

出國報告（出國類別：進修）

哥倫比亞大學附設醫院及
美國心血管研究基金會
進修血管內影像醫學報告

服務機關：臺中榮民總醫院

姓名職稱：張偉俊 心血管中心主治醫師

派赴國家/地區：美國/紐約

出國期間：自 106 年 7 月 01 日至
107 年 07 月 22 日止

報告日期：107 年 8 月 20 日

摘要

在哥倫比亞大學附設醫院心導管室及 St. Francis 醫院學習先進的血管內影像醫學設備的使用及操作分析。在心血管研究基金會(CRF)的研究計畫為經皮導管主動脈瓣膜置換術(TAVR)的髂骨動脈的動脈鈣化斑塊分析，用 echoplaque 分析測量 280 個病例，並撰寫兩篇文章：(1) 主動脈瓣狹窄病人的周邊血管內超音波研究(Peripheral arterial disease in Severe AS: an IVUS study),及 (2) 周邊血管超音波是否可以預測經股動脈的導管植入主動脈瓣支架造成之血管併發症？(Can peripheral IVUS predict access site complication in TF-TAVR);另外對於光學同調斷層分析在淺股動脈疾病的應用[Peripheral OCT (optical coherence tomography) in SFA] 撰寫兩篇文章：(1) Disrupt PAD 及 (2) SFA OCT in real world practice 等待投稿中。未來希望能將所學應用至臨床工作及研究中。

關鍵字: 血管內超音波、週邊血管疾病、經皮導管主動脈瓣膜置換術、血管光學同調斷層分析影像

目 次

摘要	2
目的	4
過程與心得.....	4-12
建議	12
附錄	13

過程及心得

第一章 驚喜與衝擊-哥倫比亞大學醫院及 St. Francis 醫院的實習交流。

第二章 苦行僧-曼哈頓的研究學者生活(Fellowship in CRF).

第三章 充電 full charging-國際研討會新知學習。

第四章 我是紐約客！！-紐約的生活點滴

一、目的

從忙碌到不可開交的榮總醫院的臨床工作短暫的抽離，至國際知名大都市紐約的進修生活，點滴在心頭，要感謝的人事物很多：感激臺中榮總的經費支持、科內主任及同事的聯絡安排、出國時暫代臨床工作的同仁、家人的全力支持等等。

因本身專精於經皮介入性治療，尤其是週邊血管阻塞的疾病，而血管內影像治療導引不僅在冠狀動脈治療已成為國際治療指南為 IIa 適應證，在週邊血管治療部分雖處於起萌階段，但未來研究蓬勃發展可期，期許短短一年的進修，能以獨善其身出發，而將所學應用在未來眾多臨床工作，為廣大臺灣病人謀福祉。

二、過程及心得

第一章 驚喜與衝擊

來到美國新澤西花了一週時間安家，身體也逐漸克服 12 小時的時差。第一次來到了紐約曼哈頓，位於時代廣場 53 街心血管研究基金會研究室 (Cardiovascular Research Foundation , CRF)，這將是我未來一年的進修學者生活的依歸。在這裡和其他不同國家的醫生一起相見歡，有來自波蘭第一心血管醫院的 Rafal Wolny，擁有身長 203 公分的傲人身高；St. Francis 醫院院長公子 Evan

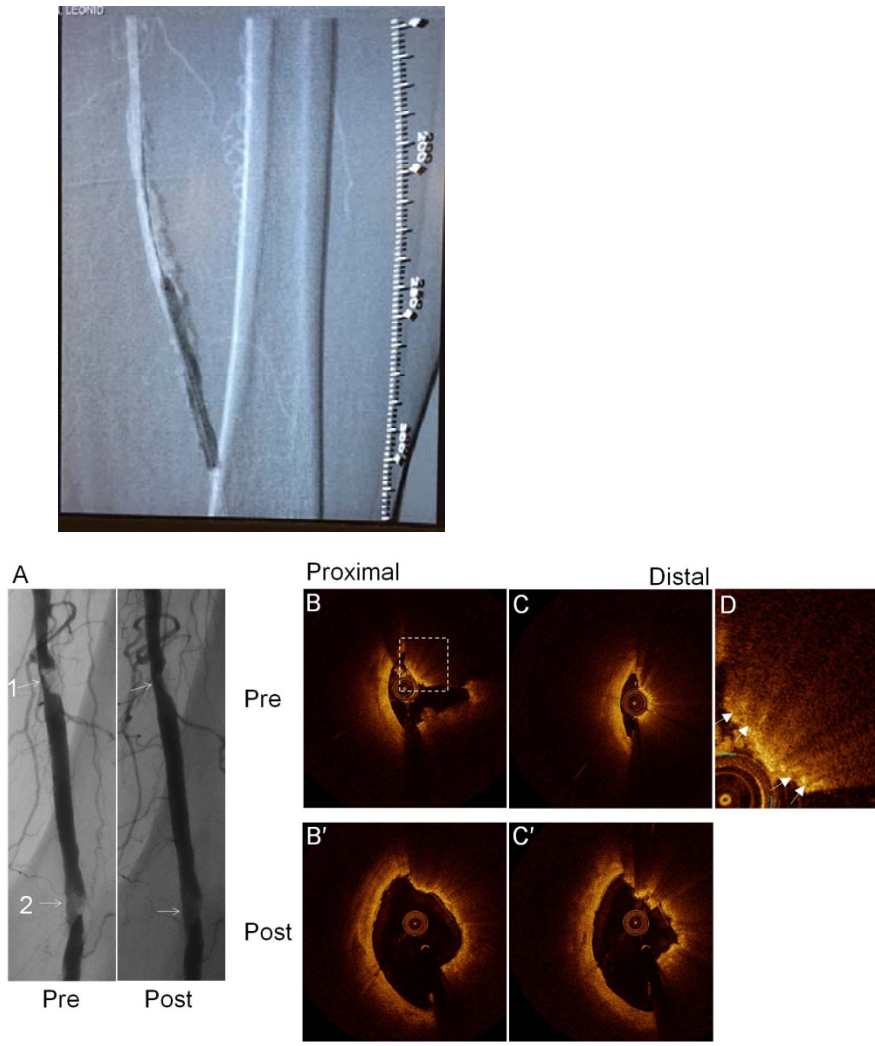
Shlofmitz 是道地的紐約人，生長在高級富裕地區的第 6 大道；來自中國上海市第二人民醫院范虞其醫生，我們 4 個是 2017 年的進修學者，而其他 3 位來自日本及 1 位來自韓國已經待 1 年以上的研究學者是同袍戰友。在舒適的心血管研究基金會研究室 (Cardiovascular Research Foundation , CRF)，每個人都有專用的兩大大屏幕的電腦，在辦好身份識別證之後，就開始了一下午的血管內超音波分析軟體(echoplaque)的學習，每個人有 20 個病例學習，有親切的日本人 Mitsuaki Matsumura 的教導，他是導師 Akiko Maehara 的得力助手，我們有問題找他，一切問題都能迎刃而解。

隔天出發至位於上城區哥倫比亞醫院辦手續及識別證，在哥大的進出醫院的安全檢查十分嚴格，所有訪客均需排隊經過查問，辦好臨時識別證才能進入醫院。這和我們臺灣的醫院十分不同，是值得我們學習的。接著就開始了忙碌而充實的心導管室工作了，在哥大的心導管室約一週 3 天，而在另一間長島的 St. Francis 醫院則是 1 個月 2 天的輪班；而剩下的時間則是在心血管研究基金會研究室 (Cardiovascular Research Foundation , CRF)做研究學習。

在哥倫比亞大學醫院果然是世界級的第一戰區，心導管室有 9 間，7 間冠狀及週邊血管介入治療，兩間執行電生理檢查及燒灼術。七間心導管室皆有內嵌式血管內影像設備系統 (A,B,D,K,L,H,N) ，其中血管內影像機器有 Volcano (Revolution 6F, Refinity 5F,A,B,L,H,N), Boston iLab(40mHz 5F/6F, 60mHz 5F D,K), OCT (K.L)，另外也有可移動式血管內影像機器 Volcano, iLab (60mHz), OCT, Acist IVUS (60MHz, pullback speed 0.5-10mm/secs)可供醫生使用。全方面滿足醫生的臨床需求，如果醫生所在的導管室是 Volcano 的血管內影像，但是根據使用習慣及愛好，可以指定使用移動式的 ilab 或 OCT。另外在冠狀動脈生理檢查方面，目前在臺灣只有一家壓力導線系統(St. Jude FFR)，而在哥大則有五種壓力導線 Pressure wires: Volcano (IFR,FFR), St. Jude, Opsens, Boston (Comet), Acist；更有最新的 Croventis 可以做冠脈生理學的檢查(CFR, RFR)。目前世界上最新的臨床試驗研究，哥大皆有參與。而進修期間所見之新穎觀念及醫療技術如下：

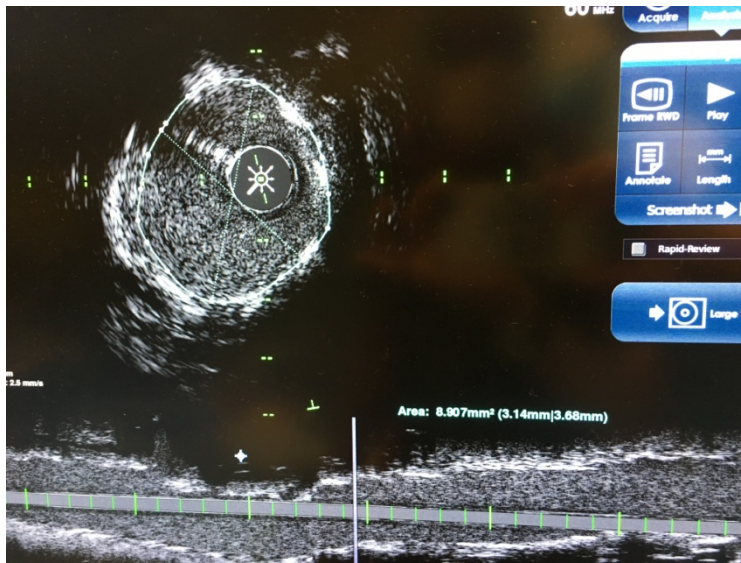
- 一 雷射粥狀斑塊切除術(laser atherectomy) 在支架膨脹不全所造成支架內再狹窄之治療成效。
- 二 冠脈及週邊血管鈣化病灶的治療: Orbital 斑塊切除術，Jetstream、Shockwave 氣球導管(臨床試驗進行中： Disrupt CAD and PAD)。

Figure 1.OCT guided Peripheral Shockwave case



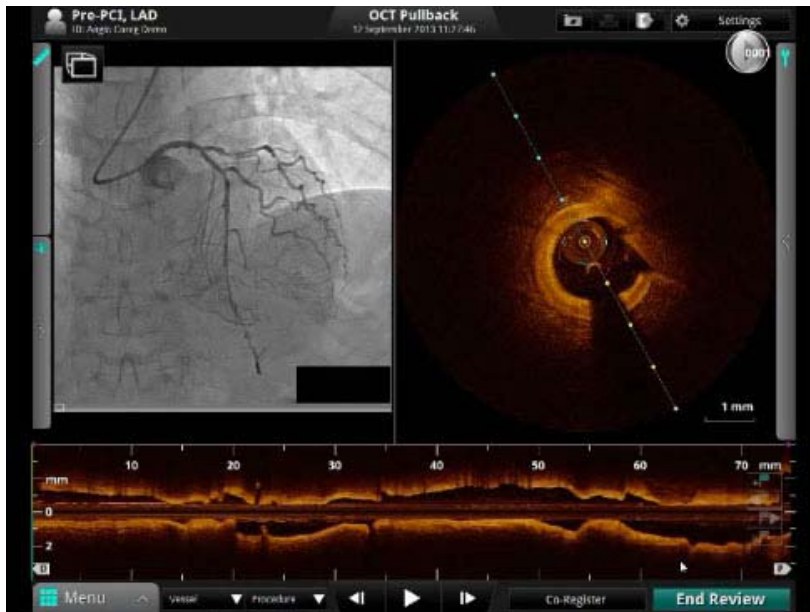
- 三 冠狀動脈內放射療法(brachytherapy)：在反覆多層支架內再狹窄的臨床試驗。
- 四 心臟移植病人冠狀血管內高解析度超聲影像的年度追蹤(Kodama IVUS 60mHz)：，時間就是金錢，減少手術時間。

Figure 2. Kodama IVUS Image.



五 OCT (光學相干斷層掃描)指引下的冠脈及週邊血管介入性治療。

Figure 3. OCT 和血管攝影同步指引冠狀動脈介入性治療。



六 血管內生理學檢查 (Coroventis): 包括有 Oracle trial, Defined PCI, OPSENS FFR drift study 等各種臨床研究。

Figure4.最小誤差的壓力導絲 OpsensFFR:



七 左心室幫浦輔助冠脈介入性治療 (Impella assisted PCI)

八 零顯影劑冠脈介入性治療 (Dynamic Coronary Roadmap)

Figure 5. Coroventis 電腦畫面如下圖。

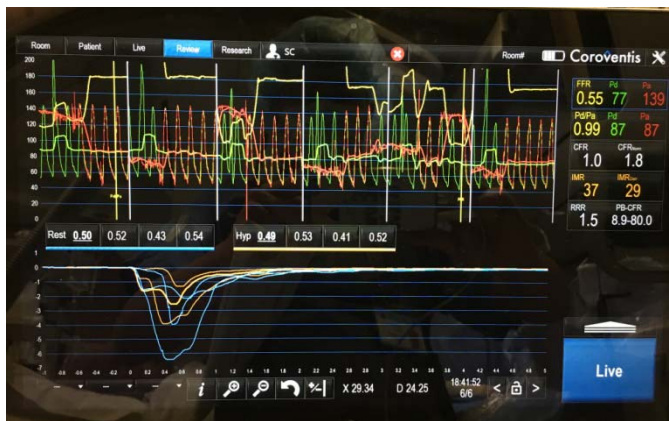
九 機器人手臂輔助性冠脈介入性治療 (Corindus): 減少手術醫師的放射線暴露劑量，及穿鉛衣的負重時間，以降低職業傷害，如頸椎及腰椎的傷害。

Figure 6.



而在導管室及住院病人管理流程方面：第一台手術 7 點開始，一個主治醫師同時開兩間心導管室；最晚 11 點結束。一台心導管所需醫療人員為：一個主治醫師，一個介入性 fellow，1 個 specialist (約 12 人輪流)；兩個護理師，病人住院時間短，門診病人早上入院，晚上出院。血管內影像及心臟生理檢查皆由 IVUS lab 負責。該院為各個臨床試驗收錄病人的中心，病人登錄、追蹤皆由研究助理負責 (research coordinator)。研究助理約 7 人，分為生物性瓣膜組 (TAVR, mitral)及血管組 (defined PCI, Oracle study, OpsensFFR drift study)。

Figure 5.



另外，如果要到位於高級住宅區的長島 St. Francis 醫院工作，我們則是要搭早班的火車再轉計程車約 10 分鐘才能到心導管室。St. Francis 醫院是私人醫院，醫院特色為全面以 OCT 指引下進行冠狀動脈介入性治療，目前累積的 OCT 影像病例已達 4000 例，執全世界之牛耳。我們的工作是幫助醫院完成 OCT 數據庫的建立，同時研究計畫的資料素材可取自這兩家富有不同特色的先進醫院。

第二章 苦行僧-曼哈頓的研究學者生活

在曼哈頓的生活乍看起來光鮮亮麗，但是生活費高的嚇人，約臺灣台北物價的 3-4 倍以上，而上下班時間更是行人萬頭鑽動，車水馬龍，為了節省在紐約的開銷，我選擇住在郊區的新澤西，每日通勤至紐約 42 街的巴士總站，再步行至心血管研究基金會研究室 (Cardiovascular Research Foundation , CRF)，一面可以健身運動，又一面可節省下坐地鐵的交通費。不到冬天是體會不到通勤的辛苦的。猶記得第一次和 Dr. Maehara 討論研究計畫時，她問我通勤時如遇到大雪時公車停駛該怎麼辦？不過，大概是我運氣好，我只遇到一次暴風雪，因為積雪至膝蓋深無法回家而需留在曼哈頓過夜，晚班最晚是 10 點 40 分離開哥大，紐約是個不夜城，愈夜愈美麗，搭晚上 11:00 公車時，也是大排長龍，想像不到有這麼多新澤西人通勤至紐約上班，在曼哈頓夜歸的我永不孤單。但也許因為如此，即使在美國進修一年，體重仍維持不變。克服了通勤生活後，在研究計畫上所花的時間也是日以繼夜，所學到的研究方法，echoplaque 及 OCT 分析軟體的應用，也是建立在給我的研究計畫上的。

心血管研究基金會研究室 (Cardiovascular Research Foundation , CRF)的研究計畫的主題是對經皮導管主動脈瓣膜置換術(TAVR)的髂動脈的動脈鈣化斑塊(1,2)分析，用 echoplaque 分析測量 280 個病例，並撰寫兩篇文章：(1)主動脈瓣狹窄病人的周邊血管疾病(Peripheral arterial disease in Severe AS: an IVUS study), 及 (2)周邊血管超音波是否可以預測經髂動脈的導管主動脈瓣支架置入造成的

血管併發症？(Can peripheral IVUS predict access site complication in TF-TAVR)(1,3)，另外對於光學同調斷層分析在周邊血管淺股動脈疾病的應用 [Peripheral OCT (optical coherence tomography) in SFA]則撰寫兩篇文章：(1) Disrupt PAD 及 (2) SFA OCT in real world，則等待投稿中(4-6)。

第三章 充電爆錶-國際研討會新知學習

經導管治療心血管病國際大會(TCT)是 CRF 所主辦的一年一度的為期 4 天的大會，2017 年是在美國科羅拉多州丹佛市(TCT in Denver)舉辦，有來自全世界 2 萬多個心臟科醫生熙熙攘攘穿梭於會議中心，所學習的知識也是最新穎的醫學知識。2018 年冠狀動脈慢性阻塞高峰會在紐約(CTO summit in New York)為期兩天，邀請世界知名的冠狀動脈慢性阻塞治療的大師(CTO master)至哥大導管室進行現場手術直播，能即時與大師對話，討論介入治療的策略方針更是惠我良多，我們負責的工作是準備及判讀血管內超音波的發現以幫助手術醫師的支架置入。奧蘭多研究醫師進修課程則由基礎的心臟知識討論至最先進的導管技術(Fellow course in Orlando by CRF)讓人溫故知新。另外，由 St. Francis 醫院所舉辦的最佳化經皮冠狀動脈介入性治療會議在紐約 Soho 區(optimized PCI by St. Francis Hospital)舉行，會議型式不大，但也邀請了歐洲知名的心臟介入性專家和哥大的專家教授進行對談辯論，辯談技巧令人神往。

第四章 紐約生活紀事。

與其說是曼哈頓生活，應該說是在新澤西生活，每天享受森林的芬多精，假日至 Marlbro 鎮附近的公園運動及野餐，美國的節日很多，獨立紀念日 7 月 4 日的煙火秀，除了新澤西之外，在紐約由 Macy 百貨所舉辦的盛大的煙火秀配合音樂持續 50 分鐘，是我所見過時間最長的煙火秀了，美國人的愛國精神由他們每個人聽到國歌時，肅然起敬時的莊嚴態度可見一斑。在感恩節時和華人朋友以及

他們的美國朋友的火雞大餐，讓人體驗典型的美國生活。另外是萬聖節時，每個家庭費心的裝飾，在夜晚中發著一閃一閃的燈飾，以及小孩穿著自己喜愛的服裝挨家挨戶的 **treat or trick** 的交換糖果，每個小孩的戰利品足夠讓人吃到一年的糖果數目，更是嘉惠美國的牙醫師。大女兒的蛀牙就是個強力的佐證。

不同於臺灣的天氣，是美國的四季分明，夏季夜晚的繁星觸手可及，原來是成千上萬螢火蟲的完美偽裝，白晝的豔陽高照，美國人不畏陽光的熾熱，沙灘上的日光浴讓初到美國的我們匪夷所思，秋天的肅殺，葉子的掉落以及氣溫的驟降預告著嚴冬的降臨。只是讓人意料之外，紐約最長的季節居然是冬天，由 11 月至隔年 4 月中，長達 6 個月的低溫，讓來自亞熱帶臺灣的我們極不適應耶！其中更經歷了 6-7 場雪，大雪 3 場，連學校也停課，只是身在醫院工作人員，大雪來時，還是得想辦法到達醫院。最低溫曾有攝氏零下 20 度，凌晨由家走至巴士站舉步維艱的難得經驗恐怕此生少有吧！

三、建議事項（包括改進作法）

研究部份：

1. 每年固定的 CRF 進修人員，建立合作關係。
2. 購買分析軟體 (EcoPlaque, Q-Angio)，聘雇研究助理以兼顧臨床和研究。

臨床工作：

1. 時間即金錢，適當的人力評估，足夠的導管室護理師及放射師，上下病人快，手術時間縮短，增加每天的病例數及營運績效。
2. 已購買 OCT 機器: 編列預算以購買血管攝影同步 (angio-coregistration)的軟體，減少手術中評估病灶及選擇支架的時間。

附錄

1. Allison MA, Criqui MH, Wright CM. Patterns and risk factors for systemic calcified atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004;24:331-6.
2. Kurra V, Schoenhagen P, Roselli EE et al. Prevalence of significant peripheral artery disease in patients evaluated for percutaneous aortic valve insertion: Preprocedural assessment with multidetector computed tomography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:1258-64.
3. Genereux P, Webb JG, Svensson LG et al. Vascular complications after transcatheter aortic valve replacement: insights from the PARTNER (Placement of AoRTic TraNscathetER Valve) trial. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:1043-52.
4. Karnabatidis D, Katsanos K, Paraskevopoulos I, Diamantopoulos A, Spiliopoulos S, Siablis D. Frequency-domain intravascular optical coherence tomography of the femoropopliteal artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011;34:1172-81.
5. Ali ZA, Brinton TJ, Hill JM et al. Optical Coherence Tomography Characterization of Coronary Lithoplasty for Treatment of Calcified Lesions: First Description. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017;10:897-906.
6. Saita T, Fujii K, Hao H et al. Histopathological validation of optical frequency domain imaging to quantify various types of coronary calcifications. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:342-49.

全文完