

別讓科技工具成為病安的危機， 談條碼管理的運用與障礙

Don't let technological tools become a crisis for patient safety: Discuss the application and obstacles of barcode management.

撰稿者：朱家慧

醫療科技與病人安全風險學習平台(ITPS)專家小組委員
佛教慈濟醫療財團法人台北慈濟醫院/醫務部 高級專員



現今條碼管理在醫療領域的應用非常多，包含藥品管理、身份識別、醫材管理等。使用條碼可以提高數據輸入的準確性，減少人為錯誤，此外，條碼掃描的快速性也提升了工作效率。以條碼輔助給藥過程為例，可以有效減少藥物準備的錯誤率、縮短備藥時間及減少給藥疏失發生率。

如同每個作業系統都有其優勢與限制，看似安全的條碼管理作業系統，也帶來許多潛在的風險。其中美國急救醫學研究所(Emergency Care Research Institute, ECRI)針對每年的醫療作業現況所發布的十大健康科技危害(Top 10 Health Technology Hazards)及十大病人安全議題(Top 10 Patient Safety Concerns)，以及美國安全用藥作業協會(Institute for Safe Medication Practices; ISMP)，針對每年所通報的藥物事件回顧中，在2024年，兩個單位不約而同的都提到條碼使用(Barcode)在臨床使用上的問題。且在十大病人安全議題中，更直接指出給藥時的變通因應行為(Workarounds with Barcode Medication Administration (BCMA) systems)是危害病人安全的重要因素之一。

案例1

因條碼模糊或毀損，人員使用不安全的因應行為來解決掃描問題，導致錯誤

情境描述

藥局調劑藥品後，將自製條碼貼在藥瓶上，隨後送上病房給單位使用。護理師要去病人單位更換藥物，病人原本注射的藥品為溶液A(Norepinephrine)，然而藥局配送上來的藥品為溶液B(Heparin)。護理師用酒精乾洗手後，拿取藥物準備掃描條碼時，發現藥瓶上的標籤條碼被剛剛含有酒精成分的洗手液弄模糊，導致無法掃描。故護理師掃描病房內之常備藥品(Norepinephrine)上貼好的條碼，取代手上的藥物條碼，直接進行藥物掃描辨識。

問題點

- ❑ 藥師調劑時，僅將列印出之條碼貼至藥瓶上，並未使用條碼檢核拿取之藥物是否與醫囑開立之藥物相同。
- ❑ 條碼被含有酒精成分之洗手液弄模糊。
- ❑ 護理師使用其他藥物之條碼取代預計給予之藥物條碼。

建議

- ❑ 藥品核對時，建議使用藥廠列印在瓶身上之條碼，而非自製條碼。
- ❑ 若必須使用自製條碼，須測試其是否能通過酒精或消毒劑之擦拭，必要時應考慮替換標籤或印表機。
- ❑ 若必須使用自製條碼，必須確保條碼之唯一性，不宜僅使用藥品資料作為辨識的依據。條碼的資訊中，建議可增加病人的所屬之唯一資訊，如：住院帳號、手圈號碼或身分證字號等，以確保掃描時，系統可以檢核該「藥品」是屬於此「病人」之藥物，以此方式保障辨識安全。

案例2

條碼掃描失敗時，人員使用不合適的因應行為來解決，導致錯誤

情境描述

醫師準備為病人A做大腸鏡檢查，故開立口服Suprep。而Suprep運送到病房時，該次藥物的運送包含了病人A的Suprep和病人B的NaturaLyte。護理師拿取NaturaLyte，並進行條碼掃描，操作了3次，都失敗。故護理師聯繫了藥局，說明藥物標籤有問題，無法掃描，藥師便再次列印病人A的Suprep條碼，並利用氣送筒將重新列印之標籤送到了病房。護理師完成藥物之掃描後，即將錯誤之藥物投予病人。

問題點

- ❑ 系統未顯示掃描錯誤的原因，僅提供掃描失敗之訊息。
- ❑ 掃描失敗後，未能確認失敗之原因，直接請藥局再次配送藥物標籤。
- ❑ 藥局未確認藥品之正確性，直接印製藥物標籤並送至病房。

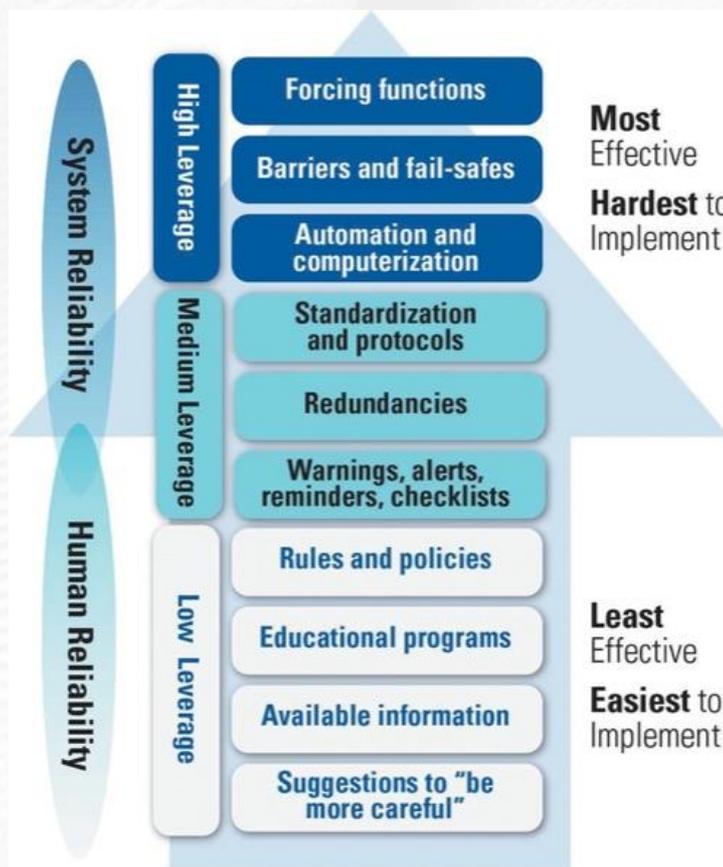
建議

- ❑ 掃描失敗時，系統需告知人員錯誤之原因，而非僅顯示掃描失敗。
- ❑ 應制定藥品條碼掃描失敗時之標準作業，包含藥物標籤重辨識作業及三讀五對之確認步驟，而非以再次掃描作為因應措施。
- ❑ 藥師在提供新標籤前，需親自驗證藥物是否與醫囑相符，並由藥師親自貼在藥品上。



在整個用藥的過程中，要如何有效建立管控策略，來提高用藥的安全性。我們可將這些策略分層，依照依賴性來分，當依賴系統管控之程度越高，安全性相對也會提高，而依賴人為管控之程度越多時，安全性則會下降；若依照效果來分，可略分為高、中、低三類，最有效高竿的策略包含系統強制功能(Forcing function，強制使用者採取允許的特定操作步驟，以防止錯誤)、系統阻擋及錯誤操作安全預防(Barriers and fail-safe，使用者操作錯誤時，系統會阻擋，以防止錯誤產生)及自動化和電腦化(Automation and computerization，使用自動化及自動計算的系統來減少人為錯誤。

如，自動檢核藥物相互作用和計算劑量，中等的策略則包括標準化和規範(Standardization and Protocols)、重複步驟(Redundancies)及警告、警報、提醒和清單(Warnings, alerts, reminders and checklist)，最無效的策略則是制定規則和政策(Rules and Policies)、教育訓練(Educational programs)、提供資訊查閱(Available information)及提醒人員更加小心(Suggestions to "be more careful")。當然，這些越有效的策略，在實作上則是越難執行導入，唯有透過流程分析和實例分享，才能將好的策略落實在臨床上。



圖一、用藥過程之分層策略，以提高高度警覺藥物的安全性

資料來源: Institute for Safe Medication Practices. (FEBRUARY 9, 2024). *Medication Errors 2023: The Year in Review January Through December*.

結論

條碼的使用在醫療領域中已經是不可或缺的一個應用，不僅可以提高工作效率並為病人安全提供了有力的支持。然而，任何技術工具都不應該被盲目的依賴，其潛在障礙與風險需要充分的評估、重視，並有效應對。除此之外，從外部錯誤經驗中學習，並主動採取措施防止類似錯誤的發生，更能讓醫療機構發揮條碼管理的優勢，為病人的安全把關。

參考資料

1. Grailey, K., Hussain, R., Wylleman, E., Ezzat, A., Huf, S., & Franklin, B. D. (2023). Understanding the facilitators and barriers to barcode medication administration by nursing staff using behavioural science frameworks. A mixed methods study. *BMC nursing*, 22(1), 378. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01382-x>
2. Mulac, A., Mathiesen, L., Taxis, K., & Gerd Granås, A. (2021). Barcode medication administration technology use in hospital practice: a mixed-methods observational study of policy deviations. *BMJ quality & safety*, 30(12), 1021–1030. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013223>
3. Küng, K., Aeschbacher, K., Rütscbe, A., Goette, J., Zürcher, S., Schmidli, J., & Schwendimann, R. (2021). Effect of barcode technology on medication preparation safety: a quasi-experimental study. *International journal for quality in health care : journal of the International Society for Quality in Health Care*, 33(1), mzab043. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzab043>
4. van der Veen, W., Taxis, K., Wouters, H., Vermeulen, H., Bates, D. W., van den Bemt, P. M. L. A., & BCMA Study Group (2020). Factors associated with workarounds in barcode-assisted medication administration in hospitals. *Journal of clinical nursing*, 29(13-14), 2239–2250. <https://doi.org/10.1111/jocn.15217>
5. Institute for Safe Medication Practices. (FEBRUARY 9, 2024). *Medication Errors 2023: The Year in Review January Through December*. https://www.pharmacypracticenews.com/Review-Articles/Article/02-24/Medication-Errors-2023-The-Year-in-Review/72808?utm_source=site&utm_medium=email_friend&utm_campaign=72808

學習案例集

撰稿者：毛政賢

醫療科技與病人安全風險學習平台(ITPS)專家小組委員
臺北醫學大學附設醫院/醫療品質部智慧醫療執行長

一、**資訊系統問題**：因資訊系統程式設計不良導致執行結果錯誤之事件，如系統當機、資料顯示錯誤、提示訊息相關問題等。

案例分享1

- A病人至某體系醫院的[A院區]門診就醫，並開立慢性連續處方簽。一個月後持[A院區]開立之慢簽，至體系醫院的[B院區]領藥。
- 藥物異常事件：[B院區]藥師發藥與核對時發現異常，(1)A病人的慢簽上藥品品項與調劑藥品內容不同，(2)A病人的慢簽上藥品品項與發藥系統內容不同，最後確認調劑藥品內容為B病人之慢簽藥品品項。

常見問題

- 依健保法規定民眾持醫院開立慢性連續處方簽，除社區藥局領藥外，只能至原開立慢簽醫院之藥局領取。<特殊情況：醫療機構的A、B院區與健保合約屬同一醫事機構，民眾始可在任一院區領藥>
- 體系醫院早期管理制度或資訊系統，在不同院區間可能存在(1)病歷號重複或(2)特定編碼序號重複(如就醫序號或領藥序號等)的問題。
- 風險點包括慢簽領藥、檢驗檢查、療程治療，且健保卡功能主要為寫卡更易疏漏。
- 系統程式設計未考慮既有問題限制或增加稽核管控措施，可能導致病人因跨院區就醫，而發生錯誤病人的異常事件。

學習點

□ 案例問題點

A病人慢簽處方領藥序號，因無院區識別碼且主要流水序號重複，導致誤認為[B院區]同一流水號的B病人，而調劑發出B病人的藥物。

□ 改善學習點

- 體系醫院管理制度或資訊系統，建議(1)病歷號採唯一碼建立，(2)跨系統間主要流水序號(KEY)，採增加院區識別碼編列建立。
- 體系管理制度或資訊系統未改變前，程式設計編碼建議應考慮：
 - ✓ 情境一：病歷號已是唯一碼，加註院區特定識別碼為唯一序號。
 - ✓ 情境二：病歷號尚未是唯一碼，加註病歷號與院區特定識別碼為唯一序號。
- 風險管控，人工櫃檯或自助式設備，均可辨識非當院區唯一序號即可阻擋。

參考資料

1. Huber, L. (2023). Validation of computerized analytical systems. CRC Press.
2. Sharma, P., Namasudra, S., Crespo, R. G., Parra-Fuente, J., & Trivedi, M. C. (2023). EHDHE: Enhancing security of healthcare documents in IoT-enabled digital healthcare ecosystems using blockchain. Information Sciences, 629, 703-718.

二、**儀器連線問題**：因儀器連線錯誤所造成的事件，如儀器數據未上傳、儀器數據與系統不同、無法連線等。

案例分享2

- A住院病人因病情需要，依醫囑提前執行Chest X-rays檢查，放射科人員當天晚上18:40即至病房以移動式X光機執行完成，當天晚間該病房只有A住院病人需照Chest X-rays且檢驗單號無誤。
- 小夜班醫師確認A住院病人Chest X-rays的內容時，發現PACS系統中A住院病人有一張17:25之Chest X-rays影像，判斷可能異常通知放射科人員確認與修正。

常見問題

- 手動選擇或輸入導致錯誤：X-rays檢查依標準應以BAR CODE讀取檢查單號，病人確認與辨識後始得執行；當(1)BAR CODE異常、(2)條碼無法讀取、(3)系統異常無法運作，始得以選擇或輸入病歷號執行，人員如未仔細辨識或確認資料即可能發生錯誤。

- ❑ 網路訊號不良下使用移動式X光機：移動式X光機影像上傳機制，依機型不同有(1)即時上傳、(2)批次上傳、(3)混合上傳、(4)本地存儲等方式，但在網路訊號不良或死角，即有可能發生影像傳輸延遲、失敗或遺失的風險。
- ❑ 無效影像資料刪除作業錯誤：影像拍攝作業難免有錯誤或無效，需要標記刪除免上傳PACS系統。未依標準刪除作業將可能導致正常影像誤刪、無效影像未標記錯誤，導致PACS系統中的影像資料遺失或錯誤，造成臨床診斷的錯誤。

學習點

❑ 案例問題點

放射科人員在病房以BAR CODE讀取檢查單號失敗後，改採選擇病人方式執行作業。因選擇錯誤病人導致影像中的病人資料錯誤，發現後未確實執行無效影像刪除作業，導致無效且暫存的影像在批次上傳時間上傳入PACS系統中。

❑ 改善學習點

- 資訊系統異常作業程序，應制定相應的SOP，提供標準化的處理流程。處理程序建議以電子化作業為主，如放射科人員在病房中使用BAR CODE讀取檢查單號失敗時，建議改為掃描病人手環上的BAR CODE。若不得已需要人工輸入，應安排另一人員進行最終確認，以落實三讀五對機制。
- 強化無線網路訊號品質，隨著行動化或自動上傳醫療設備增加需求，建議應定期分析與強化網路訊號品質，避免造成數據資料延遲、失敗、遺失風險，或人員因訊號問題而造成間接的病人安全問題。
- 影像資料刪除與管理作業，應設立權限管控機制，並制定相關SOP，各作業人員應於時效內完成影像標記錯誤，並依管理授權在控制台刪除，以確保資料安全與管理有序。

參考資料

1. Brady, A. P. (2017). Error and discrepancy in radiology: inevitable or avoidable?. *Insights into imaging*, 8, 171-182.
2. Onder, O., Yarasir, Y., Azizova, A., Durhan, G., Onur, M. R., & Ariyurek, O. M. (2021). Errors, discrepancies and underlying bias in radiology with case examples: a pictorial review. *Insights into Imaging*, 12, 1-21.