

探討急診病人脾臟破裂出血電腦斷層影像於人工智慧分類之研究 The Classification of Spleen Rupture and Bleeding in Emergency Patients of Computed Tomography Using Artificial Intelligent Methods

Che-Cheng Chang(張哲誠)¹; Kuo-Ying Liu(劉國英)²; Yung-Hui Huang(黃詠暉)³; Tai-Been Chen (陳泰賓)³; Nan-Han Lu(呂南翰)²

¹Department of Radiology ,E-Da Hospital 義大醫院影像醫學部

²Department of Radiology ,E-Da Cancer Hospital 義大癌治療醫院影像醫學部

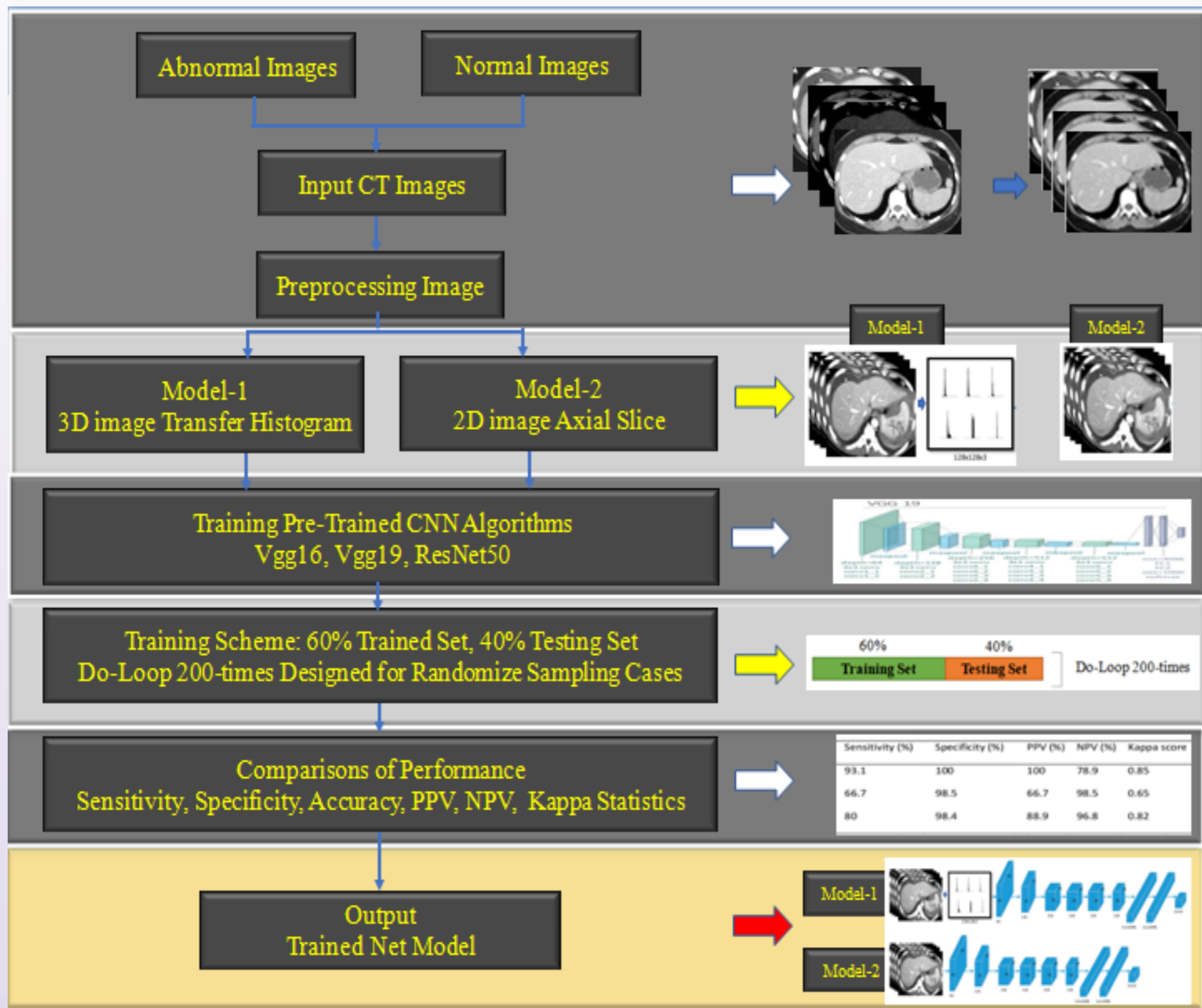
³Department of Medical Imaging and Radiological Sciences ,I-Shou University 義守大學醫學影像暨放射科學系

研究目的

脾臟為急診常見腹部撞擊造成損傷之一，其為最容易因破裂而出血之實質器官。腹部內出血診斷方式包含腹部超音波和電腦斷層造影(Computed Tomography, CT)；而CT為診斷脾臟出血最靈敏之工具。然而有時CT影像出血與腹水表現很類似，很難或無法證明出血來源；因此，本研究使用人工智慧分辨電腦斷層影像脾臟出血之可能性，以節省時間，有利於後續檢查與因應。

材料與方法

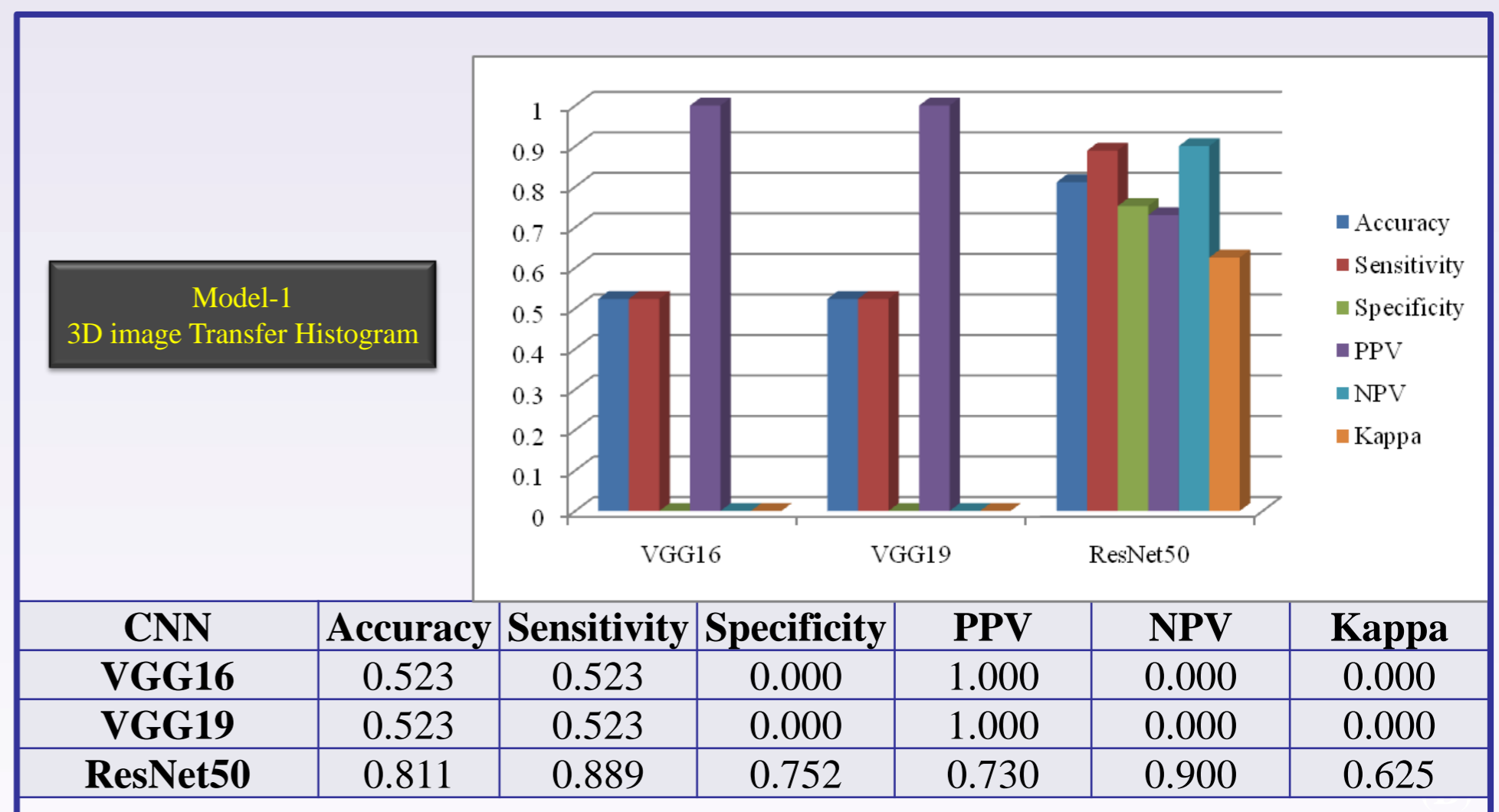
本研究採用回顧性分組實驗設計，研究流程圖如圖一；收集2012年10月至2019年5月期間電腦斷層影像及診斷報告，共分成實驗組(脾臟出血)和對照組(無異常)分別隨機抽選51位出血和56位正常，共107位(74位男性，33位女性)接受CT檢查者；年齡分佈為13至93歲(平均49.11歲)。將收集有顯影劑電腦斷層影像使用兩種方式進行建模；一為將影像維度縮減成二維直方圖、二為直接使用二維影像。採用三種卷積神經網路包含VGG16、VGG19及ResNet50進行建模。訓練集與測試集所占比例分別為60%及40%，每次建模過程重複200次。靈敏度(Sensitivity)、特異性(Specificity)、準確度(Accuracy)、陽性預測率(Positive Predicted Value, PPV)、陰性預測率(Negative Predicted Value, NPV)及Kappa評測模型在測試集之效能。



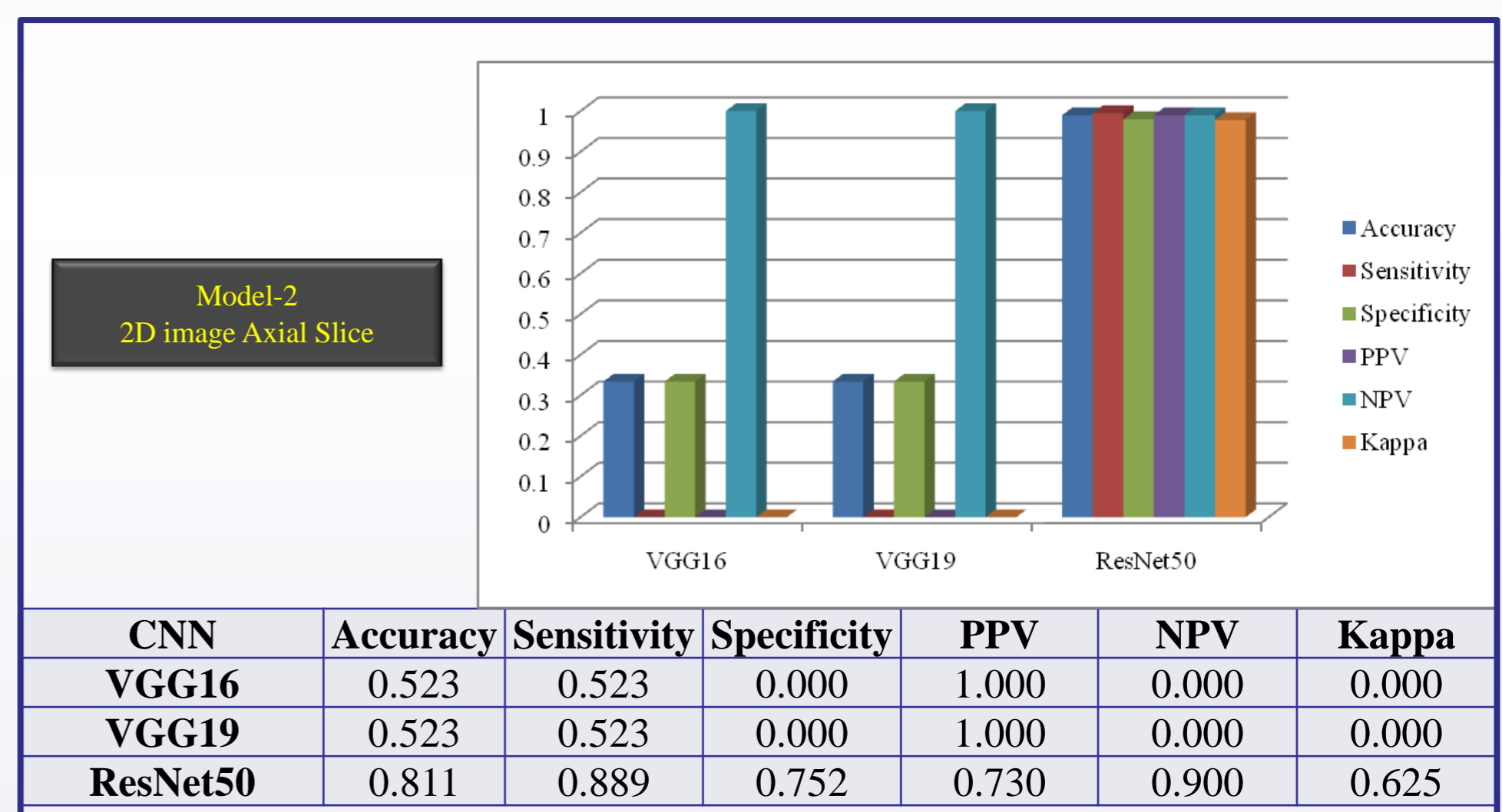
圖一、研究流程圖

結果

三維CT轉二維直方圖建模如圖二結果顯示ResNet50分類模型效能最佳，其準確度、靈敏度、特異性、PPV、NPV及Kappa值分別為81.9%、86.9%、78.6%、73.0%、90.0%及0.635；而以二維影像建模如圖三結果顯示以ResNet50分類模型效能最佳，其準確度、靈敏度及特異性、PPV、NPV及Kappa值分別為99.0%、98.0%、99.5%、99.0%、99.0%及0.978。



圖二、直方圖之各模型準確度、靈敏度、特異性、PPV、NPV 及 Kappa 值



圖三、二維影像之各模型準確度、靈敏度、特異性、PPV、NPV 及 Kappa 值

討論與結論

本研究共使用56例正常腹部CT影像與51例脾臟破裂出血CT影像，二維影像擷取只包含脾臟範圍影像，分別為797張正常影像和399張脾臟出血影像。透過ResNet50分辨脾臟出血CT二維影像，具有很好的分辨性及合理性，研究結果表明使用人工智慧模型對於偵測脾臟破裂出血是可行的。未來可以增加臨床樣本案例進行預測驗證，以了解再現性及可靠性；同時，亦可以考慮其他合適的人工智慧分類模型進行探討。

致謝

感謝義大醫療財團法人義大醫院110年院內專題研究計畫，計畫編號EDAHT110023支持。

關鍵字：脾臟破裂、電腦斷層、類神經網路、卷積神經網路