

出國報告（出國類別：進修）

## 呼吸器照護之大數據分析及應用

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名職稱：郭耀文院聘主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：108年7月2日至109年6月5日

報告日期：108年8月6日

## 摘要

本人於布萊根婦女醫院學習呼吸器使用病人之臨床照護模式、急性呼吸窘迫症候群之臨床試驗進行，如何將生物資訊之相關大數據分析應用於臨床研究，強調團隊合作及溝通，並建立與國際級醫學中心彼此間的友好關係。

呼吸器參數合併其他生物資訊是重症醫療的重要指標，適當運用將有助於臨床照護品質及臨床研究的進行，在截取正確之電子資訊、不同資料系統之間的資料轉輸及轉換、建立呼吸器照護個管系統及研究資料庫，都有一定難度；急性呼吸窘迫症候群病人因病情複雜，在進行介入性臨床試驗時，需與家屬適度溝通，且需多團隊互相配合；本報告希望能藉由在布萊根婦女醫院的學習經驗，提供台灣呼吸器醫療照護及臨床研究可學習之處。

# 目次

內容	頁次
目的 .....	1
過程 .....	2
(1) 進修機構介紹 .....	2
(2) 環境設置 .....	2
(3) 治療及服務模式 .....	3
(4) 研究計畫 .....	4
(5) 與現行本院之比較 .....	5
心得 .....	6
建議事項 .....	7

# 本文

## 目的

台大醫院每年有近 5,000 病人因急性呼吸衰竭需使用呼吸器，而本院呼吸照護中心每年亦約有 300 位長期呼吸器依賴病人住院進行呼吸器脫離；呼吸器照護及脫離向來是重症醫療的重要指標之一。有效率地截取並整合呼吸器參數及其他生物資訊，將有助於臨床照護及研究。

呼吸照護除了硬體的演進，在臨床試驗方面，由於受試者常為病情嚴重之急性呼吸窘迫症候群患者，收案並不容易，且重症病患病情變化快速，要統一臨床執行細則(Protocol)雖困難但有其必要性，美國 National Institutes of Health (NIH)所支持成立的 ARDS Network 即是一個範例，已有多年的重症呼吸器臨床試驗的經驗，近年來發表許多重要的臨床試驗結果於世界頂尖的醫學期刊，改善了重症患者之照護，並建立在世界上急性呼吸窘迫症候群領域的領導地位。布萊根婦女醫院 (Brigham and Women' s hospital) 是美國知名醫學中心，在重症醫學領域有極高的影響力，其重症醫療之軟硬體設施及運作模式，堪為表率。現今北美重症領域多位知名學者皆出身於此醫療體系，為引導國際研究論壇之主流。因該醫學中心參與許多臨床試驗，可提供執行重症臨床試驗極佳的範例。

本院為台灣最重要的醫學中心之一，有能力提供最新最好的呼吸器照護。為確保本院能與國外先進醫學中心並駕齊驅，有必要至國外頂尖醫學中心，深入了解呼吸器照護的最新發展及相關之臨床試驗研究方法。本計畫預定學習國外機構之呼吸器使用病患之臨床照護模式、臨床試驗之進行，及如何將生物資訊之相關大數據分析應用於臨床研究，建立與國際級醫學中心彼此之間的友好關係，以便延續合作關係。回國後將致力於建立本院之呼吸器照護個管系統，改善呼吸器使用病人之臨床照護，簡化及優化呼吸器使用病患之申報，及建立本院呼吸器病患之資料庫，以

提升本院臨床照護及臨床研究能量。

## 過程

出國進修的過程，將分為五個層面來說明，包括：進修機構介紹、環境設置、治療及服務模式、研究計畫、與現行本院之比較。

## 進修機構介紹

布萊根婦女醫院（Brigham and Women's hospital）位於波士頓的長木醫學區（Longwood Medical Area），在美國最佳醫院排名第 13 位（U.S. News & World Report's Ranking of America's Best Hospitals）地理位置毗鄰哈佛醫學院，是哈佛醫學院第二大的教學醫院。合作夥伴醫療保健（Partners HealthCare）是麻薩諸塞州最大的綜合醫療系統，包括 14 家醫院，其中包括美國最負盛名的二家醫院即是布萊根婦女醫院和麻州總醫院（Massachusetts General Hospital）。布萊根婦女醫院是在 1980 年由三家與哈佛相關的波士頓醫院合併而成：彼得·本特·布萊根醫院（成立於 1913 年）、羅伯特·布雷克·布萊根醫院（1914）和波士頓婦女醫院。

## 環境設置

布萊根婦女醫院總病人床數大約 800 床，有二個內科加護病房（3B、3C）、燒傷/創傷加護病房（8C）、外科加護病房（8D）、神經內外科加護病房（9C、9D）、胸腔外科病房（11C）、及心導管/心血管外科加護病房（6W、9E）、布萊根婦女醫院全院約有 100 台呼吸器，主要機型是 Covidien PB 840（上一代舊型）及 Hamilton G5 重症加護型呼吸器（新一代）。我的計畫主持人（principal investigator）是 Dr. Laura Fredenburgh，主要研究領域是肺高壓的基礎研究，及急性呼吸窘迫症群的臨床試驗

研究。研究方面最常使用的資料庫為 REDCap (Research Electronic Data Capture)及 StudyTRAX 研究資料庫軟體。

## 治療及服務模式

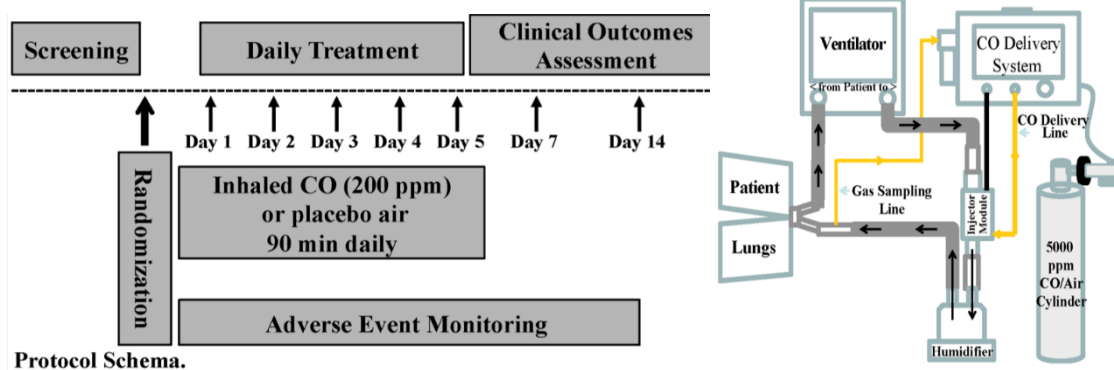
每天八點開始的加護病房查房，十床病人約費時 5 個小時，是一天的重點戲，一開始由 PGY 及 intern 報告病人前 24 小時發生的病情變化及做了什麼檢查及處置，內科第三年住院醫師 (R3) 主導整個查房過程及做臨床決策，藥師、護理師、呼吸治療師都會報告病人的病況及建議，第四年住院醫師 (胸腔科的 fellow) 和胸腔科主治醫師在會在旁監督指導。布萊根婦女醫院十分重視住院醫師的訓練，每位主治醫師都很願意花時間回答住院醫師的臨床問題及研究方向，也會安排住院醫師參觀基礎實驗研究室，以培養其研究能力。

呼吸器使用病人一旦使用鎮靜劑／肌肉鬆弛劑，一律使用畢氏指數 (Bispectral index, BIS) 腦波監測儀來幫助判斷鎮靜麻醉劑量是否需要微調；在急性呼吸窘迫症候群的病人中，最常使用容積控制通氣 (Volume control ventilation) 來達到低潮氣容積 (Low Tidal Volume Lung Protective strategy) 的保護性策略目標；在急性呼吸窘迫症候群進行支氣管肺泡灌洗 (broncho-alveolar lavage, BAL) 時則是利用一次性的纖維支氣管鏡以避免院內感染的發生；所有的呼吸器參數及設定，都經由 Epic 醫療照護軟體整合呈現，可在一個頁面同時查看病人的生命徵象、實驗室檢查數值、藥物使用及呼吸器使用情況，一目瞭然。Epic 醫療照護軟體是一套商業軟體，除了醫療相關資訊，也整合了研究的相關資源，該病人有參與哪一個臨床試驗都清楚標式在畫面中；Epic 醫療照護軟體內的病人資料，若經過倫委會許可，可匯出到其他資料庫軟體，布萊根婦女醫院中最廣為使用的資料庫軟體是 REDCap (Research Electronic Data Capture)，我在計畫主持人 (principal investigator) 介紹下取得布萊根

婦女醫院四個大型資料庫的權限，包括肺高壓、敗血症、急性呼吸窘迫症候群及 COVID-19；其中後續協助分析急性呼吸窘迫症候群資料庫及維護 COVID-19 資料庫。

## 研究計畫

我在布萊根婦女醫院是研究員 (research fellow) 的身份，主要參與吸入性一氧化碳用於急性呼吸窘迫症候群病人的第二期臨床試驗，該試驗為多中心臨床試驗，試驗地點包括布萊根婦女醫院、麻州總醫院、杜克大學醫學中心、及威爾康奈爾醫學中心，每 2~4 週會進行電話會議討論收案遇到的困難、解決方式及取得共識；每天早上布萊根婦女醫院負責該研究的協調員 (coordinator) 會與我討論是否有符合收案條件的病人，若符合條件計畫主持人 (principal investigator) 會跟家屬安排時間解釋試驗內容並詢問加入意願，若家屬同意則會經由 StudyTRAX 研究資料庫軟體進行隨機分派為試驗組 (吸入性一氧化碳 200 ppm) 或控制組 (一般空氣)，並進行最多連續 5 天每天 90 分鐘的治療試驗，在治療試驗前需花 2 個小時進行儀器及氣體的校正，在治療試驗過程中會偵測呼吸生理參數、每天的疾病嚴重度指標 (Sequential Organ Failure Assessment Score 及 Lung Injury Score)、以及取得血液尿液檢體，試驗的資料都存放在 StudyTRAX 研究資料庫軟體中，該資料庫也會記錄資料輸入者的名字及時間，若有任何修改也會留下記錄以示公正。



## 與現行本院之比較

布萊根婦女醫院住院醫師的訓練十分紮實，內科第三年住院醫師即具備在加護病房獨當一面的能力，台大醫院的住院醫師能力當然也是十分優秀，但如果也能增加臨床決策及領導統禦的能力，以及系統性培養其基礎或臨床研究的能力，相信會讓年輕醫師的養成教育更全面。

布萊根婦女醫院十分重視醫療 protocol 的執行，不同職類的醫事人員分工合作，在每天的查房時互相提醒，以呼吸器使用病人來說，護理師會使用腦波監測儀來幫助判斷鎮靜麻醉劑量及檢查病人是否出現褥瘡、呼吸治療師會每天評核病人是否有自發性清醒及可進行自發呼吸試驗，藥師會檢查所有的藥物劑量是否需要調整及有無使用抗凝血劑來預防深部靜脈栓塞；每天查房都會進行這些清單核對，每位醫事人員都會提供建議，在台灣重症病人照護雖然也是跨領域團隊的參與，但主要決策者通常是主治醫師，相信如果不同職類的醫事人員彼此多溝通合作，能給病人更好的照護品質。

布萊根婦女醫院是一家教學型醫學中心，病人因疾病嚴重程度高通常都很願意加入臨床試驗接受新的研究；而醫院在基礎、臨床、及流行病學的研究風氣盛行，不管是同領域的不同實驗室，或不同領域的團隊都樂於互相討論合作。我所參與的第二期吸入性一氧化碳臨床試驗，每 2-4 週五家醫學中心的研究人員都會進行電話會議。我的計畫主持人 (principal investigator) 在我要回台灣前問我覺得布萊根婦女醫院和台灣最大的不同點？我回答台灣的計畫主持人有時會傾向單打獨鬥，尤其是在沒有成績發表前不會跟別人分享，而你們總是在討論交流，有時是在分享彼此的生活經驗，有時是在討論問題的解決方式，有時是在腦力激盪研究領域的新方向，在討論之前原本遇到的困境，在討論完之後似乎都豁然開朗了。



## 心得

在美國時，我的計畫主持人（principal investigator）常常問我的想法，你想做什麼？你覺得要怎麼解決這個問題？她通常不會直接給我答案，等過一陣子我想通了之後跟她討論，她就會支持我的想法和做法，這和台灣傳統填鴨式教育下只會要求標準答案的作法十分不同，而這不代表只是強調個人主義，另一方面在布萊根婦女醫院的工作同仁也會尊重彼些的想法，每天見面會熱情的打招呼，會幫忙按電梯樓層或扶住門把、尊重對方的隱私、公領域和私領域分明、可以很早起床出門上班但不會加班而影響自己的私人生活；這和傳統的東方文化相比有一定的文化衝擊。由於臨床試驗和大數據的資料分析並不會占據每天的上班時間，我也接觸實驗室正在進行中的基礎研究，包含西方墨點法、即時聚合酶連鎖反應、流式細胞術、以及見識到了各種不同胸腔疾病的老鼠動物模型，由於我先前沒有基礎研究的經驗，算是開了眼界，也深刻體會到基礎、臨床，及流行病學研究都有其專精及困難之處，應該要互相尊重不同領域之所長。在分析急性呼吸窘迫症候群的資料庫時，我每週二都會到麻州總醫院，和 Tilo Winkler 博士討論資料分析模型的選擇及相對應的呼吸生理學意義，Tilo 十分實事求是且嚴謹，在這近一年的互相討論中，都能一再找到突破點，再修正再進步，讓我們的資料分析更接近科學的真理及臨床應用。這些收穫和心得，將是我難忘的經驗。

## 建議事項

於布萊根婦女醫院學習到的國外機構之呼吸器使用病患之臨床照護模式，雖然在台灣的健保給付制度下不見得能完全應用，但強調病人安全及優良照護品質的精神是不變的；國外醫院的規模與台大醫院相較之下規模較小，但重視團隊合作進行多中心臨床試驗，而且重視 protocol 的標準化流程及定期溝通討論，不管是新手或是有經驗的醫師都能按圖索驥，即使在不同州的醫院也能有一樣的照護及研究水準；醫院資訊端對臨床研究亦是十分支持，各種電子資料庫的使用，都有專門的負責人員可協助幫忙你。

目前本院呼吸器照護之生物資訊及電子表單已建立上線，已逐漸累積大量的呼吸照護數據，院方也有在推廣將 REDCap 使用在臨床照護及研究，然後在截取正確之電子資訊、不同資料系統之間的資料轉輸及轉換、建立本院之呼吸器照護個管系統及本院呼吸器病患之研究資料庫，仍有許多可以努力的空間；後續與台灣的其他家醫院，及布萊根婦女醫院應維持友好關係以延續合作；同一個團隊內的成員及不同團隊之間都應保持良好的溝通管道，在討論的過程中讓事實愈辯愈明。