

出國報告（出國類別：訓練）

心臟電生理暨介入治療：
State-of-the-art Management of
Ventricular Arrhythmia

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：余安立

派赴國家：美國

出國期間：112年4月17日至112年5月12日

報告日期：112年5月29日

壹、 摘要

此次進修的目的是學習心室頻脈的處理技術。臺大醫院在心室頻脈電燒方面已有經驗，但在複雜難治的病例上仍缺乏相關經驗。

克利夫蘭診所（Cleveland Clinic）擁有超過 100 年的歷史，被譽為全美前三和世界前三的最佳醫院。此次參加的 Preceptorship Program 提供了複雜性心律不整診治的經驗，包括心室頻脈、心房顫動和心包膜心室頻脈電燒等。

觀摩期間參與了門診和導管室的工作，觀摩各種手術和學術活動。他與各個專業背景的同事合作，學習了評估和治療的專業知識，並體驗到團隊合作的重要性。此外，也有機會參加心臟科的教學會議和討論，與其他醫師分享心得。

此次前往觀摩學習，希望將國際知名醫學中心的經驗帶回臺灣，造福更多病人。

貳、 目次

壹、摘要	i
貳、目次	ii
參、本文	1
一、目的.....	1
二、進修機構介紹.....	1
三、過程.....	1
四、環境設置、治療及服務模式.....	3
五、心得.....	4
六、建議事項.....	5

參、 本文

一、 目的

心室頻脈的處理除電燒技術及相關研究外，尚須結合影像學、醫工軟體、定位儀等先進設備，臺大雖已有許多心室頻脈電燒的經驗，但是針對複雜難治的心室頻脈的處理仍缺少相關經驗甚至還在發展萌芽的階段，例如放射線燒灼術、心外膜燒灼術等等，臺大醫院每年執行此些先進技術的病例皆在 5 位以內，經驗難以與國外中心競爭。

內科部致力於跨科部合作計畫以提升醫療研究發展水準及醫療服務完整性，心室頻脈的處理即是心臟內科發展中的領域。於克利夫蘭診所（Cleveland Clinic）的參訪觀摩目的為將國際知名醫學中心的經驗帶回臺大醫院，造福更多病人。

二、 進修機構介紹

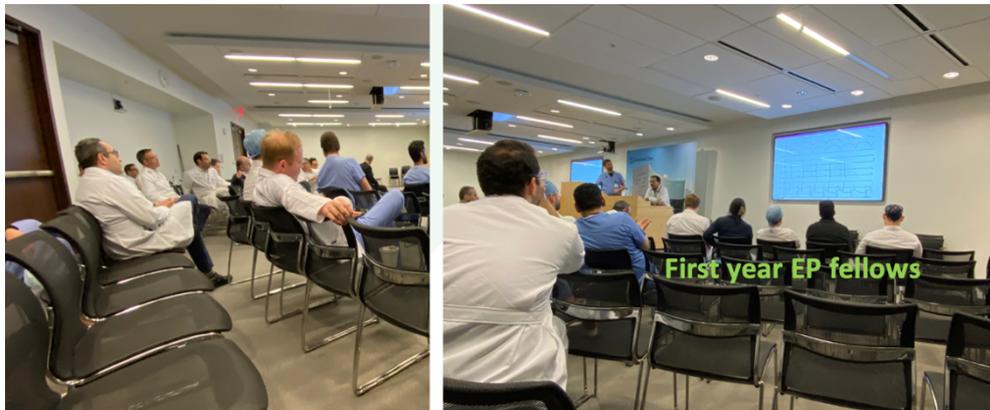
克利夫蘭診所（Cleveland Clinic）是一家非營利的醫療機構，成立於 1921 年，位於美國俄亥俄州的克利夫蘭市。Cleveland Clinic 已連續數年獲得全美前三最佳醫院以及世界前三最佳醫院，這家擁有超過 100 年的歷史，每年診治逾六百萬名病患。此次參加的 Preceptorship Program 將提供複雜性心律不整診治的經驗，從病人評估到住院治療，內容涵括上心室頻脈、心房顫動、心室頻脈等處理，以及臺大少見的心包膜心室頻脈電燒。

三、 過程

首日先到 ID badge office 製作識別證，過程會檢查護照。這個流程有 Center of international medical education (CIME) 專人帶領和協助，結束後也由 CIME 專人帶領前往參訪的單位。這天一起報到的還有一位中東來的神經科醫師。到心臟科所在的主建物後，我跟隨 Dr. Santangeli 開始一天的工作。

第一天是門診的行程，整天共有 16 位病人，多為轉診或術後追蹤病人。疫情之後，也有很多線上看診的病人，病人可能在美國其他州，利用線上虛擬診間的方式看診。第二天開始，就多在導管室內旁觀各醫師執行各式手術。術前準備以及術後照護則是跟隨 EP fellow 前往觀摩。

每日上午 7 點半至 8 點半都有 EP fellow 的教學活動，多採問答的方式進行。中午參加心臟科 fellow 教學會議，每日都有醫師為心臟科 fellows 上課或論文討論或MM會議等。各種會議大家參加都非常踴躍，除 fellows 外，也有不少主治醫師與會。課程間師長與學生討論踴躍。



圖一、每週二上午的 ECG/EGM conference 所有 EP 主治醫師和 EP fellow 都很認真參與，會討論有趣或困難的 ECG/EMG，同時也是檢視第一年 EP fellow 的學習狀況的時刻。



圖二、每天中午的 CV conference 內容從 fellow lectures、research meeting、M&M 檢討會等等都有，大家參與及討論熱烈。

最後一週，CIME 會通知繳交問卷及繳回識別證的時間，結束後 2-3 週也會收到正式的完訓（結業）證明。

四、 Cleveland Clinic 心臟內科環境設置、治療及服務模式

門診服務：

- 整天門診每位醫師會看 16 位病人，每位病人 1 小時的看診時間。
- 病人由專人帶領至分別診間等待，RN 會對病人做病史詢問並整理好看診所需資料後再向醫師簡介病人狀況（例如心電圖、24 小時心電圖截錄或節律器紀錄等等），之後由醫師主動至病人所在之診間看診。
- 新冠肺炎後，有線上看診的服務，醫師在辦公室內利用已經設置好的廣角攝像鏡頭看診。
- 若有住院或檢查，RN 會幫忙安排，住院的病人會在一兩天後接獲電話通知。
- 醫師辦公室前方為助理(administration staff)的座位。RN 以及 fellow 則有共用辦公室。

心導管室運作：

- 共有 10 間心導管室, 7 間電生理導管室, EP lab 每日皆有 7-8 間導管是在進行，每間都有 2 臺以上手術。
- 每日皆有一間導管室專門執行心律整流。每日皆有 8-12 臺整流術統一在此間導管室執行。
- 過程中導管機大多使用 single plane，但各間導管室中有 single 也有 dual tubes。導管機多為 Philips。
- 每臺電燒都有麻醉科在場。AF 電燒皆為全麻，其他大多 IVG。
- EPS 使用 GE 的 recording system (Pruka 3), pacing system 多為 Micropace EP。
- 所有病人都是當天入院，除有同時放置 LAAO 的病人外，上午的病人在術後 4 小時確認沒有出血或其他狀況就會出院。有放置 LAAO 的病人會觀察一個晚上。
- 病人住院後，VS 或 EP fellow 會到準備室和病人解釋並完成同意書簽署。

電生理檢查與電燒手術細節：

- ACT 機器為 iSTAT，ACT 數值在電燒過程中控制在 350 左右，多以 bolus 方式給予 heparin。
- 血管管路建立皆為超音波導引穿刺(echo-guided puncture)，過程之中幾乎都會使用血管內超音波(ICE)。管路建立即 ICE 放置(甚至初步 ICE 評估)皆由 EP fellow 執行。
- 每年約有 50 臺左右 epicardial approach 電燒(心房或心室心律不整皆有)。



圖三、多位 EP 醫師齊聚在一間 EP Lab 中討論 case 是 Cleveland Clinic 的常態。大家討論熱烈有時常互相觀摩與分享心得。

五、心得

首先，我要感謝臺大心臟科師長和同事們的支持與鼓勵，讓我有這個機會可以遠赴 Cleveland Clinic 觀摩學習。尤其感謝陳文鍾院長鼓勵我利用第六年住院醫師的時間出國學習並提供了合適的選擇，也感謝林亮宇醫師在知道我的想法之後義不容辭地幫忙詢問了此次在 Cleveland Clinic 的主要指導老師，也促成了這次的訪問。

Cleveland Clinic 的同事們對於國際學者都以熱情的態度接納，並且他們一直以友善和耐心的態度指導我。無論是在臨床操作、病患管理還是專業技能方面，我從每一位 preceptor 那裡都學到了許多寶貴的知識。他們的豐富經驗和專業態度不僅讓我深受啟發，也讓我對自己的職業道路充滿信心。

在這段期間，我將此次 preceptorship 視為學習和成長的機會，並且

盡可能多地參與和觀察各項工作。我從頭到尾參與了多個病例，並學會了如何進行專業的評估和治療。此外，透過與不同專業背景的同事合作，我了解到協作和團隊合作的重要性。這種互相學習和支持的環境讓我能夠更全面地了解醫療團隊的運作方式。

因應 2023 Heart Rhythm Society (HRS)年會在即，所有科內的同仁若有要在 HRS 發表口頭報告或海報展示，皆有安排時間將準備好的報告發表給科內師長同事們聆聽，師長們會給予很多針對研究本身及發表方式的回饋，這個部分也學到很多。

我還要特別感謝整個 preceptorship 團隊對我個人成長的關注。他們不僅給予我建設性的回饋，還提供了寶貴的專業指導。這些指導幫助我更好地理解並克服我在專業技能方面所面臨的挑戰。他們的鼓勵和信任讓我感到非常受肯定，也激勵著我繼續追求卓越。

回顧整個 preceptorship 期間，我深深體會到了自己在專業知識、技能和人際交往方面的成長。我相信這段寶貴的經驗將對我未來的職業發展產生長遠的影響。同時，我也希望能夠將所學所得與其他人分享，並在自己的職業生涯中成為一個有益於他人的人。

六、建議事項

(一)、增加心室頻脈電燒治療安全性之新興技術

此次的 preceptorship 中最大的收穫還是在此次的主題：心室心律不整的治療。Dr. Santangeli 是這方面的專家，除了觀摩多次以 epicardial access 來獲得無法從心內膜進入的重要心外膜組織的心室頻脈電燒外，也觀摩了可以增加 epicardial access 安全性的新方法。

心包空間在沒有滲出液的情況下僅是一個虛擬的空間（幾乎不存在），所以在執行心包進入時，不可避免地存在意外穿刺心室壁或冠狀動脈的風險。心包進入（epicardial access）儘管相對安全，報告中有高達 5%的急性併發症和 2%的延遲併發症。

為了減少出血併發症並提高心包進入的安全性和效果，已開發了其他的心包進入方法，如針對針的微刺穿技術。然而，利用二氧化碳充氣故意穿刺心臟結構是一種新興的進入心包空間的方法。該技術涉及在低壓室中創建一個小而可控的穿孔，以進入心包空間並充氣二氧化碳，從而在右心室前方創造一個負對比空間，以供進入使用，藉此來完全避免對心外膜結構的意外穿刺，以實現安全進入心包空間。

過去因為安全考量，臺大醫院鮮少以心包進入的方式進行心室頻脈電燒手術，Dr. Santangeli 與同事在“Epicardial access facilitated by carbon dioxide insufflation via intentional coronary vein exit: step-by-step description of the technique and review of the literature”一文中，逐步描述了故意穿破冠狀靜脈並利用二氧化碳進行心包空間充氣並進行心外膜 3D 圖繪製和室性心動過速電燒的技術，文中也針對這一主題的已發表文獻進行了回顧。

在尚未實地觀摩此種手術前，閱讀此篇文章並無法讓自己有信心嘗試執行此種方法，但是在觀摩後，藉由回顧文中步驟與當時筆記，結合目前臺大醫院在電燒、二氧化碳顯影的技術，要使用此技巧來增加心包進入的安全性應該是絕對可行的。希望此次的 preceptorship 能順利將此技術應用在未來臺大醫院的心室心律不整治療上。

(二)、心臟電生理研修醫師教育訓練強化

此次參訪中的衝擊還有 Cleveland Clinic EP fellow 教育訓練的品質。Cleveland Clinic 每年招收 5 位 EP fellow，EP fellow 的訓練紮實的全職訓練兩年，因此同一時間會有 10 位 EP fellow。和臺大相同的部分是，EP fellow 會有很多電燒技巧實際演練的機會，每位 fellow 每天都會跟隨一位老師從旁協助手術並有機會在主治醫師監督下主刀。

不同的是，每天早上都有針對 EP fellow 進行的教育訓練，可以是課程，或器械模擬訓練。每週二上午的 ECG/EGM conference 所有 EP 主

治醫師和 EP fellow 都很認真參與，會討論有趣或困難的 ECG/EMG，同時也是檢視第一年 EP fellow 的學習狀況的時刻。EP fellow 會輪流判讀 EGM 並提出自己針對診斷或治療的想法。師長會提示或引導學習，我認為對 fellow 學習幫助很大。

另外，週三上午固定有教科書導讀，由一位主治醫師帶領所有 fellow 一起判讀教科書內的所有 EMG 圖片，一樣由 EP fellow 輪流判讀 EGM，雖然壓力大，但是藉由加入 Cleveland Clinic EP fellow 們的行列一起判讀 EMG，我認為收穫大增，也能藉機檢視自己的學習成果。我認為這樣的學習模式對於 EP fellow 成長很有幫助，會期許自己慢慢成熟後可以組成類似的讀書會，為未來的臺大醫院 EP fellow 提供這種學習環境。