

人工智慧在檢驗醫學應用之發展

屏東基督教醫院檢驗科/鍾錦毅

1950 年人工智慧之父-艾倫·圖靈(Alan M. Turing)提出"機器是否會思考"的疑問後，往後 40 年中人工智慧(Artificial Intelligence, AI)發展使 AI 一詞躍昇為家喻戶曉人手必備，直到 20 世紀末出現了機器學習(Machine learning)、深度學習(Deep learning)將 AI 產業之成熟度帶到最高峰。其中最為主要兩種演算法:卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN)及遞歸神經網路(Recurrent Neural Network, RNN)，其建立之深度神經網路(Deep Neural Network, DNN)架構進行深度學習演算法(Deep-learning algorithm)，得以在發展多年的 AI 浪潮中得到重大突破。

大數據是人工智慧的根本，包含統計學、巨量資料、資料探勘研究等，都離不開數據整合，而檢驗數據是一小型資料庫，若能運用病人特徵與過去病史、治療用藥、檢驗數據等重要變項演算出各疾病預測模型，輔以決策支援系統開發，便能協助臨床醫師診斷評估。林口長庚檢驗醫學部王信堯醫師就有專利癌症篩檢模型，使用人工智慧演算法，從資料庫數據分析癌症與非癌症個案其腫瘤標記分佈之差異，將可準確地早期診斷癌症的存在得以提供治療。圖像辨識技術在國外之研究、臨床實驗及企業研發都已近趨成熟，其演算法準確度一致性可達臨床標準甚至更佳，包括肺癌、肝癌、胃癌、大腸癌、心臟病等疾病都有已上市之影像預測模型。美國食品藥物管理局(FDA)在 2018 年 2 月 13 日認證一套臨床決策支援軟體(Clinical decision support software)，Viz.AI Contact application。透過電腦斷層攝影圖像，自動偵測可疑的大血管阻塞(Large Vessel Occlusion, LVO)，計算大腦血液灌流各種參數，評估中風嚴重度。FDA 也於 2018 年 4 月首度認證第一台人工智慧醫療器具(AI-based device) IDx-DR，可分析視網膜影像，檢測糖尿病患者視網膜病變情況，宣稱可達到 87%靈敏度和 90%特異性。

以上都是 AI 醫學影像辨識之應用，那在檢驗醫學呢?過去檢驗儀器的改良升級雖已進階到半自動化，部分影像輸出(如血球、體液、尿沉渣)至中介軟體經電腦運算、自動驗證後核發報告，但對於影像辨識及分類並不具有學習力，當面臨寡頻率出現之異常細胞、非典型細胞並不易判讀，有可能錯失提供醫師診斷的關鍵證物。若使用機器學習建構 CNN 細胞分類模型，使演算法有再訓練功能，便可強化細胞圖像資料庫，使其演算法具有學習能力，而這類的演算模型在台灣臨床也有醫院及先驅著手進行。如林口長庚醫療人工智能核心實驗室主任郭昶甫，開發 ANA 抗核抗體自動化判定與自體免疫抗體預測模型，能正確預測九種自體免疫抗體，核型態識別正確率達 96%，抗體預測正確率達 99%。協助醫師提早發現病人可能之免疫疾病，及早進行控制延緩病程進展，也減少其他免疫抗體再確認需求，節省醫療成本，此研發也獲得國家新創獎之肯定。其他如革蘭氏染色圖像自動判讀、深度學習加強肺結核菌偵測及診斷、以機器學習方式建構白血球分類模型等，都是利用人工智慧技術在檢驗醫學之影像輸出作應用。更有已申請專利之超級細菌抗藥性預測模型，精準預測病人之抗生素選擇，運用於臨床實務，幫助醫師提早得知病人是否為超級細菌感染，同時，可提高約 30%的用藥準確性。而在全實驗室

自動化(Total Laboratory Automation, TLA)扮演重要核心的軌道系統其實也有智慧化的基因演算導入，包含檢體動向自動判別、最佳分配排程、儀器使用效率等等，都將自動化成效大幅度提升。相信在這麼多成功的實例下，你是否對於人工智慧在檢驗醫學的可能性也有不同的想法或好點子想躍躍欲試呢？

FDA 近年有加速核准人工智慧產品在醫療應用的趨勢，雖已出現諸多績效，仍然存在巨大的門檻和隱憂，人體研究法第 2 條說明：人體研究應尊重研究對象之自主權，確保研究進行之風險與利益相平衡，對研究對象侵害最小，並兼顧研究負擔與成果之公平分配，以保障研究對象之權益。研究利益為公益或私益？研究成果公平分配為研究或商機？都是現今台灣醫療法規需克服及研討，尤其是台灣食品藥物管理局(TFDA)法規之跟進及訂定更是重要。

許多專家預測未來十年將是人工智慧在醫學領域應用的黃金十年，台灣醫療在人工智慧發展也有加緊腳步的趨勢，各醫院、創研都如火如荼建構醫療智能中心及 AI 軟體整合研發，利於民眾及醫事人員享受到智慧醫療的果實。而我們該如何扮演其中角色，一起成長學習抑或原地止步，人工智慧的出現是輔助而非取代，並非事事皆要以 AI 解決，但不懂 AI 或許會損失部分機會。套用台積電創辦人張忠謀先生對於如何不被 AI 取代的議題給年輕人的四個建議：數據收集、運算能力、具備創意的創業精神，以及終身學習的特點。期盼在數位資訊發達的智能時代，你我都能應用人工智慧使智慧醫療有更進步的一頁。

參考資料

1. 李英雄。人工智慧奠基精準醫學(AI-based Precision Medicine)。第一版。台北：百昌生物醫藥科技股份有限公司；2019。
2. Turing AM. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*.1950;59(236):433-460.
3. Winfield, A. (2019). Ethical standards in Robotics and AI. *Nature Electronics*, 2(2), 46-48.
4. Abu-Nasser, B. (2017). Medical expert systems survey. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*, 1(7), 218-224.
5. Di Nucci, E. (2019). Should we be afraid of medical AI? *Journal of medical ethics*, 45(8), 556-558.
6. Mandal, S., Greenblatt, A. B., & An, J. (2018). Imaging intelligence: AI is transforming medical imaging across the imaging spectrum. *IEEE pulse*, 9(5), 16-24.