

藉由教育及電腦輔助軟體 提升預防性抗生素使用合適率

黃駟榮^{1,3} 黃佩萱^{2,3} 黃惠美^{2,3} 施智源^{1,3} 賴威賓⁴

臺中榮民總醫院 ¹內科部感染科 ²護理部 ³感管中心 ⁴資訊室

醫學文獻支持於手術前適當使用預防性抗生素，可以降低術後傷口感染率；但是過度使用反而會造成抗藥性菌種之移生以及醫療資源浪費等問題。本研究藉由教育及溝通推廣外科預防性抗生素於目前感染管制要求的使用規範，並以資訊系統做為輔助，有效管理外科預防性抗生素的使用情況。首先邀請 8 大外科系醫師召開共識會議，說明預防性抗生素監測重點，包括確認清淨手術名稱、給予抗生素之劑量應考慮病人體重與腎功能、第一劑預防性抗生素應在手術劃刀前 1 小時內給予、若手術時間大於 4 小時應追加劑量，以及清淨手術使用預防性抗生素應小於等於 24 小時，並且修訂預防性抗生素使用之標準作業書。另外我們運用資訊系統擷取病人體重、血液肌酸酐值、入開刀房時間、第一劑抗生素施打時間、手術總時間及預防性抗生素追加時間，若發現不符合規定之案件，則藉由雙向回饋機制加強醫師對於預防性抗生素的使用概念進而避免相同情況再發生。

在達成外科系醫師的手術預防性抗生素使用共識後，配合資訊系統建置，感管師能更有效率地監測預防性抗生素使用情形。結果顯示 cefazolin 劑量與體重符合率 (94.3%, 2011 年 vs. 96.2%, 2012 年, $P < 0.001$)、首劑 cefazolin 符合率 (93.8%, 2011 年 vs. 95.4%, 2012 年, $P < 0.001$)、以及心臟血管外科手術時間超過 4 小時 cefazolin 追加比率 (91.5%, 2011 年 vs. 98.1%, 2012 年, $P < 0.001$)，都有顯著進步。未來我們將持續與資訊人員合作，建立手術預防性抗生素自動監測系統，即時提供預防性抗生素使用狀況並自動發出回饋單，節省監控人力需求。(感控雜誌 2015:25:1-11)

關鍵詞：預防性抗生素、資訊

2013 年 1 月 10 日受理
2013 年 3 月 20 日修正
2014 年 12 月 22 日接受刊載

通訊作者：黃惠美
通訊地址：台中市西屯區臺灣大道四段1650號
連絡電話：(04) 23592525 轉 6090

DOI: 10.6526/ICJ.2015.101

中華民國 104 年 2 月第二十五卷第一期

前言

1980 年 Cruse 等人發表 10 年回顧性手術部位流行病學顯示清淨至污染 (clean-contaminated) 手術的手術部位，即使未使用預防性抗生素，仍有至少 10% 的感染率[1]。近代醫學文獻亦支持適當使用手術前預防性抗生素，可以降低手術後傷口感染率 (surgical site infection, SSI) [2]。例如 Lee 等人的系統性回顧，發現住院天數延長及增加住院支出與 SSI 的比率相關，而 SSI 的比率與 National Nosocomial Infectious Surveillance 危險因子相關，其中包括了預防性抗生素正確使用比率[2]。Setiawan 也指出正確使用預防性抗生素可減少 SSI 達 4 倍之多[3]，皆說明了正確給藥時機對於手術結果之重要性。但過度使用反而會造成院內抗藥性菌種之移生、醫療資源浪費等。因此如何監測預防性抗生素使用的合理性是感染管制重要課題，如何有效監測使用合理性更是另一項挑戰[4,5]。Akalin 等人藉由 ATC/DDD (anatomic therapeutic chemical/define daily dose) 間接評估某醫院的預防性抗生素合理使用率，但無法呈現預防性抗生素正確使用狀況[6]。另外，Kim 等人運用院際間的比較及競爭促進預防性抗生素正確。但該研究未詳細提及醫院內部提升正確使用率的方法[7]。

經過多年的研究經驗累積，目前認為手術前 30 分鐘內施打預防性抗

生素有其必要性，並傾向於手術時間過長 (超過預防性抗生素 2 倍半衰期) 時施打追加劑量。目前較常使用的手術預防性抗生素為第一代頭芽孢子素 (cefazolin)，可涵蓋大部分手術感染菌種，半衰期約 1.8 小時，故建議手術超過 4 小時再追加劑量。但是抗生素的正確使用除了正確的藥物種類外，仍牽涉到病人肌酸酐排除率 (eCCr)，正確的計算應包括病人體重、年齡、腎功能等參數。此外，整個醫療團隊的執行率，包括是否精確計算病人估算肌酸酐排除率以調整抗生素劑量、合理的抗生素施打時間、合理的追加時間等等，皆是在治療指引外的人為因素。人為因素確實影響了手術預防性抗生素使用的正確性[1,8]。根據 Gagliardi 等人回顧文獻分析，預防性抗生素的錯誤使用情形可能為：(1) 即使當局有明確的治療規範，醫療團隊卻不清楚，這結果可能與該醫院無明確的標準作業流程有關。(2) 過早或逾時的預防性抗生素施打。(3) 在某些醫院發現手術後感染率與某些醫療人員有關，因此建議：(1) 制定預防性抗生素標準作業流程並且提供教育訓練。(2) 定期對相關醫療人員作雙向回饋問卷調查，藉以提醒正確的使用流程；若有資訊化建議提醒，可使得預防性抗生素使用更加精確，可達事半功倍的效果[9]。

此外，Barchitta 等人對於多模式感管計劃實施前後的研究分析指出，計劃實施後 SSI 的比率由 16.4% 降至

8.2%，這項計劃包括了促進預防性抗生素使用之正確性[10]。臺中榮總自2002年起配合醫策會之品質指標推動預防性抗生素管理，雖然整體之「手術前1小時內給予預防性抗生素」和「清淨手術使用預防性抗生素 \leq 1天」品質指標已達90%，但由於無系統性的預防性抗生素在職教育，缺乏查核及回饋機制，因此品質指標之細項成效尚待追蹤，例如臨床路徑之預防性抗生素設置之完整性，8種清淨手術使用預防性抗生素 \leq 1天之成效分析，使用cefazolin和gentamicin劑量之正確率，手術時間 $>$ 4小時追加抗生素之正確率等。因此於2011年起，感染管制委員會決議推動「以團隊資源管理方式推動合理使用預防性抗生素」。

材料與方法

臺中榮民總醫院之預防性抗生素管理原本由醫療品質暨病人安全委員會及外科主治醫師負責，但因任務調整，2011年起由感管中心之感染科醫師、感管師及外科主治醫師負責。為掌握院內使用預防性抗生素的監測狀況，2010年10月起感管師審視使用預防性抗生素的監測內容，發現當時監測系統僅能針對8個術式，包括：甲狀腺切除術、乳房切除術、疝氣切除術、冠狀動脈繞道切除術、陰道子宮切除術、腹式子宮切除術、膝關節形成術、髖關節形成術等。但是感管

團隊認為預防性抗生素使用監測應包含全部清淨-污染術式，其中涵蓋了婦產部、骨科部、牙科部、外科部、神經外科、兒耳鼻喉科、眼科部及小兒外科等8大外科系。於研究之初，我們參考文獻設計問卷了解外科醫師對預防性抗生素使用的認知狀況，藉由調查結果發現問題、規劃並執行對策，以提升使用預防性抗生素的正確率。感管師在研究初期整理相關報表時遇到重重困難，因此我們更體認唯有資訊化才能有效率且確實地監測預防性抗生素的執行狀況。我們的實際操作詳述如後：

一、預防抗生素使用之認知調查

為了解外科系醫師的預防抗生素使用觀念，本研究參考文獻設計問卷，內容為「Cefazolin劑量須根據體重調整方式」、「Gentamicin劑量須根據腎功能調整方式」、「手術前1小時內能給予預防性抗生素」、「手術時間大於4小時須追加預防性抗生素」、「若手術過長希望追加抗生素，知道能立即在開刀房內取得藥物」、「外科醫師對於預防性抗生素相關問題，知道有溝通管道」、「知道有監測系統提供使用預防性抗生素現況」及「稽核及回饋制度對預防性抗生素有幫助」等共有8題，選項為「清楚」及「不清楚」，由外科醫師依其認知在「清楚」或「不清楚」進行勾選。前測於2010年11月1日至30日針對8大外科系醫師採立意取樣，發問卷

至各科，由每科主任選擇 5 位主治醫師或總醫師填寫問卷後，送回感染管制中心；在進行對策改善後，於 2011 年 10 月 1 日至 30 日進行後測，仍由各主任選擇 5 位主治醫師或總醫師填寫問卷後，送回感染管制中心。

二、目標設定

1. 修訂「使用預防性抗生素規範」。
2. 提升手術時間大於 4 小時追加使用預防性抗生素之可行性。
3. 監測並提升術式使用預防性抗生素 cefazolin 劑量之正確率。

$$\text{使用 cefazolin 劑量之正確率(\%)} = \frac{\text{使用 cefazolin 劑量符合規範之人次數}}{\text{使用 cefazolin 之總人次數}}$$

4. 監測並提升術式使用預防性抗生素 gentamicin 劑量之正確率。

$$\text{使用 gentamicin 劑量之正確率(\%)} = \frac{\text{使用 gentamicin 劑量符合規範之人次數}}{\text{使用 gentamicin 之總人次數}}$$

5. 監測並提升術式前 1 小時內給予(含未給予)使用預防性抗生素之正確率。

$$\text{手術前 1 小時內給予預防性抗生素之正確率(\%)} = \frac{\text{手術前 1 小時內給予(含未給予)預防性抗生素之人次數}}{\text{納入預防性抗生素監測之總人次數}}$$

6. 監測清淨術式使用預防性抗生素小

於等於 24 小時(含未使用)之正確率。

$$\text{清淨術式使用預防性抗生素小於等於 24 小時(含未使用)之正確率(\%)} = \frac{\text{使用預防性抗生素小於或於 24 小時(含未使用)之清淨術式人次數}}{\text{清淨術式納入預防性抗生素監測之總人次數}}$$

7. 監測心臟血管外科術式時間大於 4 小時追加抗生素之正確率。

$$\text{心臟血管外科術式時間大於 4 小時追加抗生素之正確率(\%)} = \frac{\text{心臟血管外科術式時間大於 4 小時符合追加抗生素之總人次數}}{\text{心臟血管外科術式時間大於 4 小時之總人次數}}$$

三、實施策略

1. 召開會議，修訂「使用預防性抗生素規範」

2010 年 12 月 23 日感管室與 8 大外科系醫師召開「使用預防性抗生素」之共識會議，會議中討論(1)預防性抗生素的監測種類：由於預防性抗生素種類很多，但最常建議使用為 cefazolin 及 gentamicin，故先監測此 2 類抗生素使用之合理性；(2)依據文獻規範使用 cefazolin，若病人體重大於 80 公斤應使用 2 公克；而使用 gentamicin，若病人腎功能 GFR < 50 ml/min 藥物劑量應減量；(3)文獻指出建議第一劑預防性抗生素應在手術劃刀前 30 分鐘至 1 小時內給予，但因監測系統仍建立中及評鑑條文規範為手術劃刀前 1 小時內給予，故醫師建議先放寬標準，第一劑預防性抗生素應在手術劃刀前 1 小時內給予即可；(4)

醫師確認清淨手術維持原 8 個術式，術後使用預防性抗生素小於等於 24 小時 (包含未使用)；(5) 為達成術式大於 4 小時可追加預防性抗生素，醫師建議 cefazolin 能比照止痛藥醫囑於開刀房備有公藥，若手術時間大於 4 小時，在醫師同意下可立即用藥。接著，感管師將會議共識在 2011 年 2 月 1 日藥劑部討論修訂「使用預防性抗生素規範」。接著感管師至 8 大外科舉辦「使用預防性抗生素規範」之在職教育，宣導共識結果及未來監測方式。

2. 於開立醫囑時增設提示訊息

2011 年 1 月 11 日依照與外科系醫師的共識會議內容，與藥師開會討論在手術醫囑套餐內容之備註欄增加使用 cefazolin 劑量與體重之提醒及 gentamicin 劑量與腎功能之提醒，術後開立預防性抗生素設定為 24 小時，並教導各外科系總醫師輸入提醒之方式；運用電腦保護程式畫面提示醫師使用預防性抗生素之規定。

自 2011 年起，經由本計畫之推動，以改進臨床路徑來管理預防性抗生素。甲狀腺切除術、乳房切除術、疝氣切除術等清淨術式之臨床路徑皆不開立抗生素處方。陰道子宮切除術、腹式子宮切除術臨床路徑只開立一劑抗生素處方。於膝關節形成術、髖關節形成術等術式，電腦自動開立 cefazolin 為預防性抗生素，並設定使用一天。

3. 簡化追加藥物領用流程

2011 年 1 月 11 日與藥劑部開會，如何能讓手術時間大於 4 小時追加預防性抗生素領藥程序縮短，經多方評估及討論後，決定增設追加預防性抗生素之功能，方便醫師開立醫囑，若手術時間大於 4 小時，在醫師同意下可由護理人員立即用藥，減少等候藥物時間，且符合給藥標準作業流程，資訊室於 6 月底系統建置完成；為了傳達此政策，7 月初與開刀房護理長協調，在各開刀房公佈欄均張貼預防性抗生素使用之注意事項，以減少手術病人的感染事件。

4. 建立雙向溝通及回饋機制

預計建置雙向回饋系統，若發現術式預防性抗生素使用錯誤則立即對醫師進行線上回饋。在資訊系統建置過程中，暫時由感管師進行資料比對，統計出符合使用預防性抗生素時機及用藥劑量符合之比率。未符合者由感管師運用回饋單與醫師進行雙向溝通，掌握該科使用預防性抗生素情況。再由感管師統整不合理使用之理由，並與感染科醫師討論後提供相關文獻供該科醫師參考。本院感染科醫師於抗生素相關在職教育中，引用案例加強說明不合理使用之理由及其替代方案。另外，本院感染管制中心在相關委員會會議中報告預防性抗生素執行狀況及改善計畫和推動全院預防性抗生素使用之成果。

四、統計方法

以 Student's t test 檢定連續變數是否有差異，以卡方檢定 (chi-square test) 檢定類別變數是否有差異。若 $p < 0.05$ ，則判斷為有顯著差異。

結 果

在院部長官及相關科室的支持下執行使用預防性抗生素的監測，首先藥劑部協助在開立預防性抗生素時加註劑量與體重及腎功能的提示，接著協助手術時間大於 4 小時追加使用預防性抗生素的電腦系統建置，並由手術委員會協助宣導該政策並請外科系醫師配合，於 2011 年 2 月 1 日完成全院性「使用預防性抗生素規範」修訂並公告實施，於 2 月底完成 8 大外科系「使用預防性抗生素規範」在職教育，確實提升醫師對「使用預防性抗生素規範」的認知(表一)。除了完成「使用預防性抗生素規範」及在職教

育外，在資訊室的協助下，使用預防性抗生素監測系統雛型亦同步完成，結果顯示使用 cefazolin 及 gentamicin 用藥劑量之正確性高達 88~100%，而手術前 1 小時內給予(包含未給予)預防性抗生素之比率由 2011 年的 93.8% 提升至 2012 年的 95.4%，使用預防性抗生素小於等於 24 小時之比率由 2011 年的 90.77% 提升至 2012 年的 90.88%。由於心臟血管外科術式時間大於 4 小時的比率最高，感管師另外以人工方式監測該科追加預防性抗生素的正確性，其成效由 2011 年的 91.5% 提升至 2012 年的 98.1% (表二)。統計不合理使用預防性抗生素之原因，發現以病人體重大於 80 公斤但未調整劑量居第一位，主要理由之前三名為醫師不清楚該規範，醫師認為手術時間大於 4 小時已有追加劑量，故不需因體重大於 80 公斤而增加劑量，以及醫師擔心劑量調高會出現藥物副作用。

表一 外科醫師之「使用預防性抗生素規範」認知分析 (N = 40)

項目	前測 (N = 40)	後測 (N = 40)	P 值
	2010 年 知道 (%)	2011 年 知道 (%)	
Cefazolin 劑量須根據體重調整方式	3 (7.5)	40 (100)	< 0.001
Gentamicin 劑量須根據腎功能調整方式	16 (40)	40 (100)	< 0.001
手術前 1 小時內能給予使用預防性抗生素	20 (50)	40 (100)	< 0.001
手術時間大於 4 小時須追加使用預防性抗生素	4 (10)	40 (100)	< 0.001
監測系統提供預防性抗生素之分析資料	0 (0)	40 (100)	< 0.001
稽核及回饋制度對預防性抗生素有幫助	0 (0)	40 (100)	< 0.001
預防性抗生素相關問題可與感管中心諮詢	0 (0)	40 (100)	< 0.001

p for chi-square test

表二 使用預防性抗生素之正確率

項目	2010	2011			2012			P 值
		總人次數	符合 人次數	符合 比率	總人次數	符合 人次數	符合 比率	
所有手術使用 cefazolin 劑量之正確率	無資料	3,344	3,154	94.3%	8,136	7,830	96.2%	<0.001
所有手術使用 gentamicin 劑量之正確率	無資料	147	145	98.6%	124	120	96.8%	0.417
所有手術術前 1 小時內給予 (含未給予) 之正確率	96.4%	3,809	3,571	93.8%	9,155	8,737	95.4%	<0.001
清淨手術使用預防性抗生素 ≤ 1 天 (含 未給予) 之正確率	90.3%	3,337	3,029	90.8%	3,387	3,078	90.9%	0.913
心臟血管外科術式時間 > 4 小時追加 抗生素之正確率	無資料	986	902	91.5%	975	956	98.1%	<0.001

p：以 chi-square test 比較 2011 年與 2012 年之差異

討 論

本研究以團隊資源管理方式推動合理使用預防性抗生素。團隊資源管理的成員包括感染科醫師，感染管制護理師，外科醫師，及資訊室。策略包括召開共識會議，在職教育，改進臨床路徑，及查核及回饋機制等。臺中榮總自 2002 年起配合醫策會之品質指標推動預防性抗生素管理，當時臨床路徑已設置 8 種清淨手術之預防性抗生素。此研究顯示整體之「手術前 1 小時內給予預防性抗生素」和「清淨手術使用預防性抗生素 ≤ 1 天」品質指標仍然達 90% 以上，可歸功於臨床路徑之功能。

首先向 8 大外科系醫師代表說明「預防性抗生素使用規範」，在了解外

科醫師對於預防性抗生素的使用疑慮後由實證醫學加以闡明，與外科系醫師達到共識後，由感管師主動至外科單位舉辦在職教育，經由提升外科系醫師對「使用預防性抗生素規範」的認知，如表一之成果。

過程中運用資訊系統提供外科系使用預防性抗生素的即時報表，讓感管師能夠快速了解預防性抗生素使用現況，且方便於相關委員會會議中提出各指標之符合率。若發現外科系醫師於預防性抗生素使用上有不合理情形，則請該位醫師填寫雙向回饋意見單，此意見單將由感管師轉介至感染科醫師完成回饋。持續進行的雙向回饋及在職教育，在不時有外科新血加入的醫療行列中，是維持抗生素使用共識不可忽略的步驟[12]。

在整個研究執行過程中，最大的阻力仍是源於臨床醫師的質疑。由感染科醫師協助的實證醫學搜尋及雙向意見回饋雖然能解決大部分的問題，讓目前的共識加速達成，但是在達成目標的同時，預防性抗生素共識在目前眾多術式的表現是否能符合預期則是另一項問題，這有賴外科醫師們於後續追蹤提供相關意見，再擬由資訊室工程師整合相關資料作為助力，期能圓滿呈現真實的預防性抗生素管理結果。

由於 2011 年前尚未系統性檢討臨床路徑，醫師可能使用不同商品名之 cefazolin 或其它抗生素 (例如 cephradine 或 cephalexin 等第一代 cephalosporins) 作為預防性抗生素。因此 2011 年 cefazolin 之使用人次較 2012 年少 (3,344 人次 vs. 8,136 人次)。2011 年前尚未將體重與腎功能等資料輸入資料庫，因此無法統計執行本計畫前 cefazolin 和 gentamicin 劑量之正確率。執行本計畫後，cefazolin 和 gentamicin 劑量之正確率在 2012 年皆已達 96%。未達成 cefazolin 和 gentamicin 正確劑量之手術，將以回饋機制，促成臨床醫師改善，以保障病人安全。由於心臟血管外科手術時間較長，且經常 > 4 小時，因此本計畫特別追蹤其手術時間 > 4 小時追加抗生素之正確率。2011 年前尚未將「手術時間 > 4 小時追加抗生素」資料輸入資料庫，因此無法統計執行本計畫前「手術時間 > 4 小

時追加抗生素」之正確率。執行本計畫後，其正確率由 2011 年 91.5% 提升至 2012 年 98.1% ($p < 0.001$)。由於此項品質指標執行成效良好，因此將來再推廣至其其它科別。

一般而言，手術預防性抗生素的指引建議使用 cefazolin，但若考慮 cefazolin 無法預防手術部位常見菌種的感染，則可建議使用其它抗生素。例如於腹腔手術，除了可建議 cefazolin 外，也可建議使用 ceftiofuran, cefotetan, cefazolin + metronidazole 或 ceftriaxone + metronidazole 等抗生素。Aminoglycosides (例如 gentamicin, tobramycin 等) 並非作為常規的預防性抗生素，但若病人對於 β -lactam 過敏時，可用 clindamycin + aminoglycoside 代替 cephalosporin。泌尿道置入器械的手術，若病人對於 β -lactam, fluoroquinolone 過敏時，也可使用 aminoglycoside 作為預防性抗生素。以 aminoglycoside 作為預防性抗生素時，必須考慮腎毒性並謹慎使用，使用期間不宜超過一日，以免造成腎功能損傷。本計畫採用 The Centers for Medicare and Medicaid Services 和 The US Centers for Disease Control and Prevention 於 2004 年發表手術預防性抗生素的指引[13]，建議 gentamicin 的劑量為 1.5 mg/Kg，於 30~60 分鐘滴注，間隔給藥時間為 3~6 小時。然而 The American Society of Health-System Pharmacists (ASHP), the Infectious Diseases Society of America (IDSA), the

Surgical Infection Society (SIS) 和 the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) 共同於 2013 年發表手術預防性抗生素的指引[14]，建議成人 gentamicin 的劑量為單一劑量 5 mg/Kg (兒童 gentamicin 的劑量為單一劑量 2.5 mg/Kg)。若病人的實際體重超過理想體重 (ideal body weight, IBW) 20%，則劑量體重 (dosing weight, DW) 應計算為： $DW = IBW + 0.4 \times (\text{實際體重} - IBW)$ 。由於成人 gentamicin 的劑量為單一劑量 5 mg/Kg，在此較高劑量下，必須考慮腎毒性並謹慎使用，避免用於腎功能較易受損之病人，例如糖尿病併腎病變，腎絲球病變病人，和高齡病人等，以免造成腎功能損傷。

總而言之，本研究以團隊資源管理方式推動合理使用預防性抗生素。團隊資源管理的成員包括感染科醫師，感染管制護理師，外科醫師，及資訊室。策略包括召開共識會議，在職教育，改進臨床路徑，資訊系統提供資料，及查核及回饋機制等。此模式可成功地推動合理使用預防性抗生素，以達成醫療品質與病人安全之目標。

誌 謝

本研究承蒙臺中榮民總醫院生物統計小組的協助，感管中心及感染科全員的參與，使此研究得以順利完成，謹此致謝。

參考文獻

1. Burke JF, Morris PJ: Recent trends in surgical bacteriology. *Surg Res* 1967;7:95-104.
2. Lee KY, Coleman K, Paech D, et al: The epidemiology and cost of surgical site infections in Korea: a systematic review. *J Korean Surg Soci* 2011;81:295-307.
3. Setiawan B: The role of prophylactic antibiotics in preventing perioperative infection. *Acta Medica Indonesiana* 2011;43:262-6.
4. 譚延輝，徐慈穗：預防性抗生素之使用。北市醫學雜誌 2006;3:426-32。
5. 吳鴻康，吳凱文，廖振焜等：預防手術感染：預防性抗生素的使用。臺灣醫學 2009;13:396-403。
6. Akalin S, Kutlu SS, Cirak B, et al: Application of ATC/DDD methodology to evaluate perioperative antimicrobial prophylaxis. *Inter J Clin Pharm* 2012;34:120-6.
7. Kim ES, Park SW, Lee CS, et al: Impact of a national hospital evaluation program using clinical performance indicators on the use of surgical antibiotic prophylaxis in Korea. *Inter J Infect Dis* 2012;16:e187-92.
8. 顏榮信，楊啟瑞，郭惠齡等：某醫學中心外科手術預防性抗生素非計畫性使用原因分析及改善。感控雜誌 2010;20:273-281。
9. Gagliardi AR, Fenech D, Eskicioglu C, et al: Factors influencing antibiotic prophylaxis for surgical site infection prevention in general surgery: a review of the literature. *Can J Surg* 2009;52:481-9.
10. Barchitta M, Matranga D, Quattrocchi A, et al: Prevalence of surgical site infections before and after the implementation of a multimodal infection control programme. *J Antimicrob Chemother* 2012;67:749-55.
11. 陳繪竹、洪睿鎂、林立潔等：手術前注射預防性抗生素之改善方案。榮總護理 2006;23:384-92。
12. 林明鋒：從細菌的抗藥性談抗生素管理的重要性。感控雜誌 2012;22:115-23。
13. Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an

advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. Clin Infect Dis 2004;38:1706-15.

14 Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al:

Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm 2013;70:195-283.

Increasing Appropriate Perioperative Prophylactic Antibiotic Usage through Education and Computer Assistance-Experience of a Medical Center in Central Taiwan

Sz-Rung Huang^{1,3}, Pei-Hsuan Huang^{2,3}, Hui-Mei Huang^{2,3}, Zhi-Yuan Shi^{1,3}, Wei-Pin Lai⁴

¹Section of Infectious disease, Department of Internal Medicine, ²Nursing Department,

³Department of Infection Control, ⁴Computer & Communications Center,

Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan

Published articles support the appropriate use of prophylactic antibiotics to reduce post-operative skin and soft tissue infections. However, antibiotic overuse may increase unexpected bacterial colonization and medical costs. We introduced doctors from eight surgical sub-departments to the main points associated with prophylactic antibiotic administration, including making sure the surgery is clean, adjusting the dosage to reflect the estimated creatinine clearance giving the first prophylactic dose within one hour of the start of surgery, giving a bolus dose every four hours after the start of surgery, and creating a standard operating procedure. We also designed a computer-assisted system to inform doctors of their patients' body weights, laboratory data, operation timings, and first prophylactic dose timings. Cefazolin was also made available in operating rooms to ensure that a second dose could be given immediately, when necessary. We provided feedback to the doctors when an incorrect use was detected. After our intervention, surgeons achieved a consensus regarding prophylactic antibiotic usage. Infection control nurses could easily monitor information in our computer system. We found that correct rates of prophylactic cefazolin and gentamicin usage reached 95%. In the future, we wish to design a computer system that offers a more prompt analysis of prophylactic antibiotic administration

Key words: Prophylactic antibiotics, computer-assisted