



發佈日期：2023 年 12 月

適用對象：所有醫療機構/所有醫療人員

撰稿專家：外部專家撰稿

審稿專家：病人安全專案小組

MRI 設備使用不當造成傷害

案例描述

麻醉科護理師進入核磁共振管制區前，已卸除身上所有金屬物品，因執行麻醉過程，將KELLY止血鉗、美工刀放回工作服口袋，導致再度進入核磁共振管制區時，KELLY止血鉗、美工刀飛入機器端，同時切割破病人的點滴線，幸好美工刀未射向病人方向，不然病人將有生命危險，但已導致機器故障，需停機1周，淬熄修復約200萬。

問題分析

檢查單位對於可能造成病人重大傷害之安全事件，需建立嚴謹積極且以零容忍為目標之預防措施，以杜絕因緊急醫療狀態時疏忽，造成可能危害病人與工作人員之醫療傷害事件。病人及醫護人員雙方必須嚴格遵守相關的安全規定和程序，尤其是在進入核磁共振管制區高風險區域前，單位必須明確設置管制查核點，以檢視當下隨身攜帶物品是否完全移除，並藉由明顯提示公告或強制阻斷機制，避免可能引起對設備造成嚴重損害。

背景說明

磁振造影作業環境潛在風險涉及病人、設備和醫療人員的不良事件報告時有所聞，美國放射學會關於 MRI 安全白皮書最初於 2002 年發布，為 MRI 作業環境中的安全建立了操作指引。2020 年最新版本新增加不良事件風險的新來源，提高了對 MRI 環境動態管理的認識，並建議設置 MRMD(MR medical director)(MRI 醫師主任)，及 MRSO(MR safety officer)(MRI 安全官)，上述負責安全人員必須接受年度 MR 安全培訓。透過定期更新這些指引及病人安全通報分析，可以考量到最新的磁振造影作業環境安全管理的持續改善問題，以確保提供更安全的檢查環境，將可能危害風險降至最低。

學習重點

1. 針對執行磁振造影檢查者，必須針對病人、醫事人員、其他輔助人員等進行篩檢程序，如磁振造影病人自我評估表(篩檢表)、檢查前確認清單等，並確實進行審核。
2. 若因緊急情況而無法完成 MRI 檢查前的篩檢程序，也應建立替代方案，如應在掃描前獲取並檢查病人的胸部和腹部(KUB) X 光片，以確保不存在 MRI 絕對禁忌裝置(心臟節律器、脊椎刺激器等)或其他金屬物體(靠近主要血管或器官的彈片)。X 光影像的靈敏度被認為足以識別任何質量大到足以對 MRI 環境中的個人或病人構成危險的金屬物體。
3. 必須設置 Zone 2 的空間，所有人員的接引、休息、更衣服、篩檢表的填寫、置物櫃、家屬等候、推床停放、急救設備、氣體等，都必須設置在 Zone 2，且必須在進入 Zone 3(控制室)之前。
4. 特殊的鐵磁檢測系統(如 Ferroguard Screener、Metrasens)可以提供一種額外的方法，來做為有關金屬異物人員管理的決策過程，該設備可以成功用於識別金屬物品。(台大附設醫院癌醫中心分院裝有兩台)

5. 人員管制及教育訓練必須有所區分，可將 MRI 人員區分為 level 1 和 level 2，每年都須完成再教育訓練及授權，包含櫃檯人員、清潔人員、工務、安全及護理人員必須通過level 1考試。MRI 操作人員（放射師）、放射科醫師等必須通過 level 2考試。
6. 需設有相關安全負責人員，包含 (1) MRMD 醫師 (MR medical director)，所有的病人，如果身上有含鐵磁性、金屬或電子設備，MR 相容條件、以及是否被允許進行MRI 檢查，必需由 MRMD醫師決定。(2) MRSO 放射師 (MR safety officer) (MRI 安全官)，所有關於 MRI 的安全問題，包括空間設計、設備維護、標準作業流程、人員訓練、機器改裝升級、緊急情況演練、人員出入管制等，都必須由 MRSO 負責，但不包括個別病人的醫療問題及檢查進行。(3) MRSE 物理師 (MR safety expert) (MRI 安全專家)，可以是外部人員採顧問的形式聘請，是物理學和工程學的專家。所有關於MRI 的安全問題，包括空間設計、設備維護、標準作業流程、機器改裝升級等，都應請 MRSE 提供專業意見。

參考資料

1. 2021 中華民國放射線醫學會 MRI 安全指南。
2. Greenberg TD, Hoff MN, Gilk TB, Jackson EF, Kanal E, McKinney AM, Och JG, Pedrosa I, Rampulla TL, Reeder SB, Rogg JM, Shellock FG, Watson RE, Weinreb JC, Hernandez D. ACR guidance document on MR safe practices: Updates and critical information 2019. J Magn Reson Imaging. 2020 Feb;51(2):331-338.
3. Expert Panel on MRS, Kanal E, Barkovich AJ, et al. ACR guidance document on MR safe practices: 2013. J Magn Reson Imaging 2013;37 Pages 501-530.
4. Watson, R. E., Walsh, S. M., Felmlee, J. P., Friedman, P. A., & Keene, M. N. Augmenting MRI Safety Screening Processes: Reliable Identification of Cardiac Implantable Electronic Devices by a Ferromagnetic Detector System. Journal of Magnetic Resonance Imaging. Volume49, Issue7 Special Issue: Special Issue on the Value of MRI June 2019 Pages e297-e299.