

出國報告（出國類別：進修）

自動化技術於藥事之應用及提升藥 事照護

服務機關：臺灣大學醫學院附設醫院雲林分院

姓名職稱：林依儒院聘藥師

派赴國家：日本東京

出國期間：民國 112 年 10 月 2 日至 112 年 10 月 31 日

報告日期：民國 112 年 11 月 29 日

摘要

在藥事調劑工作中，人為的改善總有機會遇到瓶頸，若能仰賴各式科技的協助，引進各種 AI 裝置或新式自動化設備，可以提升藥師工作效率及準確性，並將藥師人力由日常事務性的調劑作業，轉而投向臨床端作業、增進臨床藥事照護人力、加強民眾用藥教育，進而增加民眾用藥安全、提升整體醫院醫療服務品質。

日本在智慧化調劑設備的發展為全世界最先進國家之一，三強鼎立的公司足跡更遍布全球各地，此次藉由前往慶應大學醫院進修，了解並學習新的智慧調劑機器，期望能有機會應用於虎尾醫院。

目次

前言.....	1
出國目標.....	2
過程.....	3
心得.....	8
建議事項.....	10

前言

醫院醫療照護屬跨團隊照護合作，藥師也是其中重要的成員。藥師積極提供完善藥事照護的專業知識，提升醫療人員對於用藥的完整性，對於病人端，可確保病人的用藥安全性及合理性，增進病人對於藥師的信賴與角色認知，進而改變醫病關係，提升整體醫療品質。

藥事照護工作複雜且繁重，醫療品質的提升是永無止境的，人為的改善總有機會遇到瓶頸，若能仰賴各式科技的協助，引進各種 AI 裝置或新式自動化設備，應當可以提升藥師工作效率及準確性若能適切的應用於醫院藥事作業上，改善作業流程、提高作業效率及準確性，同時提升病患候藥滿意度、降低藥品錯誤率，並將藥師人力由日常事務性的調劑作業，轉而投向臨床端作業、增進臨床藥事照護人力、加強民眾用藥教育，進而增加民眾用藥安全、提升整體醫院醫療服務品質。

台大未來計畫興建虎尾醫院，在目前的院區藥局藍圖中，欲引進更自動化設備，這在近幾年的台灣醫療體系中，都尚未有充足的先例可供參考，若能吸收更多國外經驗，以建立內部恰當的作業模式。

慶應義塾大學醫院積極與企業合作，開發更加人性化的智慧化機器，而在大谷壽一部長帶領之下，藥劑部也參與其中，目標在改善藥師繁重的調劑工作，期望能讓藥師投入更多心力在藥事服務上。聯絡上大谷壽一部長並徵得同意後於 112 年 10 月 02 日起於慶應義塾大學醫院藥劑部進修智慧化儀器應用在藥師工作帶來的改變上。

出國目標

本人此次赴日本進修，擬前往藥劑部觀摩相關的藥事服務內容及其流程，研習詳情包含以下項目：

1. 自動化儀器導入前置作業，空間、動線、流程之規劃。
2. 自動化藥事作業管理模式，管理者不同角色功能及工作內容。
3. 自動化作業在人力資源管理整合方式、藥師參與團隊作業模式。
4. 資訊系統或其他流程值得學習的部分。

過程

研修機構介紹：慶應義塾大學病院 Keio University Hospital

慶應義塾大學醫院簡介：

慶應義塾大學醫院坐落於日本東京都新宿區，距 JR 信濃町站僅約步行 3 分鐘的距離，門診量約 3088/天、住院病人約 777 人/天、病床數約 946 床，藥師人數約有 115 人，助理約有 50 位。為期一個月的進修觀摩，主要是在醫院一樓的藥局；因為在日本法規無特別規定，所以非藥師也能進行調劑工作，且在使用條碼機使調劑錯誤趨近於零的前提下，助理可進行包含門急住所有的調劑工作，最後由藥師覆核即可。因此，藥師每天僅需花兩個小時輪流支援藥局覆核及注射劑泡製工作，其餘時間便可專注在病人衛教，每個病房都會有一位駐點藥師，負責處理自備藥藥物辨識及新開立處方及出院藥床邊衛教；還有四個衛星藥局(開刀房.化療及免疫療法泡製.兒科藥品泡製.感染科藥物藥局)，主要是就近提供特殊病患藥品供應服務。除了觀摩各式自動化機器之外，另也觀摩在自動化的幫助之下，藥師可以提供的藥事服務(如額外懷孕哺乳化療病人自費諮詢.各科跨領域照護團隊)。



(圖一)慶應醫院外觀



(圖二)藥局外觀

課表如下(表 1)：

date	time	contents
2-Oct	上午	Outline explanation
	下午	AI Hospital
3-Oct	上午	HIV, Pregnancy and lactating women
	下午	Oncology Center Patient Guidance (1)
4-Oct	上午	Injection(1)
	下午	Formulation/Surgery Center
5-Oct	上午	Ward Operations 9th Floor A Team
	下午	Ward Operations 9th Floor A Team
6-Oct	上午	Hospital Academic Research Support Division
	下午	1Week Review
10-Oct	上午	Pressure ulcer control team
	下午	Drug Information Room/TDM
11-Oct	上午	Psychiatric Liasion Team
	下午	Ward Operations C Team
12-Oct	上午	Infection Control Team
	下午	Disaster Medical Assistance Team

13-Oct	上午	Palliative Care Team
	下午	Palliative Care Lectures/1Week Review
16-Oct	上午	Overview of Faculty of Pharmacy Keio University
	下午	Train at the Community Pharmacy of Faculty of Pharmacy(1)
17-Oct	上午	Train at the Community Pharmacy of Faculty of Pharmacy(2)
	下午	Train at the Community Pharmacy of Faculty of Pharmacy(3)
18-Oct	下午	International Exchange Seminar
	晚上	Practical Learning on Support The Health Promotion of Community
19-Oct	上午	Chart Check for Case Study
	下午	Case Studies with Practical Trainees
20-Oct	上午	Injection(2)
	下午	Takazono Sangyo Showroom
23-Oct	下午	Injection Drug Mixed Preparation
	晚上	Lecture by Tranee
24-Oct	上午	Pediatric Stateline
	下午	Oncology Center Patient Guidance (2)
26-Oct	上午	Medical Safety/Clinic Trials
	下午	Visit the Lab of Faculty of Pharmacy
27-Oct	下午	Visit Alfresa(wholesaler of drugs)
30-Oct	上午	Training Summary

自動化機器及調劑方式：

1. 自動排裝(PTP)藥品切割器

連結住院病人開方資訊系統，直接帶入病人所需口服藥總量，依照醫院規定，住院病人每次至多可開方 7 天，可自動裁切 PTP 藥品所需總量，並落在藥籃中，每位病人集中同一個籃子，並產生包藥明細，由機器手臂將裁切好的籃子整齊堆疊，再由助理將藥品刷條碼在確認後，一一裝進藥袋中，最後由藥師進行覆核即可送回病房。

2. 自動針劑調劑機

同樣連結住院病人開方資訊系統，每日調劑 24 小時份量的針劑，機器會自動每日更新住院病人標籤，並將每個人的針劑藥品揀選放入藥盒中，再由機器手臂按照名字拼音順序插入各病房藥車中。

3. 條碼機調劑及補藥

使用像傳統按鍵手機般的條碼機，按照藥袋上料位號取藥後，刷藥袋條碼再刷藥品上的條碼，正確即可放入藥袋中，若錯誤，會有警示聲；此條碼機也可按照上面的按鍵提取個藥品使用紀錄，依照安全量自動產生需補藥的清單及需要的數量，拿取所需的藥品後刷藥檯上的條碼與藥品原盒或藥品上的條碼即可補藥，以上調劑及補藥皆由助理執行，調劑後放在覆核台由藥師覆核藥品品項及數量正確性，在忙碌時，也會有藥師協助調劑。

機器導入後藥事服務：

1. 駐點病房藥師

於新病人一入院便進行訪視，確認入院原因及是否曾有藥物過敏史，整理病人帶來的自備藥及自備藥小冊子，並將所有藥品一一辨識完成，與醫師討論病人用藥後，僅保留此次住院期間所需的藥品，若此次住院期間不需服用的藥品，統一交由護理師放於護理站的自備藥櫃；就近審核每筆醫師開立的處方，若有問題，可直接當面與醫師討論病人處方合理性；每開立新的口服藥物，便會列印藥品說明書進行床邊衛教，確認病人了解藥品的作用及副作用後便連同自備藥一起交與病人自行服用；於開立出院藥後，也會列印藥品說明書，確認病人此次用藥皆無副作用後，再交予病人出院藥品及其他注意事項。

2. 參與跨領域團隊會議及查房

此次參與跨領域會議皆為每周一次，有褥瘡傷口照護.藥師可從旁協助評估是否有能針對傷口太濕潤太乾燥等調整的藥膏；急性精神科病房規定病人最長僅能住院 28 天，且僅有 16 床，在會議後評估每位病人用藥是否需增減，及是否發生副作用，最後評估可否順利出院或需要轉介至其他慢性精神科醫院病房，及一般病房有認知障礙的病人.在團隊會議後，一一查房確認是否需增減藥物；與感染科醫師針對常用特定抗生素(如廣效型的 carbapenem 類及 fluoroquinolones 類)納入會議，討論治療天數及劑量合理性，另討論在病人出現的抗藥性細菌及 abscess 抗生素治療方針；安寧緩和病患照護則與醫師於床邊了解病人的疼痛控制後，回護理站討論是否需調整嗎啡類藥品劑量。

3. 衛星藥局

兒科及化療病人的藥品皆須另外於無菌調劑設備泡製，於病房同樓層地方設置衛星藥局，包含已預約的化療及 TPN 藥品泡製及需緊急泡製的藥品皆可就近處理並快速送達病房；開刀房衛星藥局設置於開刀房同樓層，則將所有已預約手術的病人，在前一天依照不同手術所需用藥及 PRN 藥品，每位並病人用不同藥盒裝取區分，並放入推車，於隔天送至開刀房，也有調劑 PCA 的無菌空間，PCA 泡製在此進行。

4. 自費藥物諮詢

懷孕及哺乳婦女於每次看診前即可事先預約藥物諮詢，諮詢室藥師會審核病人用藥合理性及懷孕哺乳分級，列印文獻查詢結果與衛教單張交與病人，並解答病人其餘懷孕哺乳用藥相關問題；另首次服用 HIV 藥品也會與病人共同檢視是否與其他藥物有交互作用，及此藥物的作用與常見副作用；針對門診化療病人會於第一次施打時告知病人藥物作用及可能發生的副作用，後續每個月也會詢問病人返家後是否有不適感(手口足潰瘍疼痛便秘或腹瀉食慾及是否嚴重倦怠等)若前次發生過嚴重副作用會進行病人註記，也會與醫師討論是否需調整藥品，即可能調整的藥品有哪些選項。以上藥物諮詢皆為病人自費項目，每次收取 1500 日圓。

5. 住院病人針劑 Ready-to-use

除了衛星藥局泡製的小兒科 TPN、化療及免疫療法注射劑及開刀房藥局泡製的 PCA，在藥局內也設有無菌泡製區，將住院病人的針劑(成人僅泡製總和 500mL 的注射劑，兒科則因總毫升數較少，且需要較精確穩定操作，是全部混合)及稀釋液混和後，送至病房時即為可立即使用的 Ready-to-use 狀態。

心得

這一個月的時間，觀摩到許多可以大大減低藥師調劑工作量的機器，其中有不少使用的器械都是臺灣所沒有的，且調劑錯誤率從人為平均 0.4% 大大下降至機器取藥的 0.0025% (其中多為剪破等器械故障事件)。

慶應義塾大學醫院在使用更多自動化機器之後，藥師可以更加專注在提供病人及其他醫療團隊更多藥師專業服務，在這樣的環境下，因應醫學及藥物科技發展，每位藥師皆會更積極自我提升專業知識，不斷更新臨床新知，在病人照護上，也能更準確判斷各藥物可能引起的副作用，即時與醫師討論病人用藥。

在臺灣與日本不同的部分，製作(表 2)

台灣		日本
大部分藥品靠藥師人工取藥，錯誤率較高	調劑	所有調劑皆須刷條碼，僅可能發生零星數量錯誤
靠人工辨識藥品正確位置補藥，偶爾也會發生錯誤	補藥	補藥均需刷條碼防止補錯藥
靠輸送帶將調劑好的藥品送至覆核藥師桌上	check	僅靠人力將調劑好的藥品送至覆核藥師桌上
資訊系統會主動提示處方問題，有各種小圖示連結藥品資訊	verify	資訊系統較少主動提示處方問題，需額外打開處方集才能查詢藥物資訊
藥台區分為急診預約及單號雙號	發藥	藥台區分為 1-3 筆與 4 筆以上. 磨粉處方. 調製處方
兒科依照處方可預先磨粉，大人則須現場排隊，無特殊分流機制	磨粉	所有磨粉處方皆依照處方預先磨粉，且有不同領藥號分流
以單一包裝為主進行調劑	水劑與藥膏	皆會秤取誤差值 5% 內之精確毫升數或克數進行混合
每日人工依照單一劑量調劑	藥車口服	由機器調劑且最多一次可調劑 7 日處方
部分人工，部分由機器包藥	藥車針劑	大多數由機器取藥，僅包裝較大藥品由人工拿取
僅依樓層區分不同籃子，傳送人員需頻繁進出藥局領藥，且幾乎每小時領取一次	UD 整點	雙向櫃子按照所有病房擺放，傳送人員可經由另一端開啟密碼鎖取藥，每日僅四次整點取藥
傳送人員需頻繁進出藥局領藥	UD 急領	擺放在護理人員刷識別證即可方便取藥的架子上
每日由傳送送空瓶至藥局，由護理師進入藥局領藥	嗎啡類針劑領用	有專門窗口供護理師領取及回送空瓶

台灣		日本
由資訊系統及智慧藥櫃刷條碼出入庫	1-3 級藥品出入庫	仍須人工簿冊登記出入庫
依照急救盤以盤換盤，以塑膠袋封膜辨識是否取藥，耗費大量塑膠袋	急救藥品	使用工具箱放置藥品，貼上特殊膠帶辨識是否取藥，較環保
僅少數藥品有條碼，可靠刷條碼降低錯誤率	藥品條碼	所有藥品皆有條碼，管理方便
每日依照開方領回，不需使用則每個上班日退回	PRN 藥品	各病房均常備藥品，每周兩次由藥局助理巡視及補藥

建議

短期目標：

提升病人的醫療服務品質，使病人就醫的舒適度與滿意度，是我們一直努力的目標，短期目標，希望能學習慶應醫院讓病人更熟悉個人用藥，進而提升用藥順從性的精神。

慶應醫院於每位住院病人入院時皆進行藥物辨識與床邊衛教，病人皆能夠了解自己的用藥相關資訊。入院病人在進行藥物辨識時即進行所有自備藥評估，除了已註記的過敏史，也能進行床邊衛教，詢問病人是否還有其他沒註記到健保卡的用藥歷程或是過敏史，確保病人都知道藥物如何服用，建立病人可以自我照護的情況。

慶應醫院所有磨粉的藥包均依照各餐標示，病人便不易發生漏服或吃錯藥的問題。本院將所有磨粉機皆更新成可印字磨粉分包機後，僅在住院病人磨粉加上印字，若在門診病人也能都加上印刷文字，應能讓病人更了解每包藥品的詳細資料，不會在藥品拿出藥袋後就因未標示而不清楚裡面有哪些藥品，也避免漏服的狀況。

學習慶應醫院將所有有條碼的藥品，皆使用條碼取藥補藥甚至退藥的時候皆使用條碼機以避免錯誤，本院最近將在智慧藥櫃裡有條碼的藥品皆請廠商客製化，須強制刷條碼才能進行退藥，因裸錠分包機也為同廠商，若能在藥包上建立條碼，使裸錠補藥退藥時皆能刷條碼以避免人為辨識錯誤，將能大大降低人為導致的錯誤。

慶應醫院在導入排裝藥品自動切割機器後，調劑錯誤率由導入前的 0.4% 下降至導入後的 0.0025%，其中，導入機器前後勢必需要經歷引進機器後的適應期，其中，慶應醫院多由助理學習並操作機器，因此，新進助理皆須在一連串的教育訓練後才能正式上手。在本院，因新式機器與不同功能尚在更新階段，並非每位藥師都能相當熟悉新進機器的操作方式與障礙排除，若能參考日本，由廠商更新操作後，皆須由種子教師考核每一位藥師，確認每位藥師皆接受認識操作與故障排除的教育訓練，並加入每年核心課程，且新進人員皆須在三個月內針對每種機器共修習滿 8 小時時數才算通過此學分。

中程目標：

在慶應醫院遇到的專業執照有：懷孕及哺乳.HIV.感染藥事服務.安寧緩和.及精神科專門藥師，於每周一次進行跨領域團隊(主治醫師及住院醫師.藥師及護理師.營養師等)會議及查房任務，會後需整理病人資料並進行後續追蹤。

本院目前已開始 CKD 門診服務，且已推動的藥師專業證照有：糖尿病.COPD.戒菸.核醫等，在藥師積極參與下，持續推動疾病認證，其中，在慶應醫院的經驗中，比較台灣現有的藥師專業執照，發現取得上述專業執照，對於特定病患，將會有很大的助益：若能擴展於門診，針對所有抗病毒藥(含愛滋病及.B.C 肝等常見藥物交互作用的藥品).的專業領域，在每次新開立的病患皆能仔細衛教與其他藥物及食物是否有交互作用，以提升病人服藥的知識及順從性；住院病人方面，感染科.安寧緩和與精神科，也是本院目前所沒有的專科藥師，若也能增加這幾類專科藥師，並持續取得不同專業(如總院已推動的兒科.重症.感染.心臟.腫瘤及藥物治療專科等)有藥師介入服務，可以整體提升醫院的醫療服務品質，同時也更加為病人的用藥安全把關。

慶應醫院將常見的 PRN 藥品皆常備於病房，在急重症區域有更多備藥，減少藥品頻繁往返藥局與病房遺失或破損的機會，在急需用藥時不需等待時間，可依醫師處方立即使用。未來將引進病房 ADC，期望能在病人急需用藥時，節省等待時間，可直接取藥。

長程目標：

日本將領藥號碼區分為 1-3 筆數.4 筆數以上及磨粉處方，目的是讓原本備藥時間較短的病人不需因為備藥時間較長的病人號碼在前面而拉長候藥時間，而磨粉處方更是讓病人有心理準備大概需等候的時間較長，在領藥窗口即將不同領藥號的處方籤以不同顏色標示，並將顯示螢幕放在從批價櫃檯過來即能看見的地方，且加上領藥時間，讓病人知道自己的藥品大約需等多久。未來，若能秉持著讓備藥時間不同的病人分流的精神，審視如何分流才能減少病人等候時間，目前每日慢簽領藥約佔每日的三分之一，且大筆數的處方多為慢性處方籤，若能將之分流，應可降低一般處方籤的病人候藥時間，且改造發藥窗口現有模樣，移動擺放位置太高的領藥號碼顯示螢幕，增加等候時間，讓病人能夠更清楚自己的領藥號碼及大約需要等候的時間。

在動線規劃上，因為既有的空間能夠進行的改造有限，因此只能盡量放眼

未來的虎尾醫院，學習慶應醫院因調劑方式的不同，將針劑與其他口服外用劑型分流不同空間調劑及擺放機器，讓整體動線更加順暢。

日本所有藥品品項皆有條碼，不僅出入庫都能刷條碼確認，在機器取藥補藥也都能仰賴條碼，避免人為辨識的錯誤，若在未來，能夠成功推動將全台灣藥品皆有條碼之後，在規劃藥品進入自動化機器，也能避免部分無條碼藥品仍舊只靠人工辨識補藥而產生的錯誤，期許能有更友善的藥品調劑環境，讓病人的用藥安全多一份保障。