

①

出國報告（出國類別：進修）

②

美國心臟麻醉醫學會-

經食道心臟超音波集訓營

③

服務機關：臺中榮總

姓名職稱：張詒婷 主治醫師

派赴國家/地區：美國 亞特蘭大

出國期間：2024/02/13-02/20

報告日期：2024/03/20

摘 要

美國心臟麻醉醫學會 SCA(Society of Cardiac Anesthesiologist)算是歐美心臟麻醉的領頭羊，這次去參加的 SCA Echo week 可以想像成是一個高強度的連續 4 天半 (07:30am-18:30pm)的集訓營。講者眾星雲集，均為北美/歐洲心臟麻醉領域的大師級麻醉醫師，結合大堂課/解剖豬心/小組工作坊實作互動，深入學習了「Echo Anatomy for surgical decision making」「Congenital heart disease : Imaging and common repair」「Learn from the expert」「3D image Acquisition and Optimization」等含金量極高的主題，臨床多年的疑惑與難題獲得解答之後，也期待與部內同仁後輩分享，制定更標準化且 updated 的麻醉經食道心臟超音波的影像訓練，initiate 部內有定期 TEE 影像案例討論的習慣，成為單位內的教學特色。

關鍵字：美國心臟麻醉醫學會、經食道心臟超音波、超音波心臟解剖學、先天性心臟病、影像學、三维圖像、手術決策

目 次

一、 目的.....	1
二、 過程.....	1-6
三、 心得.....	7
四、 建議事項.....	8
(一) 硬軟體到位	
(二) 部內教育訓練	
(三) 建立單位特色	
(四) 進修文化營造與團體作戰	
五、 附錄.....	9

一、目的

藉由參與美國心臟麻醉醫學會每年的經食道心臟超音波集訓營，吸收新知並且學習北美歐洲大師們的經驗，讓這幾年臨床上遇到的疑惑得到解答，提升自己對 3D TEE image 的掌握與臨床實際應用。

二、過程

(一) Day 1, 2024/02/15

THURSDAY, FEBRUARY 15, 2024

All Times in Eastern Standard Time

1:00 PM – 2:30 PM	CONGENITAL HEART SYMPOSIUM Moderators: <i>Alina Nicoara, MD, FASE and Charles B. Nyman, MBBCh</i>
1:00 PM	I've Got a Hole in My Heart <i>Ingrid Moreno-Duarte, MD</i>
1:20 PM	Reconnect My Heart <i>Annette Vegas, MD</i>
1:40 PM	Un-Break My Heart: Imaging and Common Repairs <i>Nelson Burbano-Vera, MD</i>
2:00 PM	Help Me Understand the Plumbing <i>Ingrid Moreno-Duarte, MD</i>
2:15 PM	Q&A
2:30 PM – 2:45 PM	BREAK
2:45 PM – 4:15 PM	3D SYMPOSIUM Moderators: <i>Aidan Sharkey, MD and Ellen Richter, MD</i>
2:45 PM	3D Image Optimization: It's Not Magic, It's Physics <i>Aidan Sharkey, MD</i>
3:05 PM	Make 3D Part of Your Comprehensive Exam <i>Stanton K. Shernan, MD, FAHA, FASE</i>
3:25 PM	Multipanar Reconstruction: It Matters How You Slice It <i>Massimiliano Meineri, MD</i>
3:45 PM	Case Based: 3D to the Rescue <i>Abimbola O. Faloye, MD, FASE, FASA</i>
4:00 PM	Q&A
4:15 PM – 4:30 PM	BREAK
4:30 PM – 6:00 PM In person only	CONGENITAL HEART DISEASE CASE BASED "LEARN FROM THE EXPERTS" <i>Annette Vegas, MD, FASE, FRCPC, MDCM; Nelson Hannio Burbano-Vera, MD; and Ingrid Moreno-Duarte, MD</i>

第一天主要是根據前幾年的 SCA attendees 的線上回饋，特別設置出來的新內容，也是最初吸引我的部分：「先天性心臟病」與「3D TEE」。Congenital heart disease 手術案例較少，切中主題的課程也相當珍稀，這次集訓營邀請的是加拿大 Toronto General Hospital Dr. Annette Vegas 講授「Reconnect my heart」，深入淺出提綱挈領的把 congenital heart disease 講述一遍，同時直接切中要害的分享「這些病人之後二次手術時，會看到怎樣的影像，怎樣的解剖構造，各種術式之後應該要注意的地雷區與容易忽略的地方」，時時讓我眼界大開；另外就是美國 Cleveland Clinic 的 Dr. Nelson H. Burbano Vera，他第一堂課講授「Un-break my heart: Imaging and common repair」，完全命中我身為心臟麻醫 8 年以來，每次處理先

天性心臟病手術的疑惑。到底修補完怎麼樣的逆流(regurgitation)才算是可以接受，兒童與青少年在沒有文獻指引的情況下，他是怎麼評估再次手術修補的適應症。多年的疑問有了明確的解答，心中的興奮實在是難以言喻。會後也在 coffee break 時間再次向他請教，收穫良多。另一方面，3D TEE symposium 也是這次集訓營的一大亮點，第一天的議程算是小試身手，先破題 Day2 上午下午各一場的"Learn from the expert "系列之前會需要理解的 back ground knowledge，也算是為隔天分組實作的前情提要。

(二) Day 2, 2024/02/16

FRIDAY, FEBRUARY 16, 2024

7:30 AM – 9:30 AM <i>In person only</i>	3D IMAGE ACQUISITION AND OPTIMIZATION: LEARNING FROM THE EXPERTS <i>James Lee, MD; Candice Morrissey, MD, MSPH, FASE; Massimiliano Meineri, MD; and Kimberly Howard-Quijano, MD, MS, FASE</i>
9:30 AM – 9:45 AM	BREAK
9:45 AM – 11:15 AM	DECISION MAKING IN AORTIC VALVE SURGERY <i>Moderators: Samhati Mondal, MD and Douglas C. Shook, MD, FASE</i>
9:45 AM	Solving Data Discordance in Aortic Stenosis <i>Candice Morrissey, MD, MSPH, FASE</i>
10:00 AM	The Role of Echo in Aortic Valve Repair <i>Emily Mackay, MD</i>
10:20 AM	Assessment and Decision Making in Multivalvular Disease <i>Alina Nicoara, MD, FASE</i>
10:40 AM	Aortic Valve Replacement: Not So Fast with that Test Dose <i>Angela Li Pollak, MD</i>
11:00 AM	Q&A
11:15 AM – 11:30 AM	BREAK
11:30 AM – 1:00 PM	STRUCTURAL HEART DISEASE I <i>Moderators: Richard Sheu, MD, FASE and Candice Morrissey, MD, MSPH, FASE</i>
11:30 AM	Nuts and Bolts for A2-P2 TEER <i>Kiran Belani, MD</i>
11:50 AM	Tips and Tricks for Left Atrial Appendage Occlusion <i>Laebe C. Lester, MD</i>
12:10 PM	Learn from My Mistakes <i>Richard Sheu, MD, FASE</i>
12:30 PM	Lost in Translation: Co-Registration <i>Charles B. Nyman, MBBCh</i>
12:45 PM	Q&A
1:00 PM – 2:00 PM	LUNCH PROVIDED
2:00 PM – 4:00 PM	CLINICAL DILEMMAS: NOW WHAT? <i>Moderators: Bruce A. Bollen, MD and Stanton K. Shernan, MD, FAHA, FASE</i> <i>Panelists: Ashraf Sabe, MD and Bradley, Taylor, MD, MPH</i>
2:00 PM	Clinical Dilemmas: Repair/Replace/Clip/Nothing Functional Mitral Regurgitation <i>Abimbola O. Faloye, MD, FASE, FASA</i>
2:25 PM	Clinical Dilemmas: Not the Expected P2 Flail <i>Ellen Richter, MD</i>
2:50 PM	Clinical Dilemmas: Endocarditis <i>T. Robert Feng, MD</i>
3:15 PM	Clinical Dilemmas: Hypertrophic Cardiomyopathy – Will Septal Myectomy be Enough? <i>Alina Nicoara, MD, FASE</i>
3:45 PM	Q&A
4:00 PM – 4:15 PM	BREAK
4:15 PM – 6:30 PM <i>In person only</i>	3D POST PROCESSING – LEARNING FROM THE EXPERTS <i>Alina Nicoara, MD, FASE; Aidan Sharkey, MD; Stanton K. Shernan, MD, FAHA, FASE; and Bruce A. Bollen, MD</i>

Day2 一早 0730 就開始課程，這天的課程的開頭與結尾均為 3D image 系列，開頭是手把手教你如何好好的取得足夠資訊量(Frame rate 要夠高)且適合你需求(temporal resolution or

spatial resolution)的 3D image data set；結尾則是教你如何應用這足夠資訊量的 3D data set，post-processing(其中最有力的強大工具就是 Multi-View, 或稱 MPR, Multiplanar Reconstruction，以 Mitral regurgitation 為例，當臨床上出現 moderate MR 且必須與外科醫師討論是否該處理時，使用 3D mitral valve image data set + MPR processing 之後可以取得 3D vena contracta area/ aorta-mitral angle，臨床研究發現更精準提供二尖瓣病灶的病因與可修補性，同時 3D vena contracta area method 比起傳統 TEE 影像的方法，能更不受 LV contractility/ afterload/ volume status 等因素影響)。這天的課程當中印象最深的就是 Brigham and Women's Hospital 的心臟麻醫 Dr. Stanton Sherman(SCA 前任主席)，還有 Duke University Hospital 的 Dr. Alina Nicoara(SCA 現任主席)，兩人在後續幾天的課程也負責了很多經典的部分，他們手把手的教導與會著如何操作 TEE 機器上的各種微調功能，以及不藏私的秘訣分享，含金量極高。

而夾在 Day2 上下午兩場 3D symposium 之間的，是一整天 Clinical dilemma 為主題的大堂課，包括主動脈瓣與二尖瓣手術或導管修補後會出現各種的臨床難題，各個大師的經驗傳承，印象最深刻也最切中我的臨床經驗的，莫過於 Clinical Dilemmas:

Repair/Replacement/Clip/Do nothing in functional mitral regurgitation,還有另外一個"Not the expected P2 flail"的課程，上課中心會不停地吶喊 "對!! 我也遇過這種難題!!" 以及茅塞頓開的興奮感。

(三) Day 3, 2024/02/17

SATURDAY, FEBRUARY 17, 2024

All Times in Eastern Standard Time

6:45 AM – 7:20 AM	BREAKFAST
7:20 AM – 8:50 AM <i>In person only</i>	ECHO ANATOMY FOR SURGICAL DECISION MAKING – LEARNING FROM THE EXPERTS <i>Douglas C. Shook, MD, FASE; Ashraf Sabe, MD; Bradley Taylor, MD, MPH; and Alina Nicoara, MD, FASE</i>
8:50 AM – 9:00 AM	BREAK
9:00 AM – 10:20 AM	ECHO FRONTIERS AND BEYOND <i>Moderators: Alina Nicoara, MD, FASE and Angela Li Pollak, MD</i>
9:00 AM	Left Ventricular Strain: 2D and 3D <i>Priscilla Wessley, MD</i>
9:10 AM	Right Ventricular Strain: 2D and 3D <i>Kimberly Howard-Quijano, MD, MS, FASE</i>
9:20 AM	Parametric Models <i>Massimiliano Meineri, MD</i>
9:30 AM	Challenges of Proximal Isovelocity Surface Area <i>Muhamad Saric, MD</i>
9:40 AM	Challenges of Vena Contracta Area <i>Charles B. Nyman, MBBCh</i>
9:50 AM	3D Right Ventricular Quantification <i>Feroze Mahmood, MD, FASE</i>
10:00 AM	Q&A
10:20 AM – 10:30 AM	BREAK
10:30 AM – 12:10 PM	DECISION MAKING TRICUSPID VALVE SURGERY <i>Moderators: T. Robert Feng, MD and Ingrid Moreno-Duarte, MD</i>
10:30 AM	Advanced Imaging of the Tricuspid Valve Apparatus <i>Brittney Williams, MD</i>
10:50 AM	Clinical Decision Making in Functional Tricuspid Regurgitation <i>Ashraf Sabe, MD</i>
11:10 AM	Pitfalls and Controversies in Tricuspid Regurgitation Quantification <i>Stanton K. Shernan, MD, FAHA, FASE</i>
11:30 AM	Case Based: Unanticipated Tricuspid Valve Pathology <i>Laebe C. Lester, MD</i>
11:50 AM	Q&A
12:10 PM – 12:45 PM	GATHER LUNCH
12:45 PM – 1:45 PM	ARTHUR E. WEYMAN, MD LECTURE
12:45 PM	Lecture <i>Annette Vegas, MD, FRCPC, FASE</i>
1:30 PM	Q&A
1:45 PM – 2:00 PM	Awards
2:00 PM – 3:30 PM	IT IS ALL ABOUT THE MITRAL VALVE <i>Moderators: Feroze Mahmood, MD, FASE and Mark A. Taylor, MD, FASE</i>
2:00 PM	Advanced Imaging of the Mitral Valve Apparatus <i>Sharon McCartney, MD</i>
2:20 PM	It's Not Only About the Leaflets (Annular Disjunction, Atrial MR) <i>Aidan Sharkey, MD</i>
2:40 PM	Pitfalls and Controversies in Mitral Regurgitation Quantification <i>Roosha Parikh, MD</i>
3:00 PM	Mitral Valve Repair Evaluation <i>Douglas C. Shook, MD, FASE</i>
3:15 PM	Q&A
3:30 PM – 3:45 PM	BREAK
3:45 PM – 5:25 PM	CLINICAL DILEMMAS: SHOULD WE RE-INTERVENE? <i>Moderators: Bruce A. Bollen, MD and Mark A. Taylor, MD, FASE</i> <i>Panelists: Ashraf Sabe, MD and Bradley Taylor, MD, MPH</i>
3:45 PM	New Findings After Congenital Repair <i>Nelson Burbano-Vera, MD</i>
4:05 PM	New Right-sided Pathology <i>Kimberly Howard-Quijano, MD, MS, FASE</i>
4:25 PM	New Findings After Aortic Valve Surgery <i>Emily Mackay, MD</i>
4:45 PM	There Is Something Wrong with My New Valve <i>James Lee, MD</i>
5:05 PM	Q&A
5:30 PM – 6:30 PM	Cocktail Hour

Day 3 的課程一樣精彩。SCA Echo week 的看板課程，其中一項就是 Echo Anatomy for Surgical Decision Making。一早 07:20 am 開始，總共 1.5hr 的 Echo anatomy，由兩位麻醉醫師與兩位心臟外科醫師交互解剖豬心，而且不是隨便亂切，因為這天是以"手術"為導向，所以麻醉醫師會不斷的在解剖畫面-解剖圖譜-與超音波檔案中間切換，同時會不時地請外科醫師加入討論，讓外科醫師演示他們手術中會影響的範圍，以及他們會希望從麻醉科

醫師這邊的影像中得到什麼樣的資訊，極為精彩，醍醐灌頂。

解剖課之後稍作休息，這天接下來的主題都圍繞在右心-RV strain 與 Tricuspid Valve，以及前一天二尖瓣的進階補充。身為心臟麻醉醫師，其實這段時間對主動脈與二尖瓣的著摩很明顯地比三尖瓣與右心多，就如同當天所有的講者提到的- RV 跟 Tricuspid Valve 常常是遺忘或忽略的部分。課程從 Decision making 出發，從「到底應該怎麼量 Tricuspid annulus 才最正確」，「以前 2D 的年代有什麼 pitfall 跟限制」到「Case-based:非預期的 Tricuspid Valve Pathology」，解答了我長久以來對於「手術當中到底要不要順便處理三尖瓣」這的問題，經由大師們的講解，我也更有自信能拿數據化的影像結果來跟外科醫師討論。

再來也是很期待的 RV strain 的系列，之前在澳洲進修時就有發現墨爾本皇家醫院的 TEE 上面都有安裝 RV strain 的軟體，這次上課也進一步了解到他的長處，以及在手術房需要快速做評估時的強項，我也認同這是現代的心臟麻醫除了 3D mitral valve/ 3D MPR 之外，也應該需要具備的技能。

當天最後一場課程是另外一個 Clinical dilemma 系列：should we re-intervene?我想起剛在當 fellow 以及成為主治醫師的頭幾年，有多少次我看著術後的 TEE，思索著這樣的狀況到底是正常還是異常，是可以接受還是需要說服外科繼續重做。這個系列包括了 congenital heart surgery 與 各種瓣膜手術後的難題，相當經典，也極為實用。

(四) Day4, 2024/02/18

SUNDAY, FEBRUARY 18, 2024

6:45 AM – 7:20 AM	BREAKFAST
7:20 AM – 8:50 AM <i>In person only</i>	ECHO ANATOMY FOR STRUCTURAL HEART DECISION MAKING – LEARNING FROM THE EXPERTS <i>Douglas C. Shook, MD, FASE; Kiran Belani, MD; Aidan Sharkey, MD; and Ashraf Sabe, MD</i>
8:50 AM – 9:00 AM	BREAK
9:00 AM – 10:45 AM	STRUCTURAL HEART II ASE @ SCA Moderators: <i>Charles B. Nyman, MBBCh and Kiran Belani, MD</i>
9:00 AM	MitraClip for Experts <i>Kiran Belani, MD</i>
9:20 AM	Percutaneous Tricuspid Edge-to-Edge Repair <i>Muhamad Saric, MD</i>
9:40 AM	Transcatheter Electrosurgery <i>Roosha Parikh, MD</i>
9:55 AM	Am I Extinct in the ICE Age <i>Richard Sheu, MD, FASE</i>
10:15 AM	Percutaneous Valve Replacement <i>Priscilla Wessley, MD</i>
10:30 AM	Q&A
10:45 AM – 11:00 AM	BREAK
11:00 AM – 12:45 PM	MECHANICAL CIRCULATORY SUPPORT (MCS) AND TRANSPLANT Moderators: <i>Alina Nicoara, MD, FASE and T. Robert Feng, MD</i>
11:00 AM	Echo Guided Decision Making for Left Ventricular Assist Device Implantation <i>Samhati Mondal, MD</i>
11:15 AM	Echo Guidance for Temporary MCS <i>Sharon McCartney, MD</i>
11:35 AM	The Extracorporeal Membrane Oxygenation Alphabet Soup <i>T. Robert Feng, MD</i>
11:55 AM	Imaging for Lung Transplantation <i>Ellen Richter, MD</i>
12:15 PM	Imaging for Heart Transplantation <i>Abimbola O. Faloye, MD, FASE, FASA</i>
12:30 PM	Q&A

時間很快的來到最後一天。一早也是一樣 07:20am 開始的豬心解剖 Echo anatomy，但這次是由介入性結構心臟病為導向出發，對我來說最實用的就是 Trans-atrial septal puncture，講師們也是深入淺出的示範各種不同的術式會需要的 puncture area，原本都是死背的我，終於又好好理解文獻上說的原理。之後也十分受用就是 Mechanical circulatory support 系列的 TEE，不管是心臟移植/LVAD/ECMO 等術式，臨床上也很常被要求提供各式管路置入的影像，與協助評估病患是否適合，加上未來可能中榮也會發展的肺臟移植，我更覺得應該要先預先準備未來可能的手術所應該具備的 TEE 能力。

三、心得

美國心臟麻醉醫學會 SCA(Society of Cardiac Anesthesiologist)算是歐美心臟麻醉的領頭羊，每年除了舉辦定期的大型年度研討會，也會有針對特定主題的工作坊，如 Thoracic anesthesia symposium/ Echo Board Review Workshop，以及這次去參加的 SCA Echo week。Echo week 可以想像成是一個高強度的連續 4 天半課程，可以想成集訓營的概念。一部分的參與者，是因為在美國 Cardiac anesthesia fellowship 的訓練過程中，被要求至少參加一次 Echo week 集訓營，；另一部分的參與者，則是像我一樣，成為心臟麻醉專科醫師之後，在臨床上遇過各種刁鑽或兩難的情境，許多問題不是單純翻閱教科書或文獻就能獲得肯定的解答，而來到這個知識的殿堂。

雖然要經過 20 小時以上的飛行加轉機，才能抵達亞特蘭大，但課程開始的前 30min 我就覺得值回票價，真的是含金量極高的課程。過程當中除了見識到各家醫院的大師風範(也筆記了幾個之後鎖定的王牌講者)，也解答了多年以後藏在心中的疑惑。這個課程我雖然覺得也適合初學者，但可能會覺得資訊量過大且無法有共鳴；比較起來，更適合已經幾年臨床經驗的主治醫師，因為累積的臨床經驗與自然而然衍生出的問題，會更容易在課程當中併發許多新的點子與共鳴，也會有很多解惑同時出現的「啊哈!頓悟時刻 Aha-moment」，所獲得的滿足與回饋感真的是只有參與其中的人才能領受。

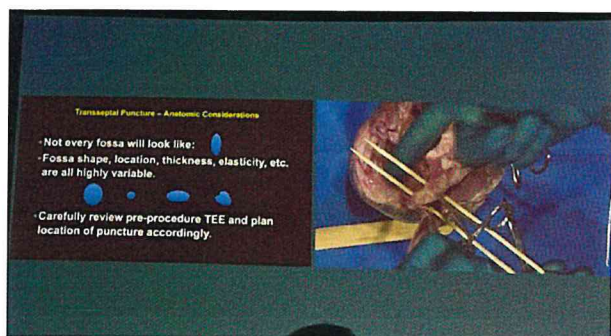
臺中榮總心胸麻醉科為在院部長官的支持上，在 2018 年開始能在心臟手術中執行 3D image，也定期辦理經食道心臟超音波工作坊，提供台灣各地需要的麻醉醫師做研修與交流，是中台灣經食道超音波的教學 hub。即使已經擔任講者數次，對 3D image 的掌握也有一定信心，但內心深處依然有很多「知其然但不知其所以然」與「到底要怎麼樣才能快、狠、準的做得更好」的疑惑。這次課程也花了極大篇幅在這個主題，從以各種手術為導向的解剖豬心構造、Step-by-step 針對 3D acquisition & Optimization 的大堂課，不藏

私的個人技巧分享，最後是分組操作與大師討教互動，含金量極高，也讓我躍躍欲試想回台灣試做並且與部內同仁與住院醫師學弟妹分享。

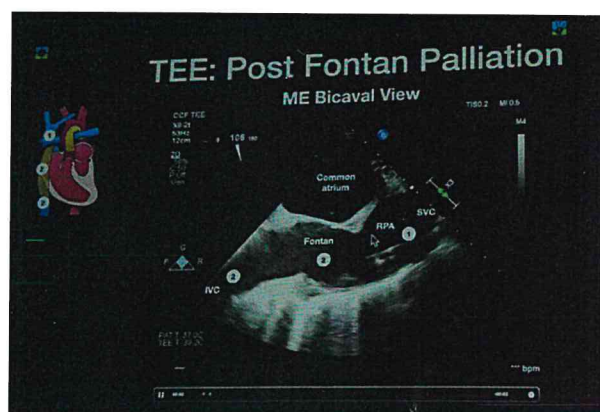
四、建議事項

- (一) **硬軟體到位：**感謝院部長官大力支持，今年單位內有機會能新購經食道超音波。這次會確認購買軟體除了基本的 MVN/3DQadv 之外，要包括 Multi-Vue MPR 與 RV strain。讓 advanced 3D image 能夠更落實在臨床手術應用中
- (二) **部內教育訓練：**參考 SCA Echo week 的課程議程，作為部內住院醫師教學時的模板參考。預期會在晨會或是主治醫師教學時間，一次一個 TEE case 做討論，從 background knowledge，TEE 到底怎麼做，如何 standardized approach，以及完整化各種術式應該要做的 TEE report 標準圖文手冊。
- (三) **建立單位特色：**以中部心臟麻醉 TEE 教學 hub 為職志，未來舉辦定期的 TEE workshop 時增添 3D image acquisition & optimization 主題。又或者每次針對一個主題，例如二尖瓣，然後從 Echo anatomy/ 2D basic TEE image/ 3D image acquisition & optimization，最後再小組實作，應該會有很不錯的結果。過往舉辦 TEE workshop 時都十分感謝教學部與實驗外科的大力協助，今後也請多多指教，十分感謝。
- (四) **進修文化營造與團體作戰：**分享心胸麻醉領域各種指標性的國際研討會與工作坊，鼓勵同仁後輩參加學習，之後指派該員專責的小主題，給予舞台發光發熱，擴增人才庫。

五、 附錄



針對各種術式的豬心解剖



先天性心臟病

手術後的 TEE 提點



麻醉醫師

心臟外科醫師

各自觀點的對談