

出國報告（出國類別：考察）

參觀 Swisslog 公司 BLISTERX 排裝 藥品自動調配機作業

服務機關：國立成功大學醫學院附設醫院

姓名職稱：鄭靜蘭主任、戴淑華組長

派赴國家：韓國

出國期間：107/11/26~107/11/27

報告日期：108/1/21

摘要

許多國家已應用多種自動化調劑系統，改善調劑安全及節省藥師的人力需求，台灣因相關的法令規定，如：一藥一袋，及完整藥袋標示等，目前尚未全面應用自動化系統。目前各大醫院，大部份只應用裸錠藥品自動包藥機於門診藥局，僅能部分輔助調劑的負荷。近幾年藥學相關年會及研討論會介紹各國推展藥局自動化，目前各醫院亦積極評估各種自動化系統於台灣導入藥局作業之可行性。

成大醫院門診藥局目前有裸錠自動分包機 2 台，為提升藥事服務效率、品質及用藥安全，規劃導入排裝/盒裝藥品自動化設備，因此安排至 Swisslog 公司 BLISTERX 排裝藥品自動調配機位於韓國之展示現場參觀與考察。希望了解 BLISTERX 整體作業效率，評估可否導入本院門診調劑作業，並一步思考如何與本院現有的調劑流程配合，使發揮自動化的最大效能。

目次

| | |
|-------------|--------|
| 壹、目的..... | 第 1 頁 |
| 貳、過程..... | 第 2 頁 |
| 參、心得..... | 第 10 頁 |
| 肆、建議事項..... | 第 11 頁 |

壹、目的：

門診醫師開出處方後，藥師即進行處方評估、調劑、核對、發藥及用藥指導，其中最大的負荷就是「調劑」。國外有些國家的調劑工作已可由技術員分擔，台灣則因法規的限制，技術員協助調劑工作仍屬不合法。雖然目前台灣多數醫院應用自動化系統，已引進裸錠口服藥品自動包藥機，可減輕藥師一部份的調劑負擔，但片裝及盒裝藥品仍佔國內藥品的大宗，為了加速調劑速率，減少調劑錯誤，提升病人醫療品質，邁向智能管理時代，及提升藥師臨床服務及價值，規劃導入自動化取代勞務工作。

本院門診藥局目前有裸錠自動分包機 2 台，僅約 6.5%之門診處方可經由該裸錠自動分包機完成調劑。為評估導入排裝/盒裝藥品自動化設備之可行性，安排參觀 Swisslog 公司 BLISTERX 排裝藥品自動調配機作業實況，評估 BLISTERX 導入本院門診調劑作業之整體作業效率，評估客製化之藥袋需求及預切排裝藥品之可行性，以適合國內衛生主管機關現行之藥袋規定，並提高排裝藥品自動調配機之整體效能。期待門診藥局導入自動化設備，能提高調劑效率，降低人為失誤，減少調劑錯誤，讓藥師能夠減輕工作負擔，加強處方審核與落實用藥衛教。

貳、過程

此次由成大醫院藥劑部鄭靜蘭主任暨門診調劑組戴淑華藥師二人，於2018年11月26日至11月27日，包括來回及搭機共兩天的時間，前往韓國 Swisslog 公司 BLISTERX 排裝藥品自動調配機展示地點（122-13, Naehyang-ro, Jeongnam-myeon, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, Korea）進行參訪考察。

兩日之參訪行程如下：

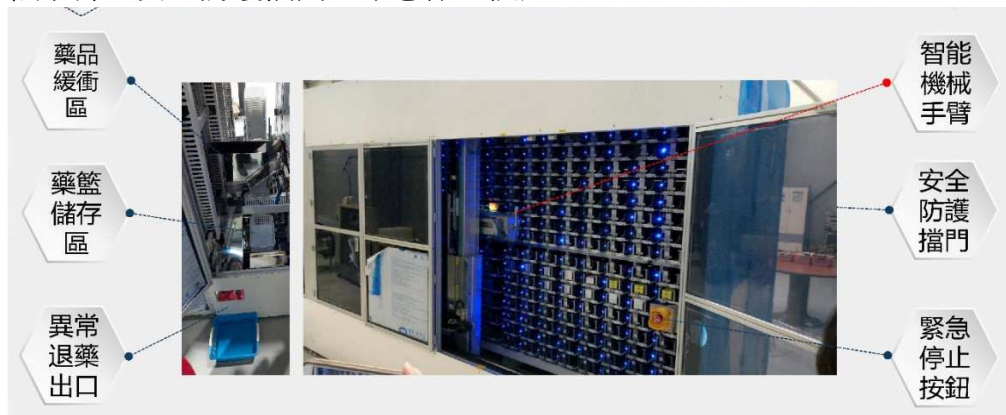
| 日期 | 行程及參訪內容 |
|-------------------|--|
| 107/11/26 (週一) | <ul style="list-style-type: none">✓ 出發：臺南 → 高雄小港機場 → 韓國仁川機場。✓ 自仁川機場搭車前往展示區地點。✓ 聽取廠商簡介：說明設備結構及功能介紹自動化流程、藥槽、UI 界面說明。✓ 實地觀察機器之運作，包括：智能機械手臂、藥品包裝、列印及裁切、更換藥袋操作✓ 提問與討論 |
| 107/11/27 (週二) | 一大早搭機返國：住宿地點 → 韓國仁川機場 → 高雄小港機場 → 臺南。 |

以下將針對 BLISTERX 排裝藥品自動調配機之設備結構及功能、自動化流程、藥槽、智能機械手臂、包裝列印裁切、更換藥袋操作等進行詳細介紹及說明。

一、BlisteRx 設備結構及功能

BlisteRx 為排裝 / 盒裝 藥品自動調配系統，標準外型尺寸長 4.78m*寬 1.7m*高 2.38m，佔地面積約 7 m²。BlisteRx 體積非常龐大，在現場看到展示機更能感受到其龐大的機體，未來若要導入藥局，其空間的規劃及動線是一極大的考驗。

(一)設備正面功能包括：藥品緩衝區、藥籃儲存區、異常退藥出口、智能機械手臂、安全防護擋門、緊急停止按鈕。



▲設備正面功能

(二)設備背面功能包括：設備監控面板、3S 1M 模組、藥槽燈號顯示、運作指示燈、UI 介面、藥籃出口。



▲設備背面功能

(三)設備雙側功能包括：列印監控面板、藥袋置放位置、藥袋列印區、藥袋包裝區、電源控制面板、藥袋裁切區



▲設備雙側功能

二、流程說明：機器操作依以下順序進行

- (一)擺放藥品：取出藥槽，將排裝或盒裝藥品排入藥槽，再依藥品尺寸之不同調整藥槽至合適的大小。
- (二)登入 UI：掃描條碼並確認相關訊息
- (三)自動化揀藥作業：依處方進行揀藥，將揀好的藥品以機器手臂運送至機器側面進行包裝，並於藥袋上列印病人及藥品相關資訊。
- (四)打包的藥品及列好的藥袋會自藥籃出口送出，再以人工取用或整合輸送帶的方式傳送給核對的藥師。



三、藥槽相關資訊

- (一) 藥槽為鋁合金材質，依重量而言此材質輕巧，女生亦可容易拿取拆裝及補藥。但上方藥槽的位置太高，須考量若一般身高或個子小者則不易拿取，可能須梯子等輔助才可取出藥槽進行補藥。
- (二) 每一藥槽的深度為 110.7cm，若擺放 5mm 厚度之排裝藥品，單一藥槽藥品容量約為 200 排。
- (三) 藥槽可分為 S 與 M 尺寸，藥槽可調整寬度使適用於不同大小的盒裝或片裝藥品。S type 與 M type 之藥槽尺寸大小、排裝尺寸限制及盒裝尺寸限制整理如下表：

| 項目 | S | M |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 藥槽 / module | 64 藥槽 / module | 36 藥槽 / module |
| 藥槽尺寸 | 寬 15.6cm*高 9.8cm | 寬 21.1cm*高 11.8cm |
| 排裝尺寸限制 | 14cm*8cm | 20cm*10cm |
| 盒裝尺寸限制 | Max : 115cm*60cm/ Min : 65cm*20cm | Max : 170cm*80cm/ Min : 115cm*20cm |

- (四) 一台 Blister Rx 標準配備有四個 module，可依需求擴增。擺放於同一 module 的藥槽須同為 S 或 M 尺寸。一個 module 若放 M 尺寸藥槽，只能放 36 個藥槽；若放 S 尺寸藥槽，則能放 64 個藥槽，可放的藥品容量則會較多。通常會依各醫院的處方型態及藥品尺寸大小來決定一台 Blister Rx 要多少 module 為 S 尺寸及多少 module 為 M 尺寸。一旦決定並採購後，日後則無法再調整。為使可放的藥品容量達到最大，一般為 3 個 module 放 S 藥槽及 1 個 module 放 M 藥槽，如此共可放 228 個藥槽。
- (五) 每一藥槽外具有獨立條碼辨識，可供補藥時刷條碼以確保安全性。
- (六) 每一藥槽外有監控指示燈可顯示庫存量狀況：綠色表示庫存量正常，藍色為低庫存，紅色表示有異常狀況。



▲拆裝藥槽實際操作



▲調整藥槽尺寸示範



▲條碼辨識及監控指示燈



▲拿取上方藥槽

四、智能機械手臂

(一)流程方面：拿取藥槽補藥時，並不會中斷機械手臂之操作，除非機械手臂剛好要取用該品項。

(二)效率方面：

1. 可同時處理排裝及盒裝藥品，一次可同時揀兩個藥槽之藥品，才送至側面藥品緩衝區暫存等待包裝，此設計相較於一次揀一個藥槽之藥品，可加快調劑的速度。
2. 調劑速度約 1 小時可調劑 2,800 排藥品，盒裝藥品則約 1 小時可調劑 2,500 盒。

(三)安全核對機制

1. 揀藥具雙重條碼核對機制，採用條碼器及計數感應器核對正確藥品及數量。
2. RFID 辨識藥籃處方資訊：處方所有藥袋整合至 RFID 藥籃核對正確性。
3. 異常退藥口設計：數量不符合可自異常退藥口退回 整份自動標籤夾鏈袋。



▲智能機械手臂：一次可同時揀兩個藥槽之藥品

五、包裝列印裁切

- (一)藥品以一藥一袋的方式打包，符合目前國內衛生主管機關之規定。
- (二)藥袋上之列印資訊較為簡略，須評估是否可客製化調整藥袋印製內容使符合國內之藥袋標示之規定。
- (三)廠商目前現有藥袋有三種尺寸，分別為 S (20*15) cm，M (20*20) cm 及 L (20*25) cm。藥袋為塑膠材質，以夾鍊方式密合，裝袋後不易破裂，但相對而言是較不環保。
- (四)平均一個藥袋（4 排-10 排藥品）完整流程約耗時 8 秒，包括：揀藥、打包及列印標示。



▲包裝列印裁切



▲盒裝藥品打包



▲片裝藥品打包

六、更換藥袋

- (一)更換藥袋會需要花一些時間，在調劑現場講求的是正確與快速，所以更換藥袋所需時間亦是需要評估的重點，故現場請當地的技師操作，量測更換一卷藥袋時間，動作熟練的技師約 5 分鐘內可完成。
- (二)依目測一卷藥袋的重量不輕，可能須男士才有足夠的力氣可能搬運，實際重量及操作則須再進一步評估。
- (三)更換藥袋操作分解動作圖示如下：



▲裝一卷新藥袋



▲依指引順序將藥袋纏繞在捲軸上



▲藥袋纏繞時須隨時調整及拉好適當位置



▲按按鈕進紙及切斷多餘藥袋



七、提問與答覆

Q1：操作界面是否有繁體中文版？

回覆：目前為多國語言版架構，屆時亦會提供繁體中文版。

Q2：現場看到的都是盒裝及 PTP 材質之片裝藥品，若是包裝為軟鋁材質的藥品，機器是否亦可以包裝？

回覆：軟鋁材質的藥品亦可包裝

Q3：一個藥袋預估大約會需要多少成本(NT\$)？

回覆：一個藥袋包含色帶之成本，大約需 NT\$3

Q4：一卷藥袋耗材大約可包幾包藥袋？

回覆：大約 900 包(有兩種尺寸：250, 350m)

Q5：本院會有同一處方中，相同藥品同時開立健保和自費，而用法皆相同，此時，為避免病人不小心同時服用，皆會把整併藥袋，把藥品包在一起，並修改藥袋上的總量。此機器可以配合包裝在一起嗎？

回覆：可以，但須請 HIS 將資訊整併後傳送過來。

Q6：系統若中斷，改為人工調劑，尋找藥品之機制為何？

回覆：可從 UI 列印藥品藥槽對應清單來調劑。

Q7：如遇須調劑大量排裝藥品，ex.2 個月，168 顆，由機器包藥會耗費太多時間，是否有何機制可調整呢？

回覆：可設定最大自動化調劑量，若超過該調劑量，則改為人工調劑，以避免影響機器之效能。

Q8：UPS 及空壓機需要再另外採購嗎？

回覆：可以用醫院現有的 UPS 及空壓機

Q9：藥品預裁切 (pre cut / pre print)客製化需求：

因國內大多以 7 的倍數開方及調劑，但仍有多數藥品為一片 10 顆，因此將影響藥品可以應用此自動調配機之比率。藥品是否可先預裁切成 8 顆或 6 顆後，再和 10 顆一片之藥品包成 28 顆或 56 顆？

回覆：原則上是可以的，但須先依客製化需求修改程式，所以會花些時間先在工廠進行測試。但預裁切之藥品仍同樣會受尺寸限制，若尺寸太小（裁切成一片 4 顆可能會太小）則仍無法下機器，所以可否下機器須視各藥品的樣式來評估。

Q 10：藥袋列印客製化需求：

依據國內醫療法、醫師法等規定，醫院、診所對於診治之病人交付藥劑時，應於容器或包裝上載明 13 項必要標示（病人姓名、性別、藥名、劑量、數量、用法、用量、藥局名稱、藥局地點、藥局電話、調劑者姓名、調劑日期、警語）及 3 項建議標示（作用或適應症、副作用、其他用藥指示）。目前各醫學中心皆會於藥袋上標示完整的用藥資訊，可否客製化列印藥袋資訊。

回覆：原則是是可以依需求進行客製化調整程式，但若機器打包同時要列印大量的用藥資訊時，其速度相對而言亦會受到影響。為避免影響打包速度，最好先確定欲列印的內容需求後，再進行評估。



▲團體大合照

參、心得

- 一、 Swisslog 公司 BLISTERX 自動調配機，可同時調劑盒裝或片裝藥品，增加可應用的比率。藥品會自動以夾鏈袋方式包裝，並於藥袋列印藥品資訊，一藥一袋可符合國內衛生主管機關之要求，亦可省去藥師將藥品裝袋的作業時間。智能機械手臂一次可同時揀兩個藥槽之藥品，1 小時約可調劑 2,800 排裝藥品或 2,500 盒，置放盒裝藥品之效能會優於排裝藥品。
- 二、 BlisterRx 雖有上述優點，但亦有其受限之處，例如：無法調劑瓶裝藥品；機體本身體積較大，價錢相對其他廠牌而言亦較貴；無自動補藥功能，需以人工進行補藥，補藥時置於上方的藥槽較高不易拿取，且因藥袋較重，可能須優先考量由男士來從事更換藥袋之工作；更換一卷藥袋時間約需 5 分鐘。成本考量方面，一個藥袋含色帶列印成本大約需 NT\$3，較現有的紙藥袋貴也較不環保。
- 三、 為符合目前國內的需求，及能充份發揮 BlisterRx 之應用層面，現有 BlisterRx 之功能尚有一些需要克服及評估的事項，例如：Pre-cut 之做法是否可行尚待廠商再修改程式並測試其效能；調整藥袋上列印內容使符合國內衛生主管機關需求的同時，是否亦不會影響整體速度；藥袋預先列印醫院名稱等共通資訊再套印病人及藥品資訊之可行性。

肆、建議事項

- 一、國內各家醫院皆希望引進自動化系統，使降低藥師調劑處方的工作負荷量，避免調劑疏失，減少藥師人力需求，使藥師能發揮審核處方與病人衛教，提供更完善的藥事服務品質，增進民眾用藥安全。但因不同廠商自動化系統各有差異，醫院欲採用前皆應審慎評估。
- 二、目前有不同國家之廠商製造片裝或盒裝藥品自動化調配系統，各有優缺點，如：Yuyama 之 ROBO-PICK 可切割排裝藥品，但速度較慢，約 4-5 min/處方。Consis D 系列速度快，但只能調劑盒裝藥品，瓶裝及玻璃藥品則不適用。Consis B 系列可調劑盒裝及瓶裝藥品，但速度較 Consis D 系列慢。除了自動化系統之評估之外，因為每台機器之費用不少，且有些體積亦不小，藥局之現有空間、流程、資訊系統的配合、藥品包裝及成本等問題，皆須事先進行完整的評估。
- 三、藥局若要導入 BlisterRx，須考量以下事項：
 - (一) 擺放之空間位置，因其機體本身體積較大，長 4.78m*寬 1.7m。機器左右預留藥品出口 & 保留空間:100 x 500 cm，機器前預留維修通道 100 x 478 cm，機器後預留補藥區空間 200 x 478 cm。整體而言，包含機器本身、藥品出口、補藥及維修通道，須有 5 m x7 m 大小的空間。
 - (二) 須以人工方式取出藥槽將藥品排入以進行補藥，須額外人力預切藥品（若 Pre-cut 可行時）、排藥及補藥。
 - (三) 成本亦須納入考量，包括：機器本身、每年維修費用、藥袋耗材及補藥人力成本的費用。
 - (四) 因國內仍有很多藥品的包裝是一片 10 顆的片裝，所以 Pre-cut 必須可行才能發揮 BlisterRx 之效能，目前廠商僅口頭回覆應該可行，須待廠商再進一步測試及確認。
 - (五) 藥袋列印內容是否可符合國內 13 項必要標示及 3 項建議標示之規定？是否會影響打包速度？皆須待廠商再進一步確認。雖然依全民健康保險醫療辦法的規定，保險醫事服務機構應依藥事法規定為藥袋標示，其無法標示者，可開給藥品明細表，但目前各醫學中心皆會於藥袋上標示完整的用藥資訊，若機器打包要在藥袋列印大量用藥資訊會影響其速度時，若改為另給藥品明細表，雖說有些小診所是以藥品明細表方式給予病人，但醫學中心的民眾及藥師接受度如何仍尚待評估。