

出國報告(出國類別：進修)

美國創傷發展趨勢及資料庫建立運用

服務機關：國防醫學院三軍總醫院

姓名職稱：邱煜程

派赴國家/地區：美國加州洛杉磯

出國期間：112年11月26日至11月26日

報告日期：112年11月27日

一、摘要

2023 年，我於南加州大學洛杉磯總醫院創傷及急症外科部門進行為期一年的進修，聚焦於複雜創傷病例的處置、槍傷與穿刺傷的實務經驗，以及美國外傷資料庫 TQIP 的應用與研究設計。期間參與 TROOP RCT trial、每月值班觀摩，並參加多場學術會議，如 SoCal ACS 年會、USC Trauma Symposium 及 AAST 年會，拓展了國際視野並更新創傷領域的最新知識。

進修期間完成四項研究，涵蓋 REBOA、鈍性 SMA 損傷的血管內修復、ECMO 在創傷性腦損傷中的應用，以及高級別肝創傷的止血策略，並揭示臨床治療方法的關鍵影響與決策參考。這段旅程讓我體會到臨床與研究結合的重要性，進一步深耕醫學跨領域合作與全球學術交流，為提升台灣創傷醫學提供新思路與建議。

二、目次

1. 目的
2. 過程
3. 心得及建議
4. 附錄

三、本文

1. 目的

隨著俄烏戰爭的爆發及台海情勢升溫，此次赴美於南加州大學洛杉磯總醫院創傷及急症外科部門（Los Angeles General Medical Center，University of Southern California）為期一年的進修，主要目的是學習處理複雜的創傷病例，特別是針對台灣少見的槍傷及穿刺傷，提升專業知識與實務經驗。此外，此行也讓我有機會參與西方的臨床研究及學術會議，更新創傷領域的最新知識進展及增進國際醫學的視野和交流。

2. 過程

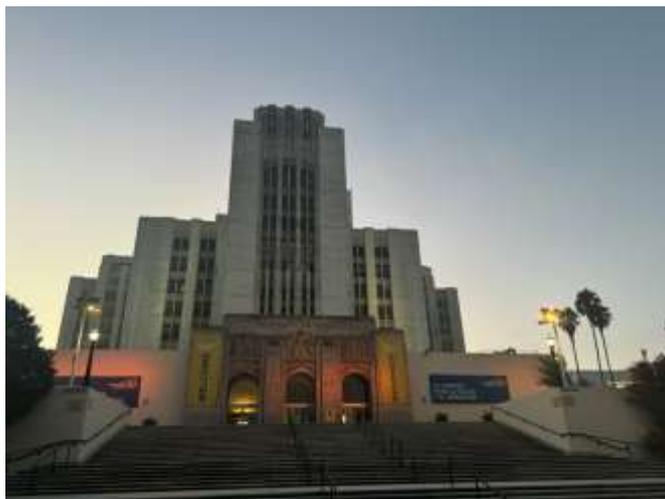
2022 年 4 月，我有幸在基隆長庚醫院參加由南加州大學洛杉磯總醫院外科副主任 Kenji Inaba 教授主講的演講。當時俄烏戰爭剛爆發，1949 年二戰結束以來，世界主要已開發國家（如歐美及東亞地區）對於大規模戰爭醫療已逐漸生疏，更不用說治安穩定的台灣社會。然而，隨著局勢緊張，全國逐漸開始出現「未雨綢繆」的氛圍，並重新認識到戰傷醫療與平時完善醫療體系間的巨大差異。在與 Inaba 教授討論美國刀槍與穿刺傷處理的現況後，我深刻感受到台灣醫界在相關實務經驗上的不足。於是，趁此機會向 Inaba 教授請教，詢問是否能至其部門進行短期進修，並希望藉此了解美國外傷資料庫的建立與其在研究上的應用。

在 Inaba 教授的首肯下，我於 2023 年 11 月 27 日抵達洛杉磯，開始在 LA county general hospital¹(與 Keck hospital 同屬 USC 的 teaching hospital，如圖一及二)為期一年的臨床觀摩與研究進修計畫。這段時間對我來說意義非凡，不僅是專業技能的提升，更是全方位認識美國創傷醫學體系的一次深入探索。在這一年中，我聚焦於 TQIP 資料庫的應用，並每月值 3-5 次過夜班，作為研究助理參與 TROOP RCT trial 的病例收錄工作。這些值班經歷不僅讓我有機會

參與到實際的病例處理，也加深了我對美國創傷醫學實務操作的理解。



(圖一 LA general hospital new building)



(圖二 LA general hospital old building)

2024年2月，我首次參與了南加州地方外科年會 (SoCal ACS Chapter Meeting)。這次參會讓我對美國外科醫學會 (American College of Surgeons, ACS) 教育與學術系統的完整性有了初步的認識。從研討會的各領域議題設置到參會者的熱烈參與，我深刻感受到美國外科學界對於知識傳遞和學術發展的高度重視。會中討論的議題，無論是新進展的臨床指南還是創新的手術技術，都讓我對美國外科學術交流的重要性有了更深的體會 (如圖三)。



(圖三 SoCal ACS 辦在度假勝地 Santa Babara ritz resort)

5月，我有幸參加了南加州大學 trauma 第30屆研討會。這次研討會堪稱是我進修過程中

的亮點之一，不僅因為它是創傷醫學領域的重要盛會，更因為我得以親身見識美國外科界傳奇人物 Dr. Kenneth Mattox 的學術風采。他的演講內容深入淺出，極具啟發性，讓我對創傷醫學的發展歷程和未來方向有了更清晰的理解（如圖四、五）。



(圖四及五 30th USC trauma symposium)

此外，會中來自世界各地的創傷專家分享了豐富的臨床經驗與前沿研究。專題討論涵蓋了許多實用且前沿的議題，包括臨床人工智慧 (AI) 的應用、院前急救的最佳復甦策略、軍事傷患處置方法（例如時間作為分診工具的重要性，以及大規模傷患應變的規模化[MASCAL RESPONSE]）、以及機器人手術在急症外科中的設置與應用等。每場討論都讓我受益匪淺，特別是對於創傷醫學如何快速應對突發情況、以及如何通過技術創新提升醫療效果，我獲得了許多全新的啟發。

時至 9 月第 83 屆美國創傷外科協會 (AAST)³ 年會暨急症外科臨床學術會議與第 7 屆世界創傷大會 (WTC) 在美國內華達州拉斯維加斯舉行，有幾個亮點如下

壹、世界衛生組織 (WHO) 主題演講探討創傷醫療全球策略和行動計劃，強調應急醫療體系的重要性。討論創傷後復甦的「致命菱形」理論 (The Lethal Diamond)，以及 REBOA (主

動脈球囊阻斷術)等新興技術的臨床應用與效果。

貳、探討老年創傷患者的特異性處置，包括腦外傷的影像檢查與手術適應症及非意外性創傷與預後研究，以及臨終關懷在創傷醫療中的角色。

參、先進科技應用與教育發展：討論人工智慧 (AI) 在創傷管理中的應用，包括數據分析與臨床決策支持系統及虛擬現實 (VR) 與混合現實技術在創傷教育中的創新應用，展示如何提升學習與操作效率。

肆、軍事醫療與大規模應急響應：討論戰傷處理技術的最新進展，強調時間管理作為分診工具的重要性剖析， MASCAL (大規模傷患事件應變) 的策略規劃與案例學習，包括恐怖攻擊和地震後的醫療應對。

伍、 跨國經驗交流與學術發表：各地專家分享創傷醫療系統的實踐經驗，包括亞洲 (如韓國和泰國)、歐洲和澳洲等地的區域模式。發表論文與研究主題涵蓋全血輸注的效果分析、凝血功能障礙的診斷，以及創傷管理的最新實證研究。

陸、 臨床技能強化與專家指導：手術研討會聚焦於肋骨骨折的固定技術及術後管理。討論急症外科手術的機器人技術配置，並深入了解其在臨床實踐中的價值。

此次會議不僅提供最前沿的學術內容，還設有展覽與交流活動，讓與會者與領域內專家面對面互動。會議內容豐富，發人深省 (圖六)。



(圖六 與長庚的台灣醫師和日本同事於 AAST 合影)

經過這幾次會議和醫院老師們的薰陶，我也著手完成了四個創傷研究主題：

壹、在嚴重創傷性腦損傷患者中應用主動脈球囊阻斷術 (REBOA)：傾向分數匹配研究²

1. 背景：實驗研究顯示，主動脈球囊阻斷術 (REBOA) 在動物模型中可維持創傷性腦損傷 (TBI) 的腦部循環。然而，目前尚無臨床研究探討 REBOA 在伴隨嚴重創傷性腦損傷 (TBI) 患者中的作用。我們旨在分析 REBOA 對神經功能與存活率的影響。

2. 方法：我們採用傾向分數匹配方法，分析美國外科醫學會創傷品質改進計劃 (TQIP) 資料庫。研究對象為伴有嚴重 TBI (Abbreviated Injury Scale, AIS ≥ 3) 且於入院後 4 小時內接受 REBOA 的患者，並與未接受 REBOA 的相似患者進行匹配。匹配變項包括頭部 AIS 分數、瞳孔反應及中線位移 (midline shift)。比較兩組患者的臨床結果。

3. 結果：在 434 名 REBOA 患者與 859 名未接受 REBOA 的患者進行匹配後，我們發現以下結果：REBOA 患者的院內死亡率更高 (63.6% vs 44.2% , $p < 0.001$)。REBOA 組發生嚴重敗血症 (4.4% vs 2.2% , $p = 0.029$)、急性腎損傷 (AKI, 10.1% vs 6.6% , $p = 0.029$)、以及撤除生命支持 (25.4% vs 19.6% , $p = 0.020$) 的比例顯著增加。然而，REBOA 組的開顱/開顱術比例較低 (7.1% vs 12.7% , $p < 0.002$)。

4. 結論：在伴隨嚴重 TBI 的患者中，REBOA 的應用與院內死亡率、急性腎損傷 (AKI) 和感染併發症的增加相關，需謹慎權衡其使用。

貳、鈍性上腸繫膜動脈 (SMA) 損傷之血管內修復與開放手術修復比較：TQIP 分析

1. 背景：創傷性上腸繫膜動脈 (SMA) 損傷是一種罕見但災難性的病情，需要迅速的血流重建以降低死亡率與併發症。鑒於血管內治療在非創傷性腸繫膜缺血性疾病的 SMA 血栓中成功率逐漸提高，本研究旨在描述鈍性 SMA 創傷後的血管內修復結果，以及全國範圍內的治療趨勢。

2. 方法：本研究為回顧性隊列研究，採用美國外科醫學會創傷品質改進計劃 (ACS-TQIP) 資料庫，納入 2017 至 2022 年間因鈍性 SMA 損傷入院的成人患者。分析臨床結局，包括初次手術後是否需腸道切除及院內死亡率，並將血管內修復與開放手術修復進行比較。同時，使用 Cochran - Armitage 測試分析 6 年期間血管內修復使用率的趨勢變化。

3. 結果：在為期 6 年的研究期間，共納入 177 名符合條件的患者，年齡中位數為 35 歲 (四分位距 27 至 54 歲)，其中 75.7% 為男性。患者的中位傷害嚴重度評分 (ISS) 為 24 (四分位距 17 至 29)。治療趨勢：整體人群中，血管內修復的使用率呈非顯著增加趨勢 (4.8% 至 26.2%， $p = 0.080$)。整體臨床結果：血管內修復與開放手術修復的整體院內死亡率 (15.6% vs. 9.7%， $p = 0.32$)、初次手術後腸道切除需求率 (6.3% vs. 18.6%， $p = 0.11$) 及主要併發症發生率均無顯著差異。高危險患者分析：在 SMA AIS 等級 IV 的患者中，血管內修復與以下不良結果相關：急性腎損傷 (AKI) 發生率較高 (33.3% vs. 3.8%， $p = 0.049$)。呼吸機脫離天數較少 (0 [0-0] vs. 14 [7-19]， $p = 0.010$)。重症監護病房 (ICU) 脫離天數較少 (0 [0-0] vs. 7 [1-14]， $p = 0.029$)。死亡率有較高趨勢 (33% vs. 7.7%， $p = 0.051$)。

4. 結論：整體而言，血管內修復與開放手術修復對於鈍性上腸繫膜動脈損傷的臨床結局相當。然而，在上腸繫膜動脈 等級 IV 損傷患者中，血管內修復與較差的臨床結局相關，需在應用時謹慎考量。

參、創傷性腦損傷患者中體外膜氧合（ECMO）啟動時間的影響

1. 背景：體外膜氧合（ECMO）支持在重症創傷患者中有多種應用場景，包括嚴重呼吸衰竭、低體溫、心源性休克以及延長損傷控制手術等。然而，由於腦出血惡化或顱內壓不穩定的風險，當前文獻中尚未對 ECMO 啟動時機對創傷性腦損傷（TBI）患者的影響進行充分評估。本研究旨在比較 ECMO 的早期（ ≤ 2 天）與晚期（ > 2 天）啟用對併發症、存活率和出院功能性結果的影響。

2. 方法：本研究採用美國外科醫學會創傷品質改進計劃（ACS-TQIP）資料庫，回顧性分析 2019 至 2022 年期間接受 ECMO 支持的成人患者，包括靜脈-靜脈（V-V）ECMO 和靜脈-動脈（V-A）ECMO。納入標準為具有嚴重 TBI（縮寫損傷評估 [AIS] ≥ 3 ）的患者。將 ECMO 的早期使用定義為急診室（ED）到達後 2 天內啟用，晚期則為 2 天後啟用。根據 VV 和 VA ECMO 的不同類型，分組比較早期與晚期啟動在死亡率、神經外科手術介入率及需進行二次手術的重大併發症方面的影響。

3. 結果：總共有 72 名患者接受了 VA ECMO 支持，148 名患者接受了 VV ECMO 支持。神經外科手術介入率：在 VA ECMO 早期啟用組中，患者術後神經外科手術介入的比例較高（58.3% vs. 15.4%， $p = 0.025$ ）；在 VV ECMO 組中，早期與晚期啟用的神經外科手術介入率無顯著差異（18.8% vs. 7.7%， $p = 0.352$ ）。死亡率：早期與晚期 ECMO 啟用的死亡率在 VA 組（43.2% vs. 42.4%， $p = 0.945$ ）和 VV 組（43.9% vs. 33.8%， $p = 0.208$ ）均無顯著差異。

功能性出院結果：早期 VV ECMO 的啟用與更高的醫療獨立性相關（86.5% vs. 60.4%， $p < 0.007$ ）。住院時間：早期啟用 ECMO 的患者住院時間顯著縮短：VA 組中位住院時間為 33 天（四分位距 13 - 61）對比晚期的 37 天（四分位距 26 - 52）， $p = 0.001$ 。VV 組中位住院時間為 27 天（四分位距 8 - 44）對比晚期的 32 天（四分位距 20 - 44）， $p = 0.057$ 。

4. 結論：在創傷性腦損傷患者中，早期啟用 ECMO 並未增加死亡率，且儘管傷害嚴重度評分更高，住院時間卻更短。對於伴隨心肺功能衰竭的嚴重 TBI 患者，早期 ECMO 的應用應被考慮，以減少次級腦損傷的風險。

肆、高級別肝臟創傷手術中的止血策略：方法至關重要

1. 背景：重大肝臟創傷的處理方式不斷演進，越來越多地採用血管介入技術與手術方法相結合的策略。然而，針對這些技術差異化處置的臨床結果仍具爭議。本研究旨在探討血管栓塞 (AE) 方法及其他止血策略在高級別肝臟創傷手術處置中的效果。

2. 方法：本研究為回顧性單中心研究，研究對象來自 I 級創傷中心，時間範圍涵蓋 2017 至 2023 年。納入接受手術處置的成人重大肝臟創傷 (分級為 3 級及以上) 患者。根據是否輔以血管栓塞 (AE) 分為兩組進行比較：血管栓塞輔助組 vs. 無血管栓塞輔助組，除了單變量與多變量回歸分析外，我們還進行了關於血管栓塞方法（選擇性與非選擇性栓塞）的亞組分析。此外，研究了與增加再探查手術次數相關的風險因素。

3. 結果：本研究共納入 86 名患者，其中 34 名患者接受了輔助血管栓塞 (AE)。主要結果如下：(1) 初始病情差異：接受血管栓塞的患者更常見初始休克狀態 ($p = 0.040$)，且需要更多的輸血量 ($p = 0.022$)。 (2) 血管栓塞方法的影響：Cox 回歸生存分析顯示，非選擇性栓塞相比選擇性栓塞，死亡風險高出 12.42 倍 ($p = 0.014$)。 (3) 其他止血策略的影響：肝動脈結

紮與再探查手術的需求顯著相關 (IRR: 0.941, $p = 0.034$)。大範圍肝切除術與再探查手術需求密切相關 (IRR: 0.511, $p = 0.011$)。

4. 結論：這是首個比較血管栓塞方法與手術策略在高級別肝臟創傷中的研究。在本研究中，接受非選擇性栓塞的患者存活率更低。此外，肝動脈結紮及大範圍肝切除術顯著增加了再探查手術的需求。

3. 心得及建議

經過這一年的進修與研究，回顧自己的心路歷程，從起初的好奇與渴望，到後來的探索與實踐，這段旅程讓我深刻體會到臨床與研究結合的重要性，也對創傷處置有了更深的認識。在進入創傷外科這個領域之前，我對其複雜性和挑戰性有一定的心理準備，但真正參與進來後，才意識到這不僅僅是對技術的考驗，更是對思維模式的改變和適應。通過多次與老師們的交流，以及參與國外的大型會議，才逐漸理解了這個領域所強調的「快速決策、團隊協作與實證基礎」的重要性，主要感想以下幾點：

壹、臨床實證：通過 TQIP 資料庫和多項臨床數據的分析，我學會了如何從大數據中找尋有意義的結論，並且理解了臨床研究設計的嚴謹性與創新性。這些經驗讓我更加明白，臨床實踐與研究的結合，能夠為醫療決策提供更具說服力的依據。

貳、跨領域合作的必要性：在臨床實作中，無論是外科醫師、放射科醫師、急診醫師、麻醉科醫師雖有不同專業，但對待問題會以科學角度討論而不是各科部間的拉扯推責。

參、全球視野的開拓：參與多場國際性會議，如 SoCal 外科年會、USC Trauma Symposium、AAST 等，這些機會讓我見識到世界頂尖專家的經驗與觀點。同時，我也意識到，創傷醫學的進步並非單一國家的成果，而是全球醫學界共同努力的結晶。透過這些平台，我的視野得

以更廣闊，也更加確信醫學知識的共享與傳承的重要性。職返國後預劃於科內報告分享經驗並固定於常規住診或教學課程將經驗流傳下去。

肆、建議

1. 建立台灣各領域資料庫應用能力：資料庫在現代創傷醫學研究中的角色越來越重要，建議未來進一步提升相關分析能力，例如熟悉統計方法與資料處理工具，並努力參與國際合作研究，為台灣的醫學引入更多實證基礎。

2. 提升跨學科合作意識：臨床與研究的進步離不開多學科的參與，建議鼓勵醫學生及住院醫師接觸不同領域的專業知識，如影像學、急重症管理和人工智慧的應用，這樣才能適應未來醫學的整合發展趨勢。

3. 持續國際化學術交流：創傷醫學的進步依賴於全球經驗的分享與討論，建議持續參與國際會議，甚至主動建立國際聯繫，將學術成果推向世界舞台，並引入他國的成功經驗來提升台灣的創傷醫療水平。

4. 附錄

1. <https://www.keckmedicine.org/centers-and-programs/trauma-and-critical-care/>.
2. Chiu YC, Katsura M, Takahashi K, Matsushima K, Demetriades D. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in the presence of associated severe traumatic brain injury: A propensity-score matched study. *Am J Surg.* 2024;237:115798.
3. *The American Association for the Surgery of Trauma.* (n.d.).
https://www.aast.org/SearchResults.aspx?q=citation&realmName=_UREALM_&wt=json&rows=10&start=0&user_id=