

出國報告（出國類別：研究成果發表（海報）及國際學術會議參與）

Pedirhythm X(第 10 屆世界兒童及先天性心臟病心律不整雙年會)發表論文及參與會議心得 報告

服務機關：臺中榮民總醫院兒童醫學中心兒童心臟科

姓名職稱：莊傑賢主治醫師

派赴國家/地區：美國波士頓

出國期間：111/9/21-111/9/26

報告日期：111/10/5

摘要（含關鍵字）

參加國際會議對於一個剛起步的年輕主治醫師有幾個層面的學習，一、臨床新知的學習，二、研究方向的啟發，三、發表所屬團隊的研究能量，四、國際人脈的建立，五、未來國外進修或深造的探索。

一、臨床新知的學習：在 Boston Children's Hospital 兒童心臟及兒童心臟外科合作的 Intra-operative mapping for conduction system by high density mapping, CIED in pediatric and CHD 針對 conduction system pacing, lead extraction, lead related tricuspid regurgitation, MRI for abandoned lead or generator, endocardial leads in systemic circulation 的議題，AI application in pediatric EP lab (CommandEP)。

二、研究方向的啟發：1) intraoperative mapping for bundle of His and merging the 3D geometry, 2) LBB pacing in complex CHD using simultaneous LV septal mapping, 3) intraoperative mapping for optimal site of pacing of epicardial CRT in complex CHD, 4) ACHD AF/AFL ablation cohort compare with non-ACHD AF/AFL ablation cohort, 5) Transseptal puncture in ACHD versus non-ACHD

三、發表所屬團隊的研究能量：海報發表 “non-fluoroscopic retrograde transaortic radiofrequency ablation for left-sided accessory pathway”，吸引歐美學者詢問如何做到 retrograde non-fluoroscopic ablation in pediatric group.

四、國際人脈的建立：認識許多美國及歐洲兒童 EP 中心(BCH, CHOP, UCLA)的 director 及各大期刊 pediatric EP associate editor (Europace, JACCEP, Pediatric cardiology, Cardiology in the young)

五、未來國外進修或深造的探索：詢問關於 Boston Children's Hospital 進修的相關事宜及後續保持與 director email 聯繫（跟 pediatric CIED director Douglas Mah 有信件往來）

關鍵字：Electrophysiology; Pediatric; Adult congenital heart disease

目 次

摘要	2
目的	4
過程	4-8
心得	8
建議	9
附錄	9

一、目的

參加國際會議對於一個剛起步的年輕主治醫師有幾個層面的學習，一、臨床新知的學習，二、研究方向的啟發，三、發表所屬團隊的研究能量，四、國際人脈的建立，五、未來國外進修或深造的探索。

二、過程

Covid-19 疫情的影響下，本來每年都會出國至少兩次參加心律不整相關年會的我，已經快要三年沒有出國參加實體會議了，加上兒童及先天性心臟病心律不整的會議往往都是大型年會裡的一小部分，我最想鑽研的領域在世界級的心律不整年會常常都只是點綴整場會議的角色，很難得剛好在今年初就注意到年底有一場兩年舉辦一次的第十屆世界兒童及先天性心臟病心律不整雙年會(Pedirhythm)，往年都是在歐洲舉辦，今年剛好是第一次移師到美國由全世界兒童及先天性心臟病這個領域最有名的波士頓兒童醫院舉辦，整個會議長達四天，主題都是兒童及先天性心臟病相關的心律不整議題，講者多為來自歐美兒童及先天性心臟病電生理學大師，光是看到初步的議程及 speakers 就已經打定主意不管疫情如何一定要想辦法出席這樣的大會，所以在今年六月將一篇關於無輻射心導管消融治療兒童左側附屬路徑的多中心研究投稿到這個會議，很快的在七月就收到 Boston Children's Hospital EP director Edward P. Walsh 回信說我的摘要被接受為海報報告，剛好符合今年剛公布的櫻花醫學人才基金會補助的要求，於是馬上就決定九月不管防疫隔離規範有沒有鬆綁，我一定會去參加。

很快的九月底就到了，搭了 18 小時的飛機，如果加上轉機候機整整 23 小時終於到美國東岸 Boston，因為疫情的關係飛機航班選擇不多，轉機的這班飛機到達時間為清晨 5 點，花了一點時間買了大眾運輸的通行卡，趕緊趕往市郊的住宿，從一到美國就發現原來這裡幾乎沒有人戴在戴口罩，COVID-19 已經變成一種跟感冒同等地位的病，跟台灣的現狀差距很大，我還是忍著街上路人奇怪的眼神繼續戴著口罩通勤往返會場及住宿，由於波士頓住宿費用相當高，選擇離會場較遠的住宿地點，通勤時間長達 40 分鐘。但直到精彩的會議正式開始，這些辛苦都變得微不足道。

參加國際會議對於一個剛起步的年輕主治醫師有幾個層面的學習，一、臨床新知的學習，二、研究方向的啟發，三、發表所屬團隊的研究能量，四、國際人脈的建立，五、未來國外進修或深造的探索。

首先，我覺得這次會議，我自己最大的突破就是和國際學者在會議中建立人脈，過往國際會議往往都是有很多台灣醫師前往，不管是會議中的休息時間或是夜間的 Gala dinner or welcome reception，台灣醫師往往只跟台灣醫師聚在一起，用自己的語言聊天或討論議題，很少有勇氣去跟國際學者介紹自己是誰，討論剛剛演講的內容或是有興趣的議題，但這次參加的台灣人就只有我一個人，就連亞洲人也只有不到五個，在課堂以外的社交場合除非不參加，不然真的就是要跟歐美學者好好聊聊，加上這次會議規模較 HRS or APhRS 小型，讓每個人幾乎每天都會遇到彼此，首先幾位知名的大老，Ronald J Kanter 是一位跟 Eric Prystowsky 以前在 Duke 一起工作的同輩，也是前任

Duke University Hospital 的 Director of pediatric electrophysiology，從第一次遇到他，他就很親切的關心我從哪來，接著他就聊起過往他在手術房怎麼協助 James L. Cox 做手術治療，Paul Gillette 怎麼從 Texas Children's Hospital 開始把美國的兒童電生理學慢慢擴展到全美各地，從 1950 紐約的 Brian Hoffman 開始從犯人身上執行電生理檢查及研究，把美國的心臟電生理學擴展到全美國各地，聽他述說的這些歷史故事，讓我對心臟電生理發展歷史又瞭解了更多。接著遇到 Director of ped. EP in Boston Children's Hospital, Edward Walsh，我跟他說我有一位兒童心臟科前輩說他之前在 BCH 當 fellow 時，剛好跟你一起受訓，他也跟我說了很多關於當時受訓辛苦的故事，他跟我一樣，1980 年代當時 BCH 沒有兒童電生理訓練的資源，他去 MGH 接受成人心臟 EP 的訓練，再回到 BCH 開始蓬勃發展兒童心臟電生理。Janette F. Strasburger from Children's Wisconsin 是一位很溫暖的資深女醫師，他的專長是 fetal arrhythmia，剛好最近我自己有遇到一個 fetal multifocal atrial tachycardia 的 case，跟他討論後也學到了很多經驗，他也建議我可以發展 magnetocardiography，也很歡迎我未來可以去他們醫院參訪。Eric Rosenthal 是一位來自 UK Evelina London Children's Hospital 專門做 small kid (<10 kg) transvenous pacemaker 的醫師，剛好透過 UCLA children's hospital Henry Chubb 的介紹，他教我不用擔心 pacemaker redundant loop 進到 RV 會影響 TR or adhesion over TV，也跟他提了未來過去他的醫院進修的可能性。有幾位最主要期刊 Editor 也都有遇到，Europace 的 associate editor in pediatric EP, Thomas Paul，跟他交換了名片，也討論了最近在撰寫的文章，請教他覺得有沒有可能可以投 Europace，他也分享了他的醫院的規模跟病人數，一年有接近 200 台兒童 EP and 60-70 台 CIED，相當可觀的數量。另外 JACC EP 的 associate editor in pediatric EP，來自費城兒童醫院的 Maully Shah，因為他在徵求 pediatric conduction system pacing 的個案，我剛好做了 5-6 個個案，她也同意讓我們加入他們 international multicenter study 的一員。另外 Pediatric Cardiology 的 associate editor, Nico Blom，剛好午餐時間一起用餐，他主動關心起台灣最近被中國武力威脅的狀況，也介紹了我的海報給他知道。還有 Cardiology in the young 的 associate editor, Mitchell Cohen，我跟他提到我最近在寫的一篇 nonfluoroscopic RF ablation for pediatric AVNRT，他馬上說他很有興趣，如果完稿可以考慮寄給他們雜誌。一次的國際會議後，不只跟這些大師有一面之交，甚至可以透過這些國際人脈發展一些國際多中心研究及未來進修的管道。

臨床新知的學習上，參加了一些 genetic EP 的 session，由來自 Mayo Clinics 的 Michael J. Ackerman 分享他們在 calmodulinopathy 的一些進展，同時也介紹他們的 genetic therapy 在 channelopathy 使用 replacement-suppression 的方法，這個領域剛好是我平常最少接觸的一個領域，剛好透過這次會議可以補上一些不足之處。來自荷蘭的 Arthur A.M. Wilde 分享了有關 genetic diagnosis in Brugada syndrome, polygenetic mutation 超過 threshold 才導致 Brugada syndrome。MRI 在 CIED 的病患

使用上，對於 non-conditional transvenous CIED without fractured, epicardial, or abandoned lead 做 MRI 已經是 Class IIA recommendation 在 2021 pediatric CIED guideline. 針對有 epicardial or abandoned lead 做 MRI，目前的 guideline 的建議是 Class IIB，講者特別強調重點在於執行 MRI 時的 protocol，他們一定會有一位 CIED staff 陪同，MRI 室有 emergent pacing and defibrillation 設備，setting MRI mode before and after MRI，不管是 MRI conditional or non-MRI conditional 都應該要有這些 emergent management protocol. 有關 lead removal (explant or extraction)，講者特別提到在 pediatric group 的 complication rate 比起 adult group 來得少(3-6%)而且並未有死亡的病例報告，有一些危險因子也被提及包含 Pacemaker lead > 10 yr, ICD lead > 5 yr, implant age < 15 y/o, CHD，在我們兒童心臟科執行的 CIED 幾乎都一定會落在高風險 extraction risk，另外也有提及近年來廣為使用 3830 lead (conduction system pacing)，在 extraction 時常常是最簡單也是最難的經驗。另外還有提到 lead related TR 跟 TV replacement related lead entrapment，都臨床上會遇到的狀況，至於 lead related TR，大概發生率為 11.5% (severe TR)，建議的方式為用 TEE guided 把 lead 放在 valve commissure 上，這個方法聽起來還真的可以試試看。未來 tricuspid valve replacement by transcatheter method 會越來越多，勢必有一些已經放過 RV pacing lead 的病人會因為 TV replacement 導致 lead 被 jail 掉，追蹤起來發現約 10% lead failure rate，這群病患在接受完 TVR 後要很密切的追蹤。另外還有一個主題是關於 leads in systemic circulation，最主要的問題在於中風的風險大增，在一個 cohort 儘管已經把 INR titrating up to 3.5-4.5，仍有 23% stroke/TIA，剛好我最近也有一個 single ventricle 病患在外院不小心放置了 transvenous pacing lead to systemic ventricle and atrium，且 recurrence TIA under VKA，我也將這個 case 請教了 BCH 的 CIED director, Douglas Mah 和 NYU Frank Cecchin，他們都建議如果要 extraction，要請心臟外科 on pump 打開心臟再拔除 lead 已減少 intra-procedure stroke。Katja Zeppenfeld 也演講了他著名的 TOF anatomical isthmus，他特別提到 slow conducting anatomical isthmus (conduction velocity < 0.5 m/s)，另外也提到 intra-op cryoablation for AI during TOF surgery。有一場 Debate 關於怎麼進到 pulmonary vein atrium 在 complex CHD，Paul Khairy 提到使用 robotic magnetic navigation (RMN) 用 retrograde transaortic method 從 ventricle retrograde 進去 pulmonary venous atrium，很輕鬆不用困難的 transbaffle puncture or transpulmonary puncture，來自 UCLA, Jeremy Moore 提出 RMN 只能用一支 ablation catheter 進去 pulmonary venous atrium，沒有辦法做 high density mapping 只能 point by point 用 ablation catheter mapping，所以 mapping 的精準度會受影響，另外也沒有精準的 contact force 在 ablation catheter 上，故電燒的效果也令人存疑，的確在這個 high density mapping 的年代，如果還停留在用 ablation catheter

mapping 得到的結果來電燒，成功的機率可能會比較低，另外有關 antegrade access to pulmonary venous chamber，我個人也覺得其實需要很多 interventional concept，像是 balloon dilatation or snail technique，但只要 sheath 過去了，接下來就變得很輕鬆，我寧可選擇先苦後甘來做這樣的個案。

AI 的部分，有一場 AI in pediatric electrophysiology 由 Jennifer Silva，他參與了很多 EP lab 使用 Augmented Reality 的發明，包含術前及術中的 hologram，用 eyeball tracking 來做 EP caliper measurement，聲控 stimulator，robotic control of catheter，他本人也成立了 SentiAR 發展了 CommandEP 這整套 EP room AR system，已經獲得 FDA approved，另外他也提到 vMAP 這個預測 PVC origin 的 AI software，可以讓 operator 在手術前就很精準地將 PVC 投影在 3D model 上，減少 mapping time。

這次還有一個很特別的 topic，Intraoperative EP study，由 BCH 主導的一個研究，他們使用 HD grid catheter 在 complex CHD 進行 biventricular repair 手術中進行 conduction system 的 mapping，目的是要減少 post-operative heart block，他們在 on-pump 後的 beating heart 的 endocardium mapping bundle of His，再將這個 His position register to 3D model，建立一個 complex CHD conduction system database，也能減少手術後的 AV block，不過他們目前還沒有辦法把術中 real-time 3D registration，這可能可以是我們醫院發展先天性心臟外科手術中 3D 定位的角色及應用，可以試著把 Carto system or Ensite X system 帶進 OR，在 beating heart 的 endocardium 先行 create geometry，再定位 His bundle。另外在 Natasja de Groot from Erasmus Medical Center 提出 intraoperative multipolar mapping patch 來找尋 AF in ACHD 的 mechanism。

最後再回到 CRT and conduction system pacing 在這群病人的運用，首先由 UCLA 的 Henry Chubb 做 conduction system pacing in CHD and pediatric patient，這個部分剛好也是我臨床上努力的方向，目前最大 pediatric and CHD series 只有 24 個病人，未來可以研究的主題為 LBB pacing 如何在 complex CHD patient finding the RV septal pacing target or simultaneous LBB mapping during implanting lead，如何運用 ICE or TEE image to guide and monitor the drilling of lead in order to avoid perforation to LV。另外 Jan Janousek 談到如何把 repaired TOF 的 RBBB correction，他在每一個 repaired TOF 的病患 epicardial RV 都放置一個 lead，用來 pacing with fusion of intrinsic conduction，他發現這樣的方式可以改善 TOF 術後的 hemodynamics，甚至可以減少 chronic RV failure，甚至在一些 repaired TOF with severe PR 他先做 RV resynchronization 就能減少 RV volume 跟增加 RV EF，他覺得 RV resynchronization 可以成為 PV replacement for TOF RV failure 的 adjunctive therapy。我想到的可以嘗試 implant RV free wall lead endocardially 或是嘗試 bilateral bundle branch pacing 在這群病患。最後由 BCH 的 Douglas Mah

來講最困難的 single ventricle CRT therapy, 如果病患是 single ventricle with LV morphology 可以將 epicardial lead 放在 antero-posterior aspect (sandwich the LV) 就可以得到最好的效果, 如果是 RV morphology single ventricle 就要 electrical latest and mechanical latest site, 這樣的病患在台灣並不多, 不過如果要做可以結合 intraoperative mapping for late conduction zone on epicardial surface, 再結合 TEE 做 strain echo for mechanical latest zone 來協助 operator 定位 lead position.

此次會議除了吸取新知及發展國際人脈, 很重要的是發表台中榮民總醫院的研究成果, 我們兒童電生理團隊在無輻射心導管電燒有很充足的經驗, 故我將我們醫院左側附屬路徑的兒童病患使用心導管經主動脈逆行性電燒做了一個整理, 我將病患分成無輻射組跟用 X 光透視組, 比較發現 procedure time 在無輻射組較 X 光透視組多, 但 procedure recurrence and complication 在兩組是相當的, 在 X 光透視時間在 X 光透視組遠多於無輻射組, 故我們的結論為經主動脈逆行性無輻射左側附屬路徑電燒手術在兒童是安全且有效的, 有不少美國的醫師詢問我關於怎麼做 retrograde approach in small kid, 我跟他們說可以選擇 5.5Fr ablation catheter, 如果用 7Fr ablation catheter 一定要選 A curve。

三、心得

經歷這場會議後, 未來研究方向有以下 10 點, 1) intraoperative mapping for bundle of His and merging the 3D geometry, 2) LBB pacing in complex CHD using simultaneous LV septal mapping, 3) intraoperative mapping for optimal site of pacing of epicardial CRT in complex CHD, 4) ACHD AF/AFL ablation cohort compare with non-ACHD AF/AFL ablation cohort, 5) Transseptal puncture in ACHD versus non-ACHD, 6) Fetal arrhythmia detection and management, 6) Transcatheter ablation using ILAM mapping in ACHD patient with VA, 7) epicardial pacemaker implantation with 3830 leads, 8) lead redundancy and physical growth relationship in pediatric patients with CIED, 9) TEE guided transvenous RV lead placement in order to prevent lead related TR, 10) antibiotic envelop use in pediatric CIED implantation.

最後還是要謝謝這次出國會議及研究發表的主要贊助來源, 櫻花文教基金會, 讓我們在後疫情時代, 還能重回到疫情前那種國際會議的參與, 也要謝謝台中榮民總醫院兒童醫學中心的主管及同事協助我出國時的臨床工作, 讓我無後顧之憂地前往國外開會, 最後要感謝台中榮民總醫院的電生理團隊, 因為有你們才有今天的研究成果及臨床進展, 希望能透過這次短短四天的會議啟發出數年後的研究及臨床成果。

四、建議 (包括改進作法)

1. 因為會議剛好在美國東岸波士頓舉辦，來回會議所花費交通時間及回國後防疫隔離時間相當長，但會議時間僅 4 天，為了 4 天的國際會議前後花費掉的時間成本約為 1 週，如果有下次機會參加國際會議，會同時申請鄰近國外知名醫院的短期參訪或訓練，讓花費的時間成本比例減低。
2. 出國會議常需要交換名片，目前中榮官方版本名片為中文，國外學者不容易透過名片跟我們聯繫，建議可以提供官方版本的英文名片（或是電子英文名片，可以省下印刷成本）。
3. 會議中有幾個講題有關心臟外科手術中使用進行手術中 EP procedure，我們醫院剛好有 portable EP recording system，可以開始與心臟外科醫師合作一些手術中的 EP mapping or ablation。
4. Adult congenital heart disease (ACHD) 已成為兒童心律不整會議中最重要主題之一，各國大型醫學中心或兒童醫院皆有設立 ACHD 中心來整合各種專科領域 (interventional cardiologist/electrophysiologist/heart failure specialist/echocardiologist/pediatric cardiologist, etc)，也有詢問幾位大師關於美國 ACHD program 哪裡比較好，得知 Boston Children's Hospital/UCLA 是兩大美國 ACHD 訓練中心，希望未來台中榮總也能成立 ACHD 中心，未來有機會也想前往美國 ACHD program 受訓。
5. Gene therapy and inherited arrhythmia 在這次會議也是很重要的主題，在 Mayo clinic, Amsterdam UMC, Texas Children's Hospital, Boston Children's Hospital 都有一個很大的團隊在服務這類病患及從事相關研究，希望有一天，台中榮總也能有這樣的 gene therapy and inherited arrhythmia 小組 (genetic specialist/CIED specialist/pediatric cardiologist) 來幫助這群病患。
6. 兒童 CIED program 在國外也是做得相當好，包含 remote monitoring、CVS/CV 合作 epicardial CRT、CIED technicians，希望有機會也能到 Boston Children's Hospital CIED team 進行訓練及研究，未來也希望有機會本院可以有兒童 CIED 團隊。

五、 附錄

