

# 智慧型藥盒 防止吃錯藥

蔡佩璇

每個人從小到大或多或少都吃過藥，感覺它是一件很簡單的事，但是世界衛生組織的統計卻顯示用藥錯誤的發生率高，到底錯出在哪裡？現代的資訊科技該怎麼協助解決？

## 吃錯藥問題嚴重

根據美國的研究，平均每位病患每天至少發生 1 次用藥錯誤，即使頂尖的醫療機構，病患錯誤用藥的頻率仍高達每 5 ~ 6 劑就有 1 劑。可避免的錯誤用藥事件每年在美國醫院高達四十多萬件，一般長期安養機構更高達八十多萬件，導致全美每年七千多個死亡案例、醫院上億元的損失，以及其他不可估計的隱性財產和生產力的流失。

美國醫療保健方法公司針對 65 歲以上長期服用藥物的慢性病患調查發現，吃錯藥的比率更是 65 歲以下病患的 7 倍。

就台灣人口結構快速邁入高齡化，加上 65 歲以上老人普遍患有一項以上的慢性病來說，用藥安全問題更是不容忽視。

## 人工排程易生錯誤

市面上有許多藥盒用來輔助病患吃藥，主要功能不外乎提供單次藥物儲存空間、提醒病人吃藥、記錄每次用藥的時間等，有些功能較強的藥盒甚至會在病人多次忘記吃藥時通知醫生或家屬。但從最簡易便宜的 7 日 4 格塑膠藥盒到多功能昂貴的電子化控制藥盒，都有賴使用者自行操作。



簡易塑膠藥盒（圖片來源：種子發）

首先需要病人或家人判讀處方箋或用藥指示，再根據個人的解讀與認知把藥物分群，把認為可以同時服用的藥物分在同一群，接著對每一群藥進行藥物排程後，放進藥盒的同個儲存格中，然後對每個儲存格設定提醒用藥時間。等設定的時間到了，藥盒上的鬧鐘會發出提醒通知，病人再取用分好的當次藥物。這些動作與步驟看似簡單，但由於都依賴人為操作，就可能發生錯誤。

在判讀處方箋部分，藥物服用時間有多種表示方法，有的以生活作息來規劃吃藥時間，像是三餐飯後吃；有的明確指示吃藥間隔時間，譬如4或6小時吃1次；有的則僅用頻率來表示，像是1天吃3次等。

當使用者僅需服用1~2種藥物時，藥物排程不是一件難事。但隨著藥物種類越多，排程的複雜度會越高。對於沒有醫療專業背景的病患而言，很難從藥袋上不一致的指示去判斷哪些藥可以分在同一群同時吃，哪些藥必須間隔一段時間後才可以吃，分群好的藥又個別該在什麼時候吃。諸如此類的問題讓排程工作變得不是那麼簡單，更何況同時需要服用多種藥物的慢性病患又以老年人居多，要從繁雜的處方箋指示中排出正確的用藥時間表更是困難。

其次，由於許多藥物的外觀相似，在從藥袋取出分類裝進儲存格中如果發生錯誤，很難單從藥物的外觀去分辨藥物的種類而重新分類。

再者，對於已經分類好分次使用的藥物，當病患錯過設定的取用時間是否還要



電子化控制藥盒

服用？而在同一儲存格中的藥物，其用藥指示與時間可能不同，只是剛好被排在一起，譬如1天吃1次的藥被排在早餐時段，跟三餐飯後吃的藥一起吃，在錯過時該怎麼處理？

此外，錯過服用時間的藥物該怎麼處置，直接丟棄或取出重新分類排程？這些問題現有的藥盒都沒有解決，全賴病患自行判斷後人為操作處理。

## 市面藥盒功能不足

除了上述人為操作所可能造成的錯誤外，目前市面上的藥盒還缺少一項重要的功能，就是檢查病人同時服用的藥物是否有重複與衝突。例如，台灣由於醫療便利且健保制度友善，使得民眾一有不適便可就近找到醫療院所就醫，因此很容易發生同一病患同一段時間內在不同的醫療院所看診而拿到重複的藥物。

**當使用者僅需服用1~2種藥物時，藥物排程不是一件難事。但隨著藥物種類越多，排程的複雜度會越高。**

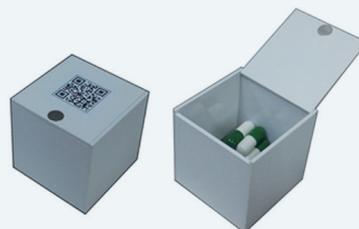
為了保障民眾的用藥安全，衛福部目前使用健保 IC 卡儲存民眾用藥紀錄，透過這功能可查詢病患在其他醫院的用藥情況，以及比對有無開立重複的藥物。但健保卡僅可儲存最近的 6 次紀錄，且常因下載用藥資訊耗時而導致看診時間過長，加上部分醫院資訊流程未整合，無法即時分享資訊等問題，使得部分醫師在看診時，常常未能落實透過健保 IC 卡核對病患的用藥紀錄，以至於民眾在服藥過程中依舊潛伏著藥害危機，也造成醫療資源的浪費。



iMUS

### 智慧型藥盒的新設計

智慧型藥盒應該涵蓋上述問題的解決，為此筆者設計了一內嵌醫療資訊服務系統的自動化智慧型藥盒，取名 iMUS，中文音譯為「謬思」。它可有效解決上述問題，達到安全用藥的目的，也就是正確的人在正確的時間服用正確的藥物及劑量。



可攜式小藥格

### 市面上現有藥盒與 iMUS 功能的比較

項目	市面現有藥盒	iMUS
處方箋判讀、分藥與藥物排程	全部需要依賴病患或家人操作	所有工作由藥盒子自動完成
藥物互相汙染	無法避免，因為排程分次好的藥放在同一格	不會發生，因為採一藥一格
病人錯過吃藥時間	無法判斷要不要服用，也不知道怎麼處理	在不違反處方箋的範圍內會自動重新排程
重複處方箋檢查	無	透過網路連線自動檢查

透過智慧型藥盒的設計，可達到安全用藥的目的，也就是正確的人在正確的時間服用正確的藥物及劑量。

iMUS 可以廣泛在醫療機構、家中、安養照護中心使用，以病患為主，但不限定藥盒操作者，無論是專業護理人員、看護或家人，都可以透過 iMUS 所提供的服務協助病患正確用藥。

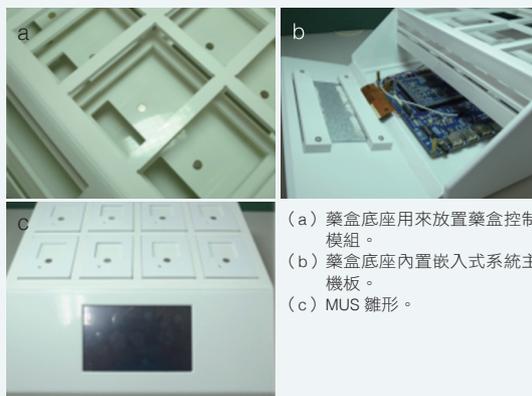
為彌補上述現有藥盒缺少的功能，iMUS 在硬體方面做了幾個設計。

首先，設計貼有二維條碼的可攜式小藥格。由於病患非專業醫護人員，在閱讀藥物資訊時，容易發生錯誤或誤解而吃錯藥。為了讓智慧型藥盒能代替病人判讀處方箋與排程，設計了一種新型態的可攜式小藥格。跟醫院藥袋設計一樣，為避免藥物互相汙染，每一個小藥格中只裝一種藥，同時在小藥格上端貼上夾帶藥物資訊的二維條碼，包括病患姓名、藥物名稱與劑量、用藥指示等。藥劑師根據醫生開立的處方箋，把藥物一對一分別裝進可攜式小藥格中，封裝後讓病患帶回。

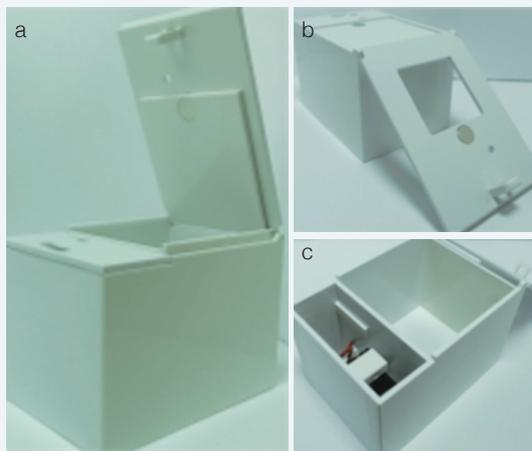
其次，藥盒控制模組的設計主要是用來放置可攜式小藥格，上蓋挖空以顯露可攜式小藥格上的二維條碼，做為掃描讀取處方箋用。另外，為了有效避免用藥錯誤，在每個藥盒控制模組內部搭載機械裝置，加入了電子鎖、感測器與 LED 燈光，用以控制並管理一個小藥格。藥盒控制模組的功能包含偵測是否有可攜式藥格放入、偵測上蓋是否緊閉、鎖定藥盒、LED 指示藥物位置等。

再次，設計藥盒底座用以放置數個藥盒控制模組，藥盒控制模組會透過排線連結位於藥盒底座的整合控制板，再透過底座裡的嵌入式系統傳達指令，統一管理各個藥盒控制模組。

最後，嵌入式主機板內建 iMUS 管理系統，判讀處方箋、藥物排程、藥物重複偵測，以及延遲用藥因應措施等智慧化功能，都由



(a) 藥盒底座用來放置藥盒控制模組。  
(b) 藥盒底座內置嵌入式系統主機板。  
(c) MUS 錐形。

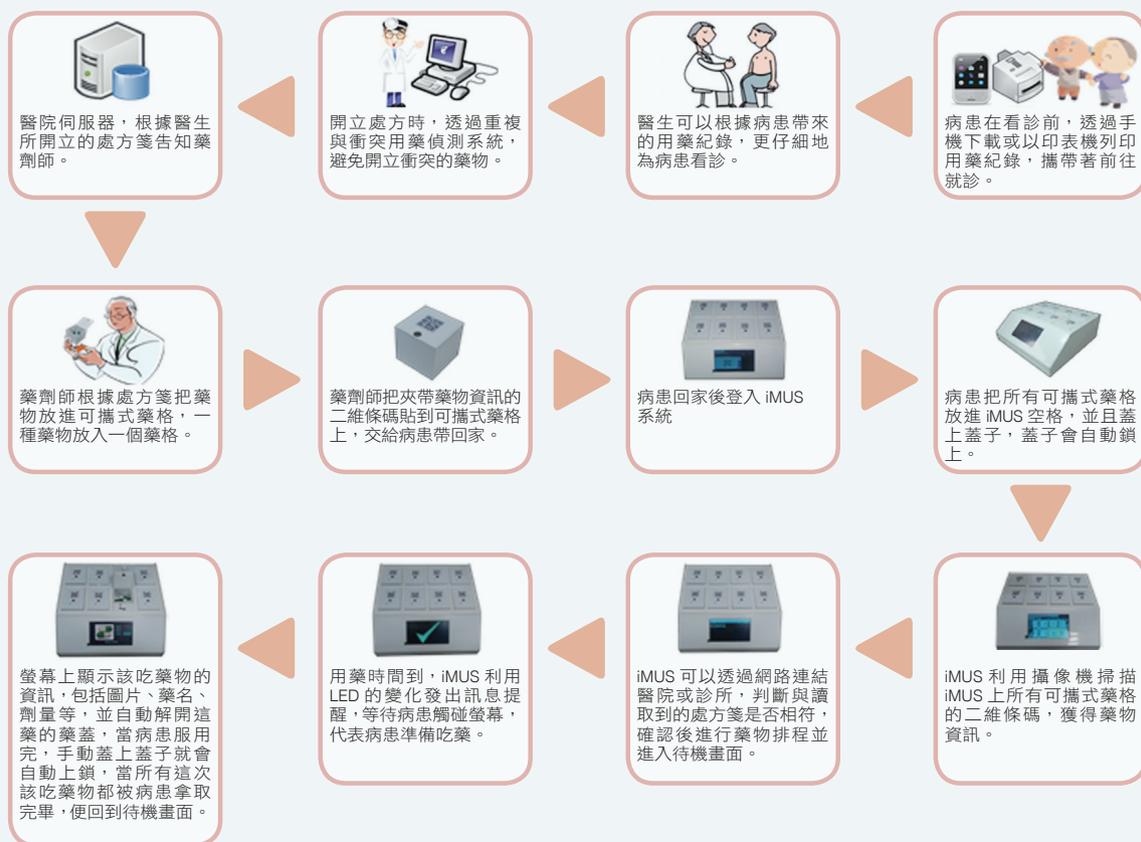


(a) 已放入可攜式藥格的藥盒控制模組。  
(b) 藥盒控制模組上蓋挖空，用以顯示藥格上的二維條碼。  
(c) 藥盒控制模組內部搭載機械裝置，用以控制並管理可攜式藥格。

iMUS 管理系統內的演算決定。iMUS 管理系統會把結果顯示在 LCD 小螢幕上，並清楚告知病患每個下一步動作。

## 使用流程簡便

當病患從藥局領取貼有二維條碼的可攜式小藥格返家後，只要任意地把可攜式小藥格擺入 iMUS 藥盒中的空格並蓋上蓋子，藥蓋就會自動上鎖，接著 iMUS 透過攝影機掃描藥格上的二維條碼讀取處方箋。



iMUS 使用流程圖

其後，iMUS 管理系統會先檢查是否有藥物重複或衝突情況，如果有，會在螢幕上顯示其名稱，並且透過 LED 燈指示其位置，讓病患取出返診詢問醫生。如果沒有，iMUS 管理系統就會根據內部排程演算法開始進行藥物排程，並設定用藥提醒時間，時間一到就會以聲音或手機推播的方式通知病患服用藥物。

iMUS 上的用藥紀錄可以直接列印出來或傳輸到手機上，在下次看診時交給醫生，讓醫生了解病人的現況，並在開立藥物時避免重複與衝突。

世界衛生組織的報告指出，病患不照處方箋按時吃藥是一個全球性的問題，原

因有所不同，除了非故意的忘記以及錯過時間之外，吃藥時間不能搭配生活習慣是另一個很重要的原因，病患也常有不按時吃藥的意圖。例如，睡覺中不想起床吃藥，或有些藥物會造成嗜睡無法工作或開車，以致故意不按時吃藥。未來藥盒會考量使用者的生活習慣，在不違反處方箋指示下更靈活地排程。

蔡佩璇

成功大學資訊工程系暨製造資訊與系統研究所