

出國報告（出國類別：進修）

## 紐約大學朗格尼醫學中心進修報告

服務機關：臺北榮民總醫院放射線部

姓名職稱：吳智君 主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：106/3/1 ~ 107/2/28

報告日期：107/3/30

目次.....	2
摘要.....	3
目的.....	4
過程.....	4
心得.....	5
建議.....	6

## 摘要 (含關鍵字)

本報告放射線部吳智君醫師前往朗格尼醫學中心醫院以及生物醫學影像中心進修之心得。進修目的包括了學習影像基因體學(radiogenomics)在預測腦膠質細胞瘤分級的研究，正子造影暨磁振造影同步掃描儀(PET/MRI)在神經放射領域的臨床運用，以及人工智能在醫學影像的研究發展。

腦膠質細胞瘤的分級在近年有重大的更新，更加依賴基因和分子標記，而先進磁振造影影像在預測腦腫瘤基因型和病人預後方面能有更佳的相关性。正子造影暨磁振造影同步掃描儀能夠在一次檢查過程中提供多面相的完整病灶評估，同時提供了解剖資訊以及代謝等生物資訊，對於失智和癲癇的診斷是目前最佳影像工具，並且減少病患受檢次數、省去來往奔波之麻煩、以及降低輻射劑量。人工智能的研究則是希望利用電腦程式配合深度學習，分析來自醫學影像的大量資料數據，以發展電腦輔助影像診斷。

關鍵字: 腦膠質細胞瘤，影像基因體學，正子造影暨磁振造影同步掃描儀，人工智能。

## 一、目的

職此次出國進修的目的是到紐約大學朗格尼醫學中心(NYU Langone Medical Center) 以及其生物醫學影像中心(Center of Biomedical Imaging, 簡稱 CBI), 參與利用影像基因體學(radiogenomics)在預測腦膠質細胞瘤分級的研究, 學習正子造影暨磁振造影同步掃描儀(PET/MRI)在神經放射領域的臨床運用, 以及人工智能在醫學影像的研究發展。

## 二、過程

我以臨床研究員的身份在紐約大學朗格尼醫學中心和生物醫學影像中心進修的一年, 參與神經放射科的教學活動, 並且向神經放線科副教授 Dr. Rajan Jain 學習, 跟隨他參與各個臨床及跨科部之間的科際討論會, 以及在他的指導下參與利用影像基因體學(radiogenomics)在預測腦膠質細胞瘤分級的研究, 並且於生物醫學影像中心學習人工智能在醫學影像方向的概念。

紐約大學朗格尼醫學中心的神經影像科共有 14 位專任主治醫師, 3-5 位臨床研究員, 並有 3 位兼任主治醫師幫忙週末報告的製發; 教學活動從每日上午八時晨會開始, 由主治醫師輪流主講, 有不同主題的課程教學或者有趣個案討論會, 每位臨床研究員亦要負責一次晨會報告, 此外每日有不同的科際討論會和各科腫瘤討論會, 以及每週一下午有研究方向的討論會, 教導和協助臨床研究員在學術研究和論文撰寫時所需的軟體等工具的使用。平日在閱片室工作時, 各個醫師遇到有趣病例也會隨時和在場的醫師討論; 教學活動相當豐富。

在臨床方面, 我跟隨的 Dr. Rajan Jain 是腦癌的專家, 研究包括腦腫瘤影像, 腫瘤血管新生, 腫瘤基因, 以及以先進影像評估腦瘤治療後的反應, 並且是美國

國家癌症中心(National Cancer Institute)於 2006 年啟動的大型癌症基因體圖譜(The Cancer Imaging Program)的成員之一。我在進修期間也在 Dr. Jain 的指導下完成 2 個以先進磁振造影影像預測膠質細胞瘤基因的研究，目前正在投稿中。

神經放射科在生物醫學影像中心的 7 樓，而 3-4 樓則是各個研究室所在之處，每週二中午會邀請來自世界各地的專家來演講最新、正在進行的新的影像技術，此外也不定期會有研究生報告他們的研究進度。在我進修的這段期間，正是人工智能(artificial intelligence)的機器學習(machine learning)和深度學習(deep learning)正蓬勃發展的時候，在 2018 年初他們也成立了人工智能研究組，其主任便是由神經放射科科主任擔任，並且於每週四中午有相關的教學演講活動。

### 三、心得

由於病理檢驗的進步和基因檢測費用的下降，以及美國國家癌症中心啟動的大型癌症基因體圖譜計畫的收集了大量的癌症基因體資料，在腦部膠質細胞瘤方面，由癌症基因體圖譜計畫發現病患的預後和癌症基因和傳統病理有更佳的相關性，並且 2016 年新的 WHO 對於腦部腫瘤分級開始加入腫瘤基因指標，腫瘤基因相關的研究是未來的趨勢。在影像方面，近年來有越來越多的研究顯示某些磁振造影的影像特徵能預測腫瘤基因，例如腫瘤增影特色，腫瘤血流和磁振頻譜等。然而仍然有許多腫瘤基因有待被發現，許多腫瘤基因和其影像表徵(phenotype)的相關性和其生理病理依據也仍尚未完全被了解。台北榮民總醫院由於有優秀的神經外科、神經病理、神經放射科和腦癌治療團隊，是全台灣治療腦癌的前三大醫院，相信能在新的腦癌腫瘤基因學方面能有研究成果發表。

正子造影暨磁振造影同步掃描儀(PET/MRI)是目前最先進的醫學影像機器，但是造價不菲而且醫療保險給付有限，目前只有一些研究中心和醫學中心有能力設置；在台灣方面，林口長庚醫院和台大於 2014 年分別引進了一台 PET/MRI，臺北榮總也於今年引進並且即將啟用。雖然目前這個設備在技術上有部分困難仍待克服，但是此整合影像設備具有一次檢查可以同時提供病患的分子影像及磁振造影等資訊的優勢，並且減少病患來回奔波的次數，相信整合性影像診療會是未來的一個趨勢。以紐約大學朗格尼醫學中心的經驗，正子造影暨磁振造影同步掃描儀主要的受檢者為神經病灶和癌症病患，神經學方面的病患主要為失智症和癲癇，以癲癇病患為例，自從他們設置正子造影暨磁振造影同步掃描儀之後，接受正子造影暨磁振造影同步掃描儀檢查的人數逐年增加，並且增加的人數遠比過去分別接受磁振造影和正子造影的人數還多，顯示正子造影暨磁振造影同步掃描儀並非單純取代磁振造影和正子造影而已，臨床醫師對其需求的增加也暗示其所提供的資訊是優於分別接受磁振造影和正子造影的。

人工智慧應用於醫學影像是近期熱門題目，然而醫學影像不同於其它影像，病例數目較少而單張影像解析度非常大；紐約大學朗格尼醫學中心也成立了人工智能研究組，由神經放射科主任擔任領導的角色，成員則有生物醫學影像中心內有資訊工程專業的教授和博士生，共同投入人工智能的研究；人工智能研究除了需要大量的資料庫，以及運算硬體的競速外，目前還需要大量的人力標計，相當不易。

#### 四、建議事項：

### 1. 新機器的設置

隨著醫學儀器的進步，磁振造影和電腦斷層儀器推陳出新，新的機器除了有更先進的造影技術之外，有更佳的影像品質，還能減少受檢時間，進而提供有良好的臨床服務並且減低病患等待時間，如此才能有足夠的時間再提供研究使用。另一方面，影像工具蓬勃發展至今，每單次檢查的影像張數已經可以用數以千張來形容，再伴隨受檢人數的倍數增加，放射科醫師的人力卻沒有等比例增加，而放射科醫師最仰賴的電腦，也仍受限於過去院方的規定，6年才能更換一次；建議院方可跟隨目前科技的發展，縮短儀器和電腦更新的年限，有好的工具才能有更佳效率，對病患、醫生和院方都是雙贏的局面。

### 2. 跨科部以及醫療團隊合作

腦腫瘤基因學的研究，有賴神經外科、病理科和放射線部醫療團隊的合作；本院已設置腦癌團隊，團隊成員皆投入大量時間，開會付出的心力和時間無法實際以門診量或報告量反應出來；另一方面，放射線科的人力目前實難負荷全院的檢查量和各個跨科部會議的服務，希望院方/積效組能多多支持放射線部。

### 3. 建立、統合和管理醫療大數據

隨著病歷和醫療影像電子化，病患資料和健康人資料（包括健檢科和榮科）都是我們榮總最寶貴資產之一；隨著人工智能和深度學習的發展，可以看到目前人工智能和深度學習的軟體大多為免費的，而有效、可分析而且夠大量的資料庫成為各個研究室最關鍵的要件也是各研究室競相爭取的，台北榮總為台灣前3大醫學中心，擁有的病患資料和醫療影像的質和量皆為其它醫院望塵莫及的。我們應該建立良好的平台，使本院醫師可以更有效的取得研究資料來分析，另一方面，更應該珍惜和保護本院的病患資料庫，並且建立規範管理能夠取得/使用本院資料庫的權限。

### 4. 增設醫學影像分析專家的服務

本院已成立多專科團隊，研究部也有提供統計諮詢的服務，嘉惠本院研究人員，然而專職醫學影像分析專家/醫學影像物理師的方面卻是相對不足的。如能增加或者成立大學研究室和醫院方面的產官合作的平台，結合大家的智慧以及研究的熱情，必能為未來的臨床服務提供更多有用的資訊，並且有優秀的研究成品產出。

綜觀出國進修一年，對此珍貴機會無法一言以蔽之，將來必定以此次學得之經驗協助科內以及醫院；台北榮總為台灣首屈一指的醫學中心，在各個方面皆不落後其它頂尖醫學中心，然而隨著新科技和新技術的日新月異，有賴醫院從上至下的同心協力合作，以及持續進修和不斷更新，才能保持北榮的領導地位。