

在泌尿道感染嬰幼兒、運用資料探勘及超音波影像、 建立預測腎臟疾病嚴重度的預測模型

Using Data Mining and Sonographic Images to Construct a Predictive Model
for Renal Disorders Severity in Children with Urinary Tract Infection

林至善¹，蔡政憲²，呂學毅^{1,*}

¹國立雲林科技大學工業工程與管理系

²台大醫院雲林分院小兒部

*通訊作者：呂學毅教授 國立雲林科技大學工業工程與管理系

在發燒的嬰幼兒且沒有其他病徵時，泌尿道感染是主要的鑑別診斷。兒童的泌尿感染廣義定義為任何一個泌尿系統的組織器官受到感染，包含腎臟、輸尿管、膀胱與尿道。因為兒童泌尿道感染大都是以發燒為主要表現，所以不再區分為上泌尿道或下泌尿道感染。臨床診療除了尿液檢查與細菌培養，腎臟超音波對於第一次確診泌尿道感染且小於 24 個月以下嬰幼兒是國際兒科醫學會指引建議的必要檢查，因為嬰幼兒泌尿道染經常會反覆感染，且合併先天性泌尿道結構異常畸形，所以除了急性期的治療，需要進一步影像檢查嬰幼兒是否有先天性尿路結構的異常。腎臟與膀胱超音波檢查 (RBUS) 是不具侵襲性、沒有輻射線、可以在床邊操作，對嬰幼兒最適合的影像檢查。然而腎臟與膀胱超音波影像的判讀需要操作者的經驗、技術、或受到時間緊迫性的干擾，因此本研究用資料探勘的研究方法，回溯性分析某醫院 300 位急診入院時發燒嬰幼兒的腎臟超音波、建立預測腎臟疾病嚴重度的預測模型。

本研究超音波影像，源自台大醫院雲林分院西元 2016 年至 2017 年急診發燒嬰幼兒且診斷泌尿道感染嬰幼兒之腎臟超音波，正常結

構 211 張、輕度結構異常 69 張及重度結構異常 42 張。我們參考本院急診發燒嬰幼兒標準化的診斷流程，將常見的嬰幼兒腎臟疾病嚴重度分為正常、輕度異常，包含輕度水腎或腎臟腫大；嚴重異常，包含重度水甚或是大葉性腎炎。我們運用卷積神經網路對腎臟超音波進行特徵擷取，並將全連階層以隨機森林替代，建構一種嬰幼兒腎臟超音波結構辨識模型，其準確率為 86.71%、kappa 係數為 0.765，而預測正常結構、輕度及重度異常結構，AUC 分別為 88.33%、83.24%、88.43%，符合臨床診斷工具的要求標準。經過實測，醫師判斷 10 張急診嬰幼兒腎臟超音波約需三至五分鐘，本研究模型預測結果，不受上述操作者相關因素影響，且花費時間僅需五到十秒。我們預期此模型將作為臨床應用。

未來研究的方向：可考慮加入臨床資訊(例如白血球數目、腎功能指標、是否菌血症) 或以時間因子為軸，與AI輔助超音波判讀的結果，追蹤時期的腎臟膀胱超影像的變化是否恢復，預測該嬰幼兒再次泌尿道感染的機率。

關鍵字：兒童、泌尿道感染、超音波、卷積神經網路、敏感度、專一性。