

專題報導

●臺北榮民總醫院「條碼輔助給藥安全查核暨電腦給藥紀錄」系統導入經驗分享

臺北榮民總醫院資訊室資訊副工程師 林安野

壹、系統介紹

「條碼輔助給藥安全查核暨電腦給藥紀錄」系統(Bar Code Medication Administration/ electronic Medication Administration Record)，簡稱BCMA系統，其目的在改善病人辨識之準確性及提升藥物治療之安全性以增進病人用藥安全，同時也改善了護理人員給藥的工作流程。

本院為了發展電子病歷和護理床邊照護，自2005年起投資購置配有行動電腦的護理車，建置全院無線網路環境，另一方面，藥學部也採購具有列印條碼功能的配藥機及可和護理車藥盒相容的發藥車，特成立「條碼給藥查核暨電腦給藥紀錄」工作小組，結合資訊室、藥學部、護理部核心成員合作設計及導入BCMA系統。

BCMA系統自2005年開始規劃建置，2006年第一階段3個病房試行，至2009年7月在61個一般病房上線使用，2010年底更推展至全院加護、手術、恢復室、精神科、化療等特殊病房使用。

BCMA系統的作法是護理人員利用「行動資訊護理車」- 一台載有護理用品、藥盒和電腦設備，並可以連結無線網路的護理推車。護理人員推著行動資訊護理車到病床邊執行護理工作，透過條碼掃描機讀取病患手圈條碼及藥包(或藥瓶)條碼後，由BCMA系統自動查核是否為正確之病人、正確之藥物、正確之劑量、正確之途徑、以及正確之給藥時間，協助護理人員達成三讀五對的給藥程序。給藥後由電腦自動紀錄給藥人員、給藥時間、以及給藥內容，護理人員不必再預先謄寫藥囑到紙本「給藥記錄單」，徹底排除藥囑轉錄錯誤或轉錄字跡潦草的問題，依據護理部統計由2009年全年抽查共九筆藥囑轉錄錯誤降至2010年全年為零筆。

2010年配合本院發展電子病歷整合平台計畫，BCMA系統增加即時簽章及批次簽章功能，將護理給藥紀錄自動上傳至電子病歷平台系統，並於該年度9月30日起依衛服部公布之「醫療機構電子病歷製作及管理辦法」辦理公告實施電子病歷，落實真正的無紙化。

貳、功能介紹

BCMA系統以網頁環境作為主要設計方向，僅可於院內網路進行系統連結及登入，藥物訊息由藥囑系統直接轉錄至BCMA系統，可呈現藥名、劑型、劑量、給藥途徑、給藥時間和藥物圖片等藥囑資訊，並可連結至院內電子藥典及仿單資料庫。主要功能包括「簽用作業」、「備藥作業」及「批次簽章」等(圖1)說明如下：

- 1.「簽用作業」功能畫面(圖2)主要分成「病人清單」及「藥物簽用」兩大部份：

「病人清單」畫面會顯示全護理站病人床號及姓名，亦會顯示病人所需之給藥時程；「藥物簽用」畫面將藥物區隔為常規用藥、大量點滴用藥、PRN用藥、STAT用藥、TPN用藥等次畫面，提供待簽藥物的各項藥囑明細，及選擇性的即時簽章功能；另提供「藥囑查詢」、「簽用紀錄查詢」、「簽用紀錄修改」與「當機補輸」等連結功能。

2. 「備藥作業」功能(圖3)提供護理人員透過系統操作，在護理站製作並列印大量點滴條碼標籤，用以取代人工手寫大量點滴標籤。完成的標籤貼紙，除了有大量點滴名稱及劑量以外，還有病人資訊，並有條碼可供護理人員在給藥時進行掃描簽用。
3. 「批次簽章」功能(圖4)則讓護理人員可以一次性完成當天所有給藥紀錄的電子簽章，也可以依據紀錄時間查詢過往未簽章紀錄進行補簽章的作業。

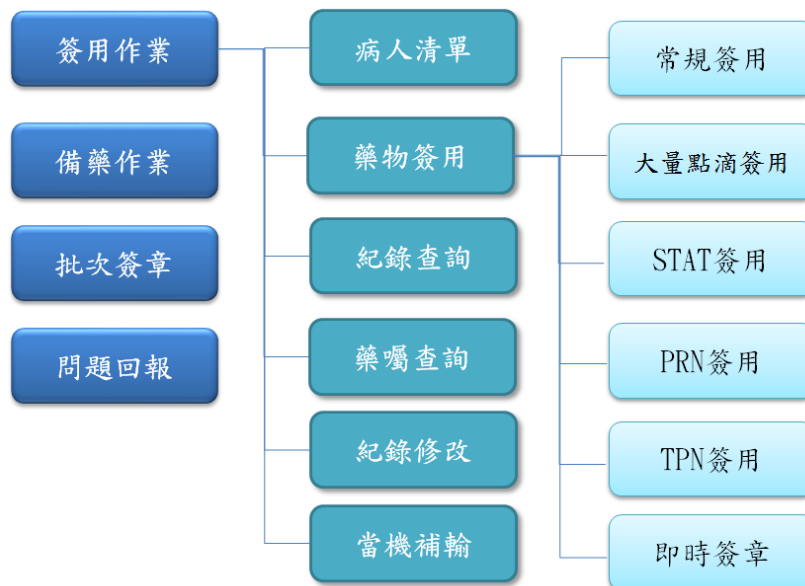


圖 1 功能架構

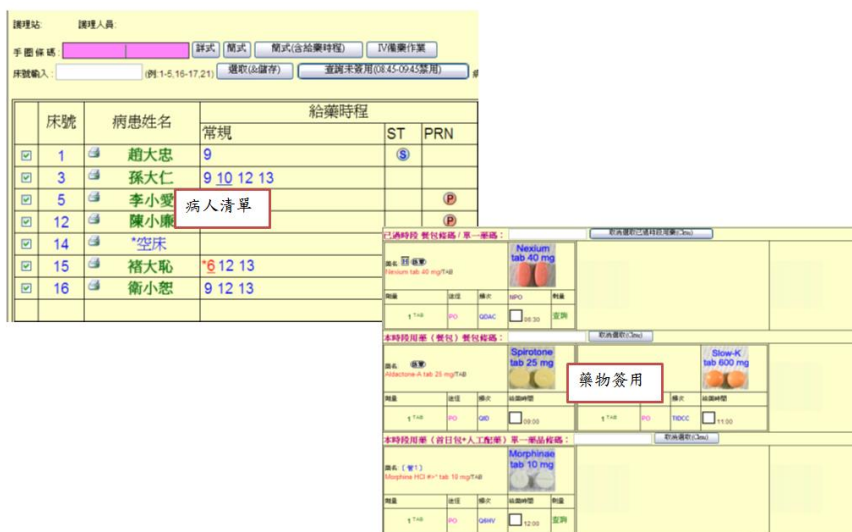


圖 2 簽用作業之病人清單與藥物簽用功能畫面



圖 3 備藥作業畫面



圖 4 批次簽章畫面

參、系統設計特色

一、UI 畫面設計

「病人清單」功能畫面依據臨床護理人員照護病人的特性而設計，協助護理人員可以快速瀏覽照護病人所需用藥，並掌握正確的給藥時機。

1. 彈性的照護範圍設定功能：透過簡易的數字輸入床位區間，例如：5-10，將顯示的病人清單限制在第 5 到第 10 床，再搭配是否包含給藥時程的詳

式與簡式功能切換，可讓護理人員清楚看到自己照護範圍內預定的病人給藥時程。

2. 清晰的給藥時程顯示功能：依據常規藥品、STAT 及 PRN 大分類，而常規藥品更以數字顯示給藥時點並以顏色區分過時給藥。

「藥物簽用」功能的設計上，為了讓使用者能夠清晰閱讀及方便操作，畫面設計特點如下：

1. 視覺焦點集中：捨棄條列式藥品清單的方式，將藥品排列設計成九宮格，將一個藥囑的內容、圖片和勾選框等資訊集中，不會因為螢幕過寬導致閱讀上需要從最左看到最右，來來回回增加視力疲勞。
2. 符合閱讀習慣：而藥品的排列依據本時段用藥及過時用藥等細分群後，由左而右、由上而下排列，符合一般人視覺閱讀順序。
3. 強化重點：將藥品名稱、劑量、途徑、頻次等重要資訊用不同顏色識別方便辨識。
4. 觸控操作：盡量以點選的動作取代鍵盤輸入，搭配觸控螢幕設備，放大每個點選的按鈕，盡可能讓護理師只用手指點選的方式就能夠完成給藥的電腦紀錄。
5. 藥品資訊充足：除了明確的藥品裸相圖片(不含外包裝)，也可點選查看詳細的外包裝及舊包裝圖片；提供醫師開立處方時輸入的藥囑備註查詢，同時連結藥劑系統的院內藥品說明檔及藥廠仿單文件庫。

二、待簽用格之設計

BCMA 系統採用預先產生簽用時所需的給藥時間點資料的方式，亦稱為待簽用格，意即在藥囑開立同時，依據藥囑頻次途徑等必要的商業邏輯條件，系統自動計算出至下一個交車時間內的待簽用資料，其特點如下：

1. 常規給藥的時間多集中在 9-1-5-9 (9 點、13 點、17 點及 21 點)，此尖峰時間系統用量大增，待簽用格可以減輕在網頁查詢時即時運算商業邏輯而造成的系統負荷。
2. 待簽用格可與餐包條碼事先綁訂，當護理人員刷取條碼執行給藥時，網頁可以立即反映藥包的正確性而不需再由後端運算。
3. 護理人員給藥時，系統只需將簽用人員時間等簽用資料更新即可。

三、時間元素導入

一位病情複雜的住院病人所需使用藥物往往會超過二、三十項，在搭配頻次展開後，一天可能會有將近五十筆待簽用格，若同時都顯示在畫面上容易造成護理人員在查找藥物上的不便也容易出錯，因此在「藥物簽用」畫面先依照常規用藥、大量點滴用藥、PRN 用藥、STAT 用藥、TPN 用藥等大分類區分頁簽後，系統加入了「時間元素」進行畫面呈現的主要控制方式。

1. 常規簽用頁簽畫面上，只顯示登入當下時間點未來三小時內需給藥之藥物，以及已過給藥時間點十二小時內但尚未簽用之藥物，已簽用藥物會保留在畫面一小時，其餘不在時間範圍內的待簽用格則都隱藏不顯示。在大量點滴用藥及 TPN 用藥也以類似的時間控制方式呈現。
2. 在 PRN 用藥上，給過一次後須依頻次控制下一次給藥的間隔時間，因此在畫面設計綠燈、橘燈圖示符號，綠燈表示當下可以給藥，給過 PRN 用藥後會呈現下一次的待簽用格但會警示橘燈表示當下不能給藥，直到超過時間限制後才會再次看到綠燈。

四、條碼設計

在住院病人用藥安全流程控制中，條碼的應用極為重要，利用條碼可以快速的辨識病人身分及辨識藥品項目，以達到病人安全及給藥正確的目的，而藥品品項眾多，其條碼的設計更需巧思才能達到辨識程度。本院在導入藥品條碼流程時，制訂了以下幾種藥品條碼規則(圖 5)：

1. 餐包條碼：餐包是依據給藥時間來看，依照頻次將相同給藥時間點的不同口服藥品放在同一藥包內稱為餐包，也就是把同一餐要吃的藥放在一起，方便護理人員給藥。因此在條碼設計上，餐包條碼具有病人資訊及時間屬性，並須預先產生並將藥包內的各項藥品簽用格綁定，以達到刷一次條碼就可選取多個簽用格的功能。
2. 首日包條碼：新開立藥囑時系統會計算開立時間至交車時間之間所需要的用藥量，依據開立時間不同而產生單品項個別藥包，而不再是餐包的方式，又因為只有開立當天才有此藥包，因此稱為首日包條碼。條碼設計上則以可達到辨識病人及藥品資訊的方式即可，並不具時間屬性。
3. 備藥條碼：大量點滴藥包在備藥時可依藥囑需求加入其他針劑藥品，因此條碼設計與餐包類似是以病人資訊及時間屬性為主，方便可以勾選多個簽用格。
4. 化療藥物條碼：條碼設計與首日包條碼類似，由化療藥局調配時印出貼在藥品上，因藥品包裝大小差異，需考量圓柱狀的瓶身與條碼變形的問題，因此設計經編碼縮碼過的短條碼因應化療藥物的特殊性。



圖 5 各式條碼實例

五、LOG 紀錄

凡走過必留下痕跡，系統設計初期，在參與的醫師與護理部對於品管的需求下，規劃了幾種便於日後用於統計分析與操作紀錄追蹤的 LOG 方式：

1. 檔案紀錄(FILE LOG)

在系統流程中安插檢核旗標，詳細記錄操作流程，由登入登出、執行簽用的動作、備藥動作、簽章動作等等，皆有詳細的使用者資料與簽用資料的檔案紀錄，便於使用者問題追蹤與日常監控管理。

2. 資料庫紀錄(DB LOG)

使用者操作流程中，有些動作紀錄是必須被留下來為了日後統計分析使用就需要記錄在資料庫中，例如刷條碼的操作紀錄及簽章紀錄，每月整理手圈條碼遵從率、24 小時電子簽章達成率等統計數據，提供護理部品管稽核使用。

肆、系統維護與改善成效

BCMA系統是臨床護理作業電腦化後之必要系統之一，日常維運仰賴完整的問題回報機制：

1. 資訊室提供全院系統共同的24小時電話報修專線。
2. 網頁上提供上班時間電話報修專線資訊，可直接與系統負責人員聯繫。
3. 系統提供「問題回報」功能(圖六)，讓護理人員將其遭遇之問題做線上反應，更可將遇到的問題詳細說明並搭配截圖附件上傳，系統會自動發送電子郵件至系統負責人員的信箱，加快問題處理的速度。

自上線起至2014年10月為止，問題回報總人次達2000次以上，彙整後進行的功能修改及程式問題修正項目總計達300項次。

圖 6 問題回報功能畫面

伍、結語

本院對於BCMA系統的發展仍持續投入資源進行新功能的開發，包括依化學治療計劃書展開的專屬簽用功能，智慧型手機之護理給藥APP，人機核對的化療給藥APP等等。藉由新技術的研發，期許BCMA系統能為臨床護理人員帶來更實用更方便的使用經驗，達到提升醫療服務效率，落實病人安全的最宗目的。