運用多元感染管制策略提升清潔人員環境清消成效

王雅芳[1] 劉永慶[2] 黃玉文[1] 鍾春花[1] 王玉蘭[1]
吳良儀[1] 黃純婷[1] 戴維萩[1] 林文川[1,3]

衛生福利部雙和醫院 [1]感染管制室 [2]感染科 [3]小兒感染科

避免醫療照護相關感染的發生，落實正確的環境清潔消毒方法、減少環境表面的污染是重要的一環。為了提升本院的環境清潔消毒作業，本研究由感染管制室、總務室、護理部及外包清潔公司成立工作小組，進行為期一年 (2014 年 1 月至 2014 年 12 月) 的跨團隊品質改善研究，依據直接觀察法及第一線工作人員的詢問調查結果，發現主要問題：1. 標準作業程序未完善及缺乏確實的稽核制度。2. 污物室空間規劃不佳、清潔工具未分類擺放及工作車不整潔。3. 清潔人員對環境清潔消毒的重要性認知不足且清潔流程不正確。針對問題擬定環境清潔策略進行改善如下：1. 政策面：重新修定環境清潔標準規範、每月環境清潔巡查流程、以及相關的稽核表。2. 設備面：建立清潔用具分色管理作業並統一工作車與污物室物品的擺放位置。3. 輔導面：辦理清潔人員醫院環境清潔教育訓練課程、製作清潔作業教育訓練影片、海報、及手冊、辦理清潔消毒技術認證活動。本研究亦導入 ATP 生物冷光法 (adenosine triphosphate [ATP] bioluminescence assay) 做為另一項環境清消成效的評估標準，多元感染管制措施介入前、後的合格率分別為 69.5% 及 93.8% (進步率為 34.9%)，$p < 0.01$；且品管研究結束之次年亦維持九成以上的合格率。本研究運用多元感染管制策略提升清潔人員環境清消成效，達到明顯效果，故將改善策略列為常規作業以利院內環境品質的維持。（**感控雜誌 2017:27:103-115**）

關鍵詞： 品質改善、ATP 生物冷光法、環境清潔消毒、教育訓練

民國 105 年 4 月 1 日受理
民國 105 年 5 月 25 日修正
民國 106 年 4 月 20 日接受刊載

通訊作者：王雅芳
通訊地址：新北市中和區中正路291號
連絡電話：(02) 22490088#1751

DOI: 10.6526/ICJ.2017.301

前　言

如何避免醫療照護相關感染的發生，是病人安全及醫療品質的重要課題，其中落實正確的環境清潔消毒方法、減少環境表面的污染是重要的一項策略；加上近年來多重抗藥性菌種 (Multi-drug resistant organisms, MDROs) 造成醫療照護相關感染的治療困難引起全球高度關注[1-6]。過去抗生素的廣泛使用造成抗藥性菌種演變，而多重抗藥性菌種感染往往發生在免疫低下患者[7]。這些患者常常因為環境污染及經由醫療人員的雙手造成微生物的交叉感染，而且當病房內有微生物的散播便很難消滅；面對肉眼看不見的微生物只能透過加強環境消毒、醫護人員及民眾勤洗手，及徹底隔離受感染病人等方式來預防。故在感染管制程序中，落實環境清潔在預防微生物的傳播中發揮了重要作用[8]。

國內已有許多文獻指出，可藉由擬定環境清潔策略、改善環境清潔效果，來降低多重抗藥性菌醫療照護相關感染，方法包含清潔用具的管理作業、人員教育訓練、訂定稽核制度[9]。相關文獻亦顯示，在執行環境調查時人員手部常觸摸的採樣點，經常發現菌種存在，如床欄、呼吸治療器儀表、抽痰器儀表、及飲水機按鈕等都常分離出 *Escherichia coli*，故清潔人員需加強清潔認知、了解清潔重點[10]。而改善清潔人員對院內環境清潔與醫療廢棄物之處理的認知，可透過在職教育、張貼標語、設置統一規格的清潔用物、訓練種子成員、建立稽核制度及標準作業程序，結果發現清潔人員對院內環境清潔與醫療廢棄物處理認知及執行之正確率皆有顯著進步[11]。

目前已有文獻證實，肉眼評估無法解釋清潔度，必須有更客觀的方法來評估。而細菌培養評估不僅費時、也必須有實驗室專業技術人員執行，一般作為群突發或流行病學調查，不建議作為清潔品質的監控。ATP 生物冷光法 (adenosine triphosphate [ATP] bioluminescence assay) 是利用環境中細胞溶解的 ATP 與酵素反應，依據反應數值多寡進而得知清潔度，此法無須專業技術、簡易使用且快速得知人員清潔消毒作業有無落實[12]。透過 ATP 生物冷光法來檢視環境清潔策略介入後的改善效果，終期清潔後病室內之設備的清潔度，有助於改善環境清消作業及病室清潔度[13]。

本研究目的在擬定環境清潔消毒策略，改善院內環境品質，且利用客觀的清潔監測儀器觀察成效並維持效果。環境清消管理以落實正確的清潔消毒方法、減少環境表面的污染最重要，但多數醫院是由委外的清潔公司負責，因此品質上的要求需要多次的溝通與協調。本研究由感染管制室、總務室、護理部及外包清潔公司組成品管改善小組，利用品管圈手法達到品質改善之目的，以提升院內醫療環

境品質、維護病人安全。

材料與方法

一、參與單位及研究時程

本院為區域教學醫院，2014 年研究期間，總床數為 839 床 (含加護病房 62 床)；硬體設施為十三層樓的醫療大樓，第三及第五樓層為加護病房區域，第六至第十一樓層為一般病房區域。病室及公共區域的環境清潔工作，皆委由外包的清潔人員執行；人力規劃上，同一樓層的清潔人員屬於互相支援的小單位。

2014 年 1 月 15 日，由感染管制室、總務室、護理部及外包清潔公司的人員代表，成立工作小組，進行為期一年 (2014 年 1 月至 2014 年 12 月) 的跨團隊品質改善研究，期望提升全院清潔人員的環境清消成效。依照研究時程，分為介入前期 (2014 年 1 月至 2014 年 6 月)、介入後期 (2014 年 7 月至 2014 年 12 月)，以及研究結束後的維持期一 (2015 年 1 月至 2015 年 6 月)、和維持期二 (2015 年 7 月至 2015 年 12 月)。

二、環境清消成效改善策略

工作小組成立後，首先依據直接觀察法及第一線工作人員的詢問調查結果，經小組成員討論後，並找出主要問題，包括：1. 標準作業程序未完善及缺乏確實的稽核制度。2. 污物室空間規劃不佳、清潔工具未分類擺放及工作車不整潔。3. 清潔人員對環境清潔消毒的重要性認知不足且清潔流程不正確。針對上述問題，擬定下列的環境清潔改善策略：1. 政策面：重新修定環境清潔標準規範、每月環境清潔巡查流程、以及相關的稽核表。2. 設備面：建立清潔用具分色管理作業並統一工作車與污物室物品的擺放位置。3. 輔導面：辦理清潔人員醫院環境清潔教育訓練課程、製作清潔作業教育訓練影片、海報、及手冊、辦理清潔消毒技術認證活動。

三、感染管制相關實務

針對上述擬定的改善策略，工作小組於介入前期推動一系列的感染管制相關行動：

(一) 政策面：

依據感染管制原則重新制訂本院清潔標準規範「醫院環境清潔消毒作業感染管制標準規範」。內文包含清潔消毒原則「穿、稀、擦、停、沖、棄」六步驟，簡述如下：「穿」清潔人員配製漂白水前需穿著個人防護裝備：口罩、手套、隔離衣、護目鏡或面罩。「稀」稀釋漂白水：一般環境清消漂白水稀釋濃度為 500 PPM (0.05%) (漂白水:水＝1:100)；感染環境清消漂白水稀釋濃度為 5,000 PPM (0.5%) (漂白水:水＝1:10)。「擦」正確的清潔步驟是由輕污染區到重污染區：如床旁桌椅→病床、一般病室→隔離病室，最後為污物室；由上到下：如出風口→牆面→地板；由內

而外：如病室→廁所。「停」漂白水依不同消毒方式有不同的接觸停留時間：擦拭消毒環境或物體表面之前，應將表面的嘔吐物、排泄物、或其他體液清除乾淨，使漂白水可以充分作用。擦拭消毒的接觸停留時間建議超過 10 分鐘；若是浸泡消毒，則接觸停留時間建議超過 30 分鐘。「沖」使用漂白水清潔消毒的區域，建議再用清水沖洗或擦拭。「棄」漂白水中的消毒有效成份次氯酸鈉會隨時間逐漸分解，因此未使用完的漂白水，在 24 小時之後應丟棄。

管理單位依照實際作業內容及新制訂的清潔標準規範，重新修定內部管理使用的稽核表，包含一般病房、加護病房清潔維護稽核表及清床 (終期消毒) 稽核表、以及外部稽查使用的環境清潔及人員巡查稽核表 (附件一)。外部稽核由感染管制室、總務室 (事務組) 及護理部依據巡查稽核表每月執行，範圍涵蓋全院各臨床單位，平均每個單位一季接受一次查核 (至少查核兩個病室及其他公共區域)，巡查後將結果回饋清潔人員，幫助人員落實執行病房清潔的標準流程。

此外，本院常見的 MDROs 分別為 CRAB (Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*)、VRE (Vancomycin resistant *Enterococci*)、MRSA (Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*) 等，因 MDROs 傳播途徑主要為工作人員的雙手接觸多重抗藥性菌種或移生的病人，或接觸已受污染的環境後手部暫時帶菌未經適當洗手再傳染給他人，故除了將相同 MDROs 感染病人住於同一病室 (加護病房為單人) 外還實行標準防護措施及接觸隔離措施並且加強清潔。

(二) 設備面：

首先建立清潔用具分色制度：1. 抹布分色管理作業，以四色抹布分區擦拭，如下：紅色抹布用於高感染風險區域，包含隔離病床、血體液排泄物；藍色抹布用於一般區域，包含護理站、公共區域、一般病房；綠色抹布用於餐飲部門，包含醫院廚房區、餐飲區、配膳室；黃色抹布用於浴室、廁所、洗手檯。2. 掃具分色管理作業，以紅色「感染」與藍色「一般」分區使用。

接著規劃污物室物品統一擺放位置，並裝設分色抹布掛勾 (紅、藍、綠、黃) 及分色掃具掛架 (紅、藍)，掃具用物分別依不同標示顏色掛置。另外規劃工作車用物統一擺放位置，第一層放置分色抹布、乾洗手液、消毒劑、及掃具掛置；第二層放置垃圾袋等乾燥物品；第三層放置水桶等潮濕物品。管理擺放位置可有效避免乾淨與髒污用具之間的污染。

(三) 輔導面：

1. 影片教學：拍攝清潔流程教學影片供每月新進清潔人員職前訓練，另每季於清潔人員會議中播放影片做為在職人員的繼續教育，促進清潔外

包人員環境清潔消毒的流程一致性與正確性。教育期間，針對在職人員共110 人進行教育訓練的前後測 (共回收前後測驗問卷 220 份)，前後測平均分數分別為 54.5 分及 87.2 分，可以確認教育訓練的成效。

2. 海報及隨身手冊宣導：考量清潔人員的較大年紀、教育程度不一、或不同國籍，故製作「落實醫院環境清潔消毒作業」海報張貼於污物室，方便按圖操作，以加強清潔人員落實各項流程 (漂白水泡製與安全防護裝備、分色抹布擦拭區域及清潔原則)；另外製作醫院環境清潔消毒作業流程手冊，以圖片文字方式呈現，以符合各清潔人員之需求，並方便人員隨身攜帶、即時翻閱。

3. 舉辦認證活動：2014 年 11 月 18 至 20 日辦理落實醫院環境清潔消毒的創新方案：[落實醫院環境清潔消毒、推廣品管改善暨認證活動]，藉由主考官直接觀察清潔人員的操作流程，合格者發予認證卡，以確認人員知行合一。

四、導入新的環境清消成效評估方法

本次品質改善活動，對於環境清消成效的評估，除了加強傳統內、外稽核的流程外，也導入了客觀、且可以量化的 ATP 生物冷光法做為另一項評估標準。

本研究使用 3M™ Clean-Trace™ ATP Surface Test 及 3M™ Clean-Trace™ NGi 冷光儀做為檢測工具。ATP 為一種核苷酸，存在所有活性生物 (包括微生物) 體內，可與 luciferase 和 luciferin 反應而發光，經冷光儀讀取，反應數值越高表示清潔度越低，可當作客觀的清潔度指標，即使肉眼看不見之髒污仍可判讀。感染管制醫檢師以 ATP 測試棒，擦拭 10 cm×10 cm 的環境表面，插入冷光儀中讀取數值，單位為相對光值 (Relative light unit, RLU)。ATP 生物冷光法的合格標準定為小於 500 RLU；合格率之計算為合格件數/總採檢次數 (%)。統計分析以 Microsoft EXCEL 2010 及 SPSS20.0 電腦軟體操作，進行平均數、標準差、百分比之描述性統計，以 pairted t-test 分析，$P < 0.05$ 視為顯著差異。

本研究期間，分別在 2014 年 2 月 (介入前期) 及 2014 年 9 月 (介入後期)，以 ATP 生物冷光法，對環境清消的成效進行評估。每個病房樓層抽檢一個病房進行檢測，至少包括兩間當日進行終期消毒 (清床) 的病室及公共區域；加護病房的採檢點包括床欄、床欄按鍵、床旁桌、儀器面板、氣體牆、工作臺、置物櫃、以及公共區域的小護理站及護理站；一般病房的採檢點包括床欄、床旁桌、氣體牆、陪病椅、衣櫃、馬桶、馬桶欄杆、以及公共區域的護理站及配膳室 (蒸飯箱、飲水機) 等高接觸頻率的表面。一次抽檢包含兩個加護病房和六個普通病房，每個採檢點皆於清潔前

後檢測，總共 256 採檢數。

在本品管活動結束後，另於 2015 年 3 月 (維持期一) 及 2015 年 8 月 (維持期二) 進行兩次抽檢，以確定環境清消成效改善的持續性。兩個年度總共進行 1,024 次的 ATP 生物冷光檢測。

結　果

針對介入前期發現的環境清消主要問題 (污物室空間規劃不佳、清潔工具未分類擺放、工作車不整潔、清潔人員對環境清潔消毒的重要性認知不足且清潔流程不正確等)，在多元策略的介入後，以修訂後的環境清潔及人員巡查稽核表進行外部稽核，皆有明顯的改善 (合格率% = 合格數/採檢數×%)：工作車的整潔及物品統一擺放方面，介入前後的合格率分別為 47.0% (23/49) 及 85.7% (42/49) 提升 38.7%；污物室物品分區擺放方面，介入前後的合格率分別為 4.1% (2/49) 及 85.7% (42/49) 提升 81.6%；掃具分色管理方面，介入前後的合格率分別為 9.5% (4/42) 及 85.7% (36/42) 提升 76.2%；人員對環境清潔流程相關的感染管制知識測驗，平均分數由 51.7 分提升到 82.1 分，增加 30.4%；有關人員清潔消毒作業技術，介入前後的合格率分別為 28.5% (22/77) 及 90.9% (70/77) 提升 62.4%。

抽測的八個病房，以 ATP 生物冷光法檢測環境清消，在多元策略的實施後，亦見到明顯的進步，介入前、後的合格率分別為 69.5% (89/128) 及 93.8% (120/128) 進步率為 34.9%，以 介入後期為參考值 $p < 0.01$，具統計學上顯著意義，本品管研究結束後，於 2015 年上半年 (維持期一)，合格率仍維持 94.5% (121/128)；2015 年下半年 (維持期二)，將合格標準調整為較嚴格的小於 250 RLU，合格率仍維持於 90.6% (116/128)。將介入後期再與維持期一及維持期二比較，p 值各為 $p = 0.28$，$p = 0.19$ 呈現介入後效果維持良好 (表一)。

抽測的兩個加護病房各別採檢點清潔成效顯示，介入後期的 ATP 生物冷光法檢測數值平均為 146 RLU，與介入前期的 477.3 RLU 明顯為低，以介入後期為參考值 $p < 0.01$ 具統計學上顯著意義；維持期一及維持期二之 ATP 生物冷光法檢測數值也有顯著的下降，平均值分別為 134.2 RLU 及 77.3 RLU 與介入後期比較 p 值各為 $p = 0.71$，$p = 0.34$，顯示良好的維持效果 (表二)。而其他六個一般病房介入後期的 ATP 生物冷光法檢測數值平均為 305.8 RLU，比介入前期的 948.1 RLU 為低，以介入後期為參考值 $p = 0.12$ 無統計學上差異；維持期一及維持期二之 ATP 生物冷光法檢測數值也有顯著的下降，平均值分別為 202.3 RLU 及 159.3 RLU (表三) 與介入後期比較，p 值各為 $p = 0.14$，p

表一　各病房不同時期環境清潔合格率 (ATP 生物冷光檢測法)

病房別	2014 年 2 月 (介入前期)			2014 年 9 月 (介入後期)			2015 年 3 月 (維持期1)			2015 年 8 月 (維持期2)		
	採檢數	合格數	合格率 (%)	採檢數	合格數	合格率 (%)	採檢數	合格數	合格率 (%)	採檢數	合格數	合格率 (%)
加護病房1	16	14	87.5	16	14	87.5	16	15	93.8	16	15	93.8
加護病房2	16	11	68.8	16	16	100.0	16	16	100.0	16	16	94.4
一般病房1	16	12	75.0	16	15	93.8	16	15	93.8	16	15	93.8
一般病房2	16	10	62.5	16	16	100.0	16	16	100.0	16	15	93.8
一般病房3	16	12	75.0	16	14	87.5	16	14	87.5	16	12	75.0
一般病房4	16	13	81.3	16	16	100.0	16	16	100.0	16	15	93.8
一般病房5	16	11	68.8	16	14	87.5	16	14	87.5	16	14	93.8
一般病房6	16	6	37.5	16	15	93.8	16	15	93.8	16	14	87.5
合計	128	89	69.5	128	120	93.8	128	121	94.5	128	116	90.6
P			$p < 0.01$			Reference			$p = 0.28$			$p = 0.19$

註：介入前期，介入後期及維持期1 以 < 500 RLU 為合格標準，維持期2 以 < 250 RLU 為合格標準；合格率 = 合格數/採檢數×100

表二　加護病房不同時期各採檢點清潔前後 ATP 生物冷光法檢測平均值 (RLU)

採檢點	採檢數	2014 年 2 月 (介入前期)		2014 年 9 月 (介入後期)		2015 年 3 月 (維持期一)		2015 年 8 月 (維持期二)	
		清潔前 (RLU) N = 32	清潔後 (RLU) N = 32	清潔前 (RLU) N = 32	清潔後 (RLU) N = 32	清潔前 (RLU) N = 32	清潔後 (RLU) N = 32	清潔前 (RLU) N = 32	清潔後 (RLU) N = 32
床欄	4	918	400	424	70	250	64	69	42
床欄按鍵	4	1,848	1,024	310	49	124	55	1622	36
床旁桌	4	423	437	359	60	327	223	253	38
工作臺	4	409	263	377	40	245	46	151	73
儀器面板	4	315	221	174	81	257	95	87	21
氣體牆	4	2,590	781	217	126	676	238	188	44
置物櫃	4	381	305	197	42	240	116	4,787	255
小護理站	2	995	586	1,279	218	718	241	688	46
護理站	2	1,889	378	2,015	387	369	132	315	109
Mean (SD)			477.3 (252.0)		146 (137.7)		134.2 (75.2)		77.3 (69.4)
P			$p < 0.01$		Reference		$p = 0.71$		$p = 0.34$

N = 當次抽檢採檢點總數

表三　一般病房不同時期各採檢點清潔前後 ATP 生物冷光法檢測平均值 (RLU)

採檢點	採檢數	2014 年 2 月 (介入前期)		2014 年 9 月 (介入後期)		2015 年 3 月 (維持期一)		2015 年 8 月 (維持期二)	
		清潔前 (RLU) N = 96	清潔後 (RLU) N = 96	清潔前 (RLU) N = 96	清潔後 (RLU) N = 96	清潔前 (RLU) N = 96	清潔後 (RLU) N = 96	清潔前 (RLU) N = 96	清潔後 (RLU) N = 96
床欄	12	1,020	560	788	185	1,173	212	527	156
床旁桌	12	1,112	582	1,464	260	1,539	236	2,038	204
陪病椅	12	1,465	626	1,435	760	321	214	603	176
氣體牆	12	395	438	122	63	201	30	53	29
衣櫃	12	603	403	402	124	229	122	194	145
馬桶	12	2,819	679	563	235	369	185	687	223
馬桶欄杆	12	647	441	704	169	375	200	465	115
護理站	6	1,138	644	1,469	306	1,209	249	843	228
配膳室	6	1,633	4,160	2,342	650	941	373	1,596	158
Mean (SD)		948.1 (1,205.5)		305.8 (239.1)		202.3 (93.0)		159.3 (61.5)	
P		p = 0.12		Reference		p = 0.14		p = 0.09	

N = 當次抽檢採檢點總數

= 0.09)。

本研究於 2014 年 11 月 (介入後期) 舉辦全體清潔人員的環境清消技術認證活動，應參加人數為 81 人，實際到考人數為 77 人 (95.1%)；通過認證者為 70 人 (90.9%)，未通過者 7 人 (9.1%)；所有未通過人員皆給予再次訓練至補考取得認證。

本研究期間，全院醫療照護相關感染密度，由 2014 年 1~6 月 (介入前期) 的 1.7‰ (213/123,362) 降至 7~12 月 (介入後期) 的 1.4‰ (178/124,924)。

討　論

本研究由感染管制室、總務室、護理部及外包清潔公司的人員代表，成立工作小組，以跨團隊的品質改善研究、以及品管圈的模式進行；政策方面依照標準化清潔規範擬定巡查稽核表，亦由感染管制室、總務室、護理部圈員每月定時抽稽，未達評核標準的項目立即回饋給現場清潔人員及受稽單位主管，再分別針對人員的認知及環境清潔的改善事項請主管回復改善結果。如此的活動模式，不論在政策的制定，或是實際的稽核，都有較高的效率，而且各單位的清潔消毒作業落實有明顯進步。

設備方面，在污物室、工作車、掃具掛架皆標準化統一擺放方式，並利用防水貼紙顏色來區分一般及感染區域，再加上文宣海報的提示，如此

確實可降低擺放錯誤率。新的政策除了持續地辦理教育訓練提升概念，也利用清潔手冊及影片熟悉每個正確清潔消毒步驟，結果顯示清潔人員的感染管制認知及技術有明顯的提升。

ATP 生物冷光法的結果中，配膳室內蒸飯箱及飲水機按鍵第一次採檢結果顯示，清潔後數值反而高於清潔前，這可能是同一條抹布擦到底或錯誤的清潔順序而導致越擦越髒。此處為多數清潔人員容易忽略擦拭之處，不過持續教育訓練後人員已慢慢熟悉作業規範，並依據分色管理在配膳室使用綠色抹布擦拭，後續採檢已獲得良好改善。

本研究導入了 ATP 生物冷光法做為一客觀且快速的環境清潔診斷工具，對於清潔人員可給予即時的回饋，並可明確指出清消過程的不足之點。2014 年品管活動期間，採用小於 500 RLU 為合格標準，在多元策略的實施後，介入前、後的合格率分別為 69.5% 及 93.8%；本品管研究結束後，於 2015 年上半年 (維持期一)，合格率亦維持在 94.5%，這表示清潔人員無論是清潔順序、泡製漂白水、清潔用具分色使用等清潔消毒概念在改變，更能落實環境清消流程。國外有些文獻建議，可採用較嚴格的標準 (小於 250 RLU)，或是加護病房及一般病房之判讀標準分別定為小於 250 RLU 及小於 500 RLU [18,19]。經過相關單位的討論，自 2015 年下半年 (維持期二) 起，將全院清潔度合格標準調至小於 250 RLU。調整後合格率仍維持於 90.6%，未來將常規半年抽測單位清潔度。

以環境採檢點分析發現加護病房介入改善措施後成效較一般病房顯著，可能因加護病房為感染管控重點監視單位，對於環境清潔特別加強有關，建議未來再做類似之研究，可以就清潔人員之知識、態度與行為做進一步分析。

推動環境清消改善策略，不但完善院內管理制度還能增加額外附加效益；文獻顯示，改善環境清潔效果可以降低醫療照護相關感染率[13]。未來維持清潔人員良好的環境清消效果，重要的是正確的知識、操作步驟、及習慣的養成，故將清潔消毒標準規範、手冊影片等教育課程、以及環境清潔消毒作業巡查稽核，列入常規作業；亦將漂白水泡製、抹布掃具分色分區管理、一般病房與加護病房清床流程等透過標準化作業，以維持醫院病房環境清潔。本研究所採取之多元化感染管制措施為有效之方法，可改善清潔人員對院內環境清潔消毒的落實度及提升環境清潔度，可供相關醫療院所參考。

致　謝

感謝雙和醫院總務室配合執行改善及護理部監督病房環境；感謝臺北醫學大學生統中心提供資料分析的協

附件一　環境清潔及人員巡查稽核表

訪查單位：						
訪查人員：　　日期：　年　月　日　時至　時						
清潔人員		符合	不符合	不適用	評核標準	建議及改善
1	清潔人員泡製消毒溶液需依照標準防護裝備穿著				依序執行戴口罩、戴護目鏡、穿圍裙、戴手套	
2	清潔人員能正確說出漂白水的泡製 (1:10)、(1:100) 方法 (含防護裝備穿著) 及存放時間 (< 24 小時)				可說出 1:10 漂白用於處理血汙或傳染性病人	
3	清潔人員能正確說出掃具及抹布分色管理				一般與感染掃具及黃、綠、藍、紅抹布分別清潔的區域	
4	牆壁清潔、天花板無發霉漏水及管路空隙				抽檢至少 2 間病房	
5	地面不可有尖銳物				檢視醫療工作區域	
6	走廊整潔無雜物、地板無髒污				檢視醫療工作區域	
7	定期強化清潔人員認知：最近上過的清潔教育訓練內容				每季至少一堂課/能說出主題及內容	
8	每日清潔原則：清汙染區至重汙染區				護理站、準備室、治療室、討論室、醫師室、辦公室、醫師值班室、更衣室、一般病室、隔離病室、走道、日光室、配膳室、汙物室、醫療廢棄物處理室等可清楚說明	
9	能了解病房圍簾更換時機				更換時機：血體液汙染、傳染性病人出院或轉床 (包括 MDROs 的病人)	
10	工作時依規定適時正確使用防護裝備 (口罩、手套、隔離衣、護目鏡等)				能辨識隔離防護標示 (標準、接觸、飛沫、空氣)，並說出需穿戴之裝備	
汙物室		符合	不符合	不適用	評核標準	建議及改善
11	污物室感染性垃圾分類及棄置符合規定				感染性垃圾桶均有蓋及標示	
12	污物室無放置已清潔物品					
13	污衣袋無滿出、無隨地置放					
14	清潔用品均有標示日期及名稱					
15	清潔紀錄稽核表完整					
手部衛生		符合	不符合	不適用	評核標準	建議及改善
16	洗手五時機：1. 接觸病人前 2. 執行清潔或無菌技術前 3. 暴觸病人血液或體液風險後 4. 接觸病人後 5. 接觸病人環境後				人員可回答至少 3 項	
17	正確執行手部衛生說出洗手口訣：內、外、夾、弓、大、立、完					
合計					分數計算：符合項目/總項目 (17)×100 (　　) 分 (合格：符合項目≥12 項/70 分)	

助，方能使研究順利完成，在此獻上誠摯的謝意。

參考文獻

1. Po-Ren Hsueh, Lee-Jene Teng, Chen-Yi Chen, et al: Pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial infections in a university hospital, Taiwan. Emerg Infect Dis 2002;8:827-32.
2. Hsueh PR, Liu YC, Yang D, et al: Multicenter surveillance of antimicrobial resistance of major bacterial pathogens in intensive care units in 2000 in Taiwan. Microb Drug Resist 2001;7:373-82.
3. Fridkin SK, Steward CD, Edwards JR: Surveillance of antimicrobial use and antimicrobial resistance in United States hospital: project ICARE phase 2. Clin Infect Dis 1999;29:245-52.
4. Hsueh PR, Liu CY, Luh KT: Current status of antimicrobial resistance in Taiwan. Emerg Infect Dis 2002;8:132-7.
5. Arias CA, Murray BE: The rise of the Enterococcus: beyond vancomycin resistance. Nat Rev Microbiol 2012;10:266-78.
6. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al: NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:996-1011.
7. Perez F, Hujer AM, Hujer KM, et al: Global challenge of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. Antimicrob Agents Chemother 2007;51:3471-84.
8. Luna CM, Aruj PK: Nosocomial *Acinetobacter pneumonia*. Respirology 2007;12:787-91.
9. 趙怜惠，蘇麗香，湯雅芬等：推動環境清潔策略降低多重抗藥性鮑氏不動桿菌醫療照護相關感染之成效。感控雜誌 2011;21:83-94。
10. 呂春美，張進祿，馬怡汝等：初探醫院環境對醫療人員胃腸道 *Escherichia coli* 的抗藥性影響。感控雜誌 2008;18:137-45。
11. 高雅玲，商玉瑾，商淑琴等：有效改善環管人員對院內環境清潔與醫療廢棄物之處理。感控雜誌 2009;19:10-20。
12. Lewis T, Griffith C, Gallo M, et al: A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. J Hosp Infect 2008;69:156-63.
13. 吳德玉，姜秀子，李聰明等：加護病房執行環境清潔措施於控制抗藥性致病菌之經驗分享。醫療品質雜誌 2012;6:62-5。
14. Sheng WH, Wang JT, Lu DC, et al: Comparative impact of hospital-acquired infections medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres. J Hosp Infect 2005;59:205-14.
15. Hayden MK, Blom DW, Lyle EA, et al: Risk of hand or glove contamination after contact with patients colonized with vancomycin-resistant enterococcus or the colonized patients' environment. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:149-54.
16. Moore G, Smyth D, Singleton J, et al: The use of adenosine triphosphate bioluminescence to assess the efficacy of a modified cleaning program implemented within an intensive care setting. Am J Infect control 2010;38:617-22.
17. Griffith CJ, Obee P, Cooper RA, et al: The effectiveness of existing and modified cleaning regimens in a Welsh hospital. J Hosp Infect 2007;66:352-9.
18. John M, Boyce MD, Nancy L, et al: Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. Infect Control Hosp Epidemiol 2009;30:678-84.
19. Luick L, Thompson PA, Loock MH, et al: Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. Am J Infect Control 2013;41:751-2.

Improving Environmental Cleaning Quality by Implementing Diversified Strategies of Infection Control

Ya-Fang Wang[1], Yung-Ching Liu[2], Yu-Wen Huang[1], Chun-hua Chung[1], Yu-Lan Wang[1], Liang-Yi Wu[1], Chun-Ting Huang[1], Wei-Chiu Tai[1], Wen-Chuan Lin[1,3]

[1]Infection Control office,
[2]Division of infectious Diseases, Department of Internal Medicine,
[3]Division of Pediatric Infectious Diseases, Department of Pediatrics,
Taipei Medical University Shuang Ho Hospital, new Taipei, Taiwan

Proper environmental cleaning is important in the prevention and control of healthcare associated infections. This study was a multidisciplinary collaboration between the infection control office, general affairs office, nursing department, and the outsourcing cleaning services company, to improve the quality in environmental cleaning from January to December in 2014.

Utilizing direct observations and questionnaires from first-line healthcare workers, we identified the main issues regarding cleaning quality improvement, including: 1. lack of standard procedures and monitoring systems for environmental cleaning. 2. wastes and soiled linens rooms were poorly organized and cleaning tools were not well segregated; medical vehicles were unsanitary. 3. hospital cleaning staff lacked knowledge about enviro nmental cleaning and the proficiency of cleaning procedures.

According to the above problems, strategies to improve environmental cleaning were implemented in 3 aspects: 1. Policy: Establishing standard procedures and monitoring systems with associated audit tables for environmental cleaning. 2. Equipment: Establishing rules of tool cleaning and segregation with different color codes, and unifying object placement in medical vehicles, as well as wastes and soiled linen rooms. 3. Education: Provide cleaning staff training courses and producing educational materials, including posters, videos, and manuals, as well as granting certification after training.

In this study, adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence assay was introduced for measurement of surface cleanliness. Significant improvement in the ATP assay pass rate was noted after implementation of the above infection control strategies (from 69.5% to 93.8%, improvement of 34.9%). The pass rates were all above 90% one year after this study.

From these diversified quality and infection control strategies, we significantly improved the environmental cleaning quality, leading to these interventions becoming routine practice at our hospital.

Key words: Quality improvement, ATP bioluminescence assay, environmental cleaning, education and training