

出國報告(出國類別：進修)

兒童疾患痙攣張力的跨領域整合性 處置

服務機關：台大醫院新竹分院復健部

姓名職稱：林家瑋 主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：108年8月28日至109年2月27日

報告日期：109年04月08日

摘要

腦性麻痺為兒童動作發展疾患中盛行率最高、研究最多的疾病，其中以肌肉痙攣高張型最常見，影響病人的整體發展，骨骼結構發育，行走及上肢動作功能，輔具的穿戴，及日常生活的執行。以往對於腦性麻痺患者的治療除了復健治療、口服藥物外，最能改變因痙攣張力高張帶來的動作障礙，為肉毒桿菌注射治療。此次師承享譽國際的復健醫學教授(Professor Heakyung Kim)，前往美國紐約哥倫比亞大學醫學中心進修，除了學習「單次術式多節段肉毒桿菌注射及神經阻斷」相關評估及術式外，更打開此領域臨床及研究的大門，擬定出五大跨領域方向：基因及精準化醫療、極早期偵測工具、科技復健與研發、疼痛評估與處置，及轉銜醫療與照護。

目次

一、目的：	1
(一)原定計畫目標	1
(二)主題	1
(三)緣起	1
(四)預期效益	2
(五)欲達成事項	2
二、過程：	3
(一)期程及經過	3
(二)就修單位介紹	3
(三)進修詳細內容說明	4
三、心得及建議：	8
四、建議事項：	10
附錄	11

一、目的：

(一)原定計畫目標

參與哥倫比亞大學醫學中心，Rehabilitation and Regenerative Medicine 部門的臨床工作，包括住院、門診及術式觀摩。在疾病複雜度部份，增加疾病的廣度（腦性麻痺，兒童腦中風、兒童腦傷、兒童脊髓損傷、脊髓炎，脊髓病變），並熟稔自兒童、青少年至成人的張力變化，步態分析，跨團隊之肉毒桿菌注射評估，少見部位的肉毒桿菌注射(唾液腺、肩關節、髖關節肌肉群)，Alcohol nerve block, Selective dorsal rhizotomy, Intrathecal baclofen，肌肉電刺激治療，人機介面之反饋治療。希望能夠學習關於肉毒桿菌注射、兒童神經可塑性(neural plasticity)的研究架構，並建立學術研究網路。

(二)主題

兒童疾患痙攣張力的跨領域整合性處置。

(三)緣起

本人自民國 104 年 7 月，自總院調至臺大醫院新竹分院服務，於 105 年 10 月，開設新竹地區首個「兒童復健」特別門診，吸引許多新個案就診，甚至有從大新竹其他醫院，或是專門收治複雜個案的發展中心轉介之個案，也有許多原本在臺大總院就診的新竹縣市病童，由總院的兒童骨科、兒童復健科、兒童神經科或兒童心智科，轉介至這個兒童復健特別門診。隨著複雜個案的累積，吾人於 106 年 4 月起，開設大新竹地區首例且唯一的「兒童肉毒桿菌注射特別門診」，以結合超音波及電針刺激的雙重導引方式，精準定位，進行肉毒桿菌注射。在增進早療團隊的整體專業度方面，本人自 106 年 4 月份起，每兩個月，針對複雜疾病之早療個案，授課並舉行團隊會議於早療團隊。但隨著病患的人數及複雜度增加，吾人深感此領域博學多聞。在腦性麻痺、脊柱裂、脊髓膜膨

出的患者，針對其高肌肉痙攣張力的治療，除了肉毒桿菌注射外，術前的步態分析、上肢功能評估、其他治療痙攣的注射療法(alcohol nerve block、selective dorsal rhizotomy、intra-thecal baclofen)，術後的輔具，電刺激研究，人機介面的設計，在臺灣的復健醫學訓練並不足夠，因此深深希望能夠更進一步學習成長，遂萌發至富世界盛名的醫療機構學習的念頭。

(四)預期效益

臺大醫院新竹分院位於全國人口出生率第二高的新竹市(104年新竹市人口粗出生率：11.49‰，僅次於連江縣)，加上新竹市政府、新竹在地企業，以及院方，都強力支持本院早療中心的發展，早療中心在發展遲緩兒童的評估量上已穩定上升。隨著早療中心的整體評估量增加，有越來越多複雜性兒童疾患個案，從大新竹或其它地區湧入，例如：腦性麻痺、脊髓病變、神經肌肉病變兒童，因此，對於病況複雜個案之整體性醫療處置需求增加，希望能在「量」的提升外，更進一步能提高本院早期療育中心在「品質」上的能力。

此外，將預期效益方為短、中、長三期探討：

1. **短期**：將所學習之內容，以公開授課方式，教授給院內同仁。增進早期療育中心複雜個案。
2. **中期**：未來大新竹地區，動作障礙發展遲緩兒童的治療首選中心。
3. **長期**：建立兒童動作障礙的研究模型，包括長期的 cohort study intervention effect, brain plasticity 之變化。

(五)欲達成事項

1. 以跨團隊、跨領域的架構，學習肌肉痙攣張力之評估、動作及步態分析。
2. 觀摩「單次術式多節段肉毒桿菌注射及神經阻斷」之術式，少見部位的肉毒桿菌注射(唾液腺、肩關節、髖關節肌肉群)，功能性肌肉電刺激，人機介面之反饋治療。
3. 建立兒童痙攣張力領域的研究方向。

二、過程：

(一)期程及經過

於 2017 年在阿根廷參加世界復健醫學會，發表我的研究主題時主動出擊，向哥倫比亞大學醫學院復健與再生醫學部門的副部長，同時也是兒童復健部門的主任 **Professor Heakyung Kim** 介紹自己，表達有高度的熱忱希望能到她的部門，進修腦性麻痺兒童之痙攣張力評估及處置。在通過台灣大學醫學院附設醫院新竹分院的院內出國進修計畫申請後，承蒙臺灣大學醫學院附設醫院副院長王亭貴教授之引薦，順利申請到至紐約哥倫比亞大學醫學中心進修。踏出國門前，多次與 **Dr. Kim** 討論我想進修的內容，及進行的方式。

(二)進修單位介紹

進修單位為美國紐約哥倫比亞大學醫學院的「復健及再生醫學部門」，進修的醫院位於「紐約哥倫比亞大學醫學中心—長老會醫院」，以及「摩根史坦利兒童醫院」。哥倫比亞大學為長春藤聯盟的大學，其「復健醫學部門」更是走在醫學的尖端，早於全球已經部門重新改造並更名為「復健及再生醫學部門」。此次進修的單位為其中的兒童復健部門，是全美國訓練兒童復健專科醫師的重點醫院。兒童復健部門主要有三位主治醫師：**Professor Heakyung Kim**、**Professor Hana Azizi**、**Professor Monika Desai**、兩位研修醫師、一位專科護理師，數十位物理治療師、職能治療師、語言治療師、裝具矯具師、心理師、社工、研究助理。我的指導教授是 **Professor Heakyung Kim**，她同時是「紐約哥倫比亞大學醫學中心-復健及再生醫學部」的副部長，及兒童復健部的主任。**Professor Heakyung Kim** 是全世界在兒童肉毒桿注射治療經驗最豐富的醫師，此領域的治療準則及相關文獻，大多出自於她的臨床及研究團隊。

(三)進修詳細內容說明

1. 進修方式：參與門診、會診、步態分析、動作分析，及於處置室（Procedure room）進行的術式--「超音波及神經電刺激次雙重導引--單次多節段肉毒桿菌注射及神經阻斷術式」。參與兒童復健部門每周一次的「超音波影像討論會」，每月一次的「兒童復健—兒童骨科聯合討論會」。參加「復健與再生醫學部」每周一次的專題討論會。同時也追隨指導教授 Dr. Kim 至加州參加一年一度的「美國腦性麻痺及兒童發展醫學年會」。在 Dr. Kim 引介下，參與哥倫比亞大學醫學中心「Weinberg 家族腦性麻痺中心」相關活動。

2. 進修內容：

- (1) 腦性麻痺的肌肉張力評估：從頸部、肩關節、上臂、前臂、軀幹、髖關節、大腿、小腿到足底，每塊肌肉的痙攣張力評估及標準化量表 (Modified Ashworth Scale, Tardieu Scale)。同時學習複雜個案在同時存有痙攣張力外，還有肌張力不全以及平衡失調時，該如何個別診斷及構思治療計畫。應用電子化病歷設定張力評量工具以及目標評估工具。
- (2) 「超音波及神經電刺激次雙重導引--單次多節段肉毒桿菌注射及神經阻斷術式」：哥倫比亞大學醫學院的肉毒桿菌注射是以跨科部的方式進行，於摩根史坦利兒童醫院的處置室(Procedure room)內，由兒童麻醉科醫師負責麻醉，讓兒童復健科醫師可以精細的、完整地進行術式，兒童也免於清醒時接受術式的疼痛以及心理創傷。當天麻醉團隊會在候診間，為兒童及家屬做麻醉評估，整個兒童復健團隊也會再行完整的張力及動作評估。整個術式的時間為 30~60 分鐘，處置室的成員包括復健科醫師、麻醉科醫師、麻醉護理師、開刀房護理師、外科技術員，及超音波技術員。麻醉後復健科醫師還會再進行一次張力檢查，此次檢查可以更準確評估痙攣張力，肌張力不全以及關節活動度。注射治療的藥物有

肉毒桿菌毒素及乙醇，分別針對神經肌肉突觸，或是動作神經分支進行注射，導引的方式為超音波以及神經電刺激器之雙重導引，非常精準。此次進修所觀摩過的注射肌肉及注射神經十分全面，包含頸部、肩關節、上臂、前臂、手部、背部、脊椎、髖關節、大腿、小腿、足部。一個病人通常會進行 4 到 6 個身體部位的注射，由於兒童的肉毒桿菌單一次注射量、單一肌肉注射量都依照體重有上限，所以有些部位必須使用乙醇注射在動作神經的分支，但必須熟悉解剖位置及神經分布，避免注射到混合神經或是感覺神經導致神經痛。術式後復健科醫師會再評估一次痙攣張力，肌張力不全以及關節活動度，治療師或輔具矯具師，會進到處置室，直接量身製作副木，已加強術式的效果。有少數年紀較長的病人（青少年）會在診間進行此術式，但大多以肉毒桿菌注射為主，因為運動神經分支阻斷需靠肌肉電刺激導引，且需時較長，不麻醉幾乎不能進行。

- (3) **肉毒桿菌注射應用於吞嚥障礙**：腦性麻痺的病人因為吞嚥相關肌肉也有痙攣張力高、動作控制差而導致吞嚥困難，反覆吸入性肺炎、呼吸衰竭之病況。Dr. Kim 應用超音波以及神經電刺激之雙重導引技術，將肉毒桿菌注射在下頷線以及腮腺，減少咀嚼時以及休息時之唾液分泌，進而減少吸入性肺炎，已完成臨床療效上的研究，目前正在結合影像部分進一步探討唾液腺結構的變化。
- (4) **腦性麻痺兒童之腦機介面復健**：以肉毒桿菌注射或動作神經分支注射減少痙攣張力後，個別化的復健計畫也非常重要，除了副木、徒手運動外，機器人導引復健、虛擬實境復健，功能性電刺激的使用也極其重要。Dr. Kim 和哥倫比亞大學機械工程學系合作開發針對蹲踞步態的腦性麻痺患者之下肢機器人，目前證實可以改善膝關節及踝關節活動度，增加行走速度。

- (5) **青少年及成人轉銜門診**：Dr. Kim 的團隊這幾年開始將領域延伸到青少年及成年的腦性麻痺患者，發現這群患者在醫療上有許多未知的問題亟待解決。包括功能的退步，過早的關節及神經退化，疼痛、生殖及生育功能。他們目前正在進行的研究包括及早的骨關節軟組織退化，能量消耗，性與生殖功能。
- (6) **醫院以外的醫療**：Dr. Kim 極力推薦我接觸哥倫比亞醫學中心的 Weinberg 家族腦性麻痺中心，這個中心提供了腦性麻痺病友社會的連結，我並參與了由紐約芭蕾舞團和哥倫比亞大學醫學中心、紐約大學醫學中心一起籌畫的「適應性舞蹈工作坊」，擔任志工，對於適應性運動、社會處方有了全新的視野。

(四)成效

1. 建立肌肉痙攣張力評估之跨團隊、跨領域的架構：

藉由和 Professor Kim、Professor Azizi、Professor Desai 的討論，以及治療師團隊、裝具矯具師團隊的即時討論，並在病人身上實際施行理學檢查，判讀步態分析報告，學習肌肉痙攣張力之評估、動作及步態分析。對於如何同時規劃肉毒桿菌注射以及乙醇神經阻斷部位及劑量，預測療效，有較全面的策略。同時回國後已經建立張力評估的理學檢查量表，以及療效分析量表。

2. 「單次術式多節段肉毒桿菌注射及神經阻斷」之術式應用：

藉由觀摩少見部位的肉毒桿菌注射(唾液腺、肩關節、髖關節肌肉群)，以及每周一次的超音波討論會，對於以往較少嘗試的部位：頸部、肩關節，髖關節，背部肌肉的痙攣張力處理，較有把握嘗試，但是這些部位如需在兒童身上進行注射治療，最好在麻醉之下進行，因此初步可能會先在應用在成人之肉毒桿菌注射。此外，對於合併痙攣張力高張及肌張力不全的複雜患者，也學會同時針對目標肌肉及拮抗肌肉之治療方式。長遠的規劃為，

若有機會和麻醉部門合作，可朝專門針對兒童在麻醉下，進行多節段肉毒桿菌注射以及神經阻斷注射，或是更困難的唾液腺注射。

3. 建立兒童痙攣張力領域的研究方向：

藉由這半年的進修，除了了解目前兒童痙攣張力的臨床及研究方向為，對於更大的層次，及兒童發展疾患領域，也有新的視野，共擬出五大發展方向：基因及精準化醫療、極早期偵測工具、科技復健與研發、疼痛評估與處置，及轉銜醫療與照護，而且都已經將其推展至目前臨床工作，及未來的研究計畫內。

- (1) **基因及精準化醫療**：加強與基因醫學部門的合作與轉介，重新審視病人的基因報告，鍊結藥物及手術治療。
- (2) **極早期偵測工具**：吾人已將極早期偵測工具「Hammersmith Infant Neurological Examination」應用於門診，希望未來能與新生兒科醫師合作加強轉介，並將此早期偵測工具應用於未來研究。
- (3) **科技復健與研發**：將這半年所見、所學，於各種會議上報告，希望能喚起臺灣在科技醫療產業的共鳴。
- (4) **疼痛評估與處置**：已建立臨床評估量表，希望未來能與軟組織超音波等影像工具結合，進行疼痛機轉的探討，也希望能與治療師團隊研擬治療策略進行研究。
- (5) **轉銜醫療與照護**：預計先從青少年患者開始，先從功能退化、疼痛、關節變形等主題開始探討。這部分需要與學校及社會團體合作深耕。

三、心得及建議：

收穫滿滿！感謝教育部、國立台灣大學醫學院、國立台灣大學醫學院新竹分院、新竹分院復健部的同事、幫我寫推薦函的臺大醫院副院長王亭貴教授、臺大醫院復健部潘信良副教授、臺大醫院復健部謝正宜醫師，還有感謝此次至美國進修熱情招待我且張開雙臂歡迎我去交流的哥倫比亞大學醫學中心的同事，以及在美國讓我諮詢食衣住行的朋友，以及我的家人。臺灣復健醫學界已經很久沒有人出國進修了，雖然臺灣復健醫學的實力已經越來越強，但出國進修是為了讓視野更廣、更深及更遠，同時可以建立和國際間的連結。

此次出國進修最一開始的契機，是因為想要針對腦性麻痺痙攣張力的評估及術式有更深一層的精進，但也藉由與相同領域的人切磋、討論、分享，勾勒出腦性麻痺疾患，甚至可以說是兒童發展疾患領域的五大發展方向：基因及精準化醫療、極早期偵測工具、科技復健與研發、疼痛評估與處置，及轉銜醫療與照護。

(一)基因及精準化醫療：腦性麻痺的疾患目前證實已有約 30~40%具相對應的基因變異，且某些基因變異已有相對的藥物或手術治療，這完全顛覆了以往我們只針對症狀下手的治療方向，在基因醫學及精準化醫療的年代，建立「基因型－症狀表型－自然史－治療」的連結非常重要，除了解預後、個別化醫療外，若患者想要有自己的下一代，也是很重要的依據。此外，目前針對治療張力的藥物：如：倍鬆

(Baclofen) 也已經進入「基因－藥物動力學」的年代。未來也許有「基因－復健行為醫療學」。希望能在此領域找到合作的科學家。

(二)極早期偵測工具：目前針對如腦性麻痺類的兒童發展疾患，隨著新生兒醫學的進步、基因醫學的開展，已跳躍「早期療育」，進入「極早期偵測」的世代，此次出國期間我也進修許多極早期偵測的標準化評

估工具，將直接運用到病人身上。

(三)科技復健與研發：復健醫療的創新與研發在這十幾年大爆發，以往覺得離臨床很遙遠只能在國際會議上看到的復健機器人，虛擬實境，人工智慧，都實際在進修的醫院發生，Dr. Kim 甚至和哥倫比亞大學工程學系聯手開發客製化的機器人。在工業 4.0 虛實整合系統 (Cyber-Physics) 的年代來臨，我們應該要建立跨團隊合作開發具有腦機介面、可穿戴式、具生物調控功能的復健儀器，尤其是在病人眾多的台大醫療體系，更可藉由大數據分析復健時的動作及步態，藉由 A I 的分析方式，模擬肉毒桿菌注射或其他特定復健方法之長期療效。

(四)疼痛評估與處置：以往腦性麻痺病人的治療著重在步態及動作功能，但隨著腦性麻痺病人的生命週期延長，現在的醫師有機會看到中年之後的病人，卻發現她們最多的抱怨是疼痛，目前這個領域十分新，還在初階的流行病學探討，身為復健科醫師應該結合熟稔的肌肉骨骼超音波技能進一步就結構進行探究，並應用超音波導引注射技術減緩疼痛或重建組織功能。

(五)轉銜醫療與照護：美國腦性麻痺或其他發展疾患兒童的治療，病人至 18 歲到 21 歲之間，就會轉換為由成人復健科醫師治療，一來是因為轉銜的困難，願意接受這類疾患的成人復健科醫師不多，二來是因為醫療進步，目前腦性麻痺患者的存活年限增加，所以整體成人腦性麻痺病人的人數增加，「轉銜醫療(Transition care)」是目前非常新的領域。半年的進修中歸納出相關的領域有疼痛、關節變形、早發性功能退化、疲勞及肌耐力下降、生殖及生育問題，非常值得投入研究。同時應該引入「社會處方」(Social Prescription)的概念，與社群團體鍊結，才能將醫療長遠的推動到生活中、到社會上。

四、建議事項：

非常鼓勵在各個階段的醫師出國進修，一定會對生涯帶來莫大的改變，希望可以大力推廣及宣傳。另外希望教育部或是院方可以提供進修前輩的名單，或是若有需要可以為後輩建立連結，此次出國進修遇到的困難就是建立人脈和連結真的非常重要，來自世界各國的競爭非常多，一位國際級的教授可能一年就只接受一位外國的訪問學者，能夠有前輩引介會讓後輩的可見度提高。此外就是出國進修的經費部分已經多年沒有調動，希望能夠隨著物價波動適時予以調動。

附錄



圖(一)



圖(二)



圖(三)



圖(四)



圖(五)



圖(六)

進修的醫院—美國紐約哥倫比亞大學醫學中心長老會醫院(Columbia University Medical Center-New York Presbyterian Hospital)。復健及再生醫學部門(Rehabilitation and Regenerative Medicine Department)位於 Harkness Pavilion。



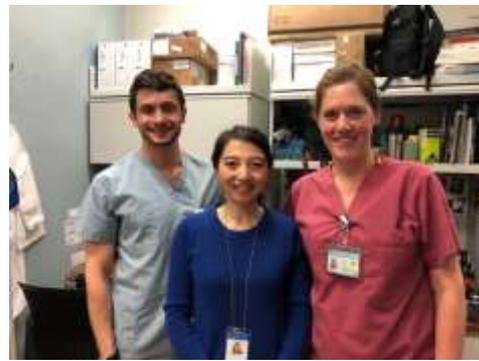
圖(七)



圖(八)



圖(九)



圖(十)



圖(十一)

圖說：與哥倫比亞大學醫學中心復健與再生醫學部副部長，同時也是兒童復健部主任，Professor Heakyung Kim(圖七、圖十一)，助理教授 Dr. Hana Azizi(圖八)、助理教授 Dr. Monika Desai(圖九)、研修醫師 Dr. Jared Levin 和專科護理師 Amber Newell(圖十)，於部門合影。



圖(十二)



圖(十三)



圖(十四)



圖(十五)



圖(十六)

圖說：「肉毒桿菌肌肉注射及乙醇神經注射」，主要是在「摩根史坦利兒童醫院內視鏡及胸腔鏡室」，在跨團隊合作下進行(圖十二、圖十三)。在麻醉科團隊協助下，讓兒童免於疼痛及心理創傷，同時讓復健科醫師可以更詳細、精確地進

行術式。少數的術式在診間進行，但同樣都應用「超音波」以及「電刺激」雙重導引的技術。(圖十四至圖十六)。



圖(十七)



圖(十八)

圖說：與 Professor Heakyung Kim 至加州參加 2019 年的「美國腦性麻痺及兒童發展醫學年會」(American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine Annual Conference)。(圖十七、圖十八)