

眼科和視光領域在AI時代的機會與挑戰

敦南諾貝爾眼科診所 陳美齡

前言

在這個日新月異的時代，數位科技的迅猛發展為醫療產業帶來翻天覆地的變化。世界衛生組織(WHO)早在2005年的世界衛生大會中就提出了「eHealth」的概念，2018年的世界衛生大會更正式將「數位健康(Digital Health)」確立為政策發展方向，涵蓋包括大數據(big data)、人工智慧(artificial intelligence)在內的前沿技術。在WHO的脈絡下，智慧醫療推動智慧健康照護，而智慧健康照護則是數位健康發展中重要的一環。

一、當AI浪潮進入醫療產業

智慧醫療在醫療產業的應用不僅限於臨床診斷，更深刻地改變了醫院管理與運作模式。數位科技與AI的應用也能改善就醫流程，進而增進患者體驗與醫病關係。在行政工作上，流程機器人與AI技術則協助簡化流程。醫療機構亦可運用AI分析服務流程，釐清並協助優化服務品質。而在營運層面，數位供應鏈、自動化與機器人技術的導入，則有效提高後台效率與資源管理。其中，一些應用例如放射科影像判讀、腫瘤預測、虹膜自動定位、散光自動導航等，已逐漸成為醫療專業人員的重要輔助工具。

二、AI在台灣眼視光產業的應用

早在幾年前，眼科屈光手術的儀器陸續導入AI智能虹膜定位技術取代傳統墨水標記。系統能自動偵測虹膜特徵並校正眼球旋轉，免去人工操作，降低人為誤差並提升術後精準度。

同時，某些設備也升級術前數據平台，透過虹膜影像辨識與自動散光導航，協助醫師在手術中更精確完成散光軸定位，優化患者的視覺品質。

而近年來，眼科領域更是發展出輕量化、可攜式的眼底攝影設備，將過去重達四十公斤縮小為僅七百公克的手持式裝置。這項突破意味著眼底影像檢測不再受限於大型醫院，偏鄉居民與基層醫療機構也能更容易獲得服務。

在此基礎上，這些先進的眼底攝影設備進一步導入由AI Agent驅動的眼底影像智慧分析系統。AI Agent不同於傳統影像讀取，其具備更高的臨床實用性，能夠自主感知、推理並行動，不僅能即時偵測視網膜病灶，還能進行風險分級，甚至提供初步診斷與建議的處置方案。它不再只是單一的「電腦判讀」，而是任務導向的智慧助手。醫師依舊保有最終決策權，但AI Agent可大幅縮短從初篩到診斷的時間，讓整個醫療流程更為高效順暢。

AI的核心在於「算力、算法與數據」，其中最關鍵的是數據。數據和模型科學雖然不是眼科醫師的專業領域，但醫師仍在建立模型以及模型校準的過程中扮演舉足輕重的角色。這是因為醫學模型與通用的大型語言模型(LLM)存在明顯差異。LLM屬於開放式模型，適用於一般領域；然而要解決醫療這類高度專業需求，必須依賴院內高品質的臨床數據進行訓練，才能具備實際臨床價值。台灣醫院長期累積的龐大且高品質資料庫，若能與ICT產業的

數據科學能力結合，就能發展出真正具有「台灣智慧」的醫學AI模型。而為了使AI模型能夠更接近實際的臨床結果，眼科醫師也需要協助判讀AI眼底攝像機所拍攝下來的影像，並在影像上做正確的標記，讓deep learning的AI模型學習更正確、更精準的醫療結果，展現Data Science與Medical Science匯聚的力量。

AI智慧醫療的價值，尤其體現在偏鄉醫療，真正落實「任務導向、端到雲」的智慧醫療模式。過去，偏鄉居民若要進行眼底檢查可能要長途跋涉至大醫院，過程耗時費力；而未來，透過手持式裝置與AI的即時分析，檢查可直接在當地完成，並經雲端連線由醫師確認，快速完成初步判斷與後續轉介。這不僅縮短診療流程，也避免了因延誤治療而導致病情惡化的風險。對於糖尿病視網膜病變等需要早期發現的疾病而言，這樣的轉變往往是患者能否保住視力的關鍵。

三、AI應用在醫療的挑戰

然而，機會與挑戰總是並存。首先是深度學習的AI在訓練過程中可能涉及大量未經授權的數據，帶來著作權與資料使用的爭議。其次，醫療數據高度敏感，任何資安漏洞都可能導致嚴重的隱私侵害。當AI在診斷中出現錯誤時，產品責任如何歸屬仍是一個灰色地帶，現行法規難以完全涵蓋。最後，醫病信任與專業倫理同樣是關鍵，患者是否願意相信AI的建議，醫師如何在科技與專業之間找到平衡，都將影響AI的實際落地成效。

因此，我們讓患者使用AI模型的儀器時，會建議讓患者簽署個資使用的同意書，並且資料端的資安也必須嚴加控管。另外，AI模型輔助診斷的建議只能供參考，醫師還是必須有自己的判斷再加入AI的建議，並非直接採納AI模型的結論。

總結來說，AI能否真正成為醫療產業的助力，不只取決於技術本身，更取決於法律框架、倫理規範與治理模式的完善。唯有如此，AI才能真正扮演醫療守護者的角色，讓更多人因科技而受益。

參考資料

1. 臺北醫學大學校級人工智慧醫療研究中心，「AI醫療是什麼？一篇掌握台灣智慧醫療現況與5大應用範圍」。
2. 國家實驗研究院科技政策與研讀中心，「世界衛生組織提出健康醫療AI倫理準則」。
3. 吳振吉：「AI革命下的醫療新紀元：應用潛力與法律挑戰」，財團法人人工智慧法律國際研究基金會。
4. 方韋傑：「鴻海智慧醫療設備落地應用 攜手諾貝爾推CoDoctor Eye」，自由時報。
5. 謝柏宏：「鴻海集團結合諾貝爾視光科技 攜手進軍智慧醫療市場」，經濟日報。
6. World Health Organization, “WHO issues first global report on Artificial Intelligence (AI) in health and six guiding principles for its design and use” . ㊦