

運用資訊提升病人安全

石崇良 蘇喜*

國立臺灣大學醫學院附設醫院急診醫學科 國立臺灣大學醫療機構管理研究所*

前言

病人安全已成為近年來世界各國醫療改革的重要議題之一，許多的學者專家對於醫療錯誤的發生情形與原因進行諸多的研究探討，大部分的研究結果均指向一個事實，醫療過程中存在著相當比例的錯誤，而許多錯誤的產生來自資訊的不足或錯誤，臨床醫療人員在面對病人的時候，經常缺乏與病人相關的完整、即時而且正確的資訊，而醫療過程中所依賴的各項醫療紀錄，卻又缺乏整合性，再加上許多難以正確辨識的手寫資料，使得病人資訊的取得與溝通愈加困難；另一方面，在醫療行為過程中，往往過度依賴個人的記憶力與複雜的決策能力，例如醫師開立處方時，必須同時考慮到有關藥物的適應症、禁忌症與交互作用，以及適當的劑量計算等，幾乎全需依賴個人的記憶力，但是面對資訊爆炸的時代，這樣的行為模式，發生錯誤的機會顯然並不令人訝異，除此之外，不僅人的記憶力有限，對於資訊的處理能力也很有限制，當需要很多資訊作為決策基礎時，依賴單一個人的智力進行判斷則更顯得困難與危險。因此，美國醫療智囊機構 Institute of Medicine (IOM) 在 2004 年便提出了另一項主張[1]，在其報告中指出，對於複雜的醫療過程中，想要達到提昇病人安全的目標，必須揚棄過去傳統的思維，建立一套新的健康照護標準，而其中一項重要的工作便是積極運用醫療資

訊技術，一方面提供醫療人員即時正確的訊息以及決策工具，另一方面也利用資訊技術去發掘醫療過程發生的不良事件或幾近錯失事件，作為學習改善，甚至重新設計醫療照護流程的依據。醫療資訊不論是在目前或是不久的未來，顯然已是推動病人安全工作時，不可或缺的一環，根據 Bates 和 Gawarde 的分析[2]，資訊技術至少可以從三方面來提昇病人安全的程度，降低錯誤的發生，一是預防錯誤或醫療不良事件的發生，其次是當錯誤或不良事件發生時可儘速發現避免危害的擴大，第三是醫療不良事件的追蹤與回饋學習等三方面。因此，本文即以此為架構來介紹目前或未來，運用資訊科技提昇病人安全的可行作法和方向。

運用資訊系統偵測不良事件

大部分的醫院傳統上依賴個人自發性地通報所謂的異常事件來發掘問題，包括不良事件和幾近錯失事件(參考表一之常見名詞介紹)，但是許多的報告指出，自願性通報方式所揭露的不良事件遠低於實際上所發生的數量[3-7]，因此，為了彌補自願通報的不足，遂發展出許多運用資訊技術來讓系統自動篩選出可能發生的不良事件或錯誤，然而，在發展電腦篩選系統的過程中，首要也是最重要的基礎—病人資料的電子化，包括基本的病人登錄資料、檢驗檢查報告、藥物資

Title: Application of Information Technology for Patient Security

Authors: Chung-Liang Shih, Syi Su*; Department of Emergency Medicine, National Taiwan University Hospital; Graduate Institute of Health Care Organization Administration*

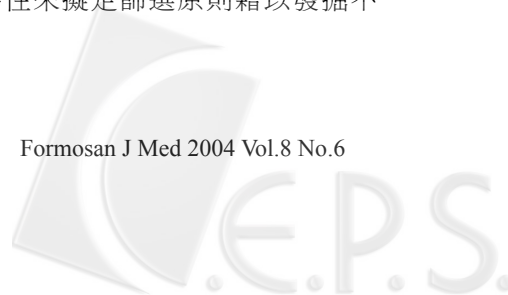
Key Words: patient safety, information technology

表一：病人安全常見名詞定義

1.	病人安全(patient safety) 在醫療過程中所採取的必要措施，來避免或預防病人不良的結果或傷害，包括預防錯誤(error)、偏誤(bias)與意外(incident)。
2.	警訊事件(sentinel event) 警訊事件係指個案非預期的死亡或非自然病程中永久性的功能喪失，或發生下列事件：如病人自殺、拐盜嬰兒、輸血或使用不相容的血品導致溶血反應、病人或手術部位辨識錯誤等事件。
3.	意外事件(incident) 非因當事人之故意、過失、不當作為或不作為所致之不可預見的事故或不幸。所稱意外事件，通常伴隨著有不良的後果。
4.	異常事件(incident) 通常指因為人為錯誤或設備失靈造成作業系統中某些部分的偶然性失誤，而不論此失誤是否導致整個系統運作中斷。
5.	異常事件報告(incident reporting) 用以記錄那些與醫院常規運作或病人照護標準不一致事件的處理程序。
6.	醫療不良事件(medical adverse event) 傷害事件並非導因於原有的疾病本身，而是由於醫療行為造成病人死亡、住院時間延長，或在離院時仍帶有某種程度的殘障。
7.	未造成傷害的異常事件(no harm event) 錯誤或異常事件雖已發生於病人身上，但是並未造成傷害，或是傷害極為輕微，連病人都未感覺到。
8.	可預防之不良事件(preventable – avoidable adverse event) 意指按照現有的方法及知識，正確執行即可避免發生的特定傷害，卻仍然因為失誤而造成的不良事件。
9.	高警訊藥物(high-alert drugs) 凡經由不當使用或管理不當，而可能對病人造成嚴重傷害的藥物。
10.	藥物不良反應(adverse drug reaction【ADR】) 凡病人因使用藥物而產生非預期、不希望發生、或是過度強烈的反應，因而造成以下狀況之一者： <ul style="list-style-type: none"> ◇ 需要停藥(不論是治療性質或是診斷性質) ◇ 需要更換藥物治療 ◇ 需要調整藥物劑量(輕微的劑量調整除外) ◇ 必須住院 ◇ 延長住院時間 ◇ 需要支持性治療 ◇ 明顯使診斷複雜化 ◇ 對預後產生負面影響 ◇ 導致暫時或永久性的傷害，殘障或死亡
11.	不良藥物事件(adverse drug event【ADE】) 病人因使用藥物或應給予藥物卻未給予而造成的傷害事件。
12.	醫療錯誤(medical error) 醫療錯誤是指以下兩種狀況： <ol style="list-style-type: none"> 1. 未正確的執行原定的醫療計畫之行為(即『執行的錯誤』) 2. 採取不正確的醫療計畫去照護病人(即『計畫的錯誤』)
13.	藥物錯誤(medication error) 藥物錯誤係指在藥物治療過程中，凡與專業醫療行為、健康照護產品、程序與系統相關之因素，發生可預防的藥物使用不當或病人傷害的事件。可能發生在處方的開立、醫囑的轉錄、藥品的標示、包裝與命名、藥品的調劑、分送、給藥、病人教育、監管與使用過程。
14.	跡近錯失(near miss) 由於不經意或是即時的介入行動，而使其原本可能導致意外、傷害或疾病的事件或情況並未真正發生。

訊，甚至包含所有醫療過程的病程記錄等，病人資料電子化的程度越高，可提供篩選的電子資料來源便越豐富，電腦篩選系統能發揮的功用便愈高；其次是篩選規則的建立，運用一些邏輯問題或是流程圖來建立篩選的原則，再依據此原則自動篩選出可能的病例，最後再經由某些驗證的步

驟來加以確認，一般而言以病歷審閱方式最為常用，雖然病歷審閱所需的成本較高，但是先經由電腦自動篩選後再行審查要遠比單純地以審查病歷方式來的有效率。至於篩選的工具，大致可分為資料導向與工具導向兩大類，所謂資料導向乃依據資料之屬性來擬定篩選原則藉以發掘不



表二：ICD-9 為基礎之病人安全指標

指標名稱	指標定義
1 Complications of anesthesia	Cases of anesthetic overdose, reaction, or endotracheal tube misplacement per 1,000 surgery discharges. Excludes codes for drug use and self-inflicted injury.
2 Death in low mortality DRGs	In-hospital deaths per 1,000 patients in DRGs with less than 0.5% mortality. ^a Excludes trauma, immunocompromised, and cancer patients.
3 Decubitus ulcer	Cases of decubitus ulcer per 1,000 discharges with a length of stay of 5 or more days. Excludes patients with paralysis or in MDC 9, obstetrical patients in MDC 14, and patients admitted from a long-term care facility.
4 Failure to rescue	Deaths per 1,000 patients having developed specified complications of care during hospitalization. Excludes patients age 75 and older, neonates in MDC 15, patients admitted from long-term care facility and patients transferred to or from other acute care facility.
5 Foreign body left during procedure	Discharges with foreign body accidentally left in during procedure per 1,000 discharges
6 Iatrogenic pneumothorax	Cases of iatrogenic pneumothorax per 1,000 discharges. Excludes trauma, thoracic surgery, lung or pleural biopsy, or cardiac surgery patients, and obstetrical patients in MDC 14.
7 Selected infections due to medical care	Cases of secondary ICD-9-CM codes 9993 or 00662 per 1,000 discharges. Excludes patients with immunocompromised state or cancer.
8 Postoperative hemorrhage or hematoma	Cases of hematoma or hemorrhage requiring a procedure per 1,000 surgical discharges. Excludes obstetrical patients in MDC 14.
9 Postoperative hip fracture	Cases of in-hospital hip fracture per 1,000 surgical discharges. Excludes patients in MDC 8, with conditions suggesting fracture present on admission and obstetrical patients in MDC 14.
10 Postoperative physiologic and metabolic derangement	Cases of specified physiological or metabolic derangement per 1,000 elective surgical discharges. Excludes patients with principal diagnosis of diabetes and with diagnoses suggesting increased susceptibility to derangement. Excludes obstetric admissions.
11 Postoperative PE or DVT	Cases of deep vein thrombosis or pulmonary embolism per 1,000 surgical discharges. Excludes obstetric patients.
12 Postoperative respiratory failure	Cases of acute respiratory failure per 1,000 elective surgical discharges. Excludes MDC 4 and 5 and obstetric admissions.
13 Postoperative sepsis	Cases of sepsis per 1,000 elective surgery patients, with length of stay more than 3 days. Excludes principal diagnosis of infection, or any diagnosis of immunocompromised state or cancer, and obstetric admissions.
14 Postoperative wound dehiscence	Cases of reclosure of postoperative disruption of abdominal wall per 1,000 cases of abdominopelvic surgery. Excludes obstetric admissions.
15 Accidental puncture or laceration	Cases of technical difficulty (e.g., accidental cut or laceration during procedure) per 1,000 discharges. Excludes obstetric admissions.
16 Transfusion reaction	Cases of transfusion reaction per 1,000 discharges.
17 Birth trauma— injury to neonate	Cases of birth trauma per 1,000 liveborn births. Excludes some preterm infants and infants with osteogenic imperfecta.
18 Obstetric trauma— Cesarean delivery	Cases of obstetric trauma (4 th degree lacerations, other obstetric lacerations) per 1,000 Cesarean deliveries.
19 Obstetric trauma— vaginal delivery with instrument	Cases of obstetric trauma (4 th degree lacerations, other obstetric lacerations) per 1,000 instrument-assisted vaginal deliveries.
20 Obstetric trauma— vaginal delivery without instrument	Cases of obstetric trauma (4 th degree lacerations, other obstetric lacerations) per 1,000 vaginal deliveries without instrument assistance.

良事件，例如 Miller 等人則利用住院病人之出院診斷碼(ICD-9 Code)[8]，以預先設定之可直接或間接反映不良事件的國際診斷碼來進行篩選(表二)，其優點在於藉由篩選省略大部分不需要審查的病歷以節省成本，但是，另一方面可能由於診斷編碼之原意在因應保險給付的需要並非為

反映不良事件而設計，因此醫院可能會因為給付的關係而選擇金額較高的診斷編碼，或是無法真實反映醫療過程中所發生的不良事件之相關資訊，甚至是來自診斷編碼時的錯誤，均會影響此種方法之正確性，再者，由於診斷碼之篩選方式，必須在病人出院確定診斷後才可進行，因此

表三：用於偵測醫療不良事件之「誘發工具」(trigger tool)

藥物不良事件	加護病房	門診	使用抗凝血劑
使用 Diphenhydramine	置放胸管	新診斷之腫瘤疾病	INR 大於 6
使用 Naloxone	血液培養呈陽性	安置於護理之家	INR 小於 1.5
使用 Vitamine K	停留時間大於 7 日	安排住院	中風
突然停止用藥	氣切手術	手術	血比容下降超過 4
肌肝酸或尿素氮值上升兩倍	接受輸血	急診就醫	出血
毛地黃濃度超過 2 mg/ml	新執行之血液透析	超過五種藥物以上	發生血栓
PTT 凝血時間大於 100 秒	重返加護病房	不正常之檢查結果	接受輸血
C. difficile 培養呈陽性	氣管內插管	看診診別超過三個	
血小板數目低於 5 萬			
血糖濃度低於 50 mg/dl			

缺乏即時介入、降低傷害程度的機制，亦是其限制之一。反觀另一種以藥物和檢驗資料庫為基礎的錯誤偵測機制，就具有可即時介入的優點，某些學者選擇某些特定的藥物為指標[9,10]，當電腦藥物紀錄上出現這些特定之拮抗劑或用於治療藥物副作用的藥物時，如 Diphenhydramine、Naloxone、Vitamine K 等，或是實驗室檢查資料庫出現某些重大異常值，如凝血時間(PTT)大於 100 秒、血糖濃度低於 50mg/dl、血比容下降超過 4 等，即產生警告訊息並立刻通知第一線人員，以發揮即時發現錯誤予以補救的優點，這些用於偵測不良事件的指標稱為“誘發訊號”，常見之誘發訊號如表三所示。此工具雖具有即時監控、提供立即介入給予補救措施之優點，但是成功的關鍵仍在於醫療機構資訊電子化的程度而定。

另一大類用於偵測不良事件的資訊系統設計為工具導向，以醫療過程中各項電子紀錄為基礎，運用關鍵字蒐尋的方式或是利用直接敘述的自然語法(natural language)來偵測出可能發生的不良事件或高風險病人，如 Hripcsak 和 Fisman 等人以自然語法處理器(natural language processor)偵測胸部 X 光報告中出現活動性肺結核感染的高風險病人[11,12]，以進行即時的隔離避免感染的擴大，其他的研究者則運用在許多重大的院內感染控制上，如運用檢驗資訊系統(Laboratory information system)即時偵測 MRSA、Campylobacter jejuni 的感染是否擴大[13,14]，傷口感染、泌尿道感染是否出現異常等

[15]，甚至結合藥物資訊系統以便即時發現是否出現藥物不良事件[16]等，利用資訊系統的決策支援模式來協助即時偵測不良事件的發生，以便即時介入減少傷害的擴大，未來隨著醫療機構電子紀錄使用層面的逐步擴大，此種工具被運用與可發揮的效能將逐漸增加，可說是運用醫療資訊促進病人安全的趨勢之一。

運用資訊系統預防錯誤

資訊科技可藉由幾種方式來預防醫療錯誤或不良事件的發生，如提供決策時必要的資訊、提高溝通的準確性、即時傳送必要的訊息與擔負重要的安全查核角色。舉例而言，電腦輔助開方系統(computerized physician order entry system; CPOE)已在醫療實務上被利用來減少藥物處方錯誤的發生率[17-21]，據研究指出[22]，許多嚴重的藥物錯誤事件主要來自於醫師開立處方時對於藥物的資訊與病人資訊的不足所造成，因此藉由資訊系統將病人重要的資料與開立處方時的一些必要邏輯與原則相結合，包括藥物選擇上的限制，藥物使用頻率、劑量與用法的自動建議，藥物相互作用與病人過敏症的自動檢核，以及必要的肝腎功能監測功能等，來達到有效降低藥物錯誤的機率，Bates 等人[19,20]的研究即證實，電腦開方輔助系統可減少 55%的嚴重藥物不良事件，對於藥物錯誤率的發生則可達到 83%的降低，但是，電腦開方輔助系統不全然保證可以成功預防藥物錯誤的發生，主要受到以下幾點的限制：(1)電腦開方輔助系統的設計是否以使用者

為中心且兼顧人為因素(human factor)的考量,許多的研究指出錯誤的發生來自人為因素,若於設計時違反人因工程原理反而亦造成更多的錯誤。(2) 引進電腦開方輔助系統時,同時會造成工作流程的改變與相關資源的重新整合,因此電腦開方輔助系統的成功必須整合其他的資訊系統,包括藥物資訊系統、檢驗資訊系統、行政資訊系統(administration information system)等,同時應考慮機構的作業流程,才不致於單獨引用了商品化的電腦開方輔助系統卻無法達到預期的效益。(3)當醫療機構引進或開發電腦開方輔助系統的過程中,應不斷邀集第一線使用人員進行實際之使用評估並提出修正建議,以達到使該系統真正融入醫療機構的日常運作之中,以發揮有效降低藥物錯誤的效益。

另一項運用資訊系統提高溝通準確性、降低錯誤的發展趨勢為條碼系統(bar code system)。所謂條碼系統主要包含三個部分:條碼、條碼辨識器、與電腦系統,條碼本身由粗細不同之線條與空隙交錯構成,可代表不同的文字和數字;條碼辨識器則是負責將條碼所代表的資訊讀取至電腦中進行比對判讀。條碼系統目前早已廣泛使用於其他產業中,例如超級市場之倉儲物流管理與產品價格管理便經常利用此系統,近幾年來也逐漸推廣於醫療產業中,美國醫療機構評鑑聯合會(JCAHO)甚至在 2005 年的美國全國病人安全目標中建議醫療機構在 2007 年之前能引進條碼系統來協助病人辨識的執行。探討條碼系統在醫療過程中可扮演的角色可有:(1)協助病人辨識,在病人一住院時便以條碼系統來代替手寫病人資料並可事先列印於標籤紙上,不論在給藥、輸血、檢查或是檢體採集時,條碼系統均可協助醫療人員確認病人身份以避免錯誤的發生。(2)與財務系統結合,配合各類醫材與處置的條碼化,可輕易與病人身份條碼結合,發揮即時記帳避免漏帳的缺點,對醫療機構醫藥材庫存管理上亦有所幫助。(3)用於記錄重要的執行紀錄來提高執行時的正確性與提昇醫療品質,如到院前心臟停止病人的心律紀錄及各項急救處置[23],或利用條碼來記錄創傷病人的重要資料,可明顯地減少手寫紀錄所發生的錯誤率[24],或

用於病患動向之追蹤等[25],近幾年來,隨著資訊技術的發展,有所謂 RFID 發展與應用,RFID 不僅可像條碼系統一樣讀取重要的資訊,還可隨時更新寫入,甚至可主動發出訊號來達到提醒警告的作用,將之運用在病人辨識、追蹤上對病人安全亦有相當的助益。但是,條碼系統在其應用上可能遭遇到以下幾點限制,例如條碼可能因為病人採檢或接受醫療處置時,遭受血液或其他體液的污染而導致不易讀取辨識,另外,條碼系統與其他資訊系統間界面的建立,以及其他醫療器材產品生產時使用條碼的普及化,也是影響條碼系統是否能充份發揮功用的重要條件。因此,若要如 JACHO 所建議,將條碼系統有效運用於醫療作業過程中,則必需仰賴整體資訊化的程度,至於理想的資訊架構將於文後另行介紹。

此外,資訊系統亦可藉由即時訊息的傳遞來減少病人所遭受的傷害,例如將重要的檢驗結果資料,透過通訊系統與資訊系統的結合,迅速地將訊息傳達給負責的醫師,如此可明顯縮短病人接受適當處置的等候時間以及產生傷害的程度[26],這樣的臨床警訊傳遞系統已有國內的醫院引入這樣的觀念與作法,來達到加強訊息溝通提昇病人安全的目的。其他如決策支援系統或具人工智慧病人監測系統的應用,亦多少有達到預防錯誤的機制,值得進一步進行效益評估。

運用資訊技術進行醫療錯誤的 回饋學習

醫療資訊除了可以即時偵測可能的不良事件或醫療錯誤,以及回溯性的醫療不良事件檢討之外,也可以成為研究工具作為回饋學習,以達到不斷提升醫療品質的目的。對於通報系統的管理者而言,如何從眾多的異常通報事件中進行歸類,分析出異常事件的類集(cluster),並進而瞭解在這些異常事件中具有多少的相似性以及特殊性,是否存在著某些共同的變異(common variation),是否可藉由系統的改造杜絕類似異常事件的重覆發生;此外,是否可從異常事件的分析中,發現某些事件發生的趨勢和存在的危險因子,進而採取某些預防性措施而消除傷害的擴

大，讓系統回復安全的範圍，亦是病人安全管理重點之一。然而，由於異常事件通報的範圍極廣，除了明顯的傷害事件外，尚包括了無傷害之意外事件(no harm event)和幾近錯失事件(near miss)，就事件之性質而言，除了醫療事件外，尚包括環境安全、設備異常和人員傷害等意外事件，再加上通報的內容具有相當的複雜性與差異性，除了某些可量化的數據之外，尚有許多描述性的文字，因此，單純藉由人工查核分析模式或是傳統的資料探索(data mining)模式，往往難以達到前述所欲達到的目的，雖然，有所謂「根本原因分析」(root causes analysis)模式針對某些高風險的警訊事件(sentinel event)進行深入分析來探究造成該意外事件的根本性原因，進而擬定改善措施進行彌補，但是由於「根本原因分析」模式往往需要召集某些特定熟悉該事件或流程的人員，同時經過數次的分析討論才可能獲得結論，相當耗費時日與人力，而且根本原因分析往往只針對某些特定的事件如警訊事件或嚴重的醫療不良事件，且經常侷限在單一個案的研究探討，雖然可發掘出某種程度的系統潛在失誤因素，但是因為較缺乏及時之反應性，同時很難藉由不同個案的比較中作全面性的檢討與趨勢的挖掘，因此在使用上有其侷限性。所幸，拜資訊科技所賜，近幾年人工智慧技術(artificial intelligence technology)的開發，為異常事件通報的分析模式提供了一項全新的經驗。個案基礎推論模式(case based reasoning, CBR)是依據人類認知心理模式所開發出來的人工智慧技術[27]，人類解決問題的方式往往並非依據制式的規則或公式，而是依據過去所累積的經驗，當遭遇一件問題時，基本上將現有的狀況與過去經驗中累積的許多狀況進行類比，同時運用類似狀況下的處理經驗來解決現在遭遇的狀況。個案基礎推論模式便是依據此理論發展而成，其處理的過程通常包括以下四個步驟：

1. 資料抽取(retrieve)：從過去的記憶中或資料庫中搜尋類似狀況的個案。
2. 修正(modify)：參考舊案例的處理模式，修正擬定出處理新案例的方法。
3. 測試(test)：測試新方法可否解決現在遭遇的

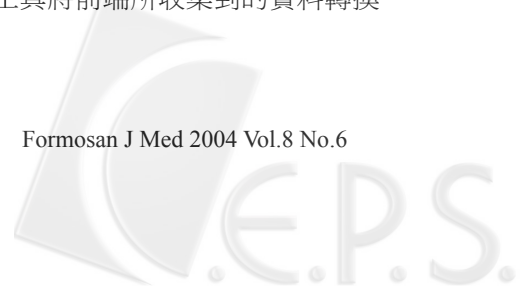
問題。

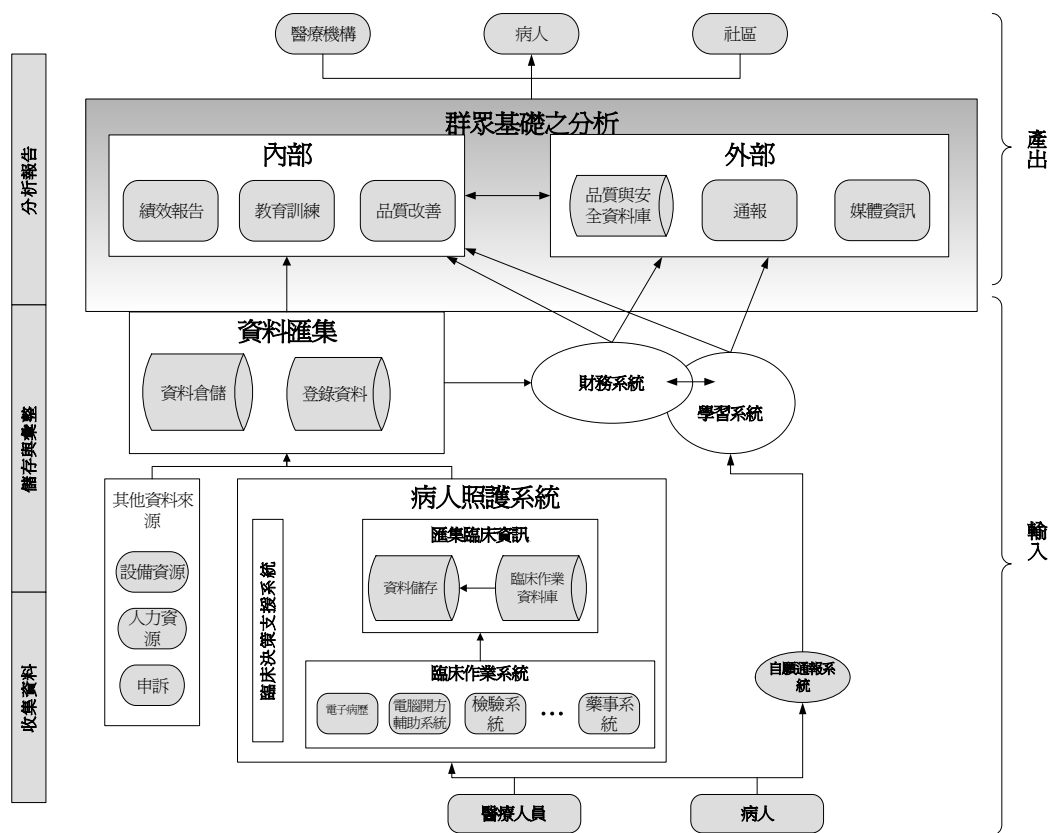
4. 學習(learn)：若新方法無法解決，分析原因並進行學習以避免下次重犯覆轍，同時進行方法修正並重複測試直到成功解決為止；若通過測試，問題獲得解決，則將此新模式建入記憶中或資料庫中，作為下次解決問題的參考依據之一。

因此，運用此人工智慧模式便可將新的通報事件，依據其通報的內容，如事件發生地點、發生時間、事件牽涉何人、由誰通報、造成影響的程度、事件之類型等，與資料庫中過去之通報資料進行比對，找出其相似性，藉以發掘事件之共通特性與趨勢。另外一種用於歸類尋找相似經驗的人工智慧技術稱為資料抽取(information retrieval, IR)模式[28]，主要是運用於文字類型資料的探索與比對，依據預先所設定的關鍵字彙(key word)，再檢視文字中是否出現與關鍵字彙相類似的字句，包括句法上的類似性(syntactic)或意義上的類似性(semantic)來進行比對抽取，舉例來說前者如獨立、獨立性、具獨立的是屬於句法上的類似性；而後者則如打針、注射或是跌倒、摔倒屬於意義上的類似性，將資料抽取模式運用於通報事件中屬於文字描述的部份，進行比對歸類，藉以發掘異常事件之共通性與群集性，有利於進行較具客觀與系統性改善措施的擬定。

理想的病人安全資訊架構

綜合以上各項提昇病人安全預防醫療錯誤的作法，成功的關鍵在於是否能建立一套標準化的資料庫並將其整合連結，作為醫療決策與病人安全的支援系統，因此，理想上的病人安全資訊系統在架構上應包含幾個重要的部份(圖一)，一為資料收集系統，包括通報系統、臨床決策支援系統和其他資料來源如電子化醫療紀錄，而電腦開方輔助系統、條碼系統、不良事件誘發系統，醫療資訊即時傳遞系統等，均屬於此系統中之病人安全工具；其次為資料儲存系統，其功能在儲存歸類前端系統所收集之資料，提供後端分析學習之用；第三個部分為資料分析系統，透過各種統計方法、分析工具將前端所收集到的資料轉換





圖一：病人安全資訊架構

成可用的資訊，作為品質改善、教育與績效評估之用，同時也可累積知識成為不斷學習成長的基礎，如病人安全指標、病歷篩選、個案基礎分析，資料淬練等，均屬於此系統中之病人安全工具。

但是，在建構病人安全資訊系統的過程，仍有某些挑戰亟待克服：

一. 醫療資料的標準化

資料的標準化是病人安全資訊架構的基礎，主要包含兩個層面的資料，一為資料交換格式的標準化，例如資料結構的定義與模式、臨床醫療紀錄的架構、資料定義、以及資訊交換結構等，標準化的交換資料可達到資訊整合的目的，不僅有易於學習型系統亦可提昇病人安全中溝通無障礙，另一類需要標準化的資料為知識資料庫的標準化，有系統且標準化的儲存醫療知識，可提昇臨床決策支援能力，亦有助於病人安全及醫療品質的提昇。

二. 資料的數位化

資料的數位化是提供病人安全資訊系統的另一個重要關鍵，包括參考文獻資料的數位化、臨床指引或臨床路徑的數位化，電子書、電子病歷、甚至各項檢查報告的數位化，不僅可因應許多醫療品質管理上的需求，同時可提供臨床人員決策參考，達到以實証為基礎的作業模式。

三. 溝通技術的提昇

當所有的資料庫、資訊均達到標準化、數位化後，另外面臨的挑戰是這些資訊是否可迅速地達到使用者的手上，因此，包括網路的頻寬、網路的普遍性、傳遞過程的流暢性、資料在傳遞過程的安全性、以及網路的穩定性等五項技術層面因素就必須同時考慮，從使用者的角度，達到有效溝通的目的包括醫師與醫師間的訊息溝通、醫師與病人間的溝通、醫療文獻的可近性、病友間的溝通、以及醫療機構與媒體間的溝通等。

運用醫療資訊推動病人安全的障礙

儘管病人安全資訊系統對於安全醫療作業的落實與病人安全的提昇，具有十分重要的角色，但是目前在推動上仍面臨一些阻力如下：

一. 醫療機構財務的壓力

建構符合病人安全觀念的資訊架構絕對需要相當經費的投入，但是在現今的保險制度與醫療政策下，保險的給付尚未與醫療照護的品質真正相連結，再加上實施總額制度以來，大部分的醫療機構均面臨極大的財務壓力，因此有多少醫療機構經營者願意投入大筆的經費進行資訊系統的建構與提昇，則頗令人質疑，因此，解決之道可朝兩方面著手，第一，保險付費者可考慮提供醫療機構某種程度上的財務誘因而鼓勵醫療服務者投入資訊改造，一方面達到資料公開透明的目的，另一方面也有助於醫療品質與病人安全的提昇；其次，醫療機構也應該體認到，對於提昇病人安全的投資，不僅可減少醫療錯誤的發生，有助於醫療糾紛的減少與費用支出的降低，同時亦可提高各項作業效率，降低不必要的成本浪費，況且前述的許多作法將成為未來資訊發展必然的趨勢。

二. 文化的障礙

在傳統的醫療文化裡，一直認為個人的行為是影響醫療結果最重要的因素，而且普遍認定，一旦發生醫療錯誤或不良事件，個人自然須背負最大的責任，因此，在這樣的認知與文化下，對於醫療錯誤的預防措施往往只限於個人行為表現的改善，而很少著眼於系統或流程的評估與改造。對於運用資訊技術提昇病人安全的作法，即使有愈來愈多的文獻證明支持這樣的作法，然而仍有許多人對其抱持質疑的態度。此外，醫療人員對於電腦操作的不適應與陌生，也是在推動以資訊技術減少錯誤時必須首先克服的障礙之一。

三. 醫療紀錄缺乏標準化

至今，許多醫療上的檢查/檢驗結果、影像格式、藥物或其他處置之紀錄尚缺乏統一的標準

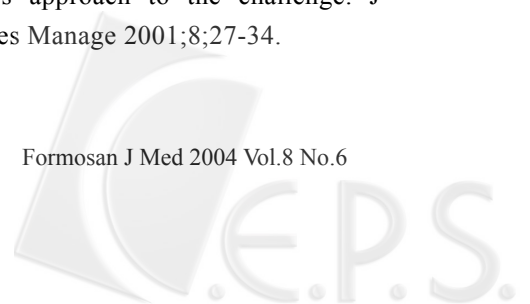
格式，不僅醫療機構間存在極大的差異，甚至在單一醫療機構內不同部門間醫療紀錄的格式與紀錄方式亦無一致的標準，醫療紀錄缺乏標準化不僅增加資訊技術發展的困難度亦減少其可發揮的效益，所幸近幾年來，醫療政策規劃者與醫療界人士亦察覺到標準化的重要性，已經有許多關於醫療紀錄標準化的討論與推動，如 HL-7 等，但是，短時間內仍有許多急待努力突破的地方。

結語

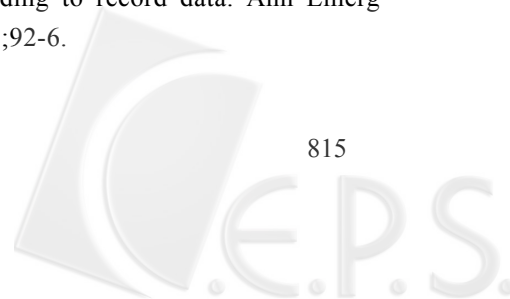
醫療資訊的發展，不論是在醫療錯誤的預防、或是不良事件即時的偵測，或是提供實証基礎的臨床決策支援，甚至是發展以病人為中心客製化的醫療服務模式上，均可發揮一定的效益，達到提昇病人安全、促進醫療品質的目的。在朝向以病人為中心、實証為基礎、系統化思維為主要改革方向的 21 世紀醫療體系中，新的醫療資訊技術正扮演一項不可或缺的重要角色。

推薦讀物

1. Aspden P, Corrigan JM, Wolcott J, Erickson SM: Patient Safety, Achieving a New Standard for Care, 1st ed. Washington DC, National Academy of Science, 2004.
2. Bates DW, Gawande AA: Improving safety with information technology. *N Engl J Med* 2003;348:2526-34.
3. Mariner WK, Miller FH: Medical error reporting: professional tensions between confidentiality & liability. Boston, Massachusetts Health Policy Forum 2001.
4. Cullen DJ, Bates DW, Small SD, et al: The incident reporting system does not detect adverse drug events: a problem for quality improvement. *Jt Comm J Qual Improv* 1995;21:541-8.
5. Rozich JD, Resar RK: Medication safety: one organization's approach to the challenge. *J Clin Outcomes Manage* 2001;8:27-34.



6. O'Neil AC, Petersen LA, Cook EF: Physician reporting compared with medical-record review to identify adverse medical events. *Ann Intern Med* 1993; 119:370-6.
7. Shannon RC, De Muth JE: Comparison of medication error detection methods in the long term care facility. *Consulting Pharmacy* 1987;2:148-51.
8. Schumok GT, Thornton JP, Witte KW: Comparison of pharmacy based concurrent surveillance and medical record retrospective reporting of adverse drug reactions. *Am J Hosp Pharm* 1991;48:1974-6.
9. Miller MR, Elixhauser A, Zhan C, Meyer GS: Patient safety indicators: using administrative data to identify potential patient safety concerns. *Services Res* 2001;36:110-32.
10. Rozich JD, Haraden CR, Resar RK: Adverse drug event trigger tool: a practical methodology for measuring medication related harm. *Qual Saf Health Care* 2003;12:194-200.
11. Jha AK, Kuperman GJ, Rittenberg E, Teich JM, Bates DW: Identifying hospital admissions due to adverse drug events using a computer-based monitor. *Pharmacoepidemiology Drug Safety* 2001;10:113-9.
12. Hripcsak G, Friedman C, Alderson PO, et al: Unlocking clinical data from narrative reports: a study of natural language processing. *Ann Intern Med* 1995;122:681-8.
13. Fiszman M, Chapman WW, Aronsky D, Evans RS, Haug PJ: Automatic detection of acute bacterial pneumonia from chest X-ray reports. *J Am Med Inform Assoc* 2000;7:593-604.
14. Dessau RB, Steenberg P: Computerized surveillance in clinical microbiology with time series analysis. *J Clin Microbiol* 1993; 31:857-60.
15. Pittet D, Safran E, Harbarth S, et al: Automatic alerts for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surveillance and control: role of a hospital information system. *Infect Contr Hosp Epidemiol* 1996;17:496-502.
16. Hirschhorn LR, Currier JS, Platt R: Electronic surveillance of antibiotic exposure and coded discharge diagnoses as indicators of postoperative infection and other quality assurance measures. *Infect Contr Hosp Epidemiol* 1993;14:21-8.
17. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, et al: A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *N Engl J Med* 1998;338:232-8.
18. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, et al: Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998;280:1311-6.
19. Bates DW, Miller EB, Cullen DJ, et al: Patient risk factors for adverse drug events in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 1999;159:2553-60.
20. Bates DW, Teich JM, Lee J, et al: The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6:313-21.
21. Teich JM, Merchia PR, Schmitz JL, Kuperman GJ, Spurr CD, Bates DW: Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000;160:2741-7.
22. Kaushal R, Shojania KG, Bates DW: Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. *Arch Intern Med* 2003;163:1409-16.
23. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, et al: Systems analysis of adverse drug events. ADE Prevention Study Group. *JAMA* 1995; 274:35-43.
24. Bock HC: Field verification methodology using bar coding to record data. *Ann Emerg Med* 1993;22:92-6.



25. Chua RV, Cordell WH, Ernsting KL, Bock HC, Nyhuis AW: Accuracy of bar codes versus handwriting for recording trauma resuscitation events. *Ann Emerg Med* 1993;22;1545-50.
26. Amber R, Everett VB: Emergency department patient tracking: a cost-effective system using bar code technology. *J Emerg Nurs* 1996;22;190-5.
27. Kuperman GJ, Teich JM, Tanasijevic MJ, et al: Improving response to critical laboratory results with automation: results of a randomized controlled trial. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6:512-22.
28. Kolodner J: Case-based reasoning San Mateo, CA: Morgan Kaufman, 1993.
29. Salton G, McGill MJ: Introduction to modern information retrieval. New York: McGraw-Hill, 1983.

