

人工智慧優化胎兒超音波效能

鄭博仁教授 / 台塑生醫 i 醫健康診所 負責醫師、
台北市中山醫院 婦產科主任

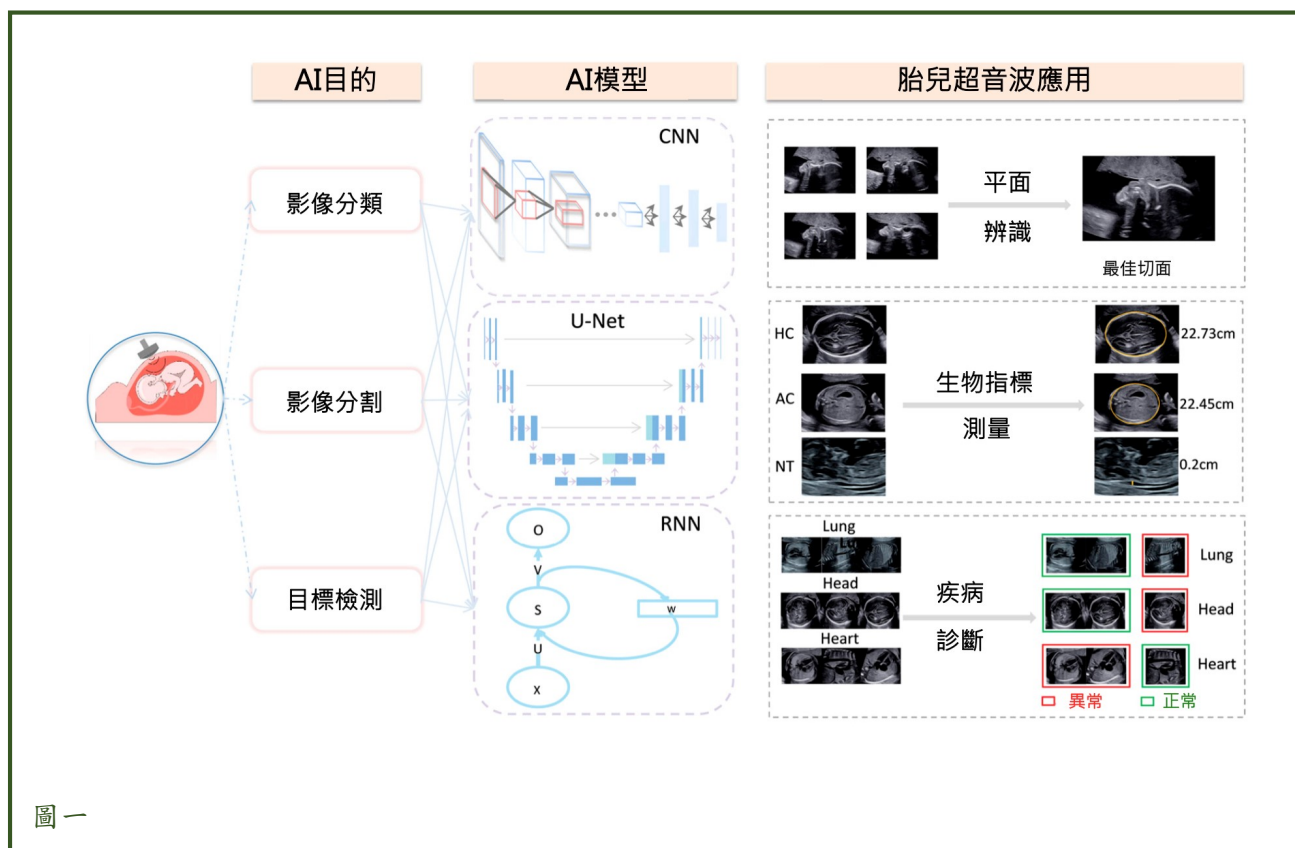
醫用超音波以其非侵入性、非輻射性、實時顯像、便利性和低成本的優越性能已成為產前胎兒影像檢查的主要工具。透過懷孕期間的超音波檢查，可準確地評估胎兒生長狀態，偵測出胎兒先天缺陷，幫助醫師進行臨床診斷，提供快速及時的介入和處置。懷孕期間的定期胎兒超音波檢查可有效地降低生育缺陷的出生率。

然而，胎兒超音波在臨床應用過程中也面臨了許多挑

戰；很多因素會影響檢查的準確性，如胎兒活動狀況、孕婦腹壁厚度、胎盤位置、羊水量，以及檢查者個人的專業素養。對超音波檢查者而言，取得高品質的標準平面、準確的生物測量和常規的胎兒疾病診斷流程既耗時又費力。因此，優化產前超音波檢查過程可大幅減輕超音波檢查者的工作量，並提高臨床效率和影像判讀的一致性。近年來，人工智慧逐漸被應用在胎兒超音波領域。人

工智慧輔助超音波成像的出現預計將簡化產前超音波檢查過程、縮短檢查時間，提高胎兒診斷的準確率。

機器學習是人工智慧的一個次領域，從已收集的資料中進行學習並誘導出規律性程式，進一步對新資料進行推斷和預測。此一模式須高度依賴資料品質和專業知識，用以進行數據分類和特徵建立。深度學習則是機器學習的一個主要分支，可從大量的原始資料中



提取重要特徵，在醫學影像分類、目標檢測和影像分割方面展現非常高的效能，因此最近它在醫學成像的應用越來越受重視。深度學習演算法使用由多個隱藏層組成的卷積神經網路（CNN）從有限的訓練樣本中提取關鍵功能，並實現高效的影像預測。

實際上，人工智慧在重複性的超音波檢查任務上已表現出極佳的潛力。最新的超音波儀器設備已逐漸加入先進的智

慧成像應用。它可減少新手檢查者的培訓週期，改善了臨床工作流程，提升品質控制，並促進了醫療資源的合理分配。目前，人工智慧在產前胎兒超音波中的優勢和應用主要在於標準解剖平面的辨識、胎兒生物指標的測量和胎兒疾病的診斷。開發基於人工智慧的胎兒超音波影像分析所涉及的電腦視覺任務包括三大類：影像分類、影像分割和目標物檢測。常用的三個人工智慧模型則是：CNN、U-Net 和迴圈神

經網路（RNN）。

人工智慧應用於胎兒超音波檢查除了明顯提高了產前檢查的效率，更有助於減少因超音波操作者專業知識差異而導致的主觀變異性，並使胎兒解剖構造影像擷取更為標準化。此外，此一模式為醫療資源稀乏的地區提供了潛在的解決方案。然而，人工智慧輔助胎兒超音波仍有其侷限性。首先，目前的相關研究關注的是演算法，而非臨床效用；許多演算法在轉化為臨床實踐過程仍充滿著現實的挑戰。其次，大多數資料數據庫缺乏病理性案例，而只包括健康的胎兒和孕婦；致使訓練資料不均勻而導致演算法訓練的效能不佳。此外，許多演算程式來自於單源資料，因而限制了模型的推廣。

因此，要建立一個強大的人工智慧輔助胎兒超音波診斷模型，應該將多中心和多樣化的資料納入未來的研發中。此外，必須制定資料品質控制標準，以確保資料和數據的品質和一致性。

現實的產前胎兒檢查和臨床諮詢過程中，包含多種類型的資訊和數據，如孕婦年齡、胎齡、病史、檢驗值、和基因資料。多學科合作可以促進多模型資訊的整合，設計出更全面的人工智慧模型，開發出更有效能的智慧胎兒超音波技術，實現更理想的臨床應用。最近，多語言模型，基礎模型或生成式AI的廣泛性運用也是拉近此一里程碑的一大契機。



作者鄭博仁教授