

出國報告（出國類別：研究）

項目名稱：加護病房中護理資訊系統
之建構與應用

服務機關：國立成功大學醫學院附設醫院

姓名職稱：護理部 洪麗娟督導

派赴國家：美國

出國期間：100年10月17日到101年1月16日

報告日期：101年3月20日

摘要

此次出國跟隨台灣護理資訊學會參訪美國 Wisconsin 的 Aurora Health Care、EPIC Company、Boston 的 Massachusetts General Hospital (MGH) 及 Washington DC 參加 2011 American Medical Informatics Association (AMIA)、參訪團結束後又到 Aurora St. Luke's Medical Center、Aurora Medical Center in Grafton、Aurora West Allis Medical Center、Resurrection Health Care 的 E-ICU 及 Shriners Hospitals for Children (SHC) 的 ICU，其中美國醫院值得我們學習的點包括：Omnicell 應用在藥物使用及衛材管理、隨手可得且依單位需求不同而變更的電腦工具、節省人力及預防傷害的各種硬體設備、資訊系統是以病人為中心建構的，還導入實證護理知識讓護理人員提供更優質之臨床照護。不過未來我們仍需要再加強的部份包括：重新思考基礎研究的重要性、系統上線前要先改善流程並建立標準、系統測試的單位要多元化且依目標執行、系統建構時多多善用圖示、系統內的資訊也要盡量分享、並且時實查核資料輸入的正確性，未來資料的整合後才能做更進一步的應用。

目次

一、	目的.....	3
二、	過程：.....	3
	(一) 台灣護理資訊學會參訪行程.....	3
	1. Aurora Health Care：.....	3
	2. Massachusetts General Hospital (MGH)：.....	5
	3. EPIC Company.....	7
	4. 2011 American Medical Informatics Association (AMIA).....	8
	(二) 護理資訊與重症照護：.....	9
	1. Aurora Health Care：.....	10
	(1) Aurora St. Luke's Medical Center.....	10
	(2) Aurora Medical Center in Grafton.....	14
	(3) Aurora West Allis Medical Center.....	15
	2. Resurrection Health Care：E-ICU(Holy Family Medical Center).15	
	3. Shriners Hospitals for Children (SHC)：ICU.....	18
三、	心得.....	20
	(一) Omnicell 的應用：.....	20
	(二) 隨手可得的電腦工具：.....	21
	(三) 硬體設備充分：.....	21
	(四) 實證護理知識的導入：.....	21
	(五) 建構以病人為中心的資訊系統：.....	22
四、	建議事項.....	23
	(一) 重新思考基礎研究的重要性：.....	23
	(二) 系統上線前要先改善流程並建立標準：.....	23
	(三) 系統測試的單位：.....	23
	(四) 多多善用圖示：.....	24
	(五) 資訊盡量分享：.....	24
	(六) 資料輸入的正確性：.....	25
	(七) 資料的整合與應用：.....	25
五、	致謝.....	26

一、目的

- (一) 參訪加護病房相關醫療設備及照護。
- (二) 學習資訊系統之建構與應用。

二、過程：

此次出國參訪之醫院及機構依時間順序分列如下：

(一) 台灣護理資訊學會參訪行程

此次跟隨台灣護理資訊學會參訪 Aurora Health Care、EPIC Company、至 Washington DC 參加 2011 American Medical Informatics Association (AMIA)、Boston 參訪 Massachusetts General Hospital (MGH)，各醫院或機構之介紹如下：

1. Aurora Health Care：

Aurora Health Care 是位於 Wisconsin 的非營利健康照護組織，總部在 Aurora St. Luke's Medical Center。此次參訪 Aurora Health Care 主要目的在學習 KBNI (Knowledge-Based Nursing Initiative) 資訊系統之建構。

KBNI 系統為 Dr. Lang 提出，由三個機構共同合作建立，Aurora 健康照護體系負責整合健康系統及護理結果，Cerner 健康資訊公司負責開發應用程式及 Wisconsin 大學 Milwaukee 分校協助提供實證資料內容、發展臨床指引、教育研究與推廣。系統建構的主要目標為將實證護理內容、工作流程與研究予以融合，以支援護理臨床決策，建立核心資料以進行分析，進而改善病人照護。目前與 EPIC 資訊公司合作開發全新的醫療資訊系統，KBNI 系統亦為其中一個子系統。

KBNI 系統的特色是將實證知識導入護理資訊系統內，因此需要先思

考如何確認實證知識之正確性及可用性，建議實施的步驟包括(1)決定想知道什麼、(2)尋找相關實證、(3)辨別實證之關連性、(4)評價實證品質、(5)使用最佳實證來發展照護指引、(6)評比實證之強度及等級。

KBNI 系統開發時主要發展重點訂在：確認病人的護理計劃為關鍵的護理角色，整合實證知識、決策和工作流程，以提供經濟有效的健康照護。因此開發小組需要重新確認 New Nursing Workflow、以實證資料做為臨床作業、政策和 IT 設計的依據、設計簡化之系統流程以符合護理工作流程、刪除不必要及重複的工作、建立 nurse-sensitive 資料欄位以提供資料直接使用與間接使用、找出能讓護理決策自動化的機會、利用科技來支持護理人員（包括完成系統性的評估、確認有無例外之流程、評估後依評估內容及特殊性自動帶動診斷和介入措施，讓護理人員能在對的時間做對的事，不依賴於護理直覺、可以隨時即時記錄、立即於照護場所取得所需要的護理資訊、迴饋相關資料給臨床醫療人員及管理者、可用來做品質的分析與稽核。）

系統最後的主要介面包括：Patient Lists、Patient Story (Patient Summary)、Navigators: Admission, Shift, Transfer, and Discharge、Documentation “Flow sheets”、Specialty Considerations。資料內容強調要能分享，Patient List 要標準化，因此包括 Anesthesia、Medical、Surgical、Social 等相關醫事人員使用的紀錄方式及資料內容要盡量一致化，如此一來包括 Vital Signs、Physical Assessment、Care Plans、Discharge Planning、Patient Education (including required for Joint Commission)等資料都可以整合。

2. Massachusetts General Hospital (MGH) :

MGH 成立於 1811 年，屬於 Harvard Partners Healthcare System(PHS)，PHS 包括哈佛醫學院、醫學中心、社區醫院、特殊機構、社區健康照護中心，及居家健康照護，營業額：70 億美金，床位數：3,500，員工數(全職)：40,000，研究經費 10 億美金以上。PHS 設立 Clinical Informatics Research & Development (CIRD) 負責旗下醫院臨床資訊研究及建置，確定醫學資訊之卓越知識能納入臨床資訊系統，以改善 PHS 病人照護品質及效率，並確定臨床系統導入 PHS 旗下醫院時能促進臨床作業資訊化及改善照護品質、病人安全及健康照護資訊傳遞的效率。MGH 麻州總醫院自己也有設立研究中心 (Yvonne L. Munn Center for Nursing Research)，主要目的是實施基礎建設及提供資源來提升護理研究、培養護理研究之氛圍、擴展臨床專業模式。

此次參訪 MGH 主要參訪內容為 Fall TIPS(Tailoring Interventions for Patient Safety) 與 Electronic Medication Administration record Software Application(E-MAR) 系統建構與應用。

Fall TIPS (Tailoring Interventions for Patient Safety, 個別化病人安全措施) 的推展，乃因保險不再幾付因跌倒發生之傷害而衍生之醫療費用，因此醫院大力支持推行 Fall TIPS 的研究計劃，此計畫在 2007-2009 年於 4 個院區(BWH、FH、MGH、SH)執行，由「Partners 跌倒預防研究領導團隊」主導整個研究過程，「Partners 跌倒預防研究領導團隊」成員包括：PHS 跌倒預防工作小組成立諮詢委員會、PHS 於各院區之臨床合作同事擔任研究者/推動者(4 家醫院護理主管及單位成員、CIRD 有用性

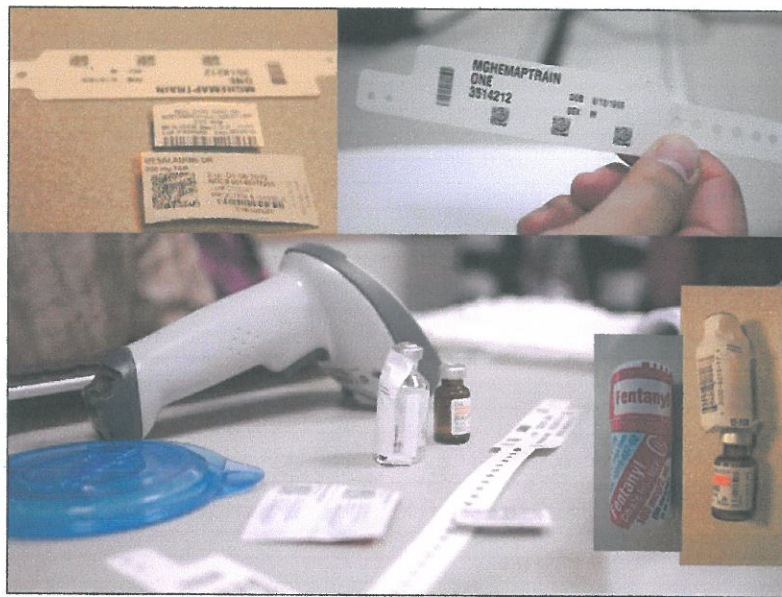
測試研究室人員)。

Fall TIPS 依軟體開發生命週期模式進行軟體開發，第一個開發週期(雛型 1)：主要在需求蒐集整理、觀察與訪談、工作流程的觀察、檢視初期的跌倒預防工具套件雛型、將跌倒風險評估標準化、觀察護理人員的工作流程和系統的互動模式、注意使用系統介面時的障礙與有利因子；再確定共同的工作流程、先完成初期的設計介面。第二開發週期(雛型 2)：完成前一期開發週期之評值分析、重新設計介面與資料架構分析、技術設計(資料庫，主從伺服架構)、有用性測試。第三開發週期(雛型 3-最終版)：完成有用性測試結果分析、客製化衛教單、客製化護理計畫單。

Fall TIPS 系統使用結果顯示：提供實證結合健康資訊技術可有效的減少跌倒發生，此工具對 65 歲以上的病人更可呈現出顯著效果，對於避免跌倒相關的傷害上，則無顯著性差異；當主要照護者可以容易取得病人的特定跌倒風險及目前針對跌倒預防的個別化照護計畫資料時，跌倒是可以被預防的。另外善用圖形輔助完成之客製化衛教單，家屬與病人可以容易了解目前病人對於跌倒預防的個別化照護計畫，對跌倒預防有很大的幫助。

第二個參訪的系統是 Electronic Medication Administration record Software Application(E-MAR)，系統建構主要目的是為了病人安全，配合 Barcode Scanner (圖一) 使用化療病人的身上，臨床照護上強調 Point of care，因此藥物採用 unit dose 加上 Barcode 標示，讓護理人員給藥執行 5 rights 時增加安全性。3 個試用單位 8 個月前開始進行 Coach Training，上線前 2 週 Full time 協助上線；使用者須先接受 4

小時的教育訓練，如果護理人員電腦技能欠佳就要接受 24 小時的 Computer based training ，上線時除了種子協助外還有 On line help ，專案小組每週五至現場進行 Multi-disciplinary rounds ，以便發現工作流程問題再逐一討論。另外大多數資料都以標準化，包括過敏史，全院需依制式規定標準輸入方法輸入藥物名稱及症狀。醫師在開立套裝醫囑時可以更改不同藥物，但是必須註明原因，科部會定期追蹤；護理人員在給藥時也可以更改給藥時間，但也是要輸入原因。



圖一、Barcode Scanner 及各式條碼

3. EPIC Company

EPIC 總部在 Wisconsin 的 Madison，在美國超過 200 家醫院使用他們的系統，強調各醫院可依需求客製化自己的系統。該公司佔地非常廣闊，每棟建築都有各自的特色，有紐約都會風、海洋風、一片白加上雲朵的天空及黑色牆壁但是閃耀著星星及銀河的星空，公共空間也有特殊佈置，隨處可見休息區，每個地點都強調人性化的設計且有不同設計主題，不同的會議室也有不同的風格，還有溜滑梯讓人員放鬆心情及隱密的樹屋

可以遠離人群獨自思考；每個人有自己的辦公室，可依自己的喜好隨意布置。

特別的是有一棟獨立的訓練中心，每個機構可派員至該中心受訓 3 週，參與訓練的人員需要經過 3 次考試完成 2 個 programs 才可以拿到證書，之後就可自行新增及維護該醫院的系統需求，雖然各個醫院自行依模組發展自己的醫療資訊介面及內容，由於背後的資料庫設計及主架構是一致的設計，所以在跨院區之間的醫療資訊整合及互通是沒有障礙的。

另外資訊人員僅需負責維護系統之主架構，各醫療單位系統內容或表單的新增及維護皆由各單位訓練出來的 Super user 自行更新，增加了系統資料修正及更新的時效。

4. 2011 American Medical Informatics Association (AMIA)

台灣護理資訊學會組成「美國醫院資訊系統及臨床實證進階增值應用參訪團」，除了參訪美國麻州哈佛大學附設醫療體系 Partners Healthcare 及威州 Aurora 極光醫療體系，另一件重要的事是參加美國醫療資訊學會年會，AMIA 是目前國際間重要的醫療資訊會議之一，幾乎全美的醫療及護理資訊團隊都到齊了，在華盛頓 DC 希爾頓飯店的會場中，每場演講都座無虛席，沒得坐的甚至就直接坐在走道地板上（圖二），演講後的討論更是熱烈，每家醫院或機構關心的極發展的重點不太一樣，各自有不同的考量及限制，因此爭論起來格外激烈。



圖二、希爾頓飯店的會場

美國的醫療資訊發展有非常多值得學習的部份，例如許多醫療資訊系統設計的概念，受到智慧型手機的影響，除了基本目的維護病人安全功能外，也更重視使用者的工作流程、操作介面更人性化且簡便。醫囑系統也越來越強調人性化及自動化，進入系統時呈現病人最近的用藥，開立醫囑時呈現病人對哪些藥物過敏並提醒本院有沒有可替代的藥物，另外也導入實證資料，當醫師開立新藥物時，自動計算病人身高體重，直接建議適當之劑型、劑量及途徑，同時亦會提醒醫師需注意病人的檢驗檢查值有無異常。此外許多系統設計也開始以圖形或圖示來取代文字的說明，以便減少語言或文化的差異，這些圖形或圖示在使用之前都需要經過一段時間的研究，具備一定之信效度後才會被使用在資訊系統上。除了系統開發之外，資訊整合與應用也是未來發展的重點，因此醫療雲的建構與發展、現行醫療資料的整合及應用，是我們下一步可以努力的目標及方向。

(二) 護理資訊與重症照護：

在進入各醫院進行有關護理資訊與重症照護學習時，還有機會看到

各健康聯盟中心旗下的醫院因應其不同照護族群而呈現不同之醫院特色，包括 Aurora Health Care 的 St. Luke's Medical Center、Grafton Medical Center、West Allis Medical Center、E-ICU 及 Resurrection Health Care：E-ICU、Holy Family Medical Center。

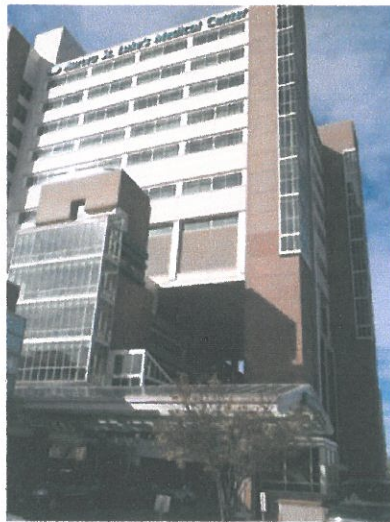
1. Aurora Health Care：

(1) Aurora St. Luke's Medical Center

Aurora St. Luke's Medical Center 位於 Wisconsin 州的 Milwaukee，為 Wisconsin 第一家磁性醫院認證的醫院（圖三），全院約 900 床。醫院大廳有醫院總床數即可收住病人科別之證書、各項獲獎紀錄、磁性醫院認證標章，對通過磁性醫院認證非常引以為傲，表示認證的準備全部來自日常作業，不會因為做磁性醫院認證而有不同的做法，其中護理人員的繼續教育幾乎以網路進行，也會協助安排學校至醫院開學位課程，護理人員可以公時公費方式進修。分新舊大新大樓有 12 層樓，6 樓以上才住病人，3-5 樓是主治醫師辦公室+4 個 ICU，舊大樓有 2 個 ICU。醫院頂樓的建有空中花園(Healing Garden)，有溫室及戶外風景區，隨時播放輕柔的音樂，提供病人及家屬、醫院員工一個可以放鬆的地方。

病房設備：一出每層樓的電梯後即會看到一個半個人大的海報，「一個小孩將食指放在唇上」表示要安靜，因此醫院內非常的安靜。進入病房區前會先經過家屬休息區，每 2 區共用一個家屬休息區，休息區內停工非常大的落地窗、沙發、飲水機、電視等設備。新大樓之病房全部為單人房，與 ICU 病室之差別僅在 Monitor 及點滴 pump 的多寡。ICU 病室內有可觸控及可攜帶外出之子母型 Monitor、衛材車、手套、洗手設備+馬桶、很

貴的床可以看角度+磅重，具有四合一功能的控制器，可以控制電視+電腦+床搖控器+叫人鈴，病人滿意度也會以此控制器填答，填答頁面會呈現於電視上，當填答內容出現不滿意時，護理長可以即時收到訊息，以便了解不滿意原因。另外病室內外各有電腦車，車子的高度可以調整，配備一台有線的筆電+ 外加的鍵盤滑鼠。



圖三、Aurora St. Luke's Medical Center 外觀

該院的護理資訊系統 強調以實證為基礎，全院資訊系統在一天之內全部更新，系統上線經過：

- 工作流程分析：系統設計前要先做工作流程改善，減少不必要內容，因此不是直接以舊表單資料作成新系統，再來要確認重要資料是否已進入系統。
- 內容標準化：盡量整合醫事人員所需要的資料，將輸入之內容予以標準化，以達資料共享最佳化之目的需要輸入的資料盡量以點選方式選擇，減少文字檔的部份，包括化療藥物輸入也使用相同的系統，因為要盡量用相同的系統及介面 避免使用者要學習許多不同之介面且資料

整合較容易。

- **系統介面：**Flow sheet 與本院 CIS 介面雷同，提倡 Point of care，強調 real time document，可以避免護理人員漏紀錄並減少記錄需要花費之時間，因此系統畫面轉換速度非常快（2-3 秒）。系統的主要介面包括：Patient Lists、Patient Story (Patient Summary)、Navigators: Admission, Shift, Transfer, and Discharge、Documentation “Flow sheets”、Specialty Considerations，皆為所有醫事人員共同使用之介面，內容可依需要選擇各種不同的瀏覽方式。護理人員在輸入 Vital Signs、Physical Assessment 之後會依據評估內容自動帶入 Care Plans。護理人員輸入之 Discharge Planning 及 Patient Education 等資料後，會被整合至所有醫事人員共同使用之介面。
- **硬體設備：**ICU 內每床有 2 台電腦(病室內 1 台、病室外 1 台，護理站內超過 10 台)，並未區分醫師查房車或護理工作車，大多為 Notebook 加裝鍵盤及滑鼠，車體本身可以升降。輸入資料的電腦會做權限控管，只能開啟規定之網站及系統，USB 及 mail 都無法使用，網路主要以有線為主，無線網路多數在醫師查房時使用。
- **系統測試：**每個護理站會推薦 3-5 為種子成員，種子成員要先接受訓練，再協助測試，除測試輸入介面外要一併確認軟體速度及比對資料正確性。
- **上線期間：**上線第 1-2 週，單位每班會 Free 3-5 位種子成員，穿著紅色 T 恤，隨時回答臨床護理人員操作之問題，並協助問題釐清與確認，

並。問題被提報後會產生一個編號，資訊小組會議主要目的要釐清問題原因並做決策，每天中午以電話開會，逐條討論問題，當與醫師醫囑或其他醫事人員資料有關時會與另外之小組討論。

- **Sedation 討論會**：由 RN 主持，會議開始之前即已收集相關資料，會使用此表單之單位在會議中決議畫面內容及需要輸入及介接的資料
- **資料連結**：護理人員輸入食物過敏資料時會帶入共用系統，並自動帶入供餐系統。
- **Omnicell 的應用**：由藥師每天補充 2 次藥物，包括常備藥，急救用藥，管制用藥，冰存用藥，皆由藥師補充及管理。護理人員可輸入帳號密碼或以指紋開啟櫃子，點選要給藥的病人及藥物後 Omnicell 會打開並於該藥物之儲存櫃處會亮燈，護理人員取藥後即會自動計價。部分醫院甚至用來管理特殊衛材，護理人員取用衛材時即會點選該病人，衛材即會自動計價。
- **Super user 討論會**：不定期舉行，大多討論與醫囑有關之問題，此時會找醫師來討論確認介面及流程，例如 Insulin infusion protocol，各科醫師開立藥物劑量及頻次等方式之標準不一致，因此亦會統計特殊醫囑—即護理人員覺得困擾、很難執行或無法確認之醫囑。
- **醫師醫囑**：會輸入護處置內容，包括 change dressing、chest care、CVC care—等，醫師輸入管路及特殊處置時需要註明使用原因，輸入臨時給藥時會以單位常備藥物為主，因此護理人員可以立即至 Omnicell 取藥，因此幾乎可以在 10 分鐘內給藥，藥物也可以自動計價。

(2) Aurora Medical Center in Grafton

主要以骨科及復建病人主，為剛成立二年的綠色醫院（圖四、五、六），約 200 床，僅有一區約 20 床的 ICU，全院採 LEED 認證，LEED 是國際公認的環境建築認證體系，建築物的設計、建造及使用可提高能源節約，提高用水效率，減少二氧化碳排放量，改善室內環境質量，和資源的管理策略。AURORA 的認證更考慮每週七天每天 24 小時的醫院和醫療設施，因此對空氣過濾，循環，加熱和冷卻和廢棄物的管理都有額外的要求，以提供病人及工作人員和訪客更良好的醫療環境。

因為醫院屬性定位為復建醫院因此該醫院，在硬體設施上非常重視安全的環境，包括房間大小、走道設計、復建用具等都非常多元，更積極與附近社區及企業合作及建立夥伴關係，以利社區醫院業務之推展。



圖四、Aurora Medical Center in Grafton 外觀



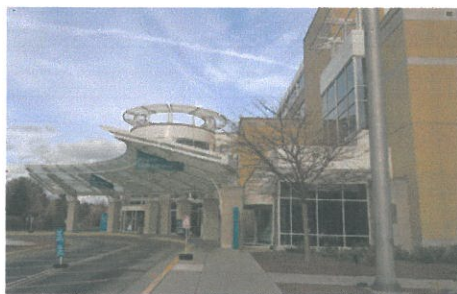
圖五、病室走廊



圖六、病室入口

(3) Aurora West Allis Medical Center

主要以婦女健康照顧為主（圖七、八），有 8 大照護特色：①Aurora Women' s Pavilion：規劃超過十年，依照東南威斯康星州婦女的意見將醫院的環境設計成一個適合療癒的環境，非常重視隱私及舒適的設計，提供婦女婦科、高危妊娠、孕產婦、胎兒、新生兒重症監護病房（NICU）等服務。另外還有 Karen Yontz Women' s Cardiac Awareness Center 提供心血管相關知識，幫助婦女了解他們面臨的風險有關心臟疾病和步驟。②Comprehensive Breast Care Center：威斯康星州的第一個國家認可的乳房中心(National Accreditation Program for Breast Centers；NAPBC)。③Cancer Services：提供全套腫瘤內科治療。④Critical Care Services：16 床 e ICU。⑤Emergency Services：性侵犯處理中心、中風中心。⑥Wound Care and Hyperbaric Medicine：有單人及多人的高壓氧艙，除提供住院病人治療外，亦有傷口長期癒合不良的門診病人。⑦Rehabilitation Services。⑧Surgery：8 個手術室。



圖七、Aurora West Allis Medical Center正門

圖八、側門

2. Resurrection Health Care：E-ICU(Holy Family Medical Center)

E-ICU 方案是一種先進的遠程醫療照護方案，使用電腦及高速的網路，加上一個訓練有素的重症醫生及重症護理人員的協助，可以準確地從

遠程位置監測 ICU 病人。重症醫生及重症護理人員協同臨床的醫生及護理人員工作，以改善病人護理和成果。E-ICU 並不會取代在床邊醫護人員的角色，它主要的功能是採用最先進的技術狀態，不斷地分析病人數據的趨勢，如生命徵象，檢查檢驗和放射科資料，再由決策支援的軟體在訊息變化時，於病人清單中會呈現病人嚴重程度為紅、黃、綠燈，紅色病人為需要立即處理病人，需隨時提醒 E-ICU 團隊病人的病情變化，以利早期提供醫療處置，因此 E-ICU 的護理人員要在 5 分鐘內確認病人異常的資料，如有需要緊急處理之狀況要立即報告 E-ICU 醫師，討論是否需要立即給止醫療處置，綠色病人為較穩定之病人。

此次參訪之 E-ICU 位於 Holy Family Medical Center (圖十) 內，由 Philips 公司協助建立，此單位掌管全部 Resurrection Health Care Aurora 所有重症加護病床，24 小時有資深之護理人員協助監控病人狀況，醫師於 16:00 後才到單位值班。該醫院的所有 ICU 皆有 E-ICU 的設備 (圖九)，病人入院時在住院需知即告知 ICU 皆有 E-ICU 的設備，包括可以錄影及錄音，如病人不願意被錄影或錄音，需要簽屬同意書，註明不願意被錄影及錄音，E-ICU 即會於病人資料中關掉攝影機及麥克風之功能，但相關醫療數值仍會傳送到 E-ICU 的資料庫內，病人清單中仍會呈現該病人嚴重程度。

ICU 病室內會安裝高畫質的攝影機及麥克風，當攝影機關閉時，它面臨著朝牆向內，開機時，會轉向病人和亮起綠色燈，攝影機及麥克風皆為高畫質之儀器，攝影機可以 180 旋轉，拉近可以很清晰的看到病人 Central line 數料的狀況。E-ICU 團隊與臨床的醫生和護理師可以雙向溝通，E-ICU

團隊要與臨床的醫生和護理師溝通時，由 E-ICU 開啟攝影機或麥克風，病室內的 E-ICU 燈會亮起來，E-ICU 的醫生和護理人員會使用攝影機來檢查病人，並用麥克風與醫護人員或病人溝通。攝影機只可即時監看，平時不可錄下影像。ICU 的醫生和護理師要與 E-ICU 團隊溝通時，按下病室內 E-ICU 按鈕，E-ICU 護理人員即會開啟攝影機及麥克風，與 ICU 的醫生和護理師確認病人狀況。

E-ICU 監測指標皆依照醫院病人特色，建構出適合該旗下醫院的監測指標，指標分為 2 種：1 種為病人指標，1 種 E-ICU 成效指標，病人指標內容與台灣類似，包括病人嚴重程度、感控指標等，較特殊的是旗下所有 ICU 超過 300 床的病人資料被匯整起來，再依此資料開發出自己醫院的特色指標及監控項目，如分析起來病人狀況最容易發生變化的時間是接新病人時，因此所有新病人入 ICU 時，E-ICU 護理人員需要在病人住入 ICU 時同步監測病人知狀況，隨時提醒醫護人員病人狀況之變化。E-ICU 成效指標主要以病人狀況處理之速度及處理之正確性、ICU 醫生及護理人員滿意度等等為主。另外 E-ICU 團隊接受求救，或是 E-ICU 醫生在夜班會與臨床醫師或護理人員討論病人的醫療狀況與治療計劃，E-ICU 會留下討論時間及內容，E-ICU 護理人員也曾多次提早通知臨床護理人員病人有拔管傾向因而預防病人自拔管路，此項內容也會留下紀錄。雖然所費不貲，但是在美國仍有許多 ICU 提供這類的服務，而這種額外的服務是不另外收費的。



圖九、E-ICU 設備



圖十、E-ICU 成員

3. Shriners Hospitals for Children (SHC) : ICU

SHC 是一家慈善醫院，1922 年第一家 Shriners 醫院在路易斯安那州成立，到現在共有 22 家分院，主要提供燒傷，骨科疾病，脊髓損傷，兔唇和顎裂兒童治療與照護。該醫院透過義診、基金會等途徑，提供手術切除和移植、重建和整形外科、傷口護理、心理支持、康復治療、營養支持、疼痛管理、護理協調、兒童的生活治療等處置，另外還提供門診病人及家屬住宿：在醫院附近有 16 個房間、麥當勞叔叔之家、當地酒店及提供每日交通接送。

主治醫師每天 7 AM 查房，當班 Leader 及主護護理師會跟查房，住院醫師於主治醫師查坊前需要先完成 progress note，主治醫師會以 ecar 查房，在電腦上輸入主治醫師帳號密碼，查房時直接 check 住院醫師的 progress note，確認治療計畫及當天處置後，輸入套裝之片語後儲存，治療計畫及當天處置會帶入護理資訊系統的 to do list，護理人員確認及執行醫師醫囑後，病人用藥查詢畫面即會留下紀錄。Patient care conference 每週、早上 7 點舉行一次，參加人員包括：M. D. Care Coordination、OT/PT、Nursing、Dietary、Psychology、Pharmacy、RT、

Infection Control、Research 及家屬。查房地點包括燒傷中心、燒傷病房、水療室、UTMB 的燒傷病人(大人)。

病人一入燒傷中心輸入身高體重後，即會列印出一份標示給藥劑量之藥物清單，該藥物是依 2010 APLS 之標準建立，作為病人急救時的給藥劑量之參考。病人要開刀是由開刀房醫師及護理人員至 ICU 確認病人、開刀原因、開刀術式及接病人，進入開刀房後，如需 on CVC，麻醉科醫師會先以超音波確認部位後再 on CVC，住院醫師消毒完皮膚後，通知主治醫師到場，再由流動護理師唸出病人姓名、出生年月日、開刀原因、開刀術式，執行 TIME OUT。手術室內溫度維持華氏 80-90 度，以避免燒傷病人失溫，但醫師及護理人員約 2-3 小時就要換班，以免過熱造成不適。

醫院非常注意病人安全相關的指標，因此壓瘡、跌倒、管路使用等與台灣類似，其中較特殊是醫院會以不同顏色的手圈來確認病人狀況 (color-code alerts)，白色作為一般病人辨識手圈，紅色手圈為有藥物過敏。大量點滴之藥物由藥局調配，會自動列印 3 張貼紙，1 張大張貼在點滴袋上，另 2 小張會隨著藥物回單位，護理人員會將貼紙貼在點滴 set 上，1 張貼在點滴袋到 pump 上方的 set，1 張貼在靠近病人端的 set 上，讓護理人員方便辨識點滴內之藥物，護理人員給藥時要先刷並人手圈再刷點滴袋袋上的貼紙，給藥確認輸入系統會自動帶入時間，護理人員要做確認及輸入該藥物進入之管路，作為靜脈炎等管控分析的資料。

主要病歷資料以電子病歷為主，仍有部分紙本資料，如同意書、轉床、其他醫院會診及 IRB 等資料，病人出院後會由病歷室人員掃描存入電子病歷中。房間物品擺設有 check list，病室內有馬桶，少有洗腎水管，

需要洗腎病人大多使用自來水過濾器+洗腎機，洗腎水管非常細，可以直接放入馬桶，不需另外挖排水管。

護理人員上 7-7 班，6:45 開始交班，交班者使用結構化的交班指引，以重要資料為主，直接以電腦資料交班，接班者可看交班報告-自動擷取護理記錄中的異常資料，提供圖表工具，可印出當班 task，可以 7 點準時下班。上班可以看公布欄及收發 e-mail，沒有病房會議，在職教育幾乎以網路教育為主。新進護理人員在單位訓練 1 個月，但是在 3 個月內要到相關單位輪調例如燒傷中心護理人員要到 OR 跟燒傷的刀、到 POR 照顧術後病人、到門診跟診、到病房照顧復建期的病人、到水療室學習照換藥，所有的電腦操作訓練課程要經過考試及格後才可開始輸入資料。。護理人員也有層級之分，position 1 為新進一年內之護理人員、position 1 為新進一年內之護理人員、position 2 為大於 2 年之護理人員、position 3 為通過 ACLS、APLS 等大於 5 年之護理人員、position 4 為大於 10 年之當班小組長。當班小組長叫 Resource Nurse，固定 2 人輪白班，2 人輪夜班。

三、心得

(一) Omnicell 的應用：

類似護理站的小藥局，電腦記錄藥物使用資料。由藥師每天補充 2 次藥物，包括常備藥，急救用藥，管制用藥，冰存用藥，皆由藥師補充及管理。護理人員可輸入帳號密碼或以指紋開啟櫃子，點選要給藥的病人及藥物後 Omnicell 會打開並於該藥物之儲存櫃櫃子，藥物之儲存盒處會亮燈，護理人員取藥後即會自動計價。醫師輸入臨時給藥時會以單位常備藥物為主，因此護理人員可以立即至 Omnicell 取藥，

護理人員可以立即給藥；另外每月會列印出使用紀錄，藥師會確認單位藥物常備量是否合宜。部分醫院甚至用來管理特殊衛材，護理人員取用衛材時即會點選該病人，衛材即會自動計價。

(二) 隨手可得的電腦工具：

病室內外及護理站依照不同的需求，而有不同型態的電腦，如 ICU 內每床有 2 台電腦(病室內 1 台、病室外 1 台，護理站內超過 10 台)，並未區分醫師查房車或護理工作車，大多為 Notebook 加裝鍵盤及滑鼠，車體本身可以升降。醫療使用之電腦會做權限控管，只能開啟規定之網站及系統，USB 及 mail 都無法使用，網路主要以有線為主，無線網路多數在醫師查房時使用，系統介面之轉換非常快速。

(三) 硬體設備充分：

部份 ICU 空間比台灣大，但全部 ICU 相同功能之儀器僅有 1 種，因擔心人員使用熟悉度問題；另外每床除 ICU 一般設備外，較特殊的是洗手設備每床內外都有，以泡沫式為主(量較省且較易整手搓揉)，護理人員手上也有小罐乾洗手液；另外每床病室內都有蓋子的馬桶，避免需要提著尿液或引流液至污衣間倒；病室內白板有疼痛評分表、預防跌倒之標示；還有主治醫師、護理長與 CNS(clinical nursing specialist)的照片與工作職責及聯電話；床可以自動磅重，天花板有可以協助病人移位及磅重的掛鉤，2 個護理人員即可輕鬆的協助病人磅重或是挪下床活動，對減少護理人員職業傷害有很大的幫忙。另外部份 ICU 的約束代是卡樺式，比起台灣的魚眼式約束帶，更柔軟且不易鬆脫。

(四) 實證護理知識的導入：

Aurora Health Care 的 KBNI 導入實證知識的開發過程，在思考如何從實證到護理措施的步驟包括(1)決定想知道什麼、(2)尋找相關實證、(3)辨別實證之關連

性、(4)評價實證品質、(5)使用最佳實證來發展照護指引、(6)評比實證之強度及等級，最後將最佳實證發展的照護指引建構在系統內，成為「Best Practice」，讓臨床護理人員得以依照實證資料執行護理照護。目前護理部在護理系老師的協助之下已建構6個臨床照護指引，已建構在焦點護理紀錄的資料庫內，現已逐步上線中，使用成效需要持續觀察與確認。

(五) 建構以病人為中心的資訊系統：

秉持著『科技是解決問題的方法，不是問題的答案』，及『系統的成功因素 20%與科技相關，80%與社會文化課題相關』，因此在系統建構之初就導入流程管理、變革管理、風險評估等機制，來評估系統建構之優先順序；加上上級長官的支持是最重要的影響因素，因此在選定推動小組成員時就強調其資訊專業性及其領導力，選擇試用單位時也要確認護理長與 CNS 能夠全力配合。因此建構一個成功的以病人為中心的資訊系統步驟：1. 從改變現有的護理作業模式開始、2. 配合科技的支持，提供足夠之設備、3. 知道臨床品質指標或病安目標，從病人的角度出發，確認應該輸入的系統內容為完成病人連續性與完整性照護之重要項目、4. 完成現階段工作流程的分析，接著設計未來的工作流程，並指出如何解決新舊之間的差異，以便能有效執行新工作流程或作業模式改變、5. 了解並移除任何取巧性的工作流程替代方案。

系統需要輸入之內容及整合應用方式，不再以工作人員輸入資料為主，改以 Tracer 方式思考病人在醫院就診過程中哪些資料應該要輸入電腦，因為病人可能到 Aurora Health Care 相關的醫療機構就醫，資料需要能做院際間之整合及應用，未來在 Aurora Health Care 旗下醫院會改成此新醫療資訊系統。

四、建議事項

(一) 重新思考基礎研究的重要性：

在系統建構前會先蒐集整理需求，與我們醫院不同的是我們是資訊公司人員作需求訪談，訪談結束後就開始寫程式，往往寫出來的介面與使用者想要的差距甚大。美國值得我們學習的是：大多是先建立焦點小組，以了解現有的問題與差距，然後進行觀察與訪談，在訪談前更會先建立觀察指引與訪談指引，訪談的成員更要包括病人；接著做工作流程的觀察，檢視初期的雛型與護理人員的工作流程是否一致、注意使用系統時的障礙與有利因子，再依這些資料改善流程並建立標準。

(二) 系統上線前要先改善流程並建立標準：

台灣常忽略這一個部份，直接以現行表單上線，忽略了需要先確認目標及簡化現行工作流程，而且建構標準部門與建構資訊系統常常各自分開，標準或品管單位建立標準不會考慮資訊系統導入後之問題，而資訊組常針對系統介面及功能討論，無法整合工作流程，因為在系統建構之前就應該先簡化工作流程及標準，而不是邊做系統邊改流程。另外在電腦輸入內容要盡量標準化，減少 TXT 文字資料，以利資料的分享與介接。

(三) 系統測試的單位：

在測試時盡量在不同特性的住院病房（急性、慢性、復健）中進行先期驗證，如果是全院所有病人都要執行的篩檢，要提供足夠的工具，在床邊利用簡單可得的臨床評估資料，並且確認盡量可以在三分鐘內完成初步之篩檢。台灣的高危險群之篩選工具往往過於複雜，且未執行相關的信效度測試，在使用之前亦未提供足夠之教育訓練時數或範例說明，因此常常造成資料輸入之正確性值得商榷。另外系統測試方式可分為紙本及電子檔單軌或雙軌推行，以子系統或是護理站為主的推行方

式，不論以何種方式推行，重要的是設定之目標千萬不要邊做邊改，小組成員也要盡量持續的討論與追蹤，依照執行進度執行。因為不斷的更改目標或是大幅變更系統介面，可能會造成資訊人員需要花許多時間做成事的大幅修改，屆時可能延伸出新的 Bug，因此使用螺旋式的資訊系統建構法（需求訪談後，從建立雛型到討論內容不斷巡迴，再逐步進程式撰寫及測試）會較適合現行的資訊系統建構。

（四）多多善用圖示：

護理衛教單張往往過多文字敘述，病人或家屬不容易了解或注意，例如跌倒預防措施 - 在許多護理措施中找出最重要的項目，發展圖示（因為警示標誌到處都有，但是警示效果有限），直接印出海報張貼於床旁（不會要求要全部無紙化，以病人需求為最大考量），讓病人、家屬及其他工作人員對病人防跌措施均一目瞭然，一方面強調團隊合作，成員包括醫師、護理人員、護理助理員、病人、家屬、隔壁床的病人或家屬。

（五）資訊盡量分享：

任何領域的護理人員都應該能取得執行並完成作業所需的資訊和知識，資料資訊和知識能滿足照護當場的需求，利如大量點滴之藥物由藥局調配，藥局貼紙時，1 張大張貼在點滴袋上，多印 2 小張貼紙隨著藥物回單位，護理人員會將貼紙貼在點滴 set 上，1 張貼在點滴袋到 pump 上方的 set，1 張貼在靠近病人端的 set 上，讓護理人員方便辨識點滴內之藥物，護理人員給藥時要先刷並人手圈再刷點滴袋袋上的貼紙，給藥確認輸入系統會自動帶入時間，護理人員要做確認及輸入該藥物進入之管路，不僅可以避免藥物給錯，更能作為靜脈炎等管控分析的資料。

另外醫護之間訊息的交換非常值得學習，主治醫師會以 ecar 查房，在電腦上輸入自己的帳號密碼後，一邊聽住院醫師報告，一邊 check 住院醫師的 progress

note 內容，確認治療計畫及當天處置後，輸入套裝之片語後儲存，治療計畫及當天處置會帶入護理資訊系統的 to do list，護理人員確認及執行醫師醫囑後，病人用藥查詢畫面即會留下紀錄。另外不論是在會議室內或以查房模式進行跨科部討論會，藥師、復建師、營養師、感控師等會自行輸入自己報告知內容，這些資料會被匯總起來存入病人跨科部照護的資料內，系統亦可自動整合當天會議討論的病人資料成為會議紀錄，所有醫事人員均可隨時查詢病人跨科部照護的資料。

(六) 資料輸入的正確性：

所有醫事人員要使用醫療資訊系統時，都要經過嚴格教育訓練，訓練之後還要考試，考試的內容不僅是會操作而已，還要有正確的概念這樣才會了解輸入正確資料的重要性，資料正確率業才能提高。因此國外會建構模擬環境，並由專人協助教育訓練，反觀台灣對資訊系統教育訓練的嚴謹度就差很多，未來因應電子病歷的推動，病人病歷資料輸入的正確性，就需要採更嚴謹的態度去做教育訓練及要求了。

(七) 資料的整合與應用：

多多參與國際研討會，學習國際標準詞彙之應用，尤其是在醫院系統的介接上，建立明確、重要及簡單的指標，整合相關的資訊系統，才能真正建構以病人為中心的資訊系統。目前本院 ICU 的 CIS 是採用 HL7 標準建立，因此可使用 FLOW SHEET 等格式化的資料，分析相關之標準詞彙，作為建構資料倉儲之基礎，再以倉儲中之資料做探勘，萃取出具意義之監測指標，但可整合的資料僅止於 ICU 中。

但是國外醫院重要指標之定義及內容與台灣醫策會之指標大同小異，現行做法可以先確認將各個子系統的資料整合進一個以病人為中心的資料庫內，再依醫院之研究或是各個學會公布之 PROTOCOL 發展出病人照護計畫(CARE MAP)，完成資訊系統規則，以便自動產生警示、提醒與建議，讓醫事人員可以依實證標準執行優質之照

護。另外可以評鑑指標為基礎，從中找出重要的前3項，再依此數據發展動態數位儀表板，呈現醫院-科部-單位等逐層分列的品質指標，協助醫護人員即時掌握整體的病人狀況，作為重要決策之參考，並可作為醫療資訊、決策支援系統與醫療品質等相關之研究。

五、致謝

這次醫院讓我有機會可以出國參訪3個月，首先要感謝護理部陳麗芳主任的積極鼓勵與大力支持，另外要感謝斗六分院陳琮琳副院長及陽明大學張博論老師幫忙介紹國外之參訪機構，還要感謝護理部的同事在業務上的協助，讓我得以順利出國。在國外這段期間要感謝在Aurora Health Care教導我的Mary Hook，Mary非常熱心請親切的教導我許多與資訊系統建構的相關知識，還幫忙聯絡Aurora Health Care旗下的其他醫院，讓我有機會參訪個多不同類型之醫院，收穫非常豐富。最後要感謝Shriner's Hospital for Children的黃宗哲醫師、黃太太Johanna及海灣華人教會的朋友們，不但幫忙接送機，還時時關心我的食衣住行育樂，讓出國在外的我感受到台灣人的親切與熱情，謝謝你們大家！