

# 人工智慧協助新生兒篩檢～ 以髖關節發育不良為例

◎林口長庚醫療人工智能核心實驗室助理研究員 陳嶽鵬

◎林口長庚醫療人工智能核心實驗室博士後研究員 朱安鉞 校閱



專長 | 視覺影像與電生理訊號處理與  
分析、模型建構

封面故事

**兒**童發展性髖關節發展不良（Developmental Dysplasia of the Hip, DDH）是一種先天上發育的問題。剛出生6個月以下的嬰幼兒，DDH在外觀上並不會有明顯的異狀，在孩童雙足逐漸發育的同時也不會有明顯行為上不妥。常常等到1歲以後開始學走路時，才發現步行不穩，跌跌撞撞的，甚至即將長大成人，才發現髖關節有發育問題。然而不幸的是等到這個時期，有症狀的兒童早已經過了黃金治療期，雖然還是有一些治療（例如：手術或矯正），但難免會造成疼痛、姿勢不良等後遺症伴隨孩子的一生。

現今所實施的檢查方式，是由從寶寶的外觀、姿勢、雙腳髖部開合的角度

等方法判別，即是在這樣嚴謹的理學檢查之下，DDH的徵兆仍是難以鑑別。挪威研究顯示接受DDH相關手術的患者，有92%以上的患者未在新生兒時期的理學檢查被檢查出。即便廣泛實施理學檢查，據研究指出有4分之3的孩童在出生時，未能透過理學檢查即時檢測出DDH，以及有少部分正常孩童（占比全部新生兒的5%）被誤判患有DDH。在台灣，出生即患有DDH發生機率約為千分之1.5，也就是說，若依靠理學檢查，仍有部分嬰幼兒於出生時無法及時發現。研究指出，若能在嬰幼兒剛出生時早期篩檢，及早治療，孩童的成長在未來幾乎不會有任何影響。

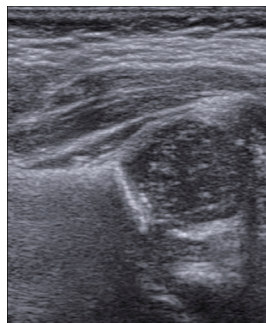
綜上所述，DDH在臨床上就沒有較好的診斷方式嗎？事實上還是存在的。對於嬰幼兒精確與快速篩檢髖關節疾病篩檢的最佳的工具是超音波儀器，圖A為一兒童單側髖關節超音波示意圖。超音波篩檢相較於理學檢查相比，可以直接觀察到新生兒的髖關節結構，進行精準的判定，依據超音波影像中的髖關節型態繪製出兩個參考角度（ $\alpha$ 、

$\beta$ ，圖 B 所示），是髖關節發展是否不良的參考依據。

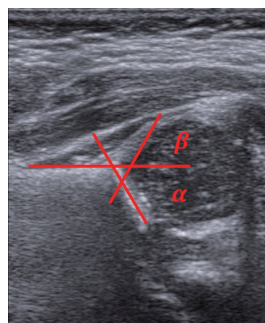
然而，這樣的超音波檢測方法還是存在著幾個困難點，首先是定位困難，在篩檢時是針對剛出生的

嬰幼兒，除了孩童無法順利配合之外，孩童的髖關節還在發育的階段，因此髖關節的體積非常小，且立體形狀較圓潤，診斷醫師需要良好的手感，找到最佳的超音波篩檢橫切面。第二是作為醫療判讀用的超音波影像，需要檢驗人員具有相關解剖學知識，才能夠順利且正確的繪製臨床診斷所需要的角度。第三，具此專業人員數量不足，倘若要進行全台新生兒篩檢，則無法對所有新兒實施。

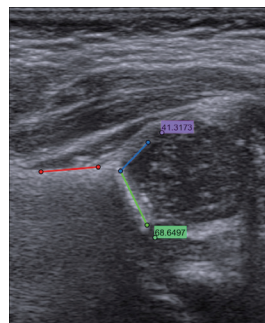
鑑於上述困難，林口長庚醫療人工智能核心實驗室郭昶甫主任、筆者與范佐搖博士於 2020 年開始與兒童骨科部高軒楷醫師合作，將過去十多年累積的珍貴嬰幼兒髖關節超音波影像，重新審視、清理與標註，以訓練了一系列與髖關節發展不良篩檢有關的人工智能模型。而這些人工智能模型可以幫助非專業人員做初步的快速篩檢，例如當使用者操作超音波儀器進行檢驗時，人工智能模型可以介入輔助，幫助醫師找到最好的髖關節超音波篩檢橫切面，就算一閃即逝的瞬間，都能予以偵測並保留影像，可以縮短困難的超音波篩檢過程，



▲圖 A



▲圖 B



▲圖 C

大幅降低整體檢測時間。另外，當找尋最佳髖關節超音波篩檢橫切面，亦可透過所建置的另一個人工智慧模型，自動判讀髖關節的結構形態，進而計算出兩個臨床診斷所需要之參考角度（如圖 C 所示）。而此人工智能模型所學習而產生的參考角度，是源自於數十年經驗的醫師標註而成，且這個角度具有非常的可信度，經其他專業醫師進行驗證後，有 99% 的人工智能模型所產生的結果是被認可。最後，相較於過去的人工判讀，已經有超過 90% 的機率能正確區別出疑似髖關節發展不良的案例，而其餘 10% 的病人，則是需要透過持續追蹤來進行臨床診斷，相信此人工智能模型能大幅減輕檢測負擔，補足人員的專業程度。

未來，我們將此人工智能模型整合至臨床流程中，並發展成為一個應用平台，導入現有的超音波篩檢流程，提高篩檢效力。除此之外，更是計畫發展成為一個便利的手持式超音波髖關節發育不良檢測系統，拓展應用場域，提高檢測能量，幫助更多新生孩童免除髖關節發育不良的傷害。📍