

出國報告（出國類別：進修）

## 脊椎微創手術技術及成人脊椎側彎 駝背畸形之矯正手術之相關研究

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院/骨科部

姓名職稱：胡名孝主治醫師

派赴國家：美國/加州大學舊金山分校

出國期間：105年9月1日至106年08月15日

報告日期：106年10月13日

## 摘要

近年來脊椎手術領域主要有兩大突破與發展方向，一是微創手術技術的精進與成熟，另一是對成人複雜脊椎駝背畸形矯正手術的臨床原則之建立與發展。於 2016 年 9 月至 2017 年 8 月的進修期間，前往加州大學舊金山分校的脊柱中心 (Spine center)，不但直接參與這個全球知名的複雜脊椎畸形矯正團隊的臨床手術外，也學習到臨床研究的方法與團隊合作，從資料庫的建立、團隊成員間有效率的溝通到臨床論文的產出，我得到的收穫除了將當今最頂尖的手術觀念與技術帶回台灣外，也了解到成為世界頂尖的醫療團隊所應具備的能力和設備，期待將來能提升自己與本院的水平。

目次	
壹、目的.....	1
貳、過程.....	1
一、進修機構介紹.....	1
二、研究內容 (此為專業領域，相關用語僅以英文表示).....	2
(一) 臨床觀察.....	2
1. 常規臨床活動	
2. 手術重點歸納	
(1) 高位頸椎及枕頸(Occiput - upper cervical spine)手術	
(2) 成人脊椎畸形矯正手術的新趨勢	
(二) 學術研究.....	6
(三) 學術會議.....	7
叁、心得與建議事項.....	10

## 壹、目的

隨著麻醉與手術器械的精進，以及各種手術中輔助影像和神經監測的幫忙，脊椎手術近年來已進入一個嶄新的視野。加上平均壽命的延長及老年人活動力的增加，對於退化性脊椎病變手術治療的需求大大增加。過往被視為禁地的老年退化性脊椎畸形矯正，逐漸受到全世界先進國家的重視，相關的臨床案例以及大規模的臨床研究乃至於手術參考準則(surgical guideline)，在近幾年大量的被發表，也成為脊椎外科這幾年的顯學。本院在幾位師長的指導下，當然也搭上這股世界潮流，積極努力的治療病人，初步也有不錯的治療成果。然而，在某些醫療環境的現實壓力下，加上臺灣較小的市場規模，許多較新的手術器械與植入物，國外廠商通常較不積極，也使得我們在臨床治療的起跑點上便處於弱勢。有鑑於此，為求在複雜脊柱畸形治療(特別是頸椎畸形矯正)上的突破，科部特別期許利用這一年的機會，跨海學習外國的經驗，以其迎頭趕上。

## 貳、過程

### 一、進修機構介紹

加州大學舊金山分校，是加州大學十個分校之一，加州大學舊金山分校雖然是 10 所加州大學校區中規模和人數最小的校區，但相對於 UCSF 在生物醫學研究上以及健康科學教育中心獨特的領導成就是相當可觀的。加上所在地位處世界知名生物醫學科技重鎮，與產業界連結與日俱增，除了臨床醫療技術外，也造就了許多前瞻的醫療科技的蓬勃發展。根據最新 U.S News 評比，加州大學舊金山分校的醫學院為全美前三，醫院則為全美前五。

此次進修，主要前往加州大學舊金山分校的脊椎中心(Spine center)，擔任微創及複雜脊椎手術臨床研究員(Minimally invasive and complex spine fellowship)。脊椎中心位於 Parnassus campus，是加州大學舊金山分校主校區(圖一)，由各臨床相關科醫師，護理師，個案管理師及其他相關人員組成，包括骨科，神經外科，神經內科，疼痛科和影像科，藉由一個溝通無虞和充分合作的平台，提供患者完整與有效率的治療。跟世界上和全美其他脊椎中心不同的，此脊椎中心裡的手術醫師來自骨科及神經外科，他們之間的互動並非較為常見的相互競爭，反倒是互相合作，發揮各自領域的專長，以期完美的治療病人。每一個團隊，包含一位骨科醫師與一位神經外科醫師，許多較為複雜的手術，兩位手術醫師便通力合作，這是相當特殊之處，也是值得我們思考的地方。UCSF 的脊椎中心，目前最為出名的成就，是他們在成人脊椎畸形矯正的臨床手術，這當中包括胸腰椎嚴重駝背畸形與頸椎畸形，除了手術成果卓越，也是許多世界性研究的成員，訂立了很多關於此類手術的臨床規範。

此次進修，主要跟隨 Dr. Praveen Mummaneni，他目前是加州大學舊金山分校神經外科教授，脊椎中心副執行長，微創及複雜脊椎手術中心執行長及前舊金

山神經外科醫學會理事長，也是最早加入脊椎側彎研究學會(Scoliosis Research Society)的其中一位神經外科醫師。他的團隊夥伴是 Dr. Sigurd Berven，目前的脊椎中心執行長，我所觀摩的手術主要是他們兩位所完成。我主要的研究內容，除了臨床觀察，也參與了許多臨床學術研究，包括論文與教科書編寫，也參加了幾個學術研討會，分享研究成果並跟來自全美各地的脊椎專家有許多交流機會。



圖一：UCSF Moffitt Hospital

## 二、研究內容

### (一) 臨床觀察(Clinical Case Sharing)

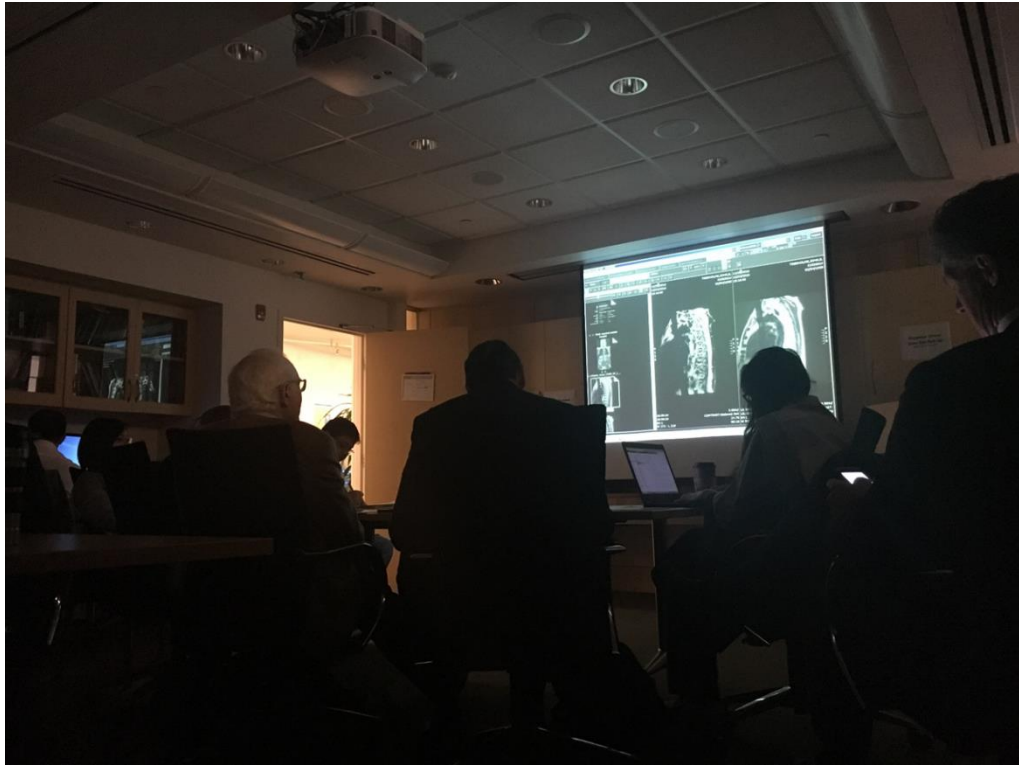
#### 1. 常規臨床活動

在 UCSF 進修的這一年，主要跟著指導教授的臨床活動，除了手術與門診外，還包括臨床病例討論(grand round)、學者專題演講以及期刊讀書會等住院醫師及醫學生的教學活動。主要的教學 grand round 是在星期四，形式上由三位主治醫師準備一個最近開刀的病例，隨機指定一位住院醫師上台回答所有的問題；問題包括 physical examination，differential diagnosis，imaging study，surgical indication and approach，舉行方式其實和本科的教學模式相似，從準備及報告的方式，期間討論與進行模式，甚至是參與人員座位的安排(鼓勵住院醫師及學生坐在前排)等等，都讓我備感親切，也讓我體會到科內老師前輩們在規劃教育活動的前瞻性與完整性(圖二)。唯獨讓我感觸良多的是，住院醫師的訓練仍維持較傳統的堅持，他們臨床的負擔不比在台灣我們少，但多數住院醫師仍然很早到院，在晨會進行前已處理完病房的工作。不管是自主學習或是群體氛圍，在處處都強調人權至上的美國，扎實外科訓練和基本權益的保護上，顯然還是可以並行，這值得我們學習與思考。



圖二：星期四早上的 grand round。(左圖) Dr. Mummaneni 正在詢問住院醫師 Spine infection 相關的問題。(右圖) Guest lecture。

此外，在臨床相關例行性會議中，讓我收穫最多的是脊椎中心專家聯合討論會(Multi-discipline Spine Combine Conference)及研究討論會(Research Meeting)。特別是前者，是我最積極參加也收穫最大的會議(圖三)。聯合討論會每周舉行，參與成員包括手術醫師(Orthopedic Surgeon 以及 Neurosurgeon)，影像科醫師，神經科醫師(neurologist)，疼痛科醫師(pain intervention specialist)，臨床專科護理師(physical assistant)以及不定期參與的其他專科醫師人員。脊椎相關病變多元，影像診斷與臨床症狀的相關性也常常相當複雜，需要很多仔細病史與臨床檢查輔佐，才能確定病因提高治療的成功率，而這往往需要團隊一起合作。不論術前術後，複雜而需要討論的病例在會議上提出，如果無法達成治療共識，可當場決定下一步治療或檢查方向，轉診醫師也能充分了解病人情況再連絡病人向其解釋，如此大大尊重了病人的權益也降低了醫師的職業風險。台灣現今大部分的情形是，轉診病人掛不到號，或因橫向聯繫不完整造成他科醫師無法了解病人來意，這樣的治療是沒有效率且存在相當風險的。此外，藉由此平台，許多跨科部的臨床研究也能定期討論，互相支援與提供意見。因此，組成例行性類似脊椎專家聯合討論會議，是我進修結束後希望極力促成的工作之一。



圖三：星期三早上的 Multi-discipline Spine Combine Conference。每周舉行，有助於複雜病例診斷討論，轉診及研究計畫執行。

## 2. 手術重點歸納

進入手術室觀摩手術的實際進行是此行相當重要的部分。較為可惜的是，雖然可以刷手上手術台，但由於美國國內嚴謹的規定，外地來的醫師(這當中包括國外的訪問醫師及美國他州未申請的醫師)均不能碰觸病人以協助手術進行，以外科醫師訓練來說，這當然會讓學習成效打折，但我也從中了解一個醫療先進國家對維護病患權益和捍衛醫學倫理的堅持。

在一年的觀摩中，我參與了相當多的手術，體驗美國這個對我而言全新的醫療環境還是令人興奮的，其原因不單單只是這裡擁有最先進的軟硬體設備，更重要的是可以看到他們對於手術的嚴謹與執著。首先在病人進入開刀房術前確認手續 (Time out)就非常的繁複，不論手術大小，主治醫師本人在手術前必須親自與所有參與人員確定以下事項：Antibiotics、Patients name、Procedure、Laterality、Equipment、Position、Implants、Everybody participates，以求病患的安全得到最妥善的維護。我們都知道在美國的醫療費用非常的高，但是當我們見到幾乎所有的醫材都盡量採拋棄式、在台灣醫院裡一些請病患自費的術中藥劑如止血的 Floseal 等都是常規且大量使用、在複雜脊椎手術時的 team work 包括同組兩位脊椎外科醫師、心血管外科醫師(協助腰椎前開手術)，耳鼻喉科醫師(前路高位頸椎或再手術)、麻醉科醫師、電生理神經科醫師或技術員與導航系統技術員等等投入的人力資源，我便能理解在此地的病患得到的醫療照護是非比尋常的。雖然完善先進的醫療照護不等於高價醫療，

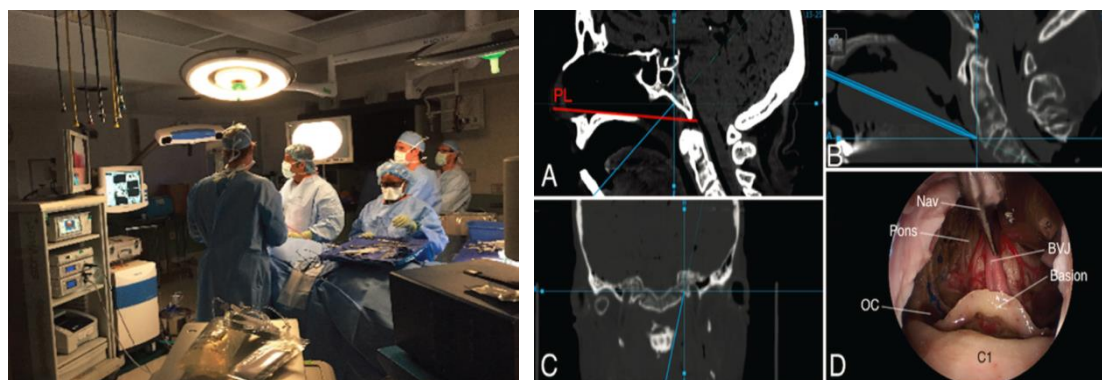
更非醫療資源浪費，但有這樣的醫療支持，看在一位在台灣的臨床醫師眼裡，還是很有感觸的。

複雜脊柱畸形治療以及頸椎畸形矯正是此行的主要目的，以下我將重點歸納在高位頸椎及枕頸(Occiput – upper cervical spine)手術以及成人脊椎畸形矯正手術的新趨勢。

#### (1) 高位頸椎及枕頸(Occiput – upper cervical spine)手術

高位頸椎由於解剖構造複雜且個體變異型高，手術難度與風險性在脊椎手術領域中數一數二，一位手術者養成所需的學習時間(learning curve)也長。Dr. Mummaneni 在此領域，特別是 atlantoaxial fixation 非常有經驗，也發表過多篇深具影響性的指標研究論文。

除了較常見的 Sonntag inter-laminar wiring technique 以及 C1-C2 transarticular screw fixation 外，此行收穫較多的是 C1-2 posterior fixation construct (C1 lateral mass screw+ C2 pars screw)以及處理 odontoid lesion 需要使用的 trans-oral odontoidectomy。Atlantoaxial fixation 手術相當重要的部分，在於術前對於影像的判讀，而完整的影像包括 X 光(靜止與動態)，斷層掃描(判斷 bony structure 大小(如 lateral mass 寬度)與角度方向，facet joint 有無融合(fusion))，磁核共振(判斷脊椎動脈血管走向及有無變異)等等，缺一不可。有了完整的術前模擬，才能確保病人手術中的安全及手術的成功，在合併如 O-arm 術中掃描及 navigation，手術的精細度更能提升。針對 odontoid 病變，包括創傷骨折，感染，腫瘤或發炎性病變(如 rheumatoid disease)，有時候光是後路減壓及固定不夠，此時 trans-oral 或 trans-nasal approach 便是一個有效的武器了。Dr. Mummaneni 是近代此類手術的先驅之一，也有相當的臨床經驗，更編了非常多手術教材(包括教科書及線上手術影像教學帶)將經驗傳承給世界各地的脊椎後學。對於實際看到病人擺位，跟 ENT 醫師充分合作，手術中技巧以及術後可能併發症治療，此行仍然收穫很多(圖四)。



圖四。Trans-oral odontoidectomy。(左圖) Dr. Mummaneni 及手術團隊正執行此手術，圖中可見內視鏡及導航系統的擺位。(右圖) 術前詳細影像判讀與術中內視鏡影像。



## (2) 成人脊椎畸形矯正手術的新趨勢

隨著臨床需求增加，加上相關的臨床案例大規模的臨床研究的成果逐漸發表，乃至於手術參考準則(surgical guideline)的建立，成人脊椎畸形矯正手術成為脊椎手術近年來發展最迅速的領域。這包括各種不同手術技巧的發明及日益成熟，如單一後路矯正截骨術(posterior only osteotomy technique)以及整體 sagittal alignment 和臨床功能表現的相關性。

歸納目前成人脊椎畸形矯正手術的趨勢，我整理如下：

1. 所有成人退化性脊椎病變手術(adult degenerative surgery)，手術的計畫都需要考慮 sagittal alignment。(即便只是如 L4/5 short segment fusion)
2. Sagittal balance 病人，可以直接 posterior or trans-foraminal interbody fusion，視情況採用 expandible cage。
3. Sagittal imbalance 較輕微的病人，使用 minimally invasive surgery (合併各種形式前路或側路椎間融合(anterior or lateral interbody fusion)。
4. Severe imbalance 病人，視嚴重程度採用不同的截骨技巧(osteotomy)。

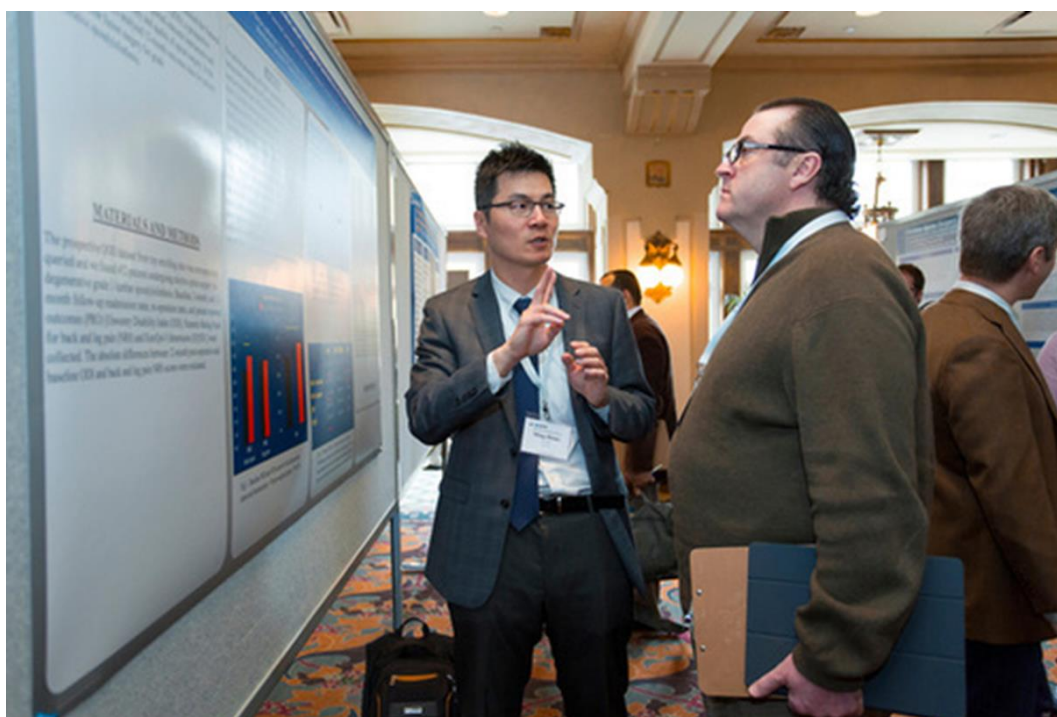
根據以上的原則，若要應用在國內病人治療上，仍需要一些支援，當中包括新式醫材引進或研發(包括前路或側路椎間融合器)、術中影像導航系統以及大體解剖課程的手術醫師訓練課程等等，我也期許自己能盡快將此原則導入病人治療上，以期不論於臨床治療成果或學術發表方面能迅速追上世界先進大國水準，甚至有超越的機會。

## (二) 學術研究

UCSF 是一所研究型大學，在發明創造和公共服務方面，有卓越的地位。在基因、生化科技、治療研究，是全國排名非常優先的研究中心。Dr. Mummaneni 本身的研究團隊已經發表相當驚人的臨床論文，加上目前身兼多個國際與美國國內許多重要學會的重要職位，所以正在進行的研究非常多，所以除了 UCSF 本身的研究人員外，不時都有國內其他醫院的 fellow 或 resident、其他醫學院的醫學生或國外來的研究員前來接受他的指導，參與研究及發表論文。所以除了臨床手術參與外，我也會跟其他團隊成員合作，除了獲得知識外，更重要的是學習他們的研究方法。除了團隊成員充分分工合作外，定期的 research meeting 更是研究成果源源不斷的重要推手，每星期定期開會，報告個人進度，不但有不能鬆懈的壓力並提高效率，也能早期發現研究上可能的錯誤而盡快修改。然而，這當中最重要，還是臨床病例資料庫(database)的建立。此資料庫並非大數據的行政資料庫，而是專人負責，將每個手術病人的基本資料、術式、臨床功能評估分數(functional score)及影像結果完整建立，這不單單只有 UCSF 院內，還包括分屬不同醫院同一研究小組(study group)的成員，此小組透過定期開會討論研究主題與進度，達到迅速累積病例的目的，而最終研究成果則由團隊成員共享。這樣的 database 是國內最缺乏的，這也難怪不論何時，不論研究人員來自國內外，即便

只是一、兩個月的短暫進修，都能找到完整的分析主題資料，隨時進入研究重點，這值得我們學習借鏡。我在 UCSF 的期間，有幸參與了其中兩個臨床研究，並有機會和一起工作的 fellow 和醫學生合作，其中一篇也在 2017 三月的 AOSNA spine fellow forum 中發表，對我而言是相當特別的經驗(圖五)。

除此之外，Dr. Mummaneni 身兼多個雜誌的編輯或 reviewer，所以有非常多教科書編寫(chapter writing)及 paper review 的邀約。在他的指導下，我參與了三篇教科書章節的編寫工作，其中兩篇，Post-laminectomy kyphosis (Spinal Deformities: The Comprehensive Text, 2nd Edition, Thieme publisher)和 Stabilization Across the Cervicothoracic Junction (Degenerative Cervical Myelopathy and Radiculopathy: Treatment Approaches and Options, to be published by Springer Science)在我離開前已經完成，在行醫生涯的前期更有機會參與英文教科書的編寫並實際掛名，是此行對我來說相當值得珍惜的回憶。此外，我協助審查了超過四十五篇的投稿論文，從中我了解到目前熱門研究方向，累積了當 reviewer 的經驗，更知道一線 reviewer 的審查標準，這對於往後的研究與論文發表有一定的幫助。



圖五 於 AOSNA spine fellow forum 中發表研究成果。

### (三) 學術會議

訪美的一年中，我參與了四個學術會議，分述如下：

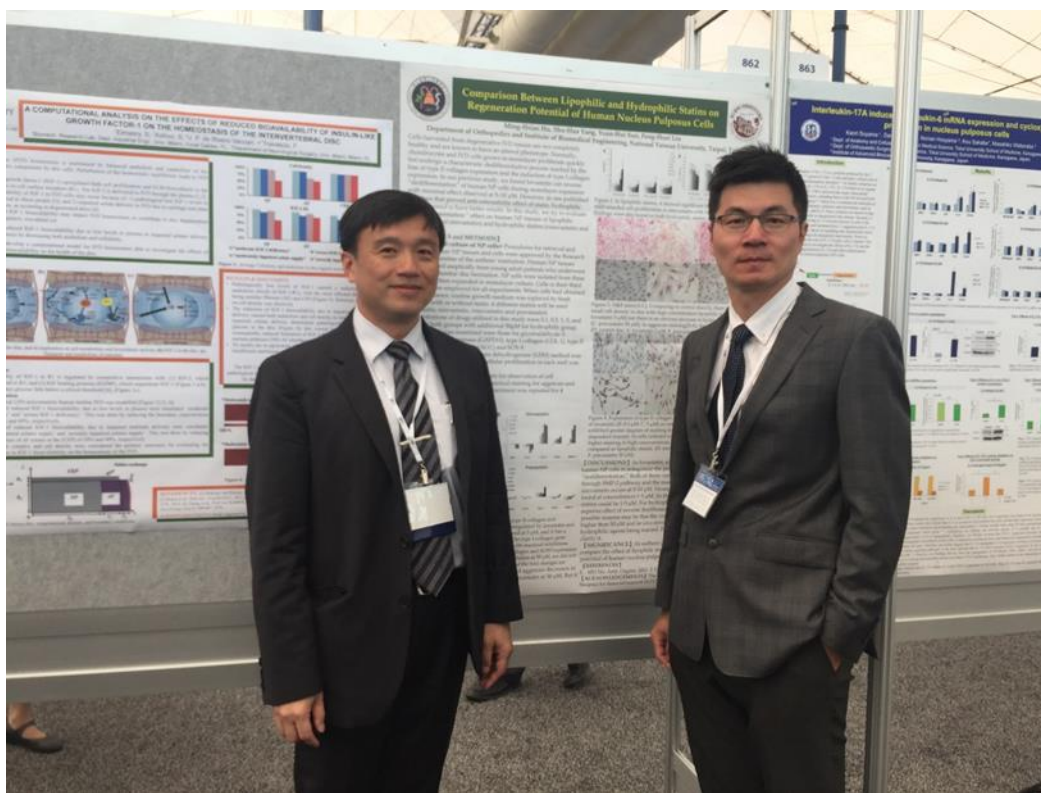
1. 6th Annual UCSF Techniques in Complex Spine Surgery Program - Las Vegas, Nov 4-5, 2016

近幾年由 UCSF spine center 定期舉辦的教育會議，除了接受世界各地醫

師報名外，也是校內繼續教育課程之一，主要針對 senior resident 和 spine fellow 的臨床手術技術訓練，包含第一天的專題演講(主要為各類脊椎疾病的病理基礎與手術原則)和第二天的實際大體手術操作，由 UCSF spine center 的幾位教授親自傳授關於 spino-pelvic fixation，thoracic costotransversectomy approach 和 pedicle subtraction osteotomy 等手術方法，從中了解這些知名教授個人的一些技巧，有一種勝讀萬卷書的感覺。

2. AAOS+ORS (美國骨科醫學會及骨科研究學會年會)2017- San Diego, March 14-22, 2017

美國骨科界臨床及基礎研究的大會，也是世界各國(包括台灣)骨科醫師積極參與的學會，我也於今年的學會上報告自己的研究成果，也見到了許多久未見面的台灣師長與同儕，分享所見所聞(圖六)。



圖六 於骨科研究學會 2017 年會上發表，圖左為楊曙華醫師。

3. AO Spine North America Fellows Forum, 2017 - Banff, Canada, March 23-26, 2017

此為北美 Spine fellow 的年度盛會，每年固定時間在同一地點舉辦，今年北美所有的脊椎研修醫師和他們的指導教授都會參與，一方面讓大家到風光明媚的加拿大洛磯山脈紓解臨床壓力，更重要的是提供每位研修醫師發表研究成果且互相交流，也包括臨床手術案例分享小組討論，讓年輕醫師從各位指導教授的經驗傳承中成長。參加這個會讓我感觸良多，和台灣大部分的脊椎外科一樣，我們認為脊椎外科醫師的養成，光靠住院醫師的訓練是絕對不

足的，如美國這樣完整的 fellowship 制度大概是訓練脊椎外科醫師最好也是必要的方法之一，這個會讓所有的 fellow 充滿榮耀與擁有傳承的使命感，制度的建立與執行也就水到渠成且根深蒂固了。期待在台灣，學會和幾個大學醫院也有機會建立類似制度，讓更多脊椎醫師成長茁壯(圖七)。



圖七 AOSNA fellow forum 與會人員合影，藉此也和北美脊椎領域知名教授及新進醫師有許多交流切磋的機會。

#### 4. 12th Annual UCSF Spine Symposium - San Francisco, June 2-3, 2017

每年的六月，UCSF spine center 所主辦的脊椎論壇。論壇前一天仍有手術 workshop，晚上則由 Dr. Berven 和 Dr. Mummaneni 作東，舉辦 fellow 的歡送晚會。一方面兩位教授感謝 fellow 一整年的辛勞，另一方面也是 fellow 向兩位 mentor 致謝的最佳機會。隔天的 symposium 重點在於各 fellow 的研究成果發表，期間穿插教授和與會貴賓的專題發表，代表一年的結束，也迎接下一年的開始(圖八)。



圖八 (左圖) 12th Annual UCSF Spine Symposium 會場。(右圖) 我參加 cadaver workshop。

## 參、心得與建議事項

### 一、心得

能在一個陌生的國家整整生活一年，對我和我的家人都是一個難忘且值得珍惜的機會。因為工作的型態和在台灣時有非常大的不同，讓握有機會稍微停一下，轉換一下一程不變的心態和步調，細細觀察美國人的日常也想想自己的過去與未來。在 UCSF 進修期間，接受一連串的震撼教育：先是語言文化的衝擊，讓我感嘆自己語言的不足，深深體會到不管個人或臺灣，如果要提高國際社會的參與度，語言能力的再提升是非常需要且刻不容緩的。再來是他們團隊合作所發揮的功效。在醫院裡，不論是臨床或基礎的研究人員，面對工作的態度是強調溝通與分工合作，這當中當然有競爭，但也是持續進步的最佳助力。以脊椎中心來說，每周舉行的專家聯合討論會(Multi-discipline Spine Combine Conference)，從術前到術後，各專科專家提出治療與診斷意見，以期對每個病人的治療有一定的共識，藉以提升治療的效果。以我們醫院現行的狀況，許多門診的會診還是流於病人自己在門診間的轉診，橫向連結不過，除了效率差，病人也有所抱怨，此非理想的治療模式。即使出了醫院，這種團隊合作的氛圍不但沒有減少，更是蓬勃。眾人皆知，灣區是世界上著名的科技與生醫科技重鎮，這裡聚集的是來自世界各地的人才，持續不斷的腦力激盪與思想衝撞，造就了令人望塵莫及的成就。在進修期間，藉著機會跟在矽谷奮鬥的老同學和臺灣朋友見面，敘舊同時也看到一個完全不同的業界思維，讓我有很大的衝擊，視界也有所開展。

## 二、建議事項

- (一) 臨床工作分工確實，加強橫向聯絡管道與相關討論會。以脊椎外科來說，回國後積極與院內各相關科系前輩討教與溝通，獲得大家高度共識。初步先以定期舉辦支跨科部病例討論會出發，除了提升對病人的治療服務品質外，對住院醫師與醫學生的教學也能產生莫大助益。第二階段建議能成立院級脊椎中心(Spine center)，藉著實際運作，且期待有更多資源挹注，全面提升臨床醫療與研究能量，對於本院的教學、研究與服務三大面向均有所助益。
- (二) 有鑑於出國進修前和美國方面連絡與行政流程的繁瑣，期待將來強化與特定醫院的長期合作模式，定期讓醫師短期或長期交流，以期技術與世界研究潮流並駕齊驅，也讓將來有意願出國進修之後進醫師無連絡上之後顧之憂。
- (三) 加強臨床醫師與學校各實驗室以及相關產業有更緊密的連結，不一定需完全主導研究，但期待在良性互動的平台上，實際參與，提出臨床所見與欲解決的問題，也能掌握整個研究的流程。不僅提升研究風氣，尤其在生技醫療領域，也能結合近年來逐漸蓬勃發展的產業，提高醫師之實務經驗。