

出國報告（出國類別：訓練）

## 鼓勵住院醫師短期出國研究進修及訓練-腦血管及顱底手術赴外進修計畫

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：郭明錡

派赴國家：美國

出國期間：111年5月2日至111年5月31日

報告日期：111年7月4日

# 目次

名目	頁次
摘要.....	3
目的.....	3
過程.....	3
心得.....	6
建議.....	7
附錄.....	7

# 摘要

此次出國進修先利用年休前往位於費城為期五天(2022/04/28-2022/05/01)的美國神經外科醫學會學習，於 2022/05/02 至亞利桑那州鳳凰城的貝洛神經醫學中心，此機構為全美神經外科個案及手術量最多，神經外科領域的臨床與住院醫師訓練皆為排名前三名的醫院。Michael Lawton 教授曾擔任加州大學舊金山分校神經外科主任，現為貝洛神經醫學中心負責人。過去曾治療超過 5000 例動脈瘤、900 例動靜脈畸形，1000 例海綿狀血管瘤及無數顱底腫瘤。撰寫超過 550 篇論文並出版過三本腦血管相關教科書。在神經外科界是舉世聞名的腦血管大師，他的著作也都列為神經外科住院醫師必讀書目。此機構對於神經醫學方面的基礎研究亦相當知名，Hashimoto Laboratory 正致力於動脈瘤生理變化相關的基礎研究、Oh Laboratory 對於動靜脈畸形的生理機轉與訊號傳遞路徑屢有重大突破、介入性治療權威大師 Professor Felipe Albuquerque 與 Andrew F. Ducruet 亦在此醫院服務，並與動脈瘤手術團隊密切合作。

# 本文

## 壹 目的

1. 觀摩神經外科大師 Michael Lawton 對於患者的治療策略與腦血管、顱底手術技巧。
2. 學習世界第一的神經外科醫院在治療腦血管及顱底手術的標準流程。包含個案的挑選、適應症的判定、治療的流程、多科團隊的合作、術後的照護模式等等。
3. 學習如何規劃及設計基礎研究與臨床研究。
4. 學習住院醫師於腦血管及顱底手術方面的訓練方式。

## 貳 過程

由於疫情影響，美國神經外科醫學會已經兩年沒有實體開會，此次出國進修期間(2022/05/01-2022/05/31)正巧碰上美國神經外科醫學會於東岸費城舉辦 2022 年的年會，因此先利用自己的年度休假自費前往費城參與。

### 一、費城全美神經外科醫學年會

美國神經外科醫年會(AANS)為年度神經外科的盛會，是全世界神經外科醫師必需參予，且極為期待的盛會，不僅美國本地的神經外科醫師期望參加，其他歐洲神經外科醫師也樂於積極參予，更為第三世界國家的神經外科醫師視為年度朝聖聚會。因為大會中，不僅有頂尖的神經外科教授的專題的演講，更有生動現場的臨床手術及解剖的展示。最新的神經外科儀器，最新的概念、最新的技術，都在會中展現。

本次大會由 4/28 至 5/1 在費城的會議中心舉行，此會議中心位於費城市政府附近，4/28(四)以顱底手術為主的 Hero symposium 與脊椎手術為主的 Sonntag symposium 打頭陣，我主要參與的是脊椎手術為主的 Sonntag symposium，會中對於脊椎側彎矯正手術、矢狀面失衡或駝背畸形矯正手術、脊椎微創手術、脊椎植

人物的研究與最新發展都有許多深刻的討論。

後面幾天的會議則是同時有四到六間演講廳同時開放，分別以脊椎手術、小兒神經外科手術、功能性神經外科暨癲癇手術、顱內腫瘤手術、脊椎手術、顱底暨血管手術，講腦動脈瘤的夾除及顱內血管吻合手術，精彩的議題並有 3-D 影片手術影片講解，將大會堂變為手術室，所有神經外科學者齊聚一堂、共襄盛舉。

印象深刻的部分有以下幾個：

(一)澳洲墨爾本大學的腦機介面實驗室將無線控制晶片置入兩位因肌萎縮側索硬化症而全身癱瘓的患者，醫師經靜脈將控制晶片置入上矢狀竇靠近腦部運動皮質的區域，並將控制器連接晶片並植入胸前皮下，現場所演示的影片可見到，病患可藉由此腦機介面成功打字，並控制手部及腳部運動，影片中病患可以慢慢站立與自行拿杯子喝水，科技日新月異進步的成果實在讓人讚嘆。(附圖一)

(二)他們在顱底手術方面，擴增實境(AR)及虛擬實境(VR)方面的研究與應用十分廣泛，從術前的 3D 模擬演練手術、術中配合擴增實境與術中導航使用，與目前我們擴增實境(AR)及虛擬實境(VR)只用在平時住院醫師的教育訓練相比，有非常大的進步。

(三)脊椎手術方面，最新式的脊椎手術導航應用，微創脊椎手術器械，與近年來因應疫情而產生的清醒經椎孔腰椎椎間融合術(Awake TLIF)手術，大大縮短手術時間與增進病患術後滿意度。

同時在會場正中央的廠商展示區，有許多最新的手術顯微鏡、移動式核磁共振、移動式電腦斷層、最新術中病理切片解析儀，我實際測試了移動式核磁共振，目前最新式的移動式核磁共振機為 64 毫特斯拉，可以執行腦部 T1、T2、DWI、ADC 影像，主要用於檢查加護病房病患之簡易腦部影像，讓中風或腦部疾患的病患於加護病房中不需移動，即可執行檢查，在過去兩年飽受 COVID-19 病患治療所苦的醫院，可以不需要移動病患在加護病房內即可執行該做的檢查，可惜的是目前還無法做進一步的顯影劑注射後影像。

腦瘤手術術中腫瘤邊緣清除乾淨與否與術後存活率高度相關，但腦瘤與正常腦組織在顯微鏡下時常不易區分，一直以來都困擾著神經外科醫師，這次會議展場中也展出許多術中即時判讀組織病理的科技，德國 Zeiss 公司提出的 Convivo，就是以拉曼光譜分析法(Raman spectroscopy)應用與手術中，先給予病患施打螢光藥物，術中再以會發出藍光雷射(波長 488 nm)的探頭來看疑似腫瘤的組織，以黑白的組織畫面來分辨正常腦組織與腫瘤組織。

## 二 鳳凰城貝洛神經醫學中心臨床觀察

2022/05/01 下午四點年會結束後即趕赴機場，搭上前往亞利桑那州鳳凰城的班機，經過五個小時的航程後，順利抵達位於沙漠中的鳳凰城。

貝洛醫學中心屬於附設於亞歷桑納州首府鳳凰城之 St. Joseph's Hospital(聖若瑟醫院)的神經醫學機構(附圖二)，其中包含神經外科、神經內科、腦瘤研究中心等，為該醫院重點項目。聖若瑟醫院於 1895 年由恩慈姐妹會所創立，目前為全美第五大的非營利醫療集團 Dignity health 所經營，醫院內設有諾頓心肺移植中心與貝洛神經醫學中心兩大附屬機構。前任神經外科主任是世界知名的 Professor Robert F. Spetzler, 著名的動脈瘤與動靜脈畸形大師，目前評估動靜脈畸形手術

風險最主要使用的 Spetler Martin Grade 就是由他所發表的。(附圖三)

Professor Michael Lawton 曾擔任 University of California San Francisco 神經外科主任，現為 Barrow Neurological Institute 負責人。過去曾治療超過 5000 例動脈瘤、900 例動靜脈畸形，1000 例海綿狀血管瘤及無數顱底腫瘤。撰寫超過 550 篇論文並出版過三本腦血管相關教科書(Seven Aneurysm, Seven AVM 及 Seven Bypass)。在神經外科界是舉世聞名的腦血管大師，他的著作也都列為神經外科住院醫師必讀書目。Professor Michael Lawton 曾擔任 University of California San Francisco 神經外科主任，現為 Barrow Neurological Institute 負責人。過去曾治療超過 5000 例動脈瘤、900 例動靜脈畸形，1000 例海綿狀血管瘤及無數顱底腫瘤。撰寫超過 550 篇論文並出版過三本腦血管相關教科書(Seven Aneurysm, Seven AVM 及 Seven Bypass)。在神經外科界是舉世聞名的腦血管大師，他的著作也都列為神經外科住院醫師必讀書目。一早即前往貝洛醫學中心辦理報到手續，順利取得醫院識別證、呼叫器，會見此行的導師 Michael Lawton 與其他同時期也來學習的其他國家的醫師，當天他有四台手術，一台右側頸動脈內膜切除術一台右側顱內顱外血管交通手術、一台左額葉海綿狀血管瘤、一台急診右側後交通動脈瘤夾除手術，與我們較不相同之處在於，他們由於導航機器眾多，每一台開顱手術皆使用導航機器定位，手術器械種類與選擇也較我們多出許多，更有其醫院自行研發的尖端附光源照明之雙極電刀，另外它們每間手術室皆配置最新型的蔡司 Kinevo 900 手術顯微鏡，並同步輸出影像至開刀房內勤，以利開刀房人員同時掌握手術進度。在顱內外血管交通手術方面，Michael Lawton 教授都是使用連續縫法，與我們醫院習慣縫一針就打一個節不同，他認為這樣可大幅縮短手術時間、顱內血管鉗閉時間，減少術中腦部血流灌流不足之時間，減少術中術後缺血性中風發生之可能，另外，在選擇連接的中大腦動脈分支血管時，他會以 Flow800 影像以血流的大小來決定連接之血管。當時每天的行程就是早上六點到病房去跟著住院醫師一起查房，八點再一起到 Professor Lawton 的辦公室與他討論病人的病情變化、急診來的病患影像、今日手術的病患情形與影像討論，之後就再跟著 Professor Lawton 看病人再進手術房看今日的手術，星期一二四的傍晚四點半會有教學會議，主要討論外院線上照會的病患影像與處理方式與當日重大腦血管手術的細節，周五早上七點半有全科晨會。(附表一)

觀摩的手術以顱內血管手術為主，在動脈瘤夾除手術方面，BNI 的開顱方式與動脈瘤夾閉方式跟我們類似，不過在特殊動脈瘤手術方面例如巨大的前交通動脈瘤與後循環的動脈瘤，Lawton 教授有發展許多特殊的血管橋接方法再進行動脈瘤夾除，目前後循環的動脈瘤(椎動脈、後小腦動脈、後大腦動脈)由於手術方式困難，加上先前許多實證報告指出手術夾除相較微創血管內螺旋線圈手術有較高的併發症與較差的術後神經功能，我們醫院大多已交由影像科醫師進行經動脈血管內線圈或支架置放手術處理，Lawton 教授是目前世界少數能以高階血管橋接方式取代原本血管路徑在進行動脈瘤夾除手術的醫師，能夠在第六年住院醫師的尾聲看到這些手術真的令人振奮。術中取前臂的橈動脈橋接中大腦動脈與前大腦動脈，維持前大腦動脈的血流，之後進行巨大前大腦交通動脈瘤夾閉。

五月中 Professor Lawton 與 BNI 退休教授 Dr. Joseph Zabramski 與芝加哥

University of Illinois Hospital 主任 Dr. Fady T. Charbel 合辦了血管縫合的工作坊，三位教授先幫我們簡單上課傳授一些顱內血管縫合的重點與訣竅，大部分時間都在臨床訓練中心實作練習，我們從塑膠管開始練起，一步步縫合人造血管、雞翅、胎盤、大鼠，練習 Side-to-end、end-to-end、side-to-side 縫合，從 R4 開始在科內就有陸續練習過幾次大鼠血管縫合，但這次 workshop 是最徹底、系統性的一步一步練習，同時也觀摩到他們舉辦 workshop 的細節

貝洛神經醫學中心在基礎方面的研究也相當發達，不論是顱底實驗室或腦血管病生理實驗室都有許多基礎研究在進行中，這次也去觀摩了 Professor Mark Preul 的顱底實驗室，他們目前著重在虛擬實境(VR)與擴增實境(AR)於顱底手術方面的應用，目前已經研發出已 2D 顱底照片直接轉換為 3D 的虛擬實境模型，可用於教學、術前評估模擬手術、術前解釋、實作演練，並同時與大體實驗上做驗證模型的精準度，這是這幾年美國神經外科於顱底手術方面著重發展的重要項目，日漸成熟，在不久的將來可以於門診使用病患的核磁共振檢查直接轉換為虛擬實境模型，讓病患身歷其境手術的預計解剖過程與風險，術前也可以在虛擬實境中演練手術細節，手術中應用擴增實境來導航，術後可以使用虛擬實境來檢討手術過程。

## 參 心得

神經外科的顱底與血管領域的解剖血管病生理相當複雜，術中稍有閃失病人可能就有生命危險或終生的神經損傷，需要精密的術前計畫與純熟的手術經驗技巧，這次的美國見習從全美神經外科年會開始，見識到許多美國神經外科各領域最新的發展與手術器械進步，美國的神經外科是高度資本集中的自由市場，開刀房的環境、器械、復健輔具都高度的智慧化、機械化，當然醫療的費用也是比台灣高出許多，他們有許多專用的器械來幫助使手術更為簡單快速，即時的術中導航、血管攝影與病理診斷工具，幫助醫師更精確地進行腫瘤切除或脊椎手術，減少手術風險與再次手術的機率，像是他們有引進專門於加護病房執行腦室外引流的手術器械套組，病患可以直接於加護病房執行緊急腦室外引流管植入，不需要等開刀房叫刀與移動病患的風險，大幅降低病患因等待開刀房而延誤應有之治療。

顱內血管手術由於他們開刀房眾多，步調較台灣目前醫療環境來的慢，安排手術的空間也較充裕，已出血的動脈瘤病患大多先接受腦室外引流管置放手術，等顱內血管攝影檢查完成，確定病灶的型態與診斷後再進行手術。這次也難得看到台灣比較少的坐姿開顱經小腦上方移除視丘內側之海綿狀血管瘤。

美國住院醫師會有完整的半年至一年的時間專門進行研究，可以有比較多餘裕與集中精神讀書，充分參與臨床或基礎研究，思考相關的問題，還有龐大的研究基金來支持，這也是人力安排利用極致的台灣醫療環境難以企及的，同時他們的研究室因為各項研究成果卓越，又招募到更多各國優秀的醫師與博士後研究員參與，住院醫師也可以有人幫忙收集資料與分析，形成一個良性的循環，讓醫學研究的風氣更勝，這也是值得台灣的醫學中心參考的。

同一時間與我一起在貝洛神經醫學中心當 Professor Lawton 的臨床觀察員的各國醫師，都對神經血管手術有高度的興趣與求知慾，其中幾個人更是已經當過或是即將要去其他美國知名的醫學中心神經外科當研究員，同時美國的環境非常鼓

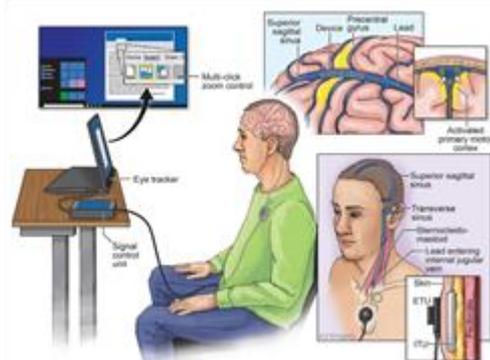
勵各院間的主治醫師與住院醫師交流參訪，並共同推動或參與臨床研究計畫、工作坊，多院間合作的大型臨床計畫比比皆是，但這種狀況在台灣相對沒有這麼風行，實在可惜，我們的資源已經沒有美國這麼豐富，更應該加強不同體系醫院醫學中心間的交流與合作，才能讓台灣的神經外科在國際的舞台上發光。

## 肆 建議事項

1. 與國外醫院建立固定的參訪交流管道  
過去台大神經外科曾有一段時間與加州大學舊金山分校有過固定的住院醫師進修交換，好幾位主治醫師在住院醫師時期都有短期去進修三個月，但之後由於人事變遷而使計畫終止，相當可惜，希望以後能建立與國外醫院交流的管道，讓住院醫師能固定前往參訪進修的計畫，一方面可以提升住院醫師的視野，帶回國外最新的手術新知與進展，一方面讓台大醫院有機會參與國外最新的研究計畫，維持台灣醫療水準於世界前茅。
2. 應有持續性的計畫與經費鼓勵住院醫師參與國外年會  
國外的神經外科年會可以看到最新的治療研究、儀器設備的進步、手術思維的改變、疾病生理的研究進展，治療思考脈絡的不同，能對病患治療有所進步也能提升研究風氣。

## 附錄

附圖一 澳洲墨爾本大學進行的經靜脈腦機介面晶片植入



附圖二 鳳凰城之 St. Joseph's Hospital(聖若瑟醫院)



附圖三 我與 Professor Michael Lawton 與 Professor Robert F Spetler 的合照



附表一 進修時每日行程表

Time	W1	W2	W3	W4	W5
6:00	CR preround	CR preround	CR preround	CR preround	CR preround
8:00-8:30	Dr. Lawton team meeting	Dr. Lawton team meeting		Dr. Lawton team meeting	Ground round 7:15 Quiz time
8:30-9:00	Ward	Ward		Ward	7:30 Spine teaching(VS) 8:30 Brain teaching
9:00	OR	OR	Clinic	OR	OR
13:30	OR	OR	Clinic	OR	OR
16:30	Evening round	Evening round		Evening round	

附表二 進修時觀摩的血管或顱底手術統計

Surgery	Number
Aneurysm clipping	P-Com: 7
	Unruptured: 4
	Ruptured: 3
	Rupture A-com: 1
Bypass surgery	StA-M4 x5
cavernous malformation	Thalamus x1 Frontal x6 Parietal x2 Temporal x1
Microvascular decompression	Trigeminal neuralgia x2 Hemifacial spasm x1 (sling)
AVM	Cerebellar AVM x1 Right frontal AVM x1
Cerebellar Hemangioblastoma	1
Carotid endarterectomy	5
Acoustic neuroma	2

全文完