

人工智能在產科超音波的發展

◎台北長庚婦產科系產科主任 陳彥廷

封面故事



專長 | 高危險妊娠、胎兒超音波、人工智慧、微創手術

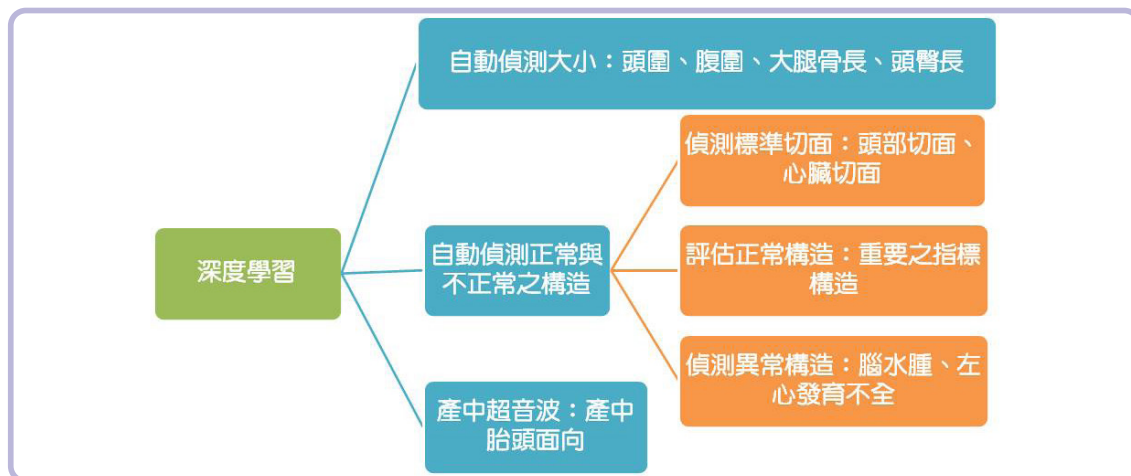
● 簡介

近幾年由於電腦運算能力進步的原因，人工智慧 (Artificial intelligence, AI) 和 機器學習 (Machine learning) 相關的應用及研究在各個醫療領域中如雨後春筍般地展開，尤其是影像醫學領域，其中也包含了應用人工智慧輔助產科超音波檢查的執行和判讀。

● 人工智慧之基本應用

人工智慧用於胎兒超音波影像，分做：分類、定位、物件偵測、和影像分割，簡述如下：

- 一、**分類**：將圖像分為正常或不正常，或是分類出是哪一個切面，例如：分辨出圖像呈現的是心臟腔室構造或是大動脈血流影像。
- 二、**定位**：找到圖像上的構造，例如：找到腦部切面圖像中的透明中隔，或是側腦室的位置。
- 三、**物件偵測**：分類及定位的綜合表現，例如：執行胎兒心臟檢查時，首先機器要找出心臟的各個構造，例如：心室、心房、肺靜脈等，此步驟為定位，再辨識出該影像為心臟切面，此步驟為分類。
- 四、**影像分割**：機器找出影像中



▲ 圖一：人工智慧應用於胎兒超音波總覽

重要的部分，將其保留，刪去影像中其它不重要的部分，例如：在胎兒頭部影像中，只保留畫面中頭部的影像，將頭骨外面的羊水、胎盤等構造在影像中消除，集中加強胎兒頭部影像的呈現，以利診斷。

近期國際婦產科超音波協會也統整了人工智慧應用於胎兒超音波的應用，分為下列三大類(圖一)：

- 一、自動測量胎兒構造，如：自動測量胎兒頭圍、腹圍、股骨長、及頭臀長。
- 二、辨認正常與不正常之胎兒構造，如：自動辨認標準測量面，評估正常胎兒的構造(如：心臟四腔室影像中各個

心房心室的特徵)、辨認異常的構造(如：嚴重腦室擴大、左心發育不全症候群)。

- 三、產中超音波，如：自動辨別胎位方向。

● 人工智慧之產科超音波的未來應用發展

在一項涵括 92,784 位研究個案的大型計畫中，使用人工智慧模型(VGG-19)協助產前超音波判讀的能力相當優秀，對於正常的個案判讀正確率有 95.7%，而異常個案的判讀正確率為 96.9%。但是，即便正確率高，使用判讀熱區回看機器是否是判讀在正確的位置(例如胼脂體發育不全之個案，機器應該在透明中隔、側腦室等地方顯示為判讀

之熱區，不應在其它像是小腦或頭骨處顯示為判讀之熱區)，事後評估只有 86.2% 是落在正確位置，13.7% 則是落在完全不相干的位置上。這個結果顯現出人工智慧運用在影像判讀的其中一個困難點，就是我們不知道機器是如何去運算從而判斷得出正常或是異常的結果。這個過程稱為機器學習的黑盒子，意即看不出它是怎麼算出答案的，如同一個數學題目，只知道機器算出的答案正確，卻不知算式為何一樣，當人工智慧要全面運用時，解決黑盒子的問題勢必是一大挑戰，這個問題目前仍尚待解決。



▲ 醫師於門診操作產前超音波，並將資料後製到 AI 應用

● 台北長庚婦產科將人工智慧醫療導入臨床應用

台北長庚謝景璋教授是台灣首位在美國學習胎兒心臟超音波的專家，因此許多懷有先天性異常胎兒的孕婦都會慕名前來求診，尤其是胎兒先天性心臟病。在謝醫師的帶領和傳承之下，台北長庚婦產科建立了相當完整的先天性胎兒異常個案的超音波影像資料庫，利用電腦分析，加上深層學習，目前已經有初步成果，未來將有機會應用在產前超音波診斷上。期望未來透過更多優秀的人工智慧模型之建立和使用，大幅減少臨床作業的時間，例如：影像先經由物件偵測的 AI 來判讀，其結果由 ChatGPT 類型的生成式 AI 打報告，最後交由真人醫師來檢視和確認最後結果。此模式將減少常規作業所造成的疲勞，讓醫師有更多時間去做更具創造力的事情，開展更多有利於疾病治療的研究，讓工作更有效率，造福更多的病人。🔗