

預防手術部位感染之實證策略

任秀如¹ 陳瑛瑛^{2,3}

¹ 亞東紀念醫院護理部 ²台北榮民總醫院感染管制室 ³ 國立陽明大學護理學院

手術部位感染是外科手術後主要合併症之一，發生率居所有院內感染部位的第二位，是造成病人傷害、死亡及額外醫療支出的主要原因。預防手術部位感染的防治策略，可分為手術前、中、後三個層面，手術前期強調適當剃除毛髮及皮膚清潔的重要性，以降低手術部位感染風險，近年相關文獻顯示手術前剃除毛髮，的確較易增加手術部位感染的風險，因此手術前皮膚清潔及剃除毛髮，就益發顯的重要；手術中期以手術室環境管制及醫療人員執行無菌技術為主要防治標的，而手術中維持手術病人正常體溫、增加氧氣供給則是防範手術部位感染發生的有效處置；手術後期主要在於宣導手術部位護理及洗手時機的重要性。整體而言，預防手術部位感染實證策略，透過手術前中後三期醫療照護系統的整合，確實能有效預防手術部位感染的發生，減少住院天數及醫療成本的支出。

前 言

外科手術因破壞皮膚粘膜自然防衛機轉，極易於手術中造成細菌污染，導致術後傷口感染。依據文獻資料顯示，美國每年將近 3 千萬手術人次，約有 2.6% 發生手術部位感染，發生率居所有醫院感染部位的第二位，是造成病人傷害、死亡及額外醫療支出的主要原因[1]。2002 年 Kluytmans 和 Vossy 估計法國一年 38,973 個外科手術病人中，手術部位感染有 1,344 位，發生率 3.4%[2]。Kanter 等人於 2006 年依抗生素給予準則運用系統和流程再造，發現約有 40% 至 60% 手術部位感染是可以有效預防的[1]。但當過度不正確使用預防性抗生素，除了造成醫療資源浪費，亦會導致抗藥性菌種移生與感染[3]。

預防手術部位感染實證策略

手術部位感染是外科病人手術後發生死亡的主要原因之一，美國疾病管制中心(Centers for Disease Control and Prevention; CDC)估計每年 270 萬手術中，約有 50 萬病人發生感染，其中手術部位感染比例約佔 1/4，將近 60% 病人會花費更多時間在加護病房，導致住院天數延長，健康照護成本增加[4,5,6]。研究證明手術部位感染之相關因素甚多，美國 CDC(1999)公佈預防手術部位感染臨床實證指引，美國健康照護促進學會(Institute for healthcare Improvement; IHI)也提出預防手術部位感染的實證策略，研究調查 56 家醫院依循 IHI 之指引，結果實施 3 個月後感染率減少 27%[7]。

一、手術前期預防手術部位感染實證策略

(一) 適當剃除毛髮

依據美國 CDC(1999)建議，除非毛髮會影響手術，否則手術前不需準備皮膚[8]。IHI 也提出手術前不需剃除毛髮，或手術部位剃除毛髮必須使用電動剃髮剪[9]。土耳其一項研究報告證實，開顱手術病人手術前剃除毛髮，手術部位感染率 1.2%，與沒有剃除毛髮手術部位感染率相同，顯示是否剃除毛髮對手術部位感染並無顯著相關[2]。2003 年 Joanna Briggs Institute (JBI)以系統性文獻回顧手術前剃除毛髮準備之必要性，建議不

需列入臨床常規；文獻中提出相關實證，400 位手術病人參與隨機研究，比較手術前剃除毛髮對手術部位感染的影響，結果發現剃除毛髮並沒有顯著降低手術部位感染發生[10]。2006 年 Segal 也指出，近年相關文獻均顯示手術前剃除毛髮的確較易增加手術部位感染的風險[11]。

(二)皮膚清潔

根據全國院內感染監測系統(National Nosocomial Infection Surveillance System; NNIS)調查，手術部位感染最常分離出的病原菌是 *Staphylococcus aureus*(20%)和 coagulase negative staphylococci (14%)，傳染途徑主要經由外在環境或人體皮膚侵入[11]。美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引建議，手術前一晚淋浴可減少皮膚菌落叢和降低 30% 手術部位感染發生率[12]。CDC 強烈推薦，手術前一晚可使用抗菌溶液淋浴或沐浴，以預防手術部位感染發生[13]。

(三)維持血糖穩定性

高血糖會影響手術後病人延長住院天數、傷口癒合、增加手術部位感染和死亡，IHI 建議尤其是心臟血管手術病人，手術後第 2 天血糖應維持在 200mg/dL 以下，重症病人血糖控制維持在 110mg/dL，一般病人血糖維持 90-150mg/dL[7,9]。2006 年 Michael 和 Avidan 二位學者研究糖尿病患者和非糖尿病患者手術後發生感染之相關性，顯示血糖控制穩定可減少手術部位感染和其它感染的發生，維持血糖在 80 和 110 mg/dL 之間，會減少敗血症(46%)和危急病人的致死率[14]。

(四)停止抽煙

相關研究證明抽煙會延緩傷口癒合，增加組織缺氧使局部血管收縮，建議接受常規手術病人手術前至少戒煙 2 至 6 週，可幫助傷口癒合[15]。近來有學者以前瞻性研究，評估 78 位病人停止抽煙時間與傷口組織癒合情形，證實停止抽煙 4 星期，組織傷口癒合有明顯的改善，且傷口感染率降低[15]。

(五)避免服用類固醇藥物

美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引，手術前病人若接受類固醇藥物或免疫抑制劑治療，極有可能演變成手術部位感染；一項研究中發現，手術前長期使用類固醇藥物治療病人，手術部位感染發生機率(12.5%)明顯高於沒有使用類固醇藥物病人(6.7%)[8]。

(六)營養

2002 年美國營養學會發表一份報告指出，醫院中有 40% 到 60% 老年病人是屬於營養不良高危險群，導因是老化造成食慾和熱量耗用減少，增加營養不良風險[16,17]。營養不良不但會影響病人疾病和手術後恢復能力，也容易造成感染或手術合併症發生，尤其面臨重大創傷或感染，身體防禦機制啓動，體內能量和蛋白質需求增加，導致葡萄糖、脂肪酸和蛋白質耗用殆盡，引發免疫抑制作用，傷口癒合能力受損[16]。臨床評估營養指標，血清白蛋白正常介於 3.5 到 5.0g/dL 之間，低於 3.5 g/dL 以下表示營養不良；另一評量指標，體重減少超過 10%，傷口會延遲癒合；體重減少 20 到 30%，傷口會停止癒合並衍生新傷口[16,17]。營養缺失由於發展快速，所以臨床工作者應依病人特性評估營養需要，調整最適營養措施。

二、手術中期預防手術部位感染實證策略

(一)控制手術室環境

美國疾病管制中心和健康照護感染管制臨床諮詢委員會(Health care Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC)2003 年推薦健康照護設備環境感染管制臨床指引，針對手術室環境感染管制和通風設備要求如下[18]：

- 1.手術室內維持正壓氣流。
- 2.手術室所有再循環空氣或新鮮空氣皆需經過適當過濾，最少提供 90%效率。
- 3.手術室的空調應每小時有 15 次的空氣交換且至少要有 3 次的新鮮空氣。
- 4.手術房間氣流勿採水平層流設計(horizontal laminar air flow)，氣流方向應由天花板吹向地面。
- 5.勿使用紫外線照明設備預防手術部位感染。
- 6.手術中維持房門關閉，除了設備、醫療人員和病人外，控制人員出入。

多項研究指出改善手術室氣流設備，不僅可減少細菌數量也可降低手術部位感染發生，Knobben 等學者世代研究證實，手術室使用垂直層流氣流，可顯著降低細菌對傷口污染($P = 0.001$)及表淺手術部位感染的風險($P = 0.004$)；Gruenberg 等學者以回溯性研究調查 40 位在垂直層流氣流手術房間接受脊髓融合術病人，手術部位感染率 0%，139 位執行相同手術病人，在傳統氣流手術房間接受手術，手術部位感染率 13%($P < 0.017$)，具統計上顯著差異；Hansen 等學者調查發現，每小時空氣交換平均 20 次層流氣流手術室，感染低於沒有層流氣流手術室[19]。

(二)刷手人員手部皮膚消毒

美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引，刷手至少 2 分鐘且至手肘，刷手完畢用無菌毛巾擦乾後才可戴手套，刷手人員宜剪短指甲，勿戴人工指甲、指甲勿超過 1/4 英吋、勿戴飾物、勿擦指甲油[6,8]。Parienti 等學者比較 4,387 例清淨、清淨污染手術前使用刷手液 aqueous alcohol、chlorhexidine gluconate 或 povidone-iodine 消毒成效，結果 aqueous alcohol 手術部位感染率 2.44%，chlorhexidine gluconate 或 povidone-iodine 手術部位感染率 2.48%，無顯著差異($P = 0.008$)；多數研究資料亦呈現 povidone-iodine 和 chlorhexidine gluconate 在減少外科醫生皮膚細菌汙染，具相等效力[19]。

(三)維持手術病人正常體溫

Forren 2006 年指出手術期間病人體溫降低至 36°C (96.8°F)，易增加手術部位感染的風險[7]。Daniels 在 2007 年明確定義手術後 1 小時體溫宜維持 36°C 至 38°C ，手術病人體溫維持正常或積極注意保暖，可以避免導致手術部位感染發生[9]。Leaper、Mellingr 及 Scott 學者 2001 年以前瞻性控制研究，隨機分配 421 名接受清淨手術患者手術期間體溫與手術部位感染之相關性，經研究發現，手術中未使用保溫設備發生感染佔 13.7%，有使用局部保溫而發生感染佔 3.6%，全身性保溫發生感染佔 5.8%($P < 0.001$)，證實加溫保暖確實可減少手術後傷口感染風險[20]。近年 Michael 和 Avidan 學者研究顯示，低體溫病人發生手術部位感染佔 19%，正常體溫病人發生手術部位感染只有 6%，顯示低體溫增加手術部位感染機率較高[14]。許多研究強調低體溫增加手術部位感染，顯然是因低體溫導致皮下組織血管收縮，組織灌流減少，氧氣供應降低，嗜中性白血球及氮氣損失增加，膠原產生減少，造成傷口癒合欠佳，因此手術中唯有維持正常體溫，才能降低手術部位感染的風險[21]。

(四)增加手術病人氧氣供給

手術期間維持 $\text{FiO}_2 80\%$ ，手術後 2 小時經由 non-rebreather mask 紿予 $\text{FiO}_2 80\%$ ，手術後 15 天內可減少手術部位感染發生[7]。依據文獻，正常組織修補所需含氧範圍介於 25mmHg 至 100mmHg ，當組織氧含量低於 20mmHg 時傷口癒合便會停止；主要原因在於組織氧氣濃度低於 40mmHg 時，纖維母細胞(fibroblast)停止分

裂，膠原蛋白(collagen)停止製造，血管不再新生(capillary angiogenesis)，同時亦抑制了中性白血球殺菌功能[22]。國外學者研究 500 位直腸切除術病人，探隨機分配手術期間和手術後 2 小時接受 30% 或 80% 氧氣吸入，探討手術期間組織氧氣分壓對手術部位感染之影響，結果發現接受 80% 氧氣的病人，手術部位感染風險減少 6% (95% 信賴區間 = 1.2% - 10.8%)；相同研究在西班牙醫學中心，針對 300 位直腸切除手術病人，探隨機分配手術期間和手術後 6 小時接受 30% 或 80% 氧氣吸入，結果發現接受 80% 氧氣的病人，手術部位感染風險減少 14.5%[14]。Greif 等人在相同研究中證明手術後前 6 小時可顯著減少 40% 手術部位感染，因此臨床實證顯示，手術中提供 80% 氧氣使用，在血循灌流很好的病人，手術後將會減少傷口感染的風險[22,23]。

(五)外科無菌原則

美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引，外科無菌原則是所有刷手人員預防手術部位感染的基礎：
1. 執行靜脈導管裝置(如中心靜脈導管)或脊髓或硬腦膜外麻醉導管插入，或是給予靜脈注射藥物時，應遵守無菌技術原則。
2. 無菌用物及溶液應在即將使用時才準備。
3. 為能有效止血、減少組織傷害或異物產生(如縫線、焦痂組織和壞死碎屑等)，減少手術部位死腔形成，手術時動作應溫和輕巧。
4. 手術者認為傷口可能嚴重污染時(如傷口分類 III 或 IV 級時)應考慮延緩傷口縫合或讓傷口開放自行癒合。
5. 傷口需要引流時，於鄰近區域作一穿孔，採密閉式引流，且儘快拔除引流管。

三、手術後期預防手術部位感染實證策略

(一)手術部位護理

美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引，建議手術後 24 至 48 小時手術部位以無菌敷料覆蓋[8]。文獻指出，敷料敷蓋手術部位自然形成物理屏障，阻隔細菌入侵，使上皮組織重新合成膠原蛋白速度比手術部位暴露空氣快 2 到 6 倍，促使纖維細胞激增，血管迅速新生；Fletcher 等學者搜尋 111 篇系統性文獻回顧，統計無菌敷料敷蓋手術部位感染率 2.6%，低於開放性手術部位感染率 7.1% [19]。當敷料移除後，僅需使用無菌生理食鹽水擦拭傷口[19,24]。Forren 強調預防手術部位感染，換藥前後要確實洗手，換藥時應使用無菌手套、遵循無菌技術[7]。

(二)洗手

2001 年 Eggimann 和 Pittet 提出洗手是預防醫院感染最簡單最有效的方式[23]。乾淨的手是防止細菌傳播和減少抗藥性唯一最重要的因素，也是減少醫療照護相關感染、及加強病人安全的主要手段[25]。國內衛生署疾病管制局 2007 年 4 月 11 日院感諮詢委員會修訂通過建議洗手時機[26]：
1. 與病患直接接觸前、後。
2. 脫下手套之後。
3. 對病人做侵入性治療前(不論是否有戴手套)。
4. 接觸體液、分泌物、黏膜、受損皮膚、傷口敷料之後。
5. 照護病患的時候，從可能污染的部位移到乾淨的部位。(基本處置應於乾淨部位照顧到可能污染部位；在少數情況從污染的部位移到乾淨的部位時，需洗手)。
6. 接觸緊鄰病人的環境後(包括醫療設備)。

(一)手術部位護理

美國 CDC(1999)預防手術部位感染臨床實證指引，建議手術後 24 至 48 小時手術部位以無菌敷料覆蓋[8]。文獻指出，敷料敷蓋手術部位自然形成物理屏障，阻隔細菌入侵，使上皮組織重新合成膠原蛋白速度比手術部位暴露空氣快 2 到 6 倍，促使纖維細胞激增，血管迅速新生；Fletcher 等學者搜尋 111 篇系統性文獻回顧，統計無菌敷料敷蓋手術部位感染率 2.6%，低於開放性手術部位感染率 7.1% [19]。當敷料移除後，僅需

使用無菌生理食鹽水擦拭傷口[19,24]。Forren 強調預防手術部位感染，換藥前後要確實洗手，換藥時應使用無菌手套、遵循無菌技術[7]。

(二)洗手

2001 年 Eggimann 和 Pittet 提出洗手是預防醫院感染最簡單最有效的方式[23]。乾淨的手是防止細菌傳播和減少抗藥性唯一最重要的因素，也是減少醫療照護相關感染、及加強病人安全的主要手段[25]。國內衛生署疾病管制局 2007 年 4 月 11 日院感諮詢委員會修訂通過建議洗手時機[26]：1.與病患直接接觸前、後。2.脫下手套之後。3.對病人做侵入性治療前(不論是否有戴手套)。4.接觸體液、分泌物、黏膜、受損皮膚、傷口敷料之後。5.照護病患的時候，從可能污染的部位移到乾淨的部位。(基本處置應於乾淨部位照顧到可能污染部位；在少數情況從污染的部位移到乾淨的部位時，需洗手)。6.接觸緊鄰病人的環境後(包括醫療設備)。

一、建立臨床路徑

所謂的『臨床路徑』(clinical pathway)，係指醫療照護小組對特定的診斷或手術，建立疾病或手術之標準住院天數、流程與內容，發展認為目前最佳的照護管理模式（最適當的治療順序與時間），讓病患由住院到出院都依此模式來接受治療，以減少醫療照護延遲及資源不必要浪費，不易因人員的素質差異，影響到醫療品質的穩定。

臨床路徑的實施必須成立跨部門的推展小組推動，並由臨床科部、醫管組(含健保申報人員)、檢驗科、放射科、資訊室等參與互相合作才可能完成，其建立的步驟為，1.首先針對推動及執行臨床路徑的人員進行教育訓練；2.從影響醫院財務較大的疾病先行進行；3.發展入院至出院過程的照護指引，主要是參考實務流程、相關文獻資料、保險給付規定、成本分析資料、感染控制的要求及專家意見等；4.醫療照護小組依設計的內容執行病人診治工作，並針對照護所需的醫療資源及照護後的相關醫療品質進行監測，當然感控措施執行亦在監測範圍內。「臨床路徑」應統一使用中文之表單格式，內容包括下列各項：1.病患基本資料；2.住院天數；3.檢驗(查)；4.會診；5.臨床處置治療；6.藥物治療；7.活動；8.飲食；9.出院計畫；10.監測評估；11.護理指導；12.護理處置；13.進度評估；14.全責／代責護土簽名；15.醫師簽名；16.變異記錄等資料。施行時須詳細的記錄，以查覺出其中的差異並隨時修正，應製作報表，分析並與預期的結果做對照，彙總出臨床路徑的結果並廣佈之，進而對特殊案例做管理，以落實臨床路徑應達之成效[12]。

二、分析各 DRGs 的院內感染率

目前各醫院對於感染率的分析，大抵分析至科部，但實施 DRGs 後，同一科部會有不同的 DRGs，其費用亦不同，因此感染率的分析需更細到 DRGs 的層次。各位感控伙伴可能有疑慮要如何獲得各 DRGs 的分母資料，及各院內感染個案的 DRGs 的分類呢？其實各醫院的病歷分類人員，已從 2005 年即逐漸在熟習 DRGs 的分類，於健保局的網站上亦有轉換軟體供醫院於線上使用，這部份就需要病歷分類人員的協助了[2]。

三、建立高感染率或高財務損失 DRGs 之院內感染預測模式

利用過去辛苦收集的院內感染監測相關資料(含病人基本資料、疾病分類、醫療處置分類、及暴露危險因子等)，與健保申報費用資料合併，找出高感染率或高財務損失 DRGs，並建立各部位院內感染的危險因素預測模式，使病人於入院之初，將相關危險因素帶入預測公式，可使臨床人員了解其獲得院內感染的機率以為因應。

結 語

手術部位感染，不僅延長病人住院天數，也增加醫院醫療成本費用，從醫院管理者的觀點，在全球醫院都面臨降低成本的壓力下，確認手術部位感染對成本所產生的影響，是極為重要的課題。就實務面而言，預防手術部位感染，可謂人人有責，需要醫護人員共同參與，而一個成功的行動方案，必須擴大層級到醫院決策者的支持，期望預防手術部位感染實證策略，在大家推動下，能產生實質的效益，以提升臨床照護品質。

參考文獻

參考文獻

- 1.Kanter G, Connelly NR, Fitzgerald J: A system and process redesign to improve perioperative antibiotic administration. Anesth Analg 2006;103:1517-21.
- 2.Kluytmans J, Voss A: Prevention of postsurgical infections: some like it hot. Curr Opin Infect Dis 2002;15:427-32.
- 3.許清曉：抗生素的使用如何管制。感控雜誌 2005;15:81-7。
- 4.Nichols RL: Preventing surgical site infections: a surgeon's perspective. Emerg Infect Dis 2001;7:220-4.
- 5.Bratzler DW, Houck PM: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the national surgical infection prevention project. Clin Infect Dis 2004;38:1706-15.
- 6.Woods A: Key points in the CDC's surgical site infection guideline. Adv Skin Wound Care 2005;18:215-20.
- 7.Jan OF: Preventing surgical site infections. Nursing 2006;36:59-63.
- 8.Mangram AJ, Teresa CH, Pearson ML, et al: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:247-77.
- 9.Daniels SM: Improving hospital care for surgical patients. Nursing 2007;36:42.
- 10.Joanna Briggs Institute: Preoperative hair removal and surgical site infection. Am J Nurs 2006;106:64II-NN.
- 11.Segal CG: Infection control: start with skin: preoperative skin preparation systems help reduce surgical site infections. Nurs Manage 2006;37:46-52.
- 12.Seltzer J, McGraw K, Horsman A, et al: Awareness of surgical site infections for advanced practice nurses. AACN Clin Issues 2002;13:398-409.
- 13.Jan OF: Surgical-site infection: still a reality. Nurs Manage 2005;36:18-20.

- 14.Avidan MS; Perioperative bugs, prions, and virus. ASA 2006;34:21-9.
- 15.Brockmeyer AD, Mutch DG: Wound infection: a review of risk factors and prevention. Postgraduate Obstet Gynecol 2005;25:1-7.
- 16.Langemo D, Anderson J, Hanson D, et al: Nutritional considerations in wound care. Adv Skin Wound Care 2006;19:297-8,300,303.
- 17.Chiang S, Gerten KA, Miller KA: Optimizing outcomes of surgery in advanced age perioperative factors to consider. Clin Obstet Gynaecol 2007;50:813-25.
- 18.Guidelines for environmental infection control in health-care Facilities. recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee (HICPAC). MMWR 2003;52:1-48.
- 19.Fletcher N, Sofianos DM, Berkes MB, et al: Prevention of perioperative infection. J Bone Joint Surg 2007;89:1605-18.
- 20.Leaper DJ, Melling AG, Scott EM, et al: Preoperative warming before clean surgery prevents wound infections and can avoid the use of prophylactic antibiotics. Association of Surgeons of Great Britain and Ireland and Surgical Research Society: Annual Meeting Birmingham 2001;25-7.
- 21.Mauermann WJ, Nemergut EC: The anesthesiologist's role in the prevention of surgical site infections. Anesthesiology 2006;105:413-21.
- 22.Ueno C, Hunt TK, Hopf HW: Using physiology to improve surgical wound outcomes. Plast Reconstr Surg 2006;117:59-71.
- 23.Eggimann P, Pittet D: Infection control in the ICU. Chest 2001;120:2059-93.
- 24.Celik S: Surgical wound infections in the intensive care unit. J Wound Ostomy Continence Nurs 2007;34:499-504.
- 25.Jackson R: CDC's hand washing guidelines. Health Care Food Nutr Focus 2003;20:3-12.
- 26.行政院衛生署疾病管制局：手部衛生指引。臺北，衛生署，2007。