

出國報告(出國類別：進修)

美國史丹佛大學醫院麻醉部 臨床實務與教學觀摩

服務機關：國防醫學院醫學系麻醉學科

姓名職稱：徐永吉 中校教師

派赴國家/地區：美國加州

出國期間：111年11月28日至112年8月29日

報告日期：112年9月7日

摘要

國防醫學院醫學系麻醉學科助理教授徐永吉醫師於 2022 年 11 月 28 日至 2023 年 8 月 29 日出國進修，造訪史丹佛麻醉部(Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine)，下轄心臟胸腔麻醉(Cardiovascular and Thoracic Anesthesia)、疼痛醫學(Pain Medicine)、區域麻醉(Regional Anesthesia)、模擬醫學(Simulation at Stanford Anesthesiology)…等科別。期間於多個麻醉科別中，實際參與美國麻醉醫師的日常臨床工作執行、教學與處置。本次出國進修，對於筆者於臨床服務與教學有相當大的幫助！

此外，進修期間感受到美國醫療資源、文化與台灣的差異、包含麻醉專科化訓練、充足資源與人力的配置，都將會是目前台灣麻醉醫療環境所需要努力的目標。進修過程中，認識多位麻醉次專科領域的專家，返國後，仍會持續努力聯結國內麻醉、疼痛、擬真相關醫學會與史丹佛醫院麻醉部進一步合作，提升國際化。筆者將致力提供學習的經驗，協助增進醫院麻醉相關流程與品質。

目次

| | |
|---------------|----|
| 一、目的 | 4 |
| 二、過程 | 5 |
| 三、心得與建議 | 13 |

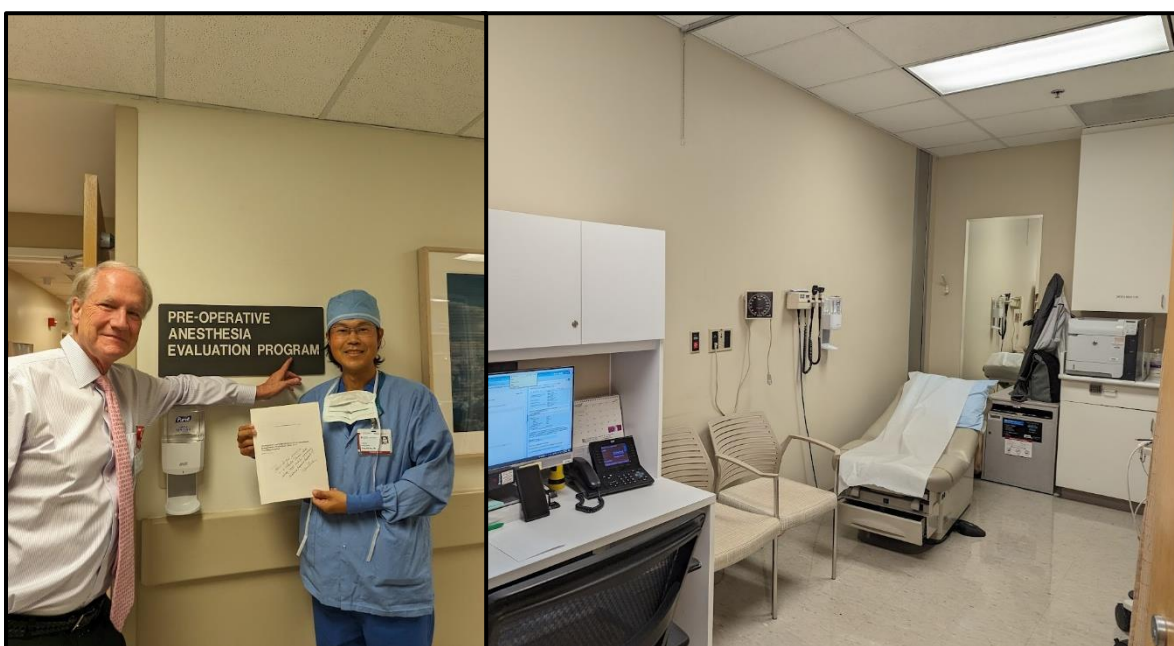
目的

麻醉科下轄多個次專科領域，筆者於國內臨床服務上，開立疼痛門診與參與執行心臟麻醉。於教學上，擔任教學型主治醫師與擬真中心副主任，運用擬真教學方式與技巧於臨床教學中。因而規劃前往全美麻醉科排名前十名的史丹佛大學麻醉部進修，進一步觀摩、學習其臨床服務與教學的執行方式。

過程

此次出國進修參訪史丹佛麻醉部(Stanford Department of Anesthesia and Perioperative Care)，部內有超過 300 位的主治醫師，近100 住院醫師，及近40位研修醫師(fellow)，於多個院區進行臨床任務，其中主要院區在帕羅奧圖(Palo Alto)大學校區的Stanford Health Care,及紅木市校區 (RWC Campus)的醫療門診中心 (Stanford Medicine Outpatient Center)。於擔任訪問學者期間，觀摩學習領域包含如下：麻醉術前訪視門診、區域麻醉科、疼痛治療中心、心臟麻醉科、擬真教學及醫學教育。

麻醉術前訪視門診：



左圖為為Pro. Stephen Fischer贈與筆者論文印製本，於術前評估門診合影；右圖為 Nurse Practitioner(NP)或住院醫師協助執行術前評估的診間，將評估結果與建議登入醫院醫療系統(Epic)，讓手術相關醫療人員都可以於醫療系統上獲得相關病人評估相關注意事項與檢查結果。

Pro.Stephen Fischer與筆者分享，史丹佛醫院於1992年開始建立術前評估制度，並於執行二年後，發表論文比較術前評估制度導入對手術結果的影響，呈現出術前評估提升病人術後相關結果。術前評估執行方式，由一位主治醫師搭配8-10位Nurse Practitioner (NP)及1位住院醫師，病人會平均分配給Nurse Practitioner及住院醫師於各自的診間評估，有需要可以馬上執行心電圖檢查，NP或住院醫師評估後，若有相關問題，會再與主治醫師討論，進一步決定病人的評估檢查計畫。因人力充足，病人可以得到適切的評估與說明，也可以降低手術當天的取消率！手術當日，病人會於手術前等候室 (Pre-op room) 準備與等待手術，同時由當天負責執行麻醉之麻醉人員再進行一次麻醉前評估說明與簽署同意書。

區域麻醉：



左上圖：由Stanford Regional Anesthesia網站下載的圖片，Pro. Horn區域麻醉科主任於手術前等候室 (Pre-op room) 執行區域阻斷。

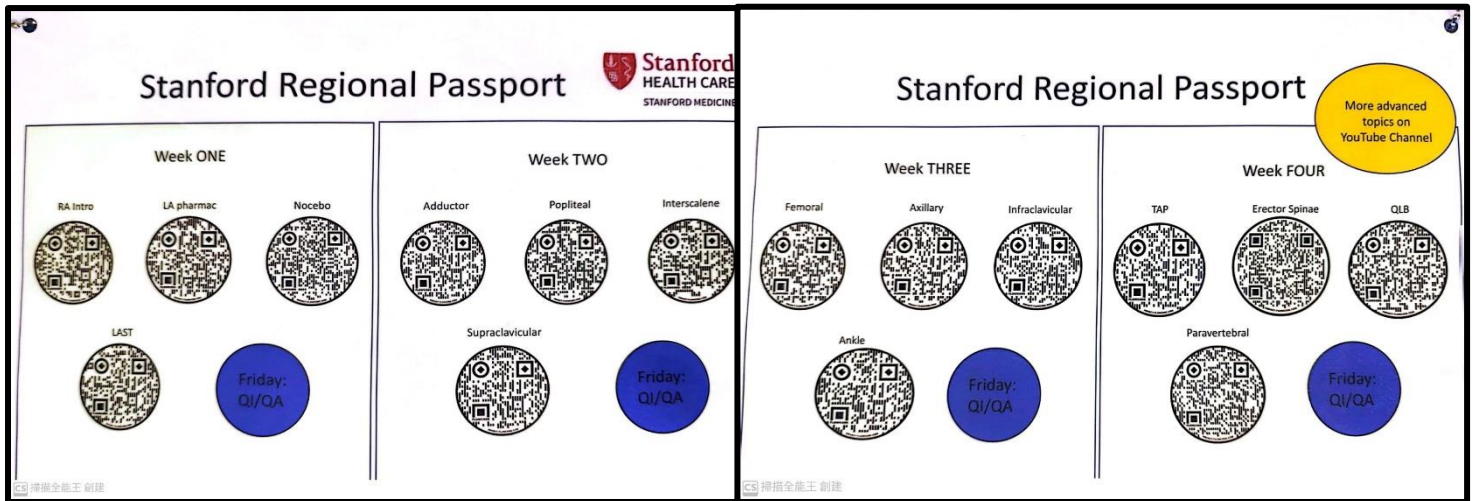
左下圖：區域麻醉主任Pro. Horn與筆者合影於手術前等候室((Pre-op room)。

右上圖：每日執行區域阻斷的團隊，包含主治醫師、研修醫師(fellow)、住院醫師及NP

右下圖：每日負責之主治醫師都會於第一輪執行區域阻斷後，向研修醫師(fellow)、住院醫師及NP進行教學，及討論當日區域阻斷個案。

區域阻斷的執行，研修醫師(fellow)會於前一天下班前，將隔日第一輪需要執行區域阻斷的病人安排好人力及時間，並公告給隔日區域阻斷團隊，每天於早上6:00開始(2個院區同時進行，所以每日有兩組區域阻斷團隊)於手術前等候室((Pre-op room)執行第一輪執行區域阻斷，讓病人於7:00進入手術室接受手術。執行過程中，由主治醫師戴著研修醫師(fellowship)或住院醫師執行(如上圖之左上圖)，此外會在搭配一位NP，協助超音波機器調整！於第一輪執行區域阻斷後，每日負責之主治醫師會向研修醫師(fellow)、住院醫師及NP進行教學，及當日區域阻斷個案討論。會議後，繼續按照順序一個接著一個執行區域阻斷。同時，也要進行病房、加護病房及急診室的會診，評估後，至加護病房及急診室執行區域阻斷。

區域阻斷的執行種類從軀幹到四肢都涵蓋了，因而幾乎可以符合各式手術需求。同時，除了每日的教學外，也有製作教學影片QR code(如下圖)，給輪訓之住院醫師進行學習。符合美國ACGME的住院醫師訓練要求。每個教學影片QR code約有15~20分鐘PPT影片介紹。



上圖為Stanford Regional Anesthesia輪訓住院醫師的學習護照，住院醫師輪訓一個月，左圖為第一周和第二周的神經阻斷學習項次，右圖為第三周和第四周的神經阻斷學習項目。

史丹佛疼痛處理中心(Pain Management Center)：



左上圖：史丹佛疼痛中心臨床主任Ming Jeffrey Kao與筆者合影於紅木市校區（RWC Campus）的醫門診中心(Stanford Medicine Outpatient Center)A棟1樓的疼痛處理中心(Pain Management Center)。右上圖：由Stanford Pain Medicine網站下載的圖片，呈現門診治療室之空間設備。下圖：疼痛處理中心(Pain Management Center)主治醫師Albert Hyukjae Kwon(右二)與筆者(左一)及研修醫師(fellow)、住院醫師合影於疼痛治療手術室。

位於紅木市校區(RWC Campus)的醫療門診中心(Stanford Medicine Outpatient Center)A棟1樓，有兩間主治醫師診間，10間診察室，2間治療室(如附圖)，一間準備室，及NP及PA護理站，門口為接待室及病患候診室。

每天紅木市校區(RWC Campus)的醫療門診中心 (Stanford Medicine Outpatient Center)之臨床工作：同時有二位主治醫師負責實體門診，一位主治醫師負責線上門診，一位主治醫師負責治療室疼痛治療，一位主治醫師執行帕羅奧圖 (Palo Alto)大學校區的Stanford Health Care病房急性疼痛控制病人查房與處置。除了紅木市校區 (RWC Campus)的醫療門診中心(Stanford Medicine Outpatient Center)，還有一位負責帕羅奧圖 (Palo Alto)大學校區的Stanford Health Care手術室介入性治療，及聖荷西(San Jose) Samaritan疼痛中心的門診及手術室和Livermore疼痛中心的門診及手術室。所以疼痛處理中心臨床業務涵蓋整個加州灣區的西灣、南灣及東灣。在疼痛處理中心門診、治療室都有PA協助相關流程。

研修醫師(fellow)之疼痛專科訓練時間一年，訓練規劃如網頁 (<https://med.stanford.edu/pain/education/pain-medicine-fellowship/curriculum.html>) 描述，筆者於疼痛處理中心觀摩學習期間，就是跟著多位主治醫師及6位研修醫師(fellow)於診間、治療室及手術室實際參與日常臨床工作執行、教學與處置，包括各種的神經阻斷術、硬腦膜外腔注射、關節注射術、各種神經的燒灼術、電刺激技巧、交感神經阻斷術、中樞及周邊神經刺激器的置放．．等(如網頁 <https://stanfordhealthcare.org/medical-clinics/pain-management.html> 描述)。

手術室之介入性治療，如果需要C-Arm執行 Fluoroscopy定位，會有專人(RAD Tech)，操作 C-Arm，給予醫療團隊最清晰的影像，達到最精準的治療。

右圖：Rad Tech與筆者合影於手術室



心臟胸腔麻醉



左圖：史丹佛心胸麻醉主任 Pro. Louise Sun 與筆者合影於麻醉部

右圖：史丹佛心胸麻醉主治醫師 Pro. Albert Cheung (為經食道心臟超音波在手術的應用指引的作者)與筆者合影

史丹佛心胸麻醉部門的主治醫師數量，可以訓練七位研修醫師(fellow)，其接受一年的訓練後，必須通過心胸外麻醉專科及美國心臟超音波考試。一整年的訓練規劃如網頁

<https://med.stanford.edu/cardiacanes/education/fellowship.html> 所介紹。主治醫師負責一間心臟或胸腔手術麻醉，同時指導研修醫師(fellow)的訓練。同一間手術術內的主治醫師與研修醫師(fellow)會在適切的時段互相輪流休息，讓臨床的高壓環境能夠稍微緩和。在執行經食道心臟超音波檢查時，他們會系統性的量測，並留下完整的影像測量記錄，完成完整的報告。手術包含常見之冠狀動脈繞道手術、瓣膜修補與置換、心臟及肺臟移植。相關手術量非常大，因而每天有一位主治醫師專門負責心胸麻醉部門的手術相關排程的溝通協調。

此外，心胸麻醉科的主治醫師也負責照顧心臟及胸腔手術之加護病房照護，所以有些研修醫師(fellow)會接受二年的訓練，一年為心臟麻醉加上一年的加護病房訓練。

.

擬真教學

史丹佛的擬真中心CISL (The Center for Immersive and Simulation-based Learning) 如網頁介紹，<https://cisl.stanford.edu/>。由Pro. David M. Gaba主任自1985年帶領規劃，並出版Crisis Management in Anesthesiology 書籍，來教導麻醉團隊運用團隊資源管理架構策略及適切處置流程來處理週手術期危急重難症，提升醫療品質及病人安全，此書也發行全世界25個國家，目前也是台灣麻醉醫學會麻醉專科醫師考試之擬真情境考試的參考用書。Pro. GABA是美國擬真教育的先驅，也是第一代模擬器的發明人，獲獎無數，跟筆者分享擬真中心的建構概念，及師資培育的重點。



上圖左：Pro. David M. Gaba與筆者合影於擬真中心大廳。

上圖右：Pro. David M. Gaba贈簽名書Crisis Management in Anesthesiology予筆者(左二)，筆者與MOCA課程師資群(左一：Dr Sara Goldhaber-Fiebert, 右二：Pro. David M. Gaba, 右一：Pro. Steven K. Howard，此三位皆為Crisis Management in Anesthesiology 書籍的主要作者群)合影於擬真中心多功能大教室。

下圖：由史丹佛擬真中心網站下載，呈現高擬真模擬教室(手術室)之擬真教學情形

史丹佛的擬真中心擁有足夠的空間(配置圖如附圖)、模擬設備、人力配置及課程規劃：

空間配置與模擬設備：擁有兩間高擬真模擬教室(手術室及病房)，搭配高階之錄(收)音、錄影及投影設備，來提供高效率擬真教學及課後反饋(Debrief)

人力配置與課程規劃

<https://cisl.stanford.edu/about-cisl/cisl-team.html>：有專人(課程組長)協調課程規劃時段、空間及分配擬真專業人員協助場景設置及模擬器操控(有三位 Simulation Specialist，其背景分別為護理師、EMT及軍中擬真中心負責人退伍人員；有2位護理師背景之護理教育者 educator)，並協助擬真師資課程進行，並善用每個空間。

右圖：為筆者(右一)與課程組長Rosie Hallett (右二)及2位Simulation Specialist合影於擬真中心；Wesley Cayabyab(左一)也是3D列印專家



擬真中心之麻醉相關課程規劃：目的在於提升週手術期危急重難症處理能力，進一步提升醫療品質及病人安全，筆者有參與之課程包括Anesthesia Newbie course(讓CA-1新進麻醉科住院醫師能夠對手術室之環境、設備及麻醉之基本概念快速熟悉)；ACRM “Anesthesia Crew Resource Management Series”(提供各CA-1、CA-2、CA-3麻醉科住院醫師熟悉運用團隊資源管理之溝通技巧策略來處理週手術期危急重難症，提升病人安全，為整天的課程，一次可成5位住院醫師參與，讓期參與5個危急情境處置及課後反饋，每位住院醫師輪流擔任主要處理之負責麻醉醫師、協助處理之麻醉醫師、刷手人員及純觀看者，讓其在各個角色上學習及感受週手術期危急重難症的處理重點與TRM技巧)；Evolve(教導住院醫師特殊急救技巧與操作，如骨針置放作、緊急環甲切操作)；InterCEPT：(藉由原位擬真，將模擬人移至開刀房，讓醫療團隊，麻醉科醫師、外科醫師、刷手、流動及相關人員瞭解團隊合作溝通技巧及處置流程，對於醫療資源的盤點、跨部門聯絡通知、關鍵步驟處理流程…，會有進步，提升醫療品質)。

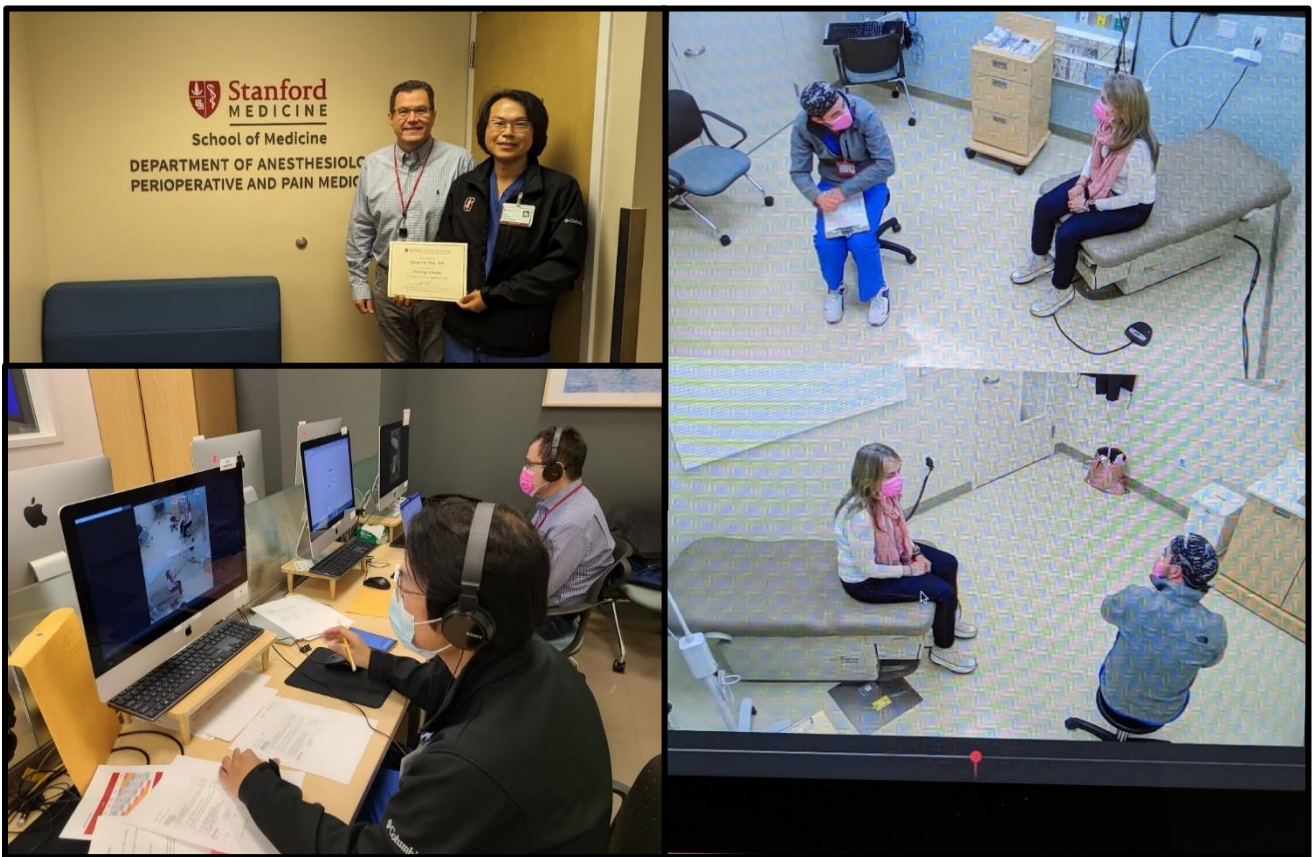
筆者亦在這段時間參與二次美國麻醉科醫師再認證課程(Maintenance of Certification in Anesthesiology, MOCA)：美國麻醉醫學會規範制度，每位麻醉科醫師必須在十年內，參予此課程以獲得麻醉執照證書展延，透過此模擬教學課程，來維持臨床已執業麻醉醫師的知識、能力與技術。每次教學活動為一整天，約8小時，自費2000美元。參加麻醉醫師5位。每位參與麻醉醫師都會處理到危急重難症模擬情境處理(例如：惡性高熱、困難呼吸道、過敏性休克、局部麻醉藥中毒及系統性的問題)及討論回饋，讓再職之麻醉醫師複習。整個課程讓筆者獲益良多。

醫學教育

筆者此次於史丹佛醫院麻醉部進修，由 Pro. Pedro Tanaka (Fellowship Director, Advanced Experience in Medical Education)指導，在醫學教育以勝任能力為導向的醫學教育(Competence-Based Medical Education, CBME)上，Pro. Pedro Tanaka向筆者說明史丹佛麻醉部目前還是併用ACGME的Milestone及EPA(Entrustable Professional Activity)。讓筆者了解其如何藉由Delphi method透過跨教學醫院(7個醫院的Program Director)、資深住院醫師(CA-3)完成EPA項目的共識，接著才開始執行EPA的評估。

麻醉專科醫師OSCE 模擬考試：

筆者參與一年舉辦一次之OSCE 模擬考試，擔任考官。美國麻醉考照委員會 (American Board of Anesthesiologist, ABA)舉辦之美國的麻醉專科醫師考試，除了傳統口試與筆試之外，亦須通過OSCE考試，包含併發症告知、綜合生命徵象判讀與處置計畫、超音波(含經食道心臟超音波)操作判讀，標準化病人的麻醉同意書說明及取得同意、與其他專科醫師溝通…等8個情境處置。藉由OSCE考試來評估麻醉醫師之多面向知識、技能及態度之能力。



左上圖：筆者與Pro. Pedro Tanaka (Fellowship Director, Advanced Experience in Medical Education)合影於麻醉部。

左下圖：筆者與Pro. Pedro Tanaka於擬真中心OSCE教室擔任史丹佛麻醉部舉辦美國麻醉考照委員會 (American Board of Anesthesiologist, ABA) 麻醉專科醫師OSCE 模擬考試考官。

右圖：筆者擔任OSCE測驗的站別，“麻醉同意書說明及取得同意”能力測驗。

心得與建議

筆者在這段期間的臨床觀摩與學習中，發現美國在充足的醫療資源及人力規劃上，是我們可以努力學習的地方。如何在醫療人員的工作負擔、病人的服務品質與病人照護安全間，取得一個最適當的平衡點。這是一個努力的目標。此外，在規劃麻醉住院醫師及研修醫師(fellow)的訓練相當確實及完整。

1. 臨床執行：

- A. 充足人力配置：史丹佛麻醉部一般開刀房內，除了有麻醉醫療團隊(麻醉醫師及麻醉專科護理師)外，另外有麻醉技術人員協助麻醉藥物及設備整備，麻醉資訊人員協助電子病歷資訊系統及藥物資訊系統之障礙排除相關。目前台灣的現況，大部分是沒有麻醉技術人員的配置，通常由麻醉醫療團隊處理大部分的事情，如麻醉儀器、房間準備與設備維護。期待台灣亦能適當規劃配置麻醉相關人力，各司其職，降低麻醉醫療團隊非臨床任務負擔，進一步增加其向心凝聚力！
- B. 完善麻醉次專科訓練及認證：美國麻醉專科有再區分心臟胸腔麻醉、重症照護、產科麻醉、疼痛專科、小兒麻醉、區域麻醉，在取得麻醉專科醫師後，如要在臨床執行次專科麻醉，必須再接受一年研修醫師(fellow)的訓練才能取得次專科資格。由次專科醫師執行次專科麻醉，能夠提供給病患較好的醫療品質。同時次專科麻醉醫師，也能夠給予研修醫師(fellow)較完善的教學品質。次專科麻醉的經驗累積、提供高品質的研修醫師(fellow)教學，如此不斷的正向循環，將能不斷提升醫療品質。這是台灣現行可以努力的目標。
- C. 期望於台灣能規劃如同美國的手術前等候室((Pre-op Room)，有較足夠的空間，容納病患報到、確認麻醉前訪視、術前區域神經組斷執行，同時可以緩衝當作麻醉後恢復室使用。

2. 臨床麻醉訓練及教學：

- A. 美國麻醉科專科醫師的訓練過程，麻醉住院醫師必須要依照美國ACGME的規範，在每個麻醉科別(如心臟胸腔麻醉、重症照護、產科麻醉、疼痛專科、小兒麻醉、區域麻醉…等)完成規範的訓練時間及案例數量。如上述，因美國有完善的麻醉次專科醫師訓練及臨床麻醉次專科的分工，因而也進一步能夠提供完善的麻醉專科住院醫師訓練。期望台灣亦能往此目標邁進。
- B. 臨床麻醉的訓練，目的在於訓練出一位具有在高壓的環境下處理病人危急重難症的能力。因而，完善的擬真教學師資、課程與環境是提供臨床教學的基礎。史丹佛麻醉部下有足夠的擬真教學師資、有完善的擬真中心及足夠之配合臨床訓練的課程(如上述之Anesthesia Newbie course, ACRM "Anesthesia Crew Resource Management Series", Evolve, InterCEPT, 區域麻醉超音波……等)規劃，將擬真教學與麻醉科住院醫師訓練計畫合而為一。確實能夠將模擬教學，很好地整合在其麻醉住院醫師的教學訓練行程之中。筆者也發現，他們能夠將主治醫師安排在教學上的時間視同臨床工作的時間，因而可以讓更多主治醫師願意付出教學的熱誠來執行教學的工作。此外，完備之擬真中心人力規畫(如上所述)，可以讓教學的師資專心在實質的教學內容和教學執行後的討論反饋(Debrief)上。期望台灣亦能投資、保護教學師資，除了注重臨床醫師工作時間分配，對於從事教學的師資，必須比照臨床醫師工作時間分配，給予適當合理的時間報酬，如此才能鼓勵有熱情的主治醫師更樂於從事及投入教學，提升教學品質，進一步提升醫療品質。期許台灣能夠努力完善教學人力的配置：有專人(課程組長)協調課程規劃時段、空間及分配擬真專業人員協助場景設置及模擬器操控(Simulation Specialist, 其背景可為護理師、EMT)及護理師背景之護理教育者 educator，協助擬真課程進行，並善用每個空間。

C. 美國非常注重參與學員的隱私與精神壓力，模擬教學的過程中，會簽屬必要的保密文件，如此能夠讓教學者在教學當中營造互相討論的氛圍，讓參與者能夠沒有壓力下分享心得及感受，並能夠安排足夠的時間，讓教學者進行有效的回饋討論。

3. 期許自己能協助史丹佛麻醉部與國內麻醉相關醫學會及擬真醫學教育學會的連結
4. 出國進修之經費補助費：有鑑於加州灣區生活水平物價的提升，建議定期調整世界各大城市的生活費計算，降低一點受訓學員生活壓力，提升將來規劃前往灣區進修學員的意願！
5. 筆者預計於112年9月21日於三軍總醫院麻醉部會議報告分享。

感謝國防部、軍醫局、國防醫學院三軍總醫院老師的支持與鼓勵，史丹佛麻醉部進修讓筆者於國際的視野下學習麻醉臨床實務與教學執行，期許能貢獻學習的經驗、所知，協助增進醫院臨床麻醉服務品質及臨床麻醉教學。