

共享模型說明書

模型編號	H17-HM03		
模型名稱	CCTA 冠脈精準狹窄偵測 AI 模型		
提供單位	臺大醫學院	提供者	王宗道教授團隊
共享模式	申請者與模型提供者共同申請研究計畫經倫委會核准共同執行。		
模型功能分類	圖像辨識病灶		
聯絡人	專任助理王穎平	聯絡電話	02-33668119

技術簡介	<p>本團隊以高品質標註冠狀動脈電腦斷層為訓練樣本，以 Mnet 和 ConvLSTM 為基礎，發展自動消除鈣化干擾冠狀動脈狹窄偵測 AI 模型(TruePlaque-Net)，克服鈣化膨脹效應。此技術將判讀時間由六小時縮短至十分鐘，為解決冠狀動脈電腦斷層判讀三關鍵問題(診斷耗時，鈣化干擾，血管缺漏)全球唯一方案。</p>
技術說明	<p>冠狀動脈疾病為全世界首要死因。冠狀動脈疾病診斷黃金標準是冠狀動脈血管攝影，但此檢查具侵入性，因此非侵入式電腦斷層心臟冠狀動脈血管攝影 (Coronary computed</p>

tomography angiography, CCTA)的發展成為近年來輔助醫師診斷的重要工具。CCTA 影像能夠快速掃瞄胸腔，產生 3D 高解析度影像，然而 CT 的空間分辨率有限，造成高密度鈣化斑塊影像強度會渲染至鄰近區域，稱之為鈣化膨脹效應(Blooming Artifact)。此現象使得鈣化斑塊於 CCTA 影像上看起來較實際上大許多，造成醫師高估狹窄程度，為全球心臟學界亟待解決問題。

本團隊基於前開發技術 - 冠狀動脈心血管重建模型 (TaiCAD-Net)，進而針對斑塊結構及鈣化干擾開發「全自動消除鈣化干擾之精準冠狀動脈狹窄偵測 AI 模型(TruePlaque-Net)」，克服鈣化膨脹效應對 CCTA 影像影響，確實標出血管真實狹窄位置及判斷狹窄程度。整套冠狀動脈狹窄自動標註模型已與平台廠商進行整合中，後續將規劃醫院落地驗證。

本技術以精準標註 CCTA 資料開發，透過台大 TW-CVAI 團隊聯合八大醫學中心建置多模組冠狀動脈巨量影像資料庫，以冠狀動脈血管攝影影像作為 ground truth，針對 CCTA 全冠狀動脈，考慮鈣化膨脹效應進行內外管壁標註，同時參考 SCCT 斑塊類型及狹窄程度定義建立精準標註資料集，作為訓練及驗證資料。

	<p>本團隊前期開發 TaiCAD-Net 模型，可重建出精準且完整的冠狀動脈分支，藉此，本技術進一步發展全自動去除鈣化干擾之精準冠狀動脈狹窄偵測與程度評估 AI 模型(TruePlaque-Net)。此模型透過 sMPR (Straightened Multi-planar Reconstruction)演算法，沿著各血管之中心線，將其由 3D CCTA 影像轉換成 3D 血管拉直影像，接著使用深度學習演算法以 Mnet 和 ConvLSTM 為基礎，透過 LSTM 機制學習血管狹窄位置的血管內徑資訊，最終可分析出血管狹窄程度。在狹窄區段分割表現達到 DSC 0.8726 ± 0.079，在 >50%狹窄偵測表現上，對 ground truth 分級一致性達到 kappa 0.752，優於 Mnet ($P < 0.05$)。本技術將判讀時間由六小時縮短至十分鐘，可解決冠狀動脈電腦斷層判讀診斷耗時，鈣化干擾，血管缺漏三關鍵問題。</p>
<p>使用限制</p>	<p>本產品僅限於影像數據分析，平行於常規醫療流程，建議具執行判讀資格之醫師使用。本產品的判讀不是診斷，也不可作為診斷的唯一依據。</p> <p>本產品不適用於下列電腦斷層影像：</p>

	<p>非胸部、有施打顯影劑、電腦斷層影像有嚴重晃動無法判讀者、接受過心臟開刀手術、罹患先天性心臟病、放置心率調節器或植入式心律去顫器</p>
設備需求	<p>軟體需求</p> <p>作業系統：Ubuntu 16 以上, x64 (Linux)</p> <p>驅動程式：NVIDIA Driver 460.73.01 以上</p> <p>運行環境：Docker 19.03.12 以上, NVIDIA Docker 2</p> <p>程式語言：Python 3.6 以上</p> <p>運行套件：NVIDIA Clara Train SDK 3.1</p> <p>硬體需求</p> <p>建議配備：</p> <p>處理器：CPU Intel i7</p> <p>記憶體：32GB 以上</p> <p>硬碟空間：100GB 以上</p> <p>GPU：NVIDIA T4 x 1</p> <p>最佳配備：</p> <p>處理器：CPU Intel Xeon or AMD 7742, 64 cores</p> <p>記憶體：256GB 以上</p> <p>硬碟空間：1TB 以上</p>

	<p>GPU : NVIDIA A100 80GB x 4</p> <p>網路頻寬 : 1 GB/sec 以上</p>
<p>影像需求</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 影像大小 : 512 x 512 像素 • 影像格式 : DICOM(*.dcm) • 掃描機型 , 至少為 128 切以上 • 電腦斷層冠狀動脈攝影影像重組 field-of-view (FOV)大小為 22cm 或以下 , 重組厚度須小於 1mm 。 • 冠狀動脈鈣化分數檢查影像重組 field-of-view (FOV)大小為 25cm 或以下 , 重組厚度須小於或等於 3mm 。 • 主動脈的顯影亮度 , 至少要 250 Hounsfield Units (HU)以上 。 • 影像類型 : 包含冠狀動脈鈣化分數檢查以及電腦斷層冠狀動脈攝影之影像 • 視野 (Field View) : 覆蓋整個胸腔 • 沒有接受過心臟開刀手術、 • 沒有放置心率調節器或植入式心律去顫器 • 沒有罹患先天性心臟病 • 本產品可接受並處理遵守以上規格的影像 , 已測試過電腦斷層掃描儀型號與造影參數包含包含 GE (Lightspeed

	<p>VCT, Revolution CT) 、 Siemens (Somaton Definition AS), Canon (Aquilion PRIME)等。</p>
--	--