

# 出國報告（出國類別：進修）

## 赴日進修主動脈手術與照護

服務機關：台中榮民總醫院

姓名職稱：黃暄喬主治醫師

派赴國家/地區：日本 / 神奈川

出國期間：2024/08 ~ 2024/10

報告日期：2024/

## 摘要

主動脈手術發展至此，以近二十多年來主動脈腔內治療手術(EVAR、TEVAR)方式蔚為盛行。然而腔內治療手術固然有其優點，卻因病人年紀、解剖位置、主動脈疾病種類與病人本身結締組織異常問題而在腔內治療過後產生許多難以再由腔內治療處理的併發症，需要回歸開放手術方式解決；甚至年輕病人或感染病人亦不建議一開始採腔內治療方式<sup>1</sup>。在這些病人中，使用開放主動脈複雜手術治療以取得較好 durability 將是醫學中心需重新攢備的技術。

臺中榮總積極發展國際醫療交流合作，之前於 2017/5/9 已與日本川崎病院(Kawasaki aortic center)簽署合作備忘錄，為加強與兩間醫院雙方交流合作、提升主動脈複雜手術醫療水平，並期能增加雙方學術研究合作計畫、針對主動脈及開刀房管理，病患重症照護進行交流。

關鍵字： #主動脈、#主動脈手術、#主動脈手術術後照護

## 目 次

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 一、 目的 .....                                              | 1  |
| 二、 過程 .....                                              | 1  |
| 三、 心得 .....                                              | 1  |
| 四、 建議事項 .....                                            | 10 |
| (一) 建構主動脈手術標準化流程                                         |    |
| (二) 例行舉行困難主動脈手術術前會議(手術醫師、助手、麻醉醫師、麻醉護理師、體外循環師、手術室護理師皆須參與) |    |
| (三) 落實手術室護理師分科制度                                         |    |
| (四) 增加複雜主動脈手術中體外循環師與麻醉醫師配置                               |    |
| (五) 建構主動脈手術術後照顧標準流程                                      |    |
| (六) 設立及時術中影像紀錄                                           |    |
| 五、 附錄 .....                                              | 13 |

## 一、目的

113/8/1-113/10/31 共計三個月至本東京川崎病院(Kawasaki aortic center)訓練，於期間實地參與醫院重症照護流程、手術前計畫、手術準備流程、參與手術、了解團隊配置、不同手術後照護方式等，重新檢討整合本院主動脈手術團隊的配置與方向。

## 二、過程

### (一)醫院訓練

1. 每日早上八點參與當日手術會議、每日刷手上刀參與手術，第一二週當第二助手，學習擺位與鋪單方式、幫忙關閉傷口。
2. 沒有被安排刷手上刀時會進入手術室觀摩、學習體外循環師的體外循環建置策略與器官保護策略；學習麻醉科醫師的肺部處理策略與止痛策略。
3. 偶爾有轉診病人，會隨救護車至轉診病院診視患者。
4. 第三周開始刷手上刀當第一助手、開始參與部分 cannulation 步驟。

### (二)術後照護訓練

1. 每日上刀之前至加護病房參與簡單病患術後處置如拔氣管內管、拔引流管、中央靜脈導管等。

### (三)學術會議

1. 每周一下午五點參與未來一周手術病人術前會議，討論手術策略。
2. 每周一晚上九點參與線上國際會議(參與國家：臺灣、日本、菲律賓、泰國、印度、法國、烏克蘭)。
3. 於 2024/9/16 線上國際會議上口頭報告一例複雜側胸全主動脈弓置換急診手術案例。

## 三、心得

### (一)川崎幸病院主動脈中心簡介與其和臺中榮總淵源

日本川崎幸病院主動脈中心(Kawasaki Aortic Center, KAC)由院長山本晉醫師自 2003 年成立至今，是間以主動脈手術為主的區域醫院；雖非綜合病院或醫學中心，但開放複雜主動脈手術量能極高。山本晉醫師曾於 1998 年赴美國德州心臟中心向世界主動脈大師 Dr. Joseph S. Coselli 學習兩年，返日後逐步累積主動脈手術資源與案例，並於 2003 年成立川崎幸主動脈中心。

二十年來，KAC 逐漸壯大，至 2023 年累積了一年約 700 台主動脈手術(一個月約 50

台胸部包含正中胸骨切開或側胸主動脈手術、約 10 台傳統開放腹部主動脈手術、約 10 台支架手術) 總共一萬多台主動脈手術經驗。近年更在各國際會議上展現出驚人的開放複雜主動脈手術案例數與極好成果，使得國際年輕醫師趨之若鶩、紛紛建立交流與合作管道，甚至赴日進修，每年皆有三至五位國外醫師(泰國、菲律賓、臺灣、印度、烏克蘭、法國) 前來受訓，受訓時間為三個月至兩年不等。每個月平均會有兩到三位外國醫師受訓，受訓名單已排至 2025 年底。

臺中榮總於 2017/5/9 在蔡忠霖主任引介下，已與 KAC 簽署合作備忘錄，並於 2020/8 月由蔡忠霖主任帶領下，由兩位主治醫師(蔡忠霖主任、黃暄喬醫師)、一位專科護理師、一位體外循環師、一位加護病房護理師、一位麻醉科醫師(張貽婷醫師)與一位麻醉護理師組成參訪團隊至 KAC 為期兩周的交流。至此之後與 KAC 建置每週一晚間線上會議模式，起初由臺日兩方醫院分享每週特殊手術案例、後陸續有臺灣其他醫學中心醫師加入(臺北榮總、嘉義長庚、高雄榮總、花蓮慈濟等)與其他國際醫師如印度、泰國、菲律賓、法國、烏克蘭醫師等加入，每週一次持續兩年不間斷，且在臺中榮總舉辦的國際會議上也多次邀請 KAC 院長、主任、副主任蒞臨演講；更曾兩次邀請 KAC 主任與副主任前來指導困難主動脈手術，包含全臺第一例側胸全主動脈弓置換手術。

## (二) 主動脈手術發展策略

KAC 以傳統複雜主動脈手術為主，病人來源多為外院轉介或急診手術(本院急診或外院急診)，嚴格奉行 "No refusal policy"。雖也設有門診診間，但門診診間地點和川崎幸病院不同，主要為了術後出院病人追蹤目的，以便分隔病房休養病人與複雜人潮。川崎幸病院本身設計以手術室、手術相關檢查科別、急診、各相關次專科如心臟部外科部門、心臟內科部門、神經外科部門、洗腎部門等與術後照護病房為主。近年也有病人因自身複雜主動脈疾患被他院宣判無解，而因 KAC 名聲輾轉至門診求治。

因大量倚賴他院轉診，KAC 最具特色的轉診模式為"Doctor Car"，意即 KAC 接到轉診電話時，KAC 即會派出自己的救護車前往轉診醫院，而救護車上除了 EMT 之外還會隨車配一位 KAC fellow 程度以上的醫師。該醫師到達轉診病院後，會立即回報病人狀況與電腦斷層影像以利 KAC 主任判定急診手術時機與策略。因此 KAC 部主任每年會親自走訪各家尤其鄰近醫院診所介紹 KAC，使其他病院醫師多一轉診選擇；轉診患者術後出院後更有正式信件寄與轉診院所醫師使其放心，進而維繫轉診與被

轉診醫院之間良好關係。而在路上鳴笛行駛的 Doctor Car 上也有大大的川崎幸主動脈中心字樣像是宣傳車般向關東地區民眾投放廣告。

### (三) 主動脈手術種類與技術

KAC 部主任為大島晉醫師、副主任為尾崎健介醫師；團隊分為 A、B、C 三個 team。其中 A、B team leader 分別為大島晉與尾崎健介醫師，A、B team 之中包含主任副主任與國外醫師在內各有六至七位醫師。而 C team 為 endovascular team 共兩位醫師。所有病患的主動脈疾病皆以傳統開胸開腹手術為主。除了餘命小於一年如癌症或自體免疫疾病患者、高齡患者(85 歲以上但非絕對)才會考慮由 C team 接手治療。尤其為之前接受過腔內治療而承受併發症之患者，幾乎均採開放手術移除原本主動脈支架、重建主動脈。

主動脈開放手術分為四種：

1. 正中胸骨切開主動脈與主動脈瓣膜手術
2. 側胸主動脈手術
3. 側胸胸腹主動脈手術與
4. 腹部正中切開主動脈手術

其中側胸全主動脈弓置換(thoracotomy total arch replacement)手術更在本院取得極佳成果(stroke rate 4%)，此術式曾因其手術視野困難、心肌與大腦血流保護不易有極高中風機率，而使世界上主動脈醫師避之唯恐不及、紛紛採取替代方式手術。然而替代手術終有其極限、且併發症亦難以處理。有些替代手術傷口侵犯性比側胸傳統手術更大，更不易病人術後復原。然而在 KAC，側胸全主動脈弓置換手術不僅已為成熟的常規手術，屢屢至國際會議上展現令國際醫師驚豔連連之成果、更曾使用在急診手術病患並取得良好術後成果。

手術中體外循環策略分為三種：

1. full CPB (cardio-pulmonary bypass, via femoral artery and femoral vein +pulmonary artery / ascending aorta and right atrium)
2. LHB (left heart bypass, drainage from pulmonary vein and perfusion to abdominal aorta/femoral artery)
3. AA shunt (Descending aorta drainage and abdominal aorta/femoral artery perfusion)。

術中器官保護策略有低溫、術前脊椎引流管路置放、心肌麻痺液灌流、臟器分支灌流與腎臟冷卻液等。重建各器官分支包括肋間動脈重建避免癱瘓亦為 KAC 在主動脈手術中相當出色的技術。

#### (四) 主動脈手術團隊合作模式

一台複雜主動脈手術成功的關鍵除了主刀醫師合適的術前計畫、精湛的手術技藝之外，多部門的合作更是決定成敗關鍵中的關鍵，KAC 在手術團隊合作默契上令人驚嘆不已，每日早上八點，所有團隊成員包括手術醫師、手術室護理師、體外循環師皆會到場參與為時半小時內的今日手術病人的手術計畫，計畫包含病人過去病史、主動脈疾病、主動脈影像與手術計畫、手術體外循環與器官保護策略包括可能遭遇之手術困境等，種種皆會逐條討論且歡迎團隊成員提問。

體外循環師會當場確定要準備的體外循環與器官保護管路、刷手護理師也會當場確定要準備的手術對應器械。早上八點的計畫一旦決定術式了，術中鮮少更改，除非有特殊病況改變，主刀醫師也會在手術式充分與麻醉科醫師、體外循環師與刷手護理師溝通說明後再變化。手術前麻醉科醫師與體外循環師術前就做好萬全準備(絕對氣道保護策略、輸血管路建置)，手術擺位則是所有團隊成員包括醫師、麻醉醫師、體外循環師、手術室護理師共同合作取得最佳擺位。手術醫師會先第一道簡單用酒精清洗並由優碘消毒手術鋪單範圍、趁手術醫師去刷手準備時，手術室流動護理師會利用此時間使用無菌消毒液再正式消毒一次鋪單範圍。

術中各團隊成員與手術醫師互相密切配合：

體外循環師精準掌握升降溫時間點(避免無謂的 on pump 等待時間)、同時妥善與麻醉科醫師配合達到良好器官灌流目標，藥物一律由麻醉端給予，體外循環師負責處理體外循環設備的運作；

麻醉科醫師只一對一 fix 在一間主動脈手術(日本醫療系統沒有麻醉護理師，麻醉端所有技術都由麻醉科醫師操作)、隨時監控經食道心臟超音波，尤其及時監控、處理手術完成時 weaning pump 過程的心臟狀況並給予手術醫師極好後援甚至建議，給予良好術後止痛。手術室中的麻醉部辦公室也有即時手術影像轉播與每台手術病人的即時生命徵象，若發現異常會有多位麻醉科醫師前往該手術室幫忙；

刷手護理師原則上一對一刷完每一臺手術，術中不會特別下來休息。除非手術時間超過下午兩點，則會有一位刷手護理師替代原本護理師下來約四十分鐘休息吃飯、

再換回原本刷手護理師。刷手護理師不會隨著三班制輪班在手術中替換，盡量一對一跟完整臺手術，以確保原本紗布數量與器械皆是同一人點交。若有新進人員，會先由流動護理師訓練起，當開始刷上手術時，前面幾個月會由資深刷手護理師一對一帶領。手術尾聲計數紗布時，護理師有固定數紗布時間點(沖洗傷口時、放置引流管時、關閉骨頭或腹壁前與關閉股投或腹壁之後)，紗布數量正確與否皆會大聲回報，若紗布數量不正確，手術醫師會停下手邊手術等待重新計數紗布。刷手護理師對於紗布數量敏銳、計數正確、計數時鮮少干擾手術運作；手術醫師也不會質疑刷手護理師計數紗布正確度。另外值得一提的是，手術中體外循環管路都是刷手護理師幫忙剪管、有些手術需要體外循環終止的情況，刷手護理師也會提前在需要夾管之管路綁緞帶做好記號(有特殊狀況擺法時醫師會提醒、若是常規作法時，刷手護理師就像已洞悉整台手術流程般流暢的操作)。若非有足夠標準化的手術流程，很難想像這樣高度複雜的操作能夠交與每日輪值上刀的護理師。

手術室極其靜謐整潔，即使川崎幸病院有其他部門如心臟外科、神經外科與婦產科等使用其他手術室，其他部門在手術期間的安靜與整潔也完全無法與 KAC 比擬。成員們因高度合作與熟悉手術步驟，溝通時能順暢無礙不須大聲吼叫、病人徵象警報器也因隨時有麻醉醫師與體循師監測而不需調大聲響，在有狀況時也能馬上處理並調整警報器音量。手術期間聽音樂更是絕對禁止，成員手機都置放在手術室外。若有其他病人緊急狀況需回報手術中的主任或副主任、或是對手術醫師有其他安排交代，會派人特別至手術室輕聲傳話，必要情況才會撥打手術室內分機，避免電話手機聲干擾手術、或流動護理師疲於奔命接電話的狀況。護理師更不可能在手術進行中討論班表、訂便當或下班接小孩等與手術無關之事。

流動護理師因不需分心在接電話與繁雜手術表單(表單皆為簡單制式表格)，可隨時緊盯手術狀況、及時上器械與醫材。若手術室被血液體液噴濺，流動護理師也會第一時間安靜清潔。醫師養成良好習慣愛惜器械、用完就放回刷手側或頭側凹槽避免掉落，刷手護理師隨時回收器械但放置在能馬上遞給醫師之處避免醫師等候；一拿回器械就開始擦拭清潔血漬避免醫師使用上不順手。即使整台手術台上沒有磁墊，卻鮮少有器械掉落更遑論沒接到剪下來的針。醫師剪斷針線時，一定會用器械夾住線頭放回刷手側，若非器械夾住的針，則由刷手護理師在接針時使用塑膠盤承接，確定看到針落入盤內才收走。醫師也會高度要求自我避免針或器械掉落。護理師每日盤點器械時更會定期交給修繕部門保養，確保器械的良好使用狀態。刷手護理師因手術縫線或紗布不夠時也因熟悉整台手術流程而能提早請流動護理師補上，補的



數量也適當，避免多次叫喚流動護理師的情況。

所有成員相互體諒合作、給予彼此足夠後援與信任；每一個環節都像是拼圖一般不可或缺。行雲流水般的共同完成一台手術，不急不徐、全程沒有冗贅的動作且成果卓越。更重要的一點是，術中有手術同步影像呈現在手術室、體循端、麻醉端甚至 KAC 辦公室，所有團隊成員皆可同步了解手術進行狀況，以利麻醉、體循師與護理師即時因應術中狀況銜接下一步處置。換言之，所有人都在手術狀況內。尤有甚者，資深醫師也可透過辦公室，即時轉播了解術者遭遇的困難或是不妥的處理方式而及時解救。

曾經發生令人肅然起敬的一幕是，曾有個急性主動脈剝離手術不順利，病人放上葉克膜後病況危急，隔天所有團隊成員不論是否參與手術，皆肅穆圍坐於辦公室由當時代理 leader 精神講話、平靜但嚴肅的檢討手術過程與後續改善要點。在 KAC，儘管主刀醫師須負起所有責任，但成敗不是一個人的事，而是整個團隊共同的榮辱。

#### (五) 手術醫師分配與主刀醫師對自身要求

由於團隊成員高度配合與彼此信任，手術醫師(相較於其他醫院的主動脈術者)可專注在手術本身的操作而不被打擾。與他國更迥異的一點是，KAC 的主刀醫師幾乎不仰賴助手的主動幫忙，即便術中有安排第一助手、第二助手，絕大部分的時間助手們都是站著等待主刀者發號施令才會動作，像是沒有自由意志，整台手術只延續著主刀的意志。外國醫師初來乍到很容易被這樣的文化所困惑，有時術中正在流血、狀況緊急時想幫忙，也會被喝令“Don't move.” 這樣的作法缺點在於不熟悉的主刀者容易手忙腳亂、但優點則是確保每一步驟都是主刀者百分之百的想法，且循序漸進的找到自己節奏避免多人多手造成手術視野更紊亂的狀態。同時，這樣的高標準要求能訓練主刀醫師對於手術的全盤掌握；更強調主刀醫師才是需要對整場手術負起責任的概念，助手完全沒有任何責任，不會因為不動作而被指責、反而會因有自己意志意欲動作而被指責。因擁有即時的手術影像紀錄系統，術後手術成員更能回放手術畫面進行各項檢討，資深醫師在教學方面也端賴手術影像取得極大效率。

每日手術的分配會由大島主任於八點半在辦公室集合眾人宣布(若大島主任請假則由尾崎副主任代理)，前一日開通霄的手術醫師會強迫休息半天。主任擁有絕對的人力分配權力，以分配每日每台手術主刀醫師、第一與第二助手醫師與每日針對各位需進行術前病情解釋、出院前病情解釋患者的醫師。患者於門診或急診求治的醫師、住院後術前術後解釋的醫師都不一定是該病患的手術醫師。此概念好比 KAC 為一個

整肅的軍隊，每位成員都是經過高度標準化訓練的戰力，消滅個體之分，患者前來 KAC 也被迫接受這樣的規則。換言之，KAC 是一個團隊，遵循著日本社會強調“和”、“信”、“誠”中尤其“和”的精神，崇尚團隊主義，每個成員都兢兢業業的幫助團隊朝著同一個目標邁進，高度自我約束而達到與他人和諧合作，而非美式個人英雄主義。不過現實而言，手術醫師還是有資淺資深與個人擅長能力差異，因此依然可以發現某幾項術式比較常被分配給某幾位醫師的情況。此外，主任高度的決定權也難以避免因個人喜好、主觀意識干擾決策。

另外，KAC 的值班人員與急診手術成員是分開的。換言之，當日值班醫師只負責加護病房、病房患者的照顧或是急診“Doctor Car”的跟車、而急診手術則由主任統一臨時調配手術人力。若有急診手術，常規手術則可能延期。手術安排每日皆由主任統一決策管理。也曾發生過患者在手術室剛上麻醉，卻因為臨時有絕急刀(主動脈破裂且正在急救)的患者、且其他手術室都在使用中時，將還未下刀的患者催醒拔管延遲該患者手術以接絕急手術的狀況。每位醫師月休五日，須提前向主任告知；休憩的五日之外不分國定假日或周日都是工作日、都可能會被指派急診手術。但此可確保即使有急診手術，病房患者仍能有一定的照顧品質。

#### (六) 主動脈手術術後照護

KAC 擁有專門照護主動脈術後病人的加護病房 Aortic care unit, ACU。ACU1(共八床)為承接一週內手術完的術後病人，若於一周內困難拔除氣管內管或有嚴重併發症，將移至 ACU2(共八床)作相對長期的術後照護。

由於開放手術傷口大、在側胸傷口手術患者中更因疼痛與術中肺部處理而易產生術後肺部併發症，KAC 相當注重術後肺部照護，擁有共照的呼吸照護團隊與復健團隊，強調盡早回復病人自主呼吸回歸復健。每日呼吸照護團隊與復健團隊皆會至 ACU 查房，呼吸照護團隊會每日評估脫離呼吸器時機、而復健治療師則直接在床旁給予病人復健指導，例如床旁站立訓練、踩腳踏車等。ACU 護理人員配置則為醫病比 1:2，新進護理人員則 1:1。KAC 對於困難拔管病人皆盡早推行氣切，以利術後復健與經口進食。部分氣切後因足夠營養支持與盡早復健治療而使體力漸佳及早關閉氣切口的患者可順利出院、部分氣切後仍脫離不了呼吸器之患者則轉往慢性呼吸照護中心。極少數有主動脈術後因心肌保護不佳而放置葉克膜之病人，則會轉介至東京其他心臟外科專門醫院進行 LVAD 或心臟移植評估。

加護病房與手術室一樣靜謐整潔，推行“Silent ICU”模式，意即所有生命徵象都

須有人隨伺在側密集監控，一旦發現異常需馬上處理不可延宕、且降低警報器音量避免干擾其他患者。加護病房患者無一人一室的隔離空間缺點是患者易被打擾(因此更強調 Slient ICU)、且感染管控須更注意；但優點則是能讓患者狀況一目了然。整個加護病房採光良好，晚上十點會加護病房會熄燈，護理師若需做治療則攜帶手電筒處置以避免日夜作息紊亂加劇患者加護病房症候群。

### (七) 反思臺灣現行困境

在主動脈腔內治療盛行的年代，川崎幸病院反其道而行，像是壽司師傅珍視、打磨著古老技藝，反倒在一片主動脈腔內治療目不暇給的繽紛支架策略中紮實地走出一條屬於他們自己的路，以複雜主動脈手術在現今世代還能達到的量能與優異成果使眾人折服。

臺灣的醫療模式較偏向美式，也較推崇個人主義而非日式團隊優先的情操。主管相較 KAC 也較無絕對權力、對底下成員也採取較為自由尊重的管理模式。另外，儘管日本亦有醫療保險制度(在日本稱為“全民保險”，國民必須加入公共醫療保險，以年齡與所得區間分為自負額 10%、20%、30%等不同比例，不論多大筆的花費，自費比例最多 30%)，也和臺灣因高齡化社會與政府高額醫療支出同樣面臨健保破產的瓶頸，但日本國內醫材品質優良、價格合理、管道取得方便，醫療保險的困難主要反映在進口藥物與醫材難以取得。KAC 本身使用之人工血管、針線則都交由日本國內廠商專門製造(“Kawasaki special”)，與臺灣無本土人工血管與針線醫材廠商，全需倚賴進口，而進口醫材受限於健保低廉成本只能用次等貨狀況大不相同。

臺中榮總定位為醫學中心非專科醫院，醫院系統更與 KAC 大相逕庭。手術室資源並非單一科室獨享，護理師排班也以分佈房間為主(一室 fix 兩至三人)，但該房間不一定只運作心臟外科手術。護理師無專科化後果是難以熟悉固定術式流程，遑論複雜主動脈手術。常常醫材沒有備齊、針線沒有抓到、紗布器械掉落也來不及撿拾。流動護理師疲於奔走接聽手術醫師會診電話、無暇顧及手術本身，也因術前醫材器械準備不周全與手術房取得醫材動線設計不當等原因上器械花費時間又無人支援、更常發生還沒結束手術便大聲交談加班與否、班表異動、訂便當等事。護理人員的困境也造成人才羅織困難、排班更加不易；更難以培養專門的心臟主動脈刷手護理師。也因醫師薪資給付制度不同，麻醉科醫師無法一對一專注在單一手術室中，往往是一人顧及三到五台手術，疲於奔走；手術當中若發生急需麻醉醫師輔助之情況(如經食道超音波操作或是病人生命徵象不穩等)皆須由麻醉護理師額外通知麻醉醫

師，過程費時又危險，尤有甚者外科醫師常會迫於無奈，在麻醉醫師到達之前直接介入麻醉藥物調整。

尤其心臟與主動脈手術皆需大量麻醉科醫師參與的刀種，一天往返數次下來造成手術過長的延宕與麻醉、外科之間的衝突。麻醉護理師與體外循環師之間溝通失衡，誰該給藥誰該維持 pump flow 誰該抽血等分工不明確，體外循環師人力過少無法及時配合上手術節奏，甚至不知道手術醫師此次手術體外循環設置計畫、體外循環師之間更有不同方法派系也是難以和諧合作的原因。各成員無高度專業自覺，造成彼此無法信任，手術醫師也只能數次分心調控麻醉端藥物、與體外循環師解釋各種狀況、等待緩慢醫材的到達、還要接聽會診電話等。惡性循環下惡化手術品質。最重要的是，所有成員缺少完整術前計畫與妥善溝通，困難術前會議流於形式，其他科部參與者未必是當次手術室成員、且手術醫師在複雜主動脈手術中因掌握度不足，易臨時更改手術計畫，更是造成團隊成員難以配合、溝通不良的原因。另外，比較起本國與日本國情、保險系統、醫院規模、民眾認知等的差異，要達到 KAC 如此大量規模與標準化的主動脈複雜手術在國內恐怕難以施行。

其原因可由以下幾點分析起：

1. 主動脈腔內治療的盛行因其手術時間短、傷口小，不只在臺灣而是世界性潮流（不論其 durability），許多適合開胸開腹手術在臺灣往往被腔內治療所取代。
2. 臺灣幅員不如日本，但醫院密集度更勝，因此臺灣患者在就醫選擇性上更廣、更容易取得第二意見，導致適合開胸開腹的主動脈疾病患者往往被說服接受血管腔內治療。尤其臺灣民情更推崇小傷口=復原快而不考慮 durability 問題，臺灣人口也不如日本，主動脈疾病患者接受腔內治療的比例高，以上原因皆讓臺灣團隊更加不易累積開胸開腹主動脈手術經驗
3. 開放主動脈治療不受重視、訓練過程辛苦導致人才羅織困難且手術經驗累積不易、無法標準化手術步驟的結果是使外科醫師無法妥善安排術前計畫、更常在手術中突然更改原訂計畫造成團隊成員溝通與適應困難而使整場手術窒礙難行。日本嚴密完整而標準化的術前計畫、手術中不輕易更改原訂計畫也是團隊成員能妥善配合的重要原因。
4. 臺灣健保大幅限縮醫療成本，使醫材劣幣驅逐良幣，主動脈手術的止血成功與否不僅和醫師技術有關、和醫材品質也有正相關。其中非常重要的止血凝膠需額外病人自付（日本則涵蓋在公共醫療保險內但有使用筆數限制）、不易滲血的人工血管與縫線則因無本土產品而難以取得最新技術的產品，只能取得次等品。

## (八) 臺灣優勢

臺中榮總為綜合醫學中心，主動脈手術可能影響的各器官包括心臟、腦部、肺部、脊髓、腹部臟器若有後續併發症等皆有各專科可即時會診處理；相比 KAC 需另外找合作的特約會診醫師更為便利、資源更易取得。另外，即使血管腔內治療於主動脈疾病中已為世界潮流；於年輕患者中腔內治療卻易於未來幾年內發生併發症；同時針對某些特定疾病如感染或結締組織異常患者，比起腔內治療，開胸開腹手術才能達到更好預後；而腔內治療造成的併發症往往無法單靠再一次腔內治療解決。可以預期未來十年內臺灣將出現許多因浮濫主動脈支架置放而產生併發症的患者。因此發展開放複雜主動脈手術依然是必要且為醫學中心的責任。若臺中榮總想成為臺灣複雜主動脈手術中心，我們必須借鏡日本川崎幸主動脈中心的團隊合作方式包含縝密的手術前計畫會議、甚至建立臺灣的主動脈手術標準化流程，相信此為克服臺灣團隊目前困境的最佳解法。

此外，臺中榮總更得力於優秀的研究底蘊，比起 KAC 完全專注於臨床，我們能盡早撰寫研究計畫開始累積主動脈手術資料庫，建立起專屬於臺中榮總、甚至臺灣主動脈先鋒的手術經驗、甚至發表相關論文，研究各種臺灣複雜主動脈手術的預後。

如果一臺心臟手術是在崎嶇道路上開一台車，駕駛專心行駛車輛如手術醫師專注在心臟本身即可；然而主動脈手術卻是像在洶湧海象中開一艘大船，海面就算平靜無波；海底下卻是波濤洶湧險象環生，而且下一秒可能隨時風強雨驟水淹甲板甚至翻覆。而克服這樣困境的不只有船長掌舵就好，還要許多船員各司其職的配合、一如主動脈手術除了醫師專心眼前的手術之外、還要與麻醉醫師、體外循環師、刷手護理師顧及許多器官缺血狀況與落實其保護策略。其中升溫降溫時間點與速度、各種器官保護的節奏、心臟排氣去顫的時間點也至關重要。世界上沒有一種手術如同開放複雜主動脈手術這般需要如此密切、多團隊、multi-task 且受限時間的複雜操作，然而這也是開放複雜主動脈手術醫師與團隊讓人景仰尊敬之處。

## 四、建議事項

### (一) 建構主動脈手術標準化流程

回國後將協同魏皓智主任、蔡忠霖主任、許憲嘉體外循環師、科內同仁與麻醉科醫師一同建立主動脈手術標準化流程，每種手術會大略列出時間線與對應步驟，與此步驟下各團隊成員需達到的目標，各種手術的體外循環管路也會使其標準化，包括從何建立、如何擺放、何時剪管由誰操作等、甚至明確規範歸還針線方式與計數針線、紗布時機；各種手術的器官保護策略也會擬定標準流程。隨著時間線進展的升



降溫目標也會確立下來。麻醉科醫師也能配合在某些特殊時間點預留準備給主動脈手術的房間。主動脈手術標準化流程的確立也會使年輕醫師更易學習手術、手術後記錄更可更精簡。

## (二) 例行舉行困難主動脈手術術前會議(手術醫師、助手、麻醉醫師、麻醉護理師、體外循環師、手術室護理師皆須參與)

考慮現行狀況下，複雜開放主動脈手術尚未成主流，平均一個月才會有一例複雜案例；且各專科同仁皆有本科業務忙碌，因此不須每周例行開會討論。然而一旦有複雜主動脈手術排入手術排程，便提前至少手術前三日召開多專科討論會，研擬手術計畫與細節，且此會議需當次手術醫師、助手、麻醉醫師、麻醉護理師、體外循環師、手術室護理師包括交班護理師與交班麻醉醫師等全程參與。有鑑於此，若能確立每兩周一次的複雜主動脈手術刀日(與複合式手術室)將更有利於排程確立與各部門參與手術的人員安排。

## (三) 落實手術室護理師分科制度

現行台中榮總手術室護理師多數採多科輪值，僅有兩三位護理人員固定於一間刀房，而該刀房亦非以專科區分，僅“多為此次專科使用然非必然”。例如現行 ORA 開刀房的 21、22、45 室各有三位護理同仁負責，然並非每日這三間房間都為心臟外科使用。非正常上班日之值班時段如平日半夜、假日等手術室護理師更非分科值班。每位同仁除了心臟與主動脈手術術式需要熟悉之外，還需要記誦其他科別術式，大量干擾對於心臟、主動脈術式的熟悉程度，遑論複雜主動脈手術，總是發生不知道主刀醫師正在進行什麼、而下一步驟又需什麼醫材等情境。在非平日之急診刀時刻參與的護理同仁往往更不熟悉主動脈術式與器械、甚至不清楚醫材擺放位置與使用方法。屢屢發生讓手術團隊等待、或上錯醫材、或使手術醫師還要分心提醒護理師拖垮手術品質等悲劇。

## (四) 增加複雜主動脈手術中體外循環師與麻醉醫師配置

借鏡 KAC 經驗，一台主動脈手術的體外循環師配置兩名，一名主 pump 負責主要體外循環管路操作、另外一名副 pump 協助主 pump 給予藥物(如 KCL)或幫忙紀錄、上管路，且主副 pump 是不同手術輪流，並非以資遣資深為界定(否則科內最資淺的永遠只能當副 pump)，副 pump 也不會干擾主 pump 的決策，僅輔助；除非副 pump 資深且明確發現主 pump 操作有誤才會出手干涉，干涉時也會告知主 pump 所有被更動的設定。觀察下來如此模式較不易使體循師手忙腳亂，且更能達到和諧的團隊合作。但科內目前僅有五名體外循環師，且不只主動脈手術業務、每日尚有至少一台至兩台

心臟手術業務，若要增加複雜主動脈手術的體循師配置至兩位，增加體外循環師數量或許為一解法。

麻醉醫師依現行臺灣體制恐怕難以一對一上麻，然而若能調整麻醫顧房間比例，使其更能在心臟、主動脈手術中較易抽身前往需要及時協助監控的主動脈手術室。

#### (五) 建構主動脈手術術後照顧標準流程

由於主動脈手術可能多方影響許多器官，特別是心肺、脊髓與大腦；胸腹主動脈手術則還影響了臟器灌流，因此術後相當強調盡早意識評估、肺部狀況與拔管流程評估、肌肉力量評估等。更強調盡早復健與經口營養支持。針對胸腹主動脈手術術後則要密切注意體液平衡，過少的輸液給予縱然看似加快拔管流程，卻容易造成 NOMI、AKI 等併發症，因此拔管節奏會比一般主動脈手術再遲幾天。

現行 CVCU 的心臟手術術後照顧趨於成熟，相信對於主動脈手術術後照護之養成易非難事，若能確立下來照護標準流程，更能掌握每位病人術後變化、更使同仁易於護理。

#### (六) 設立及時術中影像紀錄

藉由 KAC 經驗得知，及時的手術影像系統在團隊合作中佔了非常重要的角色，尤其是仰賴多專科合作的複雜主動脈手術。體循師與麻醉科醫師能即時監控手術進度而馬上調整溫度與準備即將調整的升降血壓。刷手與流動護理師更能及時的上所需的醫材、器械。但臺中榮總現有的影像紀錄系統為與燈把結合，容易因為對燈的角度失焦、同時因為流動護理師總是無暇顧及手術本身、遑論幫忙調整燈把與攝影鏡頭。若能獨立於燈把之外額外設立鏡頭，對於留存手術紀錄也大有幫助。現有之開刀房恐難以新增預算購買攝影設備，然而第三醫療大樓的開刀房設置若能在複合式手術室考慮到此一設計並編列預算，預期可大幅改善手術品質。

主動脈手術複雜且牽涉多方器官，手術中流逝的時間也息息牽動著手術預後。若沒有團隊合作的覺悟將無法增進主動脈手術的品質。然而主動脈手術團隊成員高度專科化、養成過程艱辛且困難、主動脈開放手術現行健保給付與付出成本更大大不符比例，若為眼光短淺只在乎眼前營運紅利的醫院或許發展支架手術能以低廉成本取得短期大量獲益。然而身為醫學中心，延續傳統開放主動脈手術技術以造福各種患者、突破支架手術對於某些疾患的限制是必須承擔的責任、因此需眼光長遠的儲備複雜開放主動脈技術。這項技術並非夕陽產業，相反的，隨著支架手術的浮濫，將來將湧入更多有開放複雜主動脈手術需求的患者。然而累積病人數量直到團隊熟悉各種複雜主動脈術式談何容易，我曾經詢問過山本晉院長，在行醫過程中，是否曾

因草創之初資源不足且病人因併發症死去而感到主動脈之路窒礙難行？山本晉院長說過，” I killed many patients, and my teacher, Dr. Coselli, killed even more.” 此話並非表示手術的失敗與病人死亡為理所當然可雲淡風輕放下之事，山本晉院長說他至今午夜夢迴時依然記得死亡的病人臉孔與傷心欲絕的家屬們。然而，正懷抱著不願意再失去病人的悲傷，抱著創建過程痛苦的覺悟，這樣的沉重是每位從事心臟、主動脈外科醫師所需背負的染血的十字架。

## 五、短中長期目標

### (一) 短期目標(三年內)：

1. 建立臺中榮總主動脈團隊，設置主動脈手術標準化流程、落實術前手術多專科會議。
2. 提高曝光度，舉辦記者會、雜誌訪談、廣播等減少臺灣民眾對於主動脈開放手術的排斥感。
3. 審慎挑選合適接受開放主動脈手術之患者，於團隊建立之初累積信心與成果。
4. 依然持續發展主動脈腔內治療，同時與手術解釋時提供患者開放手術之選擇與優勢供其思考。
5. 積極參與學會活動、於醫界曝光、持續累積臺中榮總在主動脈開放手術方面的號召力與聲望，每年舉辦臺中榮總的主動脈論壇。
6. 建立轉診管道，借鏡 KAC 經驗，與鄰近醫院與診所建立網絡，可接收各種困難處理的主動脈疾患。

### (二) 中期目標(五年內)：

完備主動脈手術資料庫、撰寫分析這十年內複雜主動脈手術成果與預後。

### (三) 長期目標(十年內)：

讓臺中榮總成為臺灣的主動脈中心。

## 六、附錄

### (一) EACTS/STS Guidelines for Diagnosing and Treating Acute and Chronic Syndromes of the Aortic Organ

Czerny, Martin et al. The Annals of Thoracic Surgery, Volume 118, Issue 1, 5 - 115, July 2024.