

出國報告（出國類別：進修）

美國紐約特種手術醫院
一年期臨床研究員進修心得

服務機關：臺北榮總骨科部

姓名職稱：姚又誠 契約主治醫師

派赴國家/地區：美國紐約

出國期間：2019年8月1日至2020年7月10日

報告日期：2020年8月3日

摘要

脊椎畸形矯正手術與複雜性脊椎翻修手術。這個領域是近十年開始發展的課題，在國際間也越來越熱門。對於疾病的瞭解、手術技巧的進步、團隊化的治療與新的醫療器械與科技發展，是促使這類手術更安全、有更好的預後與被大眾廣為接受的關鍵。美國紐約特種手術醫院是全美排名第一的骨科專科手術醫院，除了臨床學習，研究也非常完善且多產。研究團隊的特色是高度的協同合作，醫師與研究人員間或醫師與醫師間的合作非常普遍，團隊化的結果無論醫療或研究都有非常好的成就。

新冠肺炎的流行對紐約帶來巨大的衝擊，第一線醫療人員更是面臨照護肺炎患者的挑戰與身分轉變。我在紐約看到醫院與醫療人員的因應，成功克服疫情帶來的影響，維持醫療系統的運作，值得學習。

關鍵字

複雜性脊椎畸形矯正手術、成人脊椎畸形、青少年脊椎側彎、兒童脊椎側彎、新冠肺炎(COVID-19)

目次

一、 目的

1. 申請動機
2. 研習項目與發展項目或接班人需求或與單位業務之關聯及必須性

二、 過程

1. 醫院簡介
2. 臨床學習
3. 研究參與
4. 新冠肺炎疫情影響

三、 心得

1. 組織團隊
2. 協同合作
3. 學會參與
4. 面對新冠肺炎

四、 建議事項

1. 臨床
2. 研究
3. 資訊、管理、建築、設備比較

附錄

本文

一、目的

1. 申請動機

複雜性脊椎畸形矯正手術，是近年來全世界脊椎手術發展的重點。這類手術在以前因為手術風險高、難度高而鮮少執行。美國紐約市的特種手術醫院 (Hospital for Special Surgery, HSS)，是美國擅長此類手術的醫院之一，更是全美排名第一的骨科醫院。除了每年都有一定手術量，其研究團隊屬於國際脊椎研究團隊(International Spine Study Group, ISSG)一員，該團隊每年發表成人脊椎畸形手術主題的研究論文都超過 50 篇。是臨床與學術並重的教學醫院。

本次前去學習，申請為期一年的臨床研究員(Clinical Research Fellow)。學習重點包含手術與臨床研究兩個部分。

*手術觀摩：

- ◇ 成人脊椎畸形手術，各級脊椎截骨操作、手術適應症、併發症處理等。
- ◇ 頸椎脊椎畸形手術。
- ◇ 兒童及青少年脊椎畸形手術。
- ◇ 微創脊椎畸形矯正手術發展。

*臨床研究：

- ◇ 參與 ISSG 臨床研究，預計發表 1-2 篇臨床研究文章。

2. 研習項目與發展項目或接班人需求或與單位業務之關聯及必須性

本部脊椎外科，是台灣最早開始從事兒童及青少年脊椎畸形矯正手術醫院。發展至今累積脊椎畸形手術超過 1000 例。唯早期都是以青少年脊椎側彎手術為主，將近 8 成是青少年原發性側彎手術。本次出國學習主要是針對成人與老人的複雜性、嚴重脊柱畸形為主。回國後有助拓展本科脊椎手術業務，提高手術預後，發展困難脊椎矯正手術。

二、過程

1. 醫院簡介

HSS 是紐約最古老的骨科醫院於 1863 年創立。創立初是為了治療因美國內戰(南北戰爭)而殘疾的軍人，原名為 The Hospital for the Ruptured and Crippled。二戰後改名 HSS，轉型發展成骨科專科醫院。1949 年開始附屬紐約康乃爾大學醫學院 New York Hospital-Cornell Medical Center，並維持獨立性。HSS 發展至今已經是全美最好的骨科醫院，到 2020 年已經連續 10 年蟬聯美國醫院排名中第一名的骨科與第三名的風濕科醫院。

HSS 坐落於美國紐約市曼哈頓島上的上東區，就在康乃爾大學醫學院旁。這

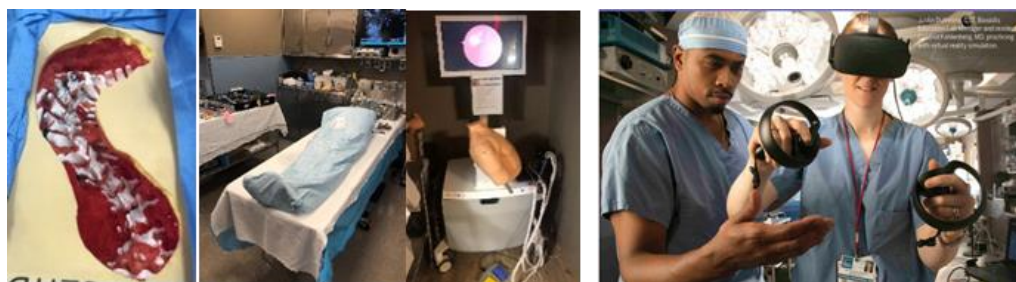
區包含紐約幾間大型醫院，除了 HSS 之外，紐約長老教會醫院、紀念斯隆-凱特琳癌症中心、西南山醫院等都在這區。除了院區靠近，醫院間的交流活動也非常頻繁，每月我進修的脊椎外科固定有一次與紐約長老教會醫院神經外科的聯合討論會，研究大樓也是各醫院共用的。此外雖然 HSS 是骨科專門醫院，但是沒有設立急診室收治骨折創傷病患，也沒有治療骨癌。這些病患分別由紐約長老教會醫院與凱特琳癌症中心治療。

2. 臨床學習

我在美的老闆是一位中生代的脊椎外科醫師，Dr. Han Jo Kim。專長是複雜脊椎畸形矯正與頸椎手術，年手術量超過 300 例脊椎手術，在 HSS 擔任 Fellowship director，同時有康乃爾大學醫學院副教授一職，是一位臨床、教學與研究都做得非常好的醫師。

臨床學習包含門診跟診、手術室觀摩、與病房巡診三部分。我每週的固定行程為兩個全天門診與兩天全天手術日，剩下週五的時間通常是全天待在實驗室裡做研究。每週三天晨會，主題有：適應症討論(每週)、專題討論(每 2 週)、影像討論(每月)、特別演講(每月)、實作技巧(每月)、跨團隊聯合會(每月)、研究會議(每月)、Journal club(每月)。

其中實作技巧是非常有趣而且實用的課程。實作技巧(Skill lab)是到教學部的實驗室，進行實際操作。實驗室提供的實際操作最理想的當然是大體，可惜不可能每個月都有機會有大體操作。除了大體還有各式的模具、教具、saw bone 與最新的虛擬實境軟體。每個月的實作技巧課程的對象是 R 與 fellow，其中給 R 與針對 Fellow 的課程是分開的，都會有資深的 VS 在現場指導。我每個月有機會跟該院的 fellow 一起上課與實際操作，是非常過癮也難得的收穫。



(圖依序由左到右 脊椎側彎模具、大體、肩關節鏡模具、虛擬實境)

由於脊椎畸形矯正手術是一項複雜度較高的手術，不同類型的脊椎畸形影響不同的手術決策，包含不同的手術節段、截骨方式、矯正技巧等。每週一次的適應症討論會，會有 2-4 例的複雜脊椎畸形個案討論。透過這樣的討論，對於脊椎畸形手術適應症、手術方式與術後結果都有非常充分的了解。



(圖依序由左到右 晨會實況、病例討論會、側彎個案。)

脊椎畸形手術從早年當作是一項救援手術(salvage procedure)，治療對象多是創傷、腫瘤或脊椎感染造成的局部椎體破壞變形，症狀以脊椎不穩定與神經症狀為主。到現在廣泛被應用於因各種脊椎畸形導致的慢性背痛與失能症狀。患者族群年紀逐漸變輕(平均手術年齡 65 歲)，適應症也越趨廣泛。與早年最大的差異是近年對於脊椎或全身力線的了解，失衡的力線與症狀的關聯性被確認，手術矯正不再單純著眼於局部病灶處理，而是強調局部與全身力線的恢復。手術技巧的進步、器械甚至影像系統的發展，都是近年來脊椎畸形手術進步的關鍵。上圖右的個案是一例脊椎矯正固定 10 節(T10-pelvis)的手術，可以在 4 小時內結束手術，手術出血少於 1000 ml，患者住院天數只要 5 天，而且有非常好的恢復，都是令人驚嘆的成果。

脊椎畸形另一部分是兒童與青少年脊椎側彎。青少年脊椎側彎部分，多使用選擇性胸椎段矯正來矯正脊椎側彎，目的在減少手術脊椎固定節，保留腰椎活動度，已經是美國非常常規的手術治療。另外 HSS 引進在 2019 年美國 FDA 已經批准的新式脊椎側彎手術，脊椎椎體前脊椎繫繩裝置(Anterior Vertebral Body Tethering)來執行脊椎非融合的矯正手術，還可以配合胸腔內視鏡手術方式，達到微創、早期恢復、保留脊椎活動的效果。兒童脊椎側彎部分，在早發性脊椎側彎需要植入脊椎延長桿的患者，常規使用體外磁控式脊椎延長桿。其特點是每隔 3-4 個月的延展手術不需住院也不需手術，只需在體外用機器可控制延長桿伸展，大大減少因反覆手術、麻醉帶來的併發症，病患接受度與滿意度也提高。

除了針對脊椎畸形手術的觀摩，臨床學習另一個重點是觀摩該院執行術後加速康復(Enhanced Recovery After Surgery, ERAS)的過程與成效。這樣的一個多團隊、病人為中心、實證醫學導向，從術前、術中到術後的手術患者康復照護計畫，對於手術患者的預後影響是非常巨大。除減少住院天數外，病患的各項指標像是疼痛、嗎啡使用、併發症、再住院或死亡率都有明顯進步。HSS 的複雜性脊椎矯正手術患者的平均住院天數只有 5 天，就是這樣的一個照護計畫帶來的成果。

3. 研究參與

進修期間，我很榮幸能參與 HSS 許多臨床研究。報到第一天 Dr. Kim 就將我

引薦給 HSS Spine Research lab 的 director, Dr. Virginie Lafage，開始臨床研究工作。講到她就要介紹在成人脊椎畸形這個領域一個很重要的跨國多中心研究團隊，國際脊椎研究團隊(International Spine Study Group, ISSG)。ISSG 是以全美 13 間 center 為主，另有日本兩處與加拿大一處醫院參與。主要研究包含成人脊椎畸形、兒童脊椎畸形、手術預後、併發症報告、頸椎畸形、微創矯正、跨國合作等主題。每年在脊椎畸形領域發表的相關論文超過 50 篇，Dr. Virginie 是 ISSG 執行委員與計畫領導，Dr. Kim 則是其中之一計劃領導。

我的臨床研究共分為兩個部分，一部分直接受 Dr. Kim 指導在 HSS 完成的單一醫院研究，另一部分則是加入 HSS Spine Research lab 團隊進行的 ISSG 研究。其中受 Dr. Kim 指導的兩篇研究從研究發想、討論、資料收集、撰稿、醫學會與雜誌投稿都是自己完成。Dr. Kim 每兩週有一次研究會議，報告研究進度，參與同事間互相回饋與討論。另一部分則是參與 ISSG 團隊的研究，這些研究多半已經明確訂好研究題目或剛開始進行，負責資料分析、報告、撰寫、投稿。在離開美國之前，我一共完成 4 篇第一作者研究（三篇已投稿），3 篇第二作者研究，2 篇共同作者。

除了臨床研究外，我還有機會加入 HSS 脊椎外科主任 Dr. Harvinder Sandhu 的動物實驗計畫。每週 1-2 個半天進實驗室協助大白兔動物實驗，操作大白兔的脊椎融合手術，觀察骨生長因子(bone morphogenic protein, BMP)拮抗尼古丁對骨融合的影響，到離開前已經有不錯的初步結果。

4. 新冠肺炎疫情影響

本次赴美期間遇到最大的事件當屬影響國際的新冠肺炎(COVID-19)疫情。三月中紐約爆發疫情後開始封城，我進修的醫院也因此暫停常規手術，開始接受照顧新冠肺炎患者。同時所有非一線醫護人員(研究員、實驗室等)，也被要求在家工作，於是開始為期四個月的閉關。

疫情期間所有人員都需適應快速改變的政策與生活，HSS 從疫情輔開始即推動一連串的政策，拓展並教育員工在家工作的方式，完善各式遠端連線系統，讓員工可以方便在家連回醫院辦公。推出每日即時更新的醫院政策 app，並有醫院領導每日影片匯報疫情變化與政策。建立各式上班的防疫措施與人員管制。並且鉅細靡遺的制定必要員工(essential workers)的各項安全措施，例如提供交通車，接送員工上下班(避免大眾運輸)，增設(租用)醫院附近停車場提供員工自行開車停用或補助。規劃醫院動線，增設隔離床位，並輔導第一線醫護人員在疫情期間調配工作照護肺炎患者。在紐約疫情最嚴重的 2 個月期間，HSS 全院收治肺炎患者，全力配合疫情造成的醫療需求。

實驗室的研究工作在疫情期間順利轉型為居家工作。除了維持固定兩週一次

的研究會議，每日仍可透過遠端連線方式持續研究。對我來說疫情期間雖然損失了觀摩門診與手術的機會，反而可以專注在研究工作，在疫情期間完成多項在美的研究，甚至超出預期進度，這倒是另外的收穫。

三、心得

1. 組織團隊

此次來美我專攻脊椎畸形矯正手術與複雜性脊椎翻修手術。這個領域是近十多年開始發展，在國際間越來越熱門的題目。在我到美之前，很難想像針對這樣困難的脊椎重度畸形患者，該如何治療。來美後親眼看到透過精湛的手術矯正、術後專業的醫療團隊照顧，這樣的畸形患者可以說是躺著進來，走著、笑著回到門診。許多患者對於手術醫師是發自內心的感謝(美國患者更是熱情的以擁抱與親吻來表示)。這是從事脊椎矯形手術醫師的最大成就。

專一、高效的團隊運作是我在 HSS 發現的特點。以外科手術來說，手術團隊幾乎都是固定的，刀房中有固定配合主刀醫師的麻醉科醫師、流動、刷手護理師與神經監控團隊，每台手術幾乎沒有生面孔，非常穩定且有效率。病房照護團隊除了主刀醫師，還有專責內科駐院醫師(Hospitalist)與專科護理是顧病房，病患術前就會給內科醫師訪視，術後第一線會有同一位內科醫師協助處理，不回有上刀被病房 call 處理 data 這種狀況。此外多專科的團隊也都常規納入術後照顧，例如營養師、物理治療師有固定床位，協助病患術後恢復與活動。在台灣雖然病患術後也有團隊在照護，但許多資源還是要特別照會才會引入，主力還是靠住院醫師與病房護理師。

完整的研究團隊是另一個讓人羨慕的特點。在脊椎實驗室中，有固定的研究助理、研究人員數位(非國際進修人員)，除了專職研究病患收案、處理 IRB、聯絡開會等事宜，統合協調不同研究人員參加各臨床研究，大大的分攤臨床醫師的負擔。專職研究人員還具有統計能力，除了可以看片收 data，還可以直接分析跑統計。而臨床醫師的角色就是提供想法、分析結果、撰寫論文與投稿。一個實驗室團隊同時有多項研究計畫進行，有一位研究主管負責，同時與科內多位臨床醫師合作，對於推動研究進度非常有幫助而且有效率。如果回台也能發展以部科為單位的研究團隊，共用資源，整合研究與經費，相信對於研究計畫的發展會非常有幫助。

2. 協同合作

在美國從事研究，特別的地方在於協同合作的文化 collaborative work。在研究一個主題時，常會多納成員進入團隊，在一個基礎上建立大家的想法共識，讓整個團隊推動研究進行，不是單打獨鬥只作自己的研究。也不吝將結果與其他醫

師分享，與其他國家共同合作，透過更多人研究這個主題，建立被全世界接受的結果。學習國外的研究文化，是我這次一項很大的收穫，Dr. Yao, what do you think? 每次討論他們都會重視你的意見，也不吝於發表意見。除了討論，研究人員間的分工也是非常常見且緊密，像是這個 data 之前研究有一些可以用，這個題目某個研究員或某個醫師有在做可以一起來合作，誰誰有空可以一起量測某些數據，頻繁互動與合作每天在發生，而研究就是在這樣的協同合作中一點一滴建立起來。

3. 學會參與

我進修醫院的老師與我討論過他認為參與學會的重要，透過各個學會，將對某一主題有共同興趣的研究者聯合在一起，形成研究群體，分析大數據結果，找到讓患者有最好預後的方法，然後訂定新目標，改善手術技巧。可以看到他們許多重要的研究都是 ISSG 這個 society 共同發表的。惜在台灣我們的研究通常是 one surgeon's experience 或是 one institution，像 ISSG 這樣的全國性多中心聯合的研究在台灣脊椎領域還沒有。

對於我們這一輩年輕的研究者，參與學會對於一個人職業生涯的影響非常大。呈現研究結果、傳播研究、從他人身上學習。研究可以在學會得到回饋，有相同興趣的人建立網路，甚至成長後回饋給學會，透過參與委員會，指導後續研究。

4. 面對新冠肺炎

從三月中到七月初回國，我在紐約經歷了疫情下最困苦的時候，但也看到紐約人的勇敢與整個醫療系統對於疫情的因應與改變。當世界性的傳染性疾病蔓延時，不論任何科別，只要是醫療系統的一份子都面臨巨大的衝擊。這段期間我雖然沒出門，但從新聞、網路資訊、親友與同事間的消息中，看到紐約各大醫院，包含我進修的醫院 HSS(骨科專科醫院)都在全力照護肺炎患者，連我進修的老師 Dr. Kim 骨科醫師都進 ICU 輪班照護肺炎患者。臨床職務的調配(redeployment)，需要快速熟悉原本自己不熟悉的醫療技術(插管、調整呼吸器等)，是第一線醫護人員需要面對的問題。在照護專科疾病的病患上，遠距醫療的迅速普及與合法(紐約州通過緊急命令，讓遠距醫療可以申報費用及線上處方)，讓慢性疾病或術後恢復患者可以維持醫療照護。至於住院醫師教學與臨床研究，則是透過各式的線上教學、遠距會議與院外遠端連線持續著。這些因應措施都可以看出紐約及醫院的反應其實是相當快速。

在七月初我離開紐約的時候，HSS 已經全面恢復正常運作，門診與手術都接近正常量。紐約市也逐步解封，民眾被允許上街或在戶外餐廳用餐，戶外所有人

都有戴口罩，肺炎各項數據(住院數、診斷數、死亡數)都持續下降，這是一個抗疫成功的典範。希望疫情永遠不要在台灣發生，但當最壞的情況出現，我們需要有充分的準備與靈活的方式來面對疫情的衝擊。

四、 建議事項

1. 臨床

希望能建立更專科、專業化的醫療團隊。以手術室為例，雖然各專科都有固定手術室，但輪替護理人員仍然有非常高的比例是科外支援或同科但不同次專較不熟悉的護理人員，對於手術進行協助仍然不利。複雜性脊椎手術也需要如同器官移植 team 建立專職的麻醉醫師、麻醉護理人員與手術室護理人員。

建立脊椎手術神經監控團隊。術中神經監控在全世界先進國家包含日、韓、美等都是脊椎手術必要配置。本院目前骨科與神經外科都是與復健部配合，手術時間往往需配合復健部楊翠芬主任或邱然偉醫師時間，當手術時間較長或較晚，也感謝復健科醫師無償加班協助，但不是長久之計。急需培訓 1-2 位專職神經監控師。

美國身為醫療大國，醫院對於新技術的引進與使用都非常快。像是前述觀摩到針對青少年與兒童脊椎側彎治療的脊椎椎體前脊椎繫繩裝置與體外磁控式脊椎延長趕台灣都尚未引進。就連已經是脊椎常規手術一部分的術中神經監控國內都尚未普及，相當可惜。

2. 研究

成立已部科為單位研究室。參考 HSS 脊椎臨床研究實驗室的概念，研究計畫與經費由研究室主持，有專門研究助理或研究員協助收案與各項文書作業。一但建立 IRB 與資料庫，研究數據可以共享，任何有興趣的醫師或研究人員可以加入進行研究。對於臨床研究的合作、推動非常有幫助。

加強住院醫師與研究醫師(Fellow)的研究教育與推動，HSS 教學部每年訂定住院醫師研究進度並舉辦研習營或相關課程。住院醫師第一年完成 IRB 相關課程、第二年確定研究主題找老師跑 IRB、第三年申請經費、第四年從事研究、第五年投稿並報告。住院醫師與 Fellow 離院前會舉辦一次 Research presentation day。象徵住院醫師畢業的里程碑。住院醫師研究風氣非常好，每位住院醫師都有超過一篇的論文發表。

3. 資訊、管理、建築、設備比較

資訊。完善的遠端連線系統。不論有沒有疫情的發生，HSS 該院醫護人員的遠端連線系統都已經建置的非常方便，可以用手機或是電腦連線的方式查看病患各項資料或看片。當疫情發生時尤其重要。

設備。本院骨科添購各項設備，如術中 CT 影像導航系統、機械人手臂系統。已與 HSS 設備相差無幾。新穎的多功能手術室的建置更是一流的水準無可挑替。惟建議可增設手術室術中攝影系統(light camera)，對於參訪人員、住院醫師或學生的教學幫助很大。此次赴美在手術室學習，非常仰賴手術中的攝影轉播，可以看到即時且非常清晰的影像。

附錄

HSS

Cage Height is more Important than Surface Area for Subsidence in Multilevel Anterior Cervical Discectomy and Fusions (ACDF)

Yu-Cheng Yao MD^{1,2}, Philip K. Louie MD¹, Michael McCarthy MD¹, Renaud Lafage MS¹, Jonathan Elysee MS¹, Basel Sheikh Alshabab¹, Russel Huang MD¹, Todd J Albert MD¹, Virginie Lafage PhD¹, Han Jo Kim MD¹

¹ Spine Service, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA.
² Department of Orthopedics, Taipei Veterans General Hospital, Taiwan.

在美期間研究，獲頸椎研究學會年會(CSRS)口頭報告。現正投稿中。



HSS

Pre-operative Hounsfield Units at the planned Upper Instrumented Vertebrae (UIV) may predict Proximal Junctional Kyphosis (PJK) in Adult Spinal Deformity

Yu-Cheng Yao, MD^{1,2}, Jonathan Elysee, MS¹, Renaud Lafage, MS¹, Michael McCarthy, MD¹, Philip K. Louie, MD¹, Basel Sheikh Alshabab¹, Karen Weissmann¹, Virginie Lafage, Ph.D¹, Frank Schwab, MD¹, Han Jo Kim, MD¹

¹ Spine Service, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA.
² Department of Orthopedics, Taipei Veterans General Hospital, Taiwan.

在美期間研究，獲北美脊椎研究學會年會壁報論文發表。6月底已被雜誌 SPINE journal 接受。

