce JM: Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. J Hosp Infect 2007;65:50-4.

16. Eckstein BC, Adams DA, Eckstein EC, et al: Reduction of *clostridium difficile* and vancomycin-resistant *enterococcus* contamination of environmental surfaces after an intervention to improve cleaning methods. BMC Infect Dis 2007;7:61-6.

Outbreak of *Chryseobacterium indologenes* in a medical intensive care unit at a tertiary hospital in southern Taiwan: epidemic investigation and containment

Li-Hsiang Su[1], Ya-Fen Tang[1,2], Chang-Mei Chen[1], Chiao-Lin Chi[3], Jien-Wei Liu[1,4,5,6]

[1]Committee of Infection Control, and Departments of [2]Clinical Pathology, [3]Nursing, [4]Division of Infectious Diseases, [5]Internal Medicine, Kaohsiung Chang Gung Memorial Hospital; and [6]Chang Gung University Medical College, Kaohsiung, Taiwan

Chryseobacterium indologenes, formerly known as *Flavobacterium indologenes*, is a yellow pigmented, filamentous, and non-motile Gram-negative bacillus that can be found in soil, plants, foodstuffs, and water sources in both community and hospital settings. Between October and December 2013, a significant increase in hospital-acquired infection (HAI)/colonization due to *C. indologenes* was found at a medical intensive care unit (ICU) of a tertiary hospital in southern Taiwan. These cases of HAI/colonization involved a total of 7 patients with post-surgical wound infections, pneumonia, and/or bacteremia. On-site inspection found that hand hygiene and infection control measures were not strictly implemented. *C. indologenes* was identified in 4 environmental samples and 4 specimens from the inpatients in the ICU. All isolates, including those from patients, demonstrated identical PFGE patterns. Staff re-education, removal of the contaminated water pipe, and daily cleaning of the environment with hypochlorite solutions successfully terminated the outbreak.

Key words: *Chryseobacterium indologenes*, outbreak