



台灣脊椎

TAIWAN SOCIETY OF MINIMALLY
INVASIVE SPINE SURGERY

微創醫學會

NO. **3** 四月號

學術交流天地

李應慶
醫師

學術交流天地

陳冠宏
醫師

學術交流天地

胡永學
醫師

學術交流天地

李承諭
醫師



理事長的話

親愛的台灣脊椎微創醫學會會員及朋友們：

隨著春暖花開，TSMISS 迎來了全新的電子雙月刊。本期四月號，學會很榮幸邀請到林口長庚的盧郁仁主任擔任主編，為大家精心策劃一系列豐富的內容，涵蓋最新的學術交流與臨床經驗分享。

本期收錄了胡永學醫師對單一體位側路脊椎手術的深入介紹，展現了這項技術在臨床應用上的優勢與挑戰。此外，也收錄了三位醫師參與國際學術會議的心得，包括李應慶醫師與陳冠宏醫師及李承諭醫師對 2025 年美國神經外科學會脊椎峰會(Spine Summit Conference) 的見解：以 3D 導航技術搭配多學科合作進行高難度腫瘤切除，並客製化 3D 植入物維持功能恢復；單通道頸椎內視鏡椎間孔擴大成形術之術前頸椎曲線與術後臨床和放射線學結果之分析；頸椎畸形術前評估與手術策略導入。他們的經驗分享不僅拓展了我們對全球脊椎微創發展趨勢的視野，也讓我們得以從中汲取寶貴的學術養分。

TSMISS 一直致力於推動脊椎微創技術的發展，透過持續的學術交流與臨床應用的精進，我們希望能為患者帶來更安全、更有效的治療選擇。鼓勵各位會員積極參與學會的活動，分享臨床經驗，共同提升台灣在國際脊椎微創領域的競爭力。

最後，感謝盧郁仁主任與所有投稿的醫師們，讓本期電子雙月刊得以如此精彩。也期待未來有更多的會員能夠踴躍投稿，分享您的研究與心得，讓我們的學術平台更加多元與豐富。

祝福大家身心健康，工作順利！

台灣脊椎微創醫學會

鄒錫凱

理事長 鄒錫凱 敬上

李應慶(Li, Ying Ching)

Citizenship: Republic of China

Sex: Male

Language: Mandarin, Taiwanese, English



Professional Experience

- Residency of Neurosurgery
Chang Gung Memorial Hospital | September 2014 - September 2021
- Attending physician and neurosurgeon
Chang Gung Memorial Hospital | September 2021 - September 2022
- Instructor Attending physician and neurosurgeon
Chang Gung Memorial Hospital | September 2022 - September 2024
- Assistant Professor Attending physician and neurosurgeon
Chang Gung Memorial Hospital | September 2024 - Now

Education

- Medical Degree in College of Medicine
Taipei Medical University | July 2006 - July 2013
- Doctor of Philosophy student in Department of Mechanical Engineering
Chang Guan University | December 2022 - Present

Board Certification

- 2013 Medical License, Taiwan, R.O.C (No. 050192)
- 2019 Surgical Board Certificate, Taiwan, R.O.C (No. 006769)
- 2021 Neurosurgical Board Certificate, Taiwan, R.O.C (No. 000863)



Professional Affiliations

- Member of Surgical Association, R.O.C
- Member of Neurosurgical Society, R.O.C
- Member of Taiwan Neurosurgical Spine Society, R.O.C
- Member of Taiwan Society of Minimally Invasive Spine Surgery, R.O.C
- Member of Taiwan Spine Tumor Society, R.O.C
- Member of AO spine
- Member of Taiwanese Osteoporosis Association

Award

- 2020 Best Neurosurgical Resident
Award by Taiwan Neurovascular Intervention Society

Publish

1. Trochlear Schwannoma Arising from Transition Zone of Nerve Sheath in the Pineal Region: Case Report and Review of the Literature.
World Neurosurg. 2020 May;137:218-225. doi:10.1016/j.wneu.2020.02.019. Epub 2020 Feb 12.
Li YC, Lan YH, Chang CN, Zhang B, Lu YJ.
2. The Merits of Awake Craniotomy for Glioblastoma in the Left Hemispheric Eloquent Area: One Institution Experience
Clin Neurol Neurosurg. 2021 Jan;200:106343. doi:10.1016/j.clineuro.2020.106343. Epub 2020 Nov 2
Li YC, Chiu HY, Lin YJ, Chen KT, Hsu PW, Huang YC, Chen PY, Wei KC.
3. Using cortical function mapping by awake craniotomy dealing with the patient with recurrent glioma in the eloquent cortex
Biomed J. 2021 Dec;44(6 Suppl 1):S48-S53. doi:10.1016/j.bj.2020.06.004. Epub 2020 Jun 12.
Li YC, Chiu HY, Wei KC, Lin YJ, Chen KT, Hsu PW, Huang YC, Chen PY.
4. Simultaneous acute limb ischemia related to acute Leriche syndrome and pulmonary embolism without existing patent foramen ovale: a case report
BMC Cardiovasc Disord. 2021 Sep 26;21(1):465. doi: 10.1186/s12872-021-02272-3.
Li YS, Li YC.
5. A poor outcome in non-occlusive thrombo-embolic limb ischaemia related to the

- dislocation of mural thrombus from an abdominal aortic aneurysm
BMC Cardiovasc Disord. 2022 Jun 18;22(1):277. doi: 10.1186/s12872-022-02678-7.
Li YS, Li YC.
6. Spinal cord injury and spinal fracture in patients with ankylosing spondylitis
Biomed J. 2021 Dec;44(6 Suppl 1):S48-S53. doi:10.1016/j.bj.2020.06.004. Epub 2020
Jun 12. Tu PH, Liu ZH, Yeap MC, Liu YT, Li YC, Huang YC, Lin TM, Chen CC.
7. Delayed Progressive Mass Effect After Secured Ruptured Middle Cerebral Artery
Aneurysm: Risk Factors and Outcomes
Front Surg. 2022 May 2;9:852576. doi: 10.3389/fsurg.2022.852576. eCollection 2022
Li YC, Chen CC, Chen CT, Tu PH, Yeap MC, Wu YM, Liu ZH, Chang TW, Lin YJ, Wu TE,
Hsieh PC.
8. The clinical outcome of balloon-assisted maturation procedure between autogenous
radiocephalic fistula and brachiocephalic fistula in a single-center experience
J Vasc Surg. 2022 Oct;76(4):1060-1065. doi: 10.1016/j.jvs.2022.04.037. Epub 2022
Jun 11. Li YS, Li YC, Yu SY, Kao TC, Ko PJ, Wei WC, Su TW, Wu
9. The surgical strategy for multilevel massive ossification of the posterior longitudinal
ligaments. *Frontiers in Surgery*. 2022 Dec 23; 9:1066120.
Li YC, Liu ZH, Li YS, Yeap MC, Liu YT, Huang YC, Chen CC, Tu PH*
10. Surgery or Not? A Retrospective Observational Study in Eclamptic Patients with
Malignant Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome and Intracerebral
Hemorrhage
World Neurosurgery, 2025 March; 123739 Huang SH, Fu KH, Li CY, Lin TC, Chen PY, Li
YC



Spine Summit 2025 會議心得

脊椎腫瘤手術的發展與 3D 列印技術的應用

作者：林口長庚醫院 神經外科 李應慶醫師

前言

在 Spine Summit2025 會議中，有機會深入了解「脊椎腫瘤手術」的最新發展，尤其是傳統手術技術與 3D 列印技術的整合應用。隨著手術導航技術與影像導引技術的進步，脊椎腫瘤的切除手術已從過去的開放式手術，發展到如今結合 3D 列印模型、虛擬切割導引 (Virtual Cutting Guides) 及術中導航 (Intraoperative Navigation) 的高精準技術。

此次會議中，Laurence D. Rhines 醫師 (德州大學 MD Anderson Cancer Center) 詳細介紹了這些技術如何應用於脊椎腫瘤的 En Bloc (整塊全切除) 切除手術，以及如何透過術中影像導航與 3D 列印技術提高手術的準確性與安全性。

傳統脊椎腫瘤手術的挑戰

脊椎腫瘤的治療一直是神經外科與骨科領域的一大挑戰，主要原因包括：

1. 手術難度高：

- A. 脊椎結構複雜，與神經、血管密切相關，完整切除腫瘤 (En Bloc Resection) 可能增加手術風險。
- B. 腫瘤可能侵蝕骨骼，導致脊椎不穩定，需要額外的固定與重建。

2. 影像導引與切除範圍不確定性：

- A. 傳統手術依賴術前 MRI、CT 影像規劃，術中則需仰賴術者的經驗與即時判斷。
- B. 無法確保腫瘤邊界完整切除，可能增加局部復發風險。

3. 術後功能恢復與重建問題：

- A. 由於脊椎腫瘤可能影響 T4-T8 等胸椎部位 (如此次會議展示案例)，切除後如何進行穩定性重建，對於患者的預後至關重要。

近年來，3D 列印技術與術中導航的結合，為脊椎腫瘤手術帶來了革命性的改變：

1. 術前規劃：

- A. 患者專屬 3D 列印模型 (Patient-Specific 3D Printing) 可幫助術者更直觀地了解腫瘤與脊椎的關係。

- B. 利用 CAD(Computer-Aided Design)技術設計客製化的切除計畫，提高手術準確度。
2. 虛擬切割導引(Virtual Cutting Guides)：
 - A. 透過術前 3D 模擬切割，可預測最佳的切割路徑，以 En Bloc 切除腫瘤，確保腫瘤邊界完整移除，降低復發率。
 3. 3D 列印客製化植入物：
 - A. 在腫瘤切除後的骨缺損重建方面，3D 列印技術可設計適合患者的客製化鈦合金或生物相容性材料植入物，提高融合率並加快復原。

術中導航 (Intraoperative Navigation) 技術的進步

1. 術中即時影像導航(Intraoperative Spinal Navigation)：
 - A. 透過術中 CT 與高解析度 3D 影像，能夠即時追蹤手術進行，讓術者在切除腫瘤或放置植入物時更精準。
 - B. 此技術可減少手術時間，降低併發症風險。
2. 手術機器人輔助(Robotic-Assisted Surgery)：
 - A. 部分先進的醫學中心已結合手術機器人與術中導航技術，讓手術操作更加穩定精確，減少術者疲勞，並提高手術結果的可預測性。

案例分析：T4–T8 腫瘤切除術 (En Bloc Resection)

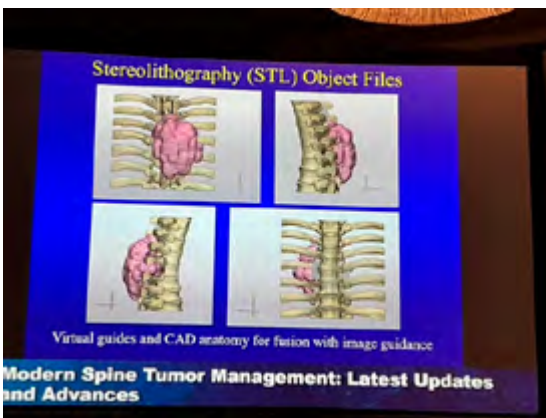
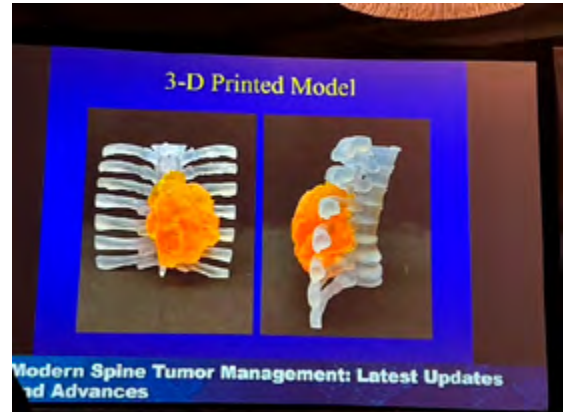
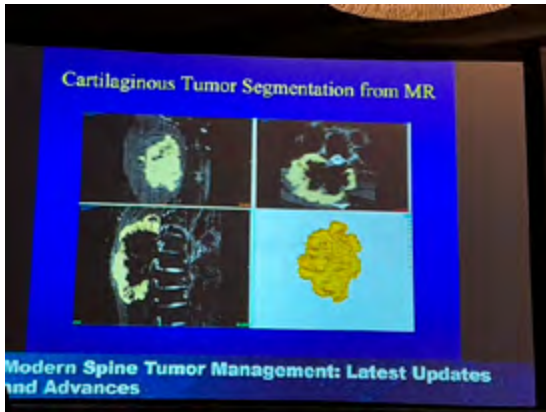
本次會議中展示了一個 45 歲男性患者的病例：

1. 臨床表現：
 - A. 背痛持續 2 年，發現 T4–T8 脊椎腫瘤(影像顯示腫瘤壓迫脊髓)。
 - B. 影像學檢查(CT/MRI)確認為軟骨肉瘤(Chondrosarcoma)，需要完整 En Bloc 切除以避免復發。
2. 手術方式：

手術前使用 3D 列印模型計畫切除範圍。並且使用術中導航與虛擬切割導引(Virtual Cutting Guides)，確保安全地 En Bloc 切除腫瘤。術後進行結構重建，維持脊椎穩定性。以往如此巨大的腫瘤在術中經常會無意間破壞了腫瘤的安全介面，導致腫瘤細胞在手術當中就擴散出去。但是藉由手術前的模型列印，可以讓手術醫師有一個全面的了解，3D 結構在這方面的幫助遠遠優於 2D 結構，即使較深的病灶也可以切除的很有信心。



如下方展示：術前



En Bloc 切除術的團隊合作與 CLiMR 架構

在 Spine Summit 2025 期間，來自 Washington University in St. Louis (WashU) 的 Camilo Molina 醫師發表了一場關於脊椎腫瘤 En Bloc 切除 (En Bloc Resection) 的演講。他提出了一個 CLiMR (Column, Line of Sight, Margins, Ring) 架構，用來系統化規劃高風險脊椎腫瘤切除手術，並強調多學科團隊合作 (Multidisciplinary Teamwork) 在提高手術成功率與降低併發症方面的重要性。

這場演講強調了術前計畫、3D 列印模型、術中導航與手術團隊協作在複雜脊椎腫瘤手術中的關鍵角色，特別適用於頸椎、胸椎與骨盆區域的腫瘤切除。

En Bloc 切除術的挑戰

脊椎腫瘤的 En Bloc 切除術被認為是腫瘤完整切除的黃金標準，能夠最大程度降低局部復發的機率。然而，這種手術存在多重挑戰，包括：

1. 高併發症風險

- A. En Bloc 切除手術時間長 (可能超過 12 小時)，並可能導致大量出血、感染、神經損傷等併發症。
- B. 需要高度精確的腫瘤邊界切除 (Negative Margin)，避免影響周圍重要神經結構與血管。

2. 手術計畫與術中導航

- A. 由於腫瘤可能侵犯脊柱、神經、肌肉、胸壁或內臟器官，需要精確規劃手術切入點與切除範圍。
- B. 需要術中導航 (Intraoperative Navigation) 幫助即時確認切割邊界，確保完全切除腫瘤。

3. 多學科團隊合作

- A. 手術涉及神經外科、骨科、腫瘤學、放射科、麻醉科、病理科等，每個決策都會影響手術的複雜度與成功率。
- B. 需要根據腫瘤的侵犯範圍，決定是否進行放射治療、術後固定、植骨重建等策略。

CLiMR 架構：En Bloc 切除手術的規劃

Camilo Molina 醫師提出 CLiMR 架構，作為脊椎腫瘤 En Bloc 切除的手術策略。

該架構包含四個核心要素：

1. Column(脊柱結構)

- A. 放射科醫師 定義腫瘤侵犯的脊柱結構，確保切除範圍足夠完整，避免殘存腫瘤細胞。
- B. 3D 列印技術 被用來製作腫瘤與脊椎模型，幫助手術規劃。

2. Line of Sight(視野與手術途徑)

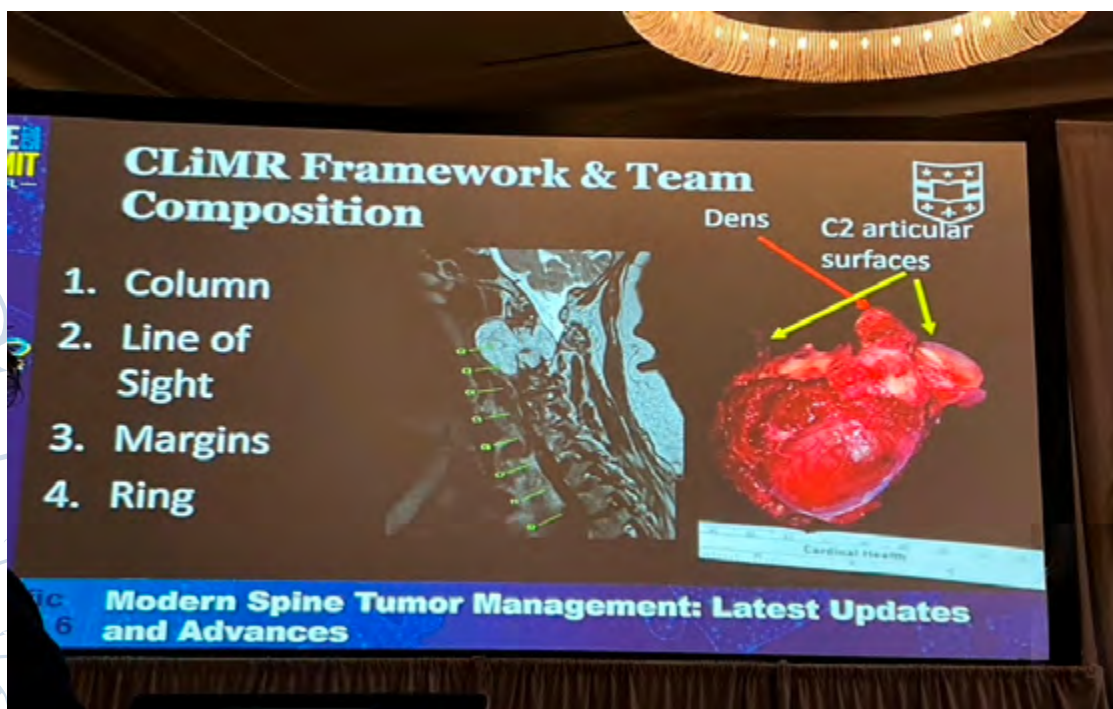
- A. 在規劃手術時，確保完整的視野與安全的手術途徑，避免影響關鍵神經結構(如 C2 枕骨關節)。
- B. 手術前會利用 MRI、CT 影像分析，並與 3D 列印技術結合，以確定最佳切入點與腫瘤分離策略。

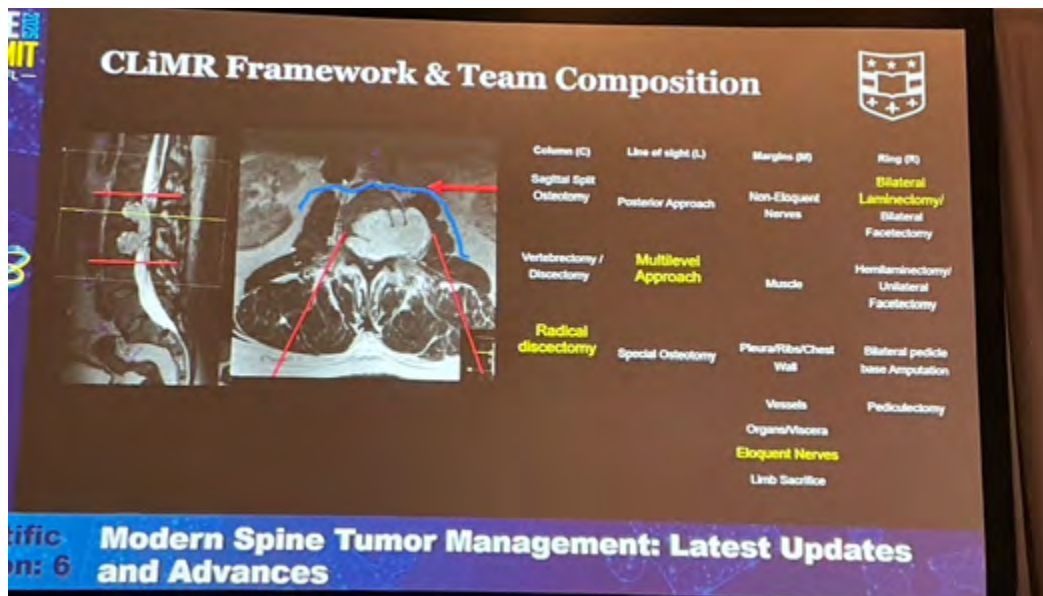
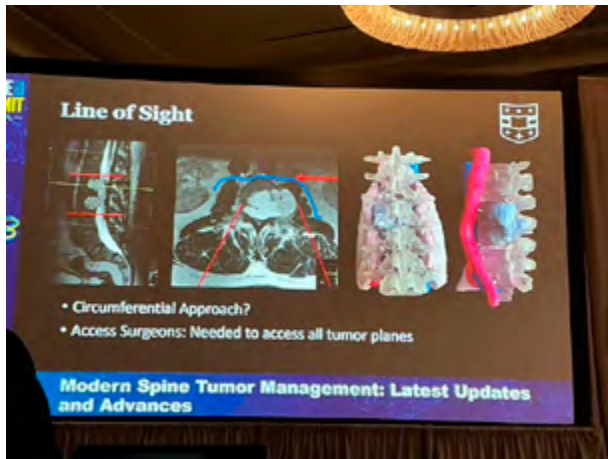
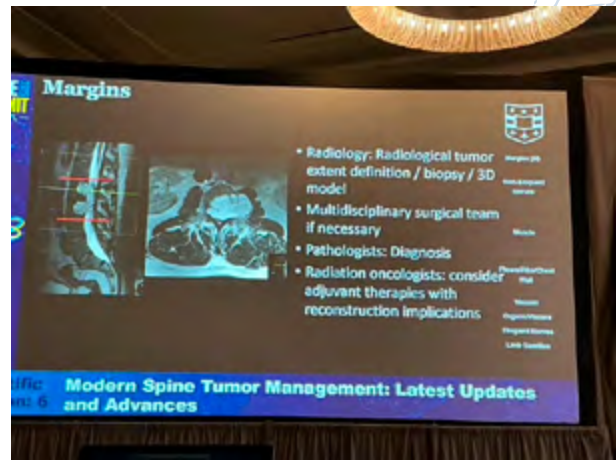
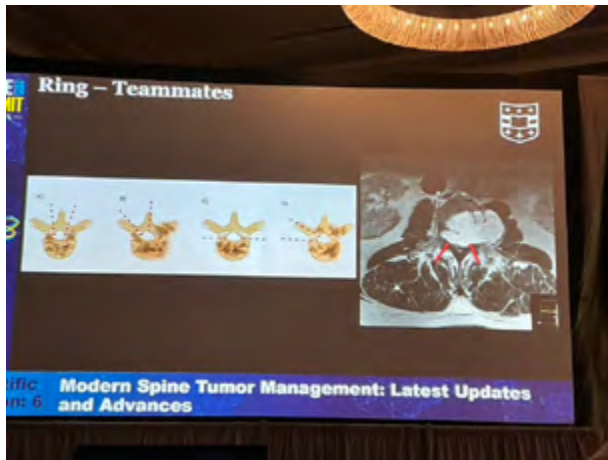
3. Margins(腫瘤邊界)

- A. 確保 Negative Margin(負邊界切除)，即完全切除腫瘤，避免殘留癌細胞導致復發。
- B. 腫瘤病理學與影像學診斷 在術前至關重要，以確保 En Bloc 切除的可行性。

4. Ring(穩定性與術後重建)

- A. En Bloc 切除後，脊柱的結構完整性可能受到影響，因此需要 3D 列印植入物、骨移植或金屬固定裝置 來恢復穩定性。





上圖：CLiMR 的實際運用



- B. 手術後可能需要輔助性放射治療或化療以進一步降低復發風險。

3D 列印與術中導航的應用

在這場演講中，Molina 醫師展示了 3D 列印技術如何提升脊椎腫瘤手術的準確性。具體應用包括：

1. 術前規劃模型 (Preoperative Planning Models)

- A. 透過 CT/MRI 影像重建腫瘤與脊柱結構，並製作 1:1 縮放的 3D 列印模型，幫助術者模擬手術過程。

2. 虛擬切割導引 (Virtual Cutting Guides)

- A. 利用 3D 列印技術製作個人化的手術導引 (Custom Cutting Guides)，確保在手術過程中切除範圍的精確性。

3. 手術穩定性重建

- A. En Bloc 切除後，可使用 3D 列印鈦合金植入物來進行脊柱重建，提高患者的術後康復率。

案例分析：頸椎 C2 腫瘤 En Bloc 切除

此次演講中，Molina 醫師分享了一例 C2 腫瘤 En Bloc 切除手術，重點包括：

1. 術前影像學分析

- A. MRI、CT 影像顯示腫瘤侵犯 C2 椎體，壓迫神經結構，需要完整切除以降低復發風險。

2. 手術策略

- A. 使用 CLiMR 框架進行規劃，確保 Negative Margin 切除。
- B. 透過術中導航與 3D 列印模型精準切割腫瘤，同時保留關鍵神經結構。
- C. 術後使用金屬固定裝置與 3D 列印植入物來恢復脊柱穩定性。

3. 術後成果

- A. 腫瘤完全切除，病理確認 Negative Margin。
- B. 術後 6 個月，患者恢復頸椎功能，無明顯神經缺損。

患者專屬 3D 列印植入物在脊椎與薦骨腫瘤重建的應用

在 Spine Summit 2025 期間，Matthew L. Goodwin 醫師(Washington University in St. Louis)分享了患者專屬(Patient-Specific)3D 列印植入物在脊椎與薦骨腫瘤切除後的重建應用。他的演講特別聚焦於：

1. 個人化植入物的設計與製造
2. 術中導航與 3D 列印的整合應用
3. 術後結構重建與功能恢復

這場演講進一步展示了脊椎腫瘤手術後重建的重要性，並與 Camilo Molina 醫師提出的 CLiMR 架構形成互補，使醫師能夠在脊椎腫瘤手術的術前計畫、切除與術後重建之間建立更完整的臨床策略。

脊椎與薦骨腫瘤切除後的挑戰

脊椎與薦骨腫瘤的手術治療往往需要進行 En Bloc 切除術，然而，這樣的手術帶來了數個重大挑戰：

1. 骨結構與穩定性受損
 - A. 脊椎與薦骨屬於人體的核心結構，一旦被切除，將影響軀幹的穩定性，甚至影響行走功能與排尿控制。
2. 傳統重建方法的限制
 - A. 異體骨移植(Allograft)與金屬固定雖然可用於重建，但可能會出現植入物不穩定、骨癒合不良(Nonunion)、植入物斷裂等問題。
 - B. 標準化植入物無法完全符合個別患者的骨骼形態，影響融合與穩定性。
3. 患者專屬植入物的需求
 - A. 3D 列印技術與 CAD 設計允許製作個人化的植入物，能夠更好地適應患者的解剖結構，提升術後穩定性與功能恢復。

患者專屬 3D 列印植入物的應用

Goodwin 醫師分享了 WashU 團隊的經驗，強調 3D 列印技術在脊椎與薦骨腫瘤手術中的三大關鍵應用：

1. 術前規劃與 3D 列印模型



- A. 透過 MRI/CT 影像建立 3D 模型，並使用 3D 列印技術製作腫瘤與骨骼結構的真實模型。
- B. 幫助外科醫師規劃手術切除範圍，確保術中導航的精確性。

2. 個人化 3D 列印植入物

1. 與生物力學工程師合作，利用 CAD(電腦輔助設計)設計符合患者脊柱與薦骨結構的個人化植入物。
2. 材質選擇：採用鈦合金(Titanium Alloy)或生物相容性聚合物，確保長期穩定性與骨整合能力。

3. 術後固定與長期穩定性

- A. 結合 3D 列印植入物與傳統內固定系統(如螺釘與鋼板)，提升術後穩定性。
- B. 動態影像追蹤監測植入物的整合情況，確保長期功能恢復。

案例分析：薦骨腫瘤重建手術

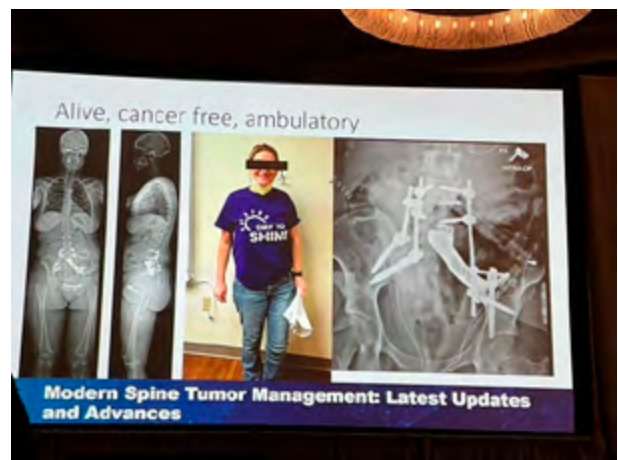
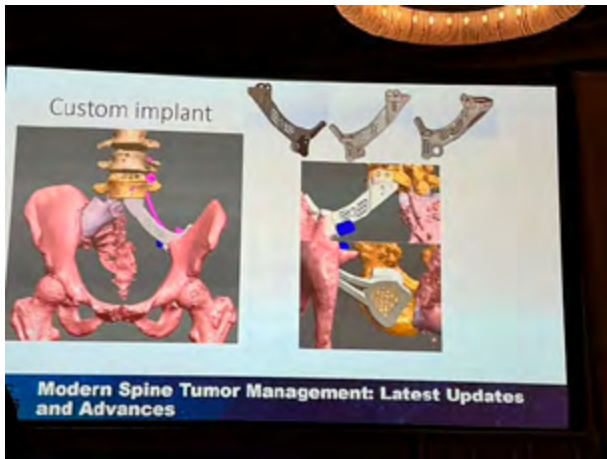
Goodwin 醫師展示了一例薦骨腫瘤切除後的重建手術，該病例展現了 3D 列印技術在術中與術後的應用：

1. 術前分析

- A. 患者被診斷為薦骨腫瘤，需進行 En Bloc 切除術，但切除後薦骨結構缺損，影響骨盆穩定性與功能。

2. 手術策略

術前 3D 建模，包含了 MRI/CT 影像分析腫瘤侵犯範圍與 3D 列印技術製作患者專屬薦骨模型並且手術中使用導航技術協助 En Bloc 切除，確保 Negative Margin。最後透過患者專屬 3D 列印植入物進行結構重建。我們可以看出客製化植入物可以完全的符合病人大體結構的大小以及角度，而非以往醫師只能照著既有植入物的大小置入，這樣的進步證明了客製化醫療已經正在路上了。





重建技術的未來發展

根據 WashU 團隊的研究，患者專屬 3D 列印植入物的發展將推動脊椎與薦骨腫瘤手術的技術革新，未來的發展方向包括：

1. 人工智慧(AI)輔助設計

A. AI 可根據影像數據自動設計植入物，提高設計速度與精確度。

2. 新材料的應用

A. 生物相容性更佳的聚合物與鈦合金，促進骨融合並減少異物反應。

3. 術中即時 3D 列印

A. 允許在手術中根據患者即時需求製作植入物，提高適配度與穩定性。

Goodwin 醫師的演講展示了 3D 列印技術如何改變脊椎與薦骨腫瘤手術的術前計畫、術中應用與術後重建，這些技術的發展將進一步提升手術的精確性、患者預後與長期穩定性。

結合 Camilo Molina 醫師的 CLiMR 架構，可以建立一個更完整的脊椎腫瘤手術策略：

- A. CLiMR 框架規劃手術步驟
- B. 術前影像與 3D 建模確定切除範圍
- C. 個人化 3D 列印植入物重建結構

這些技術的發展不僅提升了手術的成功率，也為未來的個人化醫療(Precision Medicine)提供了全新的可能性。

CLiMR 架構整合 3D 列印與術中導航技術於脊椎腫瘤手術之應用探討

脊椎腫瘤手術屬高難度與高風險之手術，須同時兼顧腫瘤完整切除(en bloc resection)與術後脊柱穩定性重建。隨著個人化醫療與精準外科的發展，三維列印(3D printing)技術、術中導航(intraoperative navigation)及 CLiMR(Column, Line of sight, Margins, Ring)架構，已逐漸被應用於脊椎腫瘤手術之術前規劃與術中執行。本文探討 3D 列印模型在術前模擬與溝通之角色、術中導航技術於手術準確性之助益，以及 CLiMR 框架作為手術策略整合之實用工具。透過此三者之整合，有望提升手術精確度、降低併發症，並促進多學科團隊決策品質，為脊椎腫瘤患者提供更佳預後。

脊椎腫瘤手術長期以來被認為是神經外科及骨科領域中最具挑戰性的手術類型之一，原因在於脊椎為中樞神經系統與周邊神經交匯之樞紐，腫瘤之切除常需同時顧及脊髓、神經根、主動脈等生命重要結構之保護。特別是需進行 en bloc 切除的原發性惡性腫瘤，如軟骨肉瘤、脊索瘤、脊柱骨肉瘤等，其術前規劃與術後重建尤為關鍵。

近年來，3D 列印模型、術中導航技術與 CLiMR(Column, Line of sight, Margins, Ring)架構被提出作為輔助脊椎腫瘤手術規劃與執行之關鍵工具。本文擬從文獻與實務層面分析此三者之臨床應用之模式與整合潛力，提供未來脊椎腫瘤精準手術策略之參考架構。

一、3D 列印於術前規劃之角色

1. 建立患者專屬解剖模型

3D 列印技術可結合 CT/MRI 影像進行 segmentation 後輸出 1:1 縮放之實體模型，協助外科醫師直觀掌握腫瘤侵犯範圍及鄰近結構之空間關係。

2. 術前模擬與教學應用

術者可於模型上預演切除與重建策略，並進行團隊討論與患者衛教溝通，提高知情同意品質與手術成功率。

3. 術中導引導板之預製

以 3D 模型為基礎，可設計客製化切割導引器，協助術中進行精確骨切線定位與螺釘植入。

二、術中導航於手術精準度之貢獻

1. 即時解剖定位與路徑追蹤結合 O-arm 或術中 CT 之導航平台，可於手術進行



中即時顯示器械與腫瘤邊界之空間關係，避免誤切或遺漏腫瘤組織。

2. 強化手術安全與效率

透過導航輔助可減少手術時間、失血量與併發症風險，尤其於高位脊椎或骶骨等視野不良部位之應用益發重要。

3. 3D 導引器材與導航結合

術中導航與預製導板可交叉驗證，提供多重保險以強化操作精準度。

三、CLiMR 架構於手術策略整合之運用

CLiMR 為 Washington University 提出之手術規劃模型，強調從腫瘤出發、反向規劃切除與重建策略：

1. Column：判定需切除之脊柱單元(椎體、椎弓、關節等)
2. Line of Sight：規劃最佳手術入路與視野(前路、後路、雙路)
3. Margins：確保腫瘤切除達成 R0(negative margin)目標
4. Ring：重建脊柱穩定結構，預防術後變形與功能喪失

CLiMR 架構提供系統性思考，整合 3D 模型、導航與重建策略，有助於提升跨科整合效率。

隨著精準醫療理念之普及，傳統單一術者經驗導向之脊椎腫瘤手術策略已逐漸被「系統化、視覺化、團隊化」的流程所取代。3D 列印技術協助術前空間理解與導引器製作，術中導航強化即時定位與操作精度，而 CLiMR 則架構出完整的手術策略模型，三者整合有望成為未來複雜脊椎腫瘤手術之標準模式。建議各大型醫學中心可推動跨科整合小組，結合此一流程設計，以提升手術品質與病患預後。

四、將 CLiMR 架構未來應用於體系

A. 臨床執行層面

I. 手術複雜度高，適用案例有限

CLiMR 架構設計原意主要針對原發性脊椎腫瘤(如脊索瘤、軟骨肉瘤、骨肉瘤)的 En Bloc 切除，而這類病例在台灣仍屬少數。多數長庚接觸的可能為轉移性脊椎腫瘤或需緊急減壓者，未必適合或有時間進行完整 CLiMR 計劃。

II. 患者因素不一定能配合完整規劃

CLiMR 設計假設患者可接受完整術前影像分析與延後手術排程，但在臨床中某些腫瘤進展快或疼痛嚴重需緊急處理。

B. 技術資源與設備層面

I. 3D 列印與導板設計需跨部門整合

CLiMR 架構需仰賴患者專屬 3D 模型、虛擬切割導引、術中導航精準對位：

Ø 長庚雖有影像處理與 3D 列印能力，但目前仍偏向研究性質，流程尚未完全臨床商品化。

Ø 導板設計與列印需整合放射科、手術團隊，人力與時間成本高。

II. 術中導航系統操作複雜、耗時

CLiMR 需高度依賴術中導航（O-arm、StealthStation 等）與實體模型重疊對位，若系統操作不熟練，會：

Ø 延長手術時間。

Ø 影響準確度。

Ø 需訓練具備複合技能的專責人員（醫工 / 導航技術師）。

C. 制度與成本考量

I. 健保支付架構限制整合性治療流程

健保支付未涵蓋 3D 模型、術中導航系統耗材、個人化植入物成本：

Ø 難以讓這類高成本手術流程常規應用。

Ø 多屬於自費或研究計畫支持下的個案應用。

II. 病歷與作業系統缺乏整合式介面

CLiMR 需要整合 PACS 影像、手術規劃、3D 模型與導航資料，但目前 HIS/PACS 與 3D 系統大多為獨立平台。

Ø 使用者需切換多套系統進行資料比對，不利於臨床應用效率。

D. 團隊合作與文化挑戰

I. 跨科溝通與共識建立難度高

CLiMR 精神仰賴「多學科團隊討論」：

Ø 長庚雖有脊椎外科中心，但跨神外、骨科、放腫科、麻醉等科合作仍偏向個



案形式。

Ø 缺乏定期 tumor board 或 unified surgical pathway。

II. 主治醫師風格與個人經驗主導性強

CLiMR 強調系統化手術規劃，但現階段仍以術者個人經驗為主體，要全面導入架構與流程需改變臨床文化。

五、建議因應策略

A. 先從高可行性案例起步

I. 針對可安排完整計畫的「原發性骨腫瘤」個案先行實踐 CLiMR 模型。

II. 結合研究或教學病歷納入導入流程。

B. 建立“導航 +3D 列印”整合平台

I. 協調醫工中心與放射科建立快速建模與導引器製作流程。

II. 制定工作指引(SOP)，逐步商品化。

C. 定期腫瘤手術規劃會議(Tumor Board)

I. 結合神外、骨科、影像、放腫、病理，共同討論腫瘤手術步驟與重建策略。

II. 建立 CLiMR 操作範本，逐步提升臨床接受度。

Reference:

1. Wilcox B, Mobbs RJ, Wu AM, Phan K. Systematic review of 3D printing in spinal surgery. *J Spine Surg.* 2019;5(1):37–46.
2. Goodwin ML, et al. Application of the CLiMR Framework to Spine Tumor Surgery: Conceptualizing Safe Resection Pathways. *Spine (Phila Pa 1976).* 2022.
3. Yogesh K, et al. 3D printing in spine care: A review of current applications. *Neurospine.* 2022;19(4):861–875.
4. Sears VA, et al. Establishing a point-of-care virtual planning and 3D printing program. *J Med Syst.* 2022;46(9):53.
5. Okamoto M, et al. Clinical application of full-scale 3D-printed spine models for preoperative planning. *J Orthop Sci.* 2020;25(2):341–346.

陳冠宏 (Chen, Kuan-Hung)

+886-9-78-621-818

Email : khchenns@gmail.com



Education

- 2012~2019 National Taiwan University, College of Medicine, Doctor of Medicine

Work Experience

- 2018~2019 National Taiwan University Hospital Intern
- 2019~2020 National Taiwan University Hospital Post-Graduate Year
- 2020~now Chang Gung Memorial Hospital Linkou, Department of Neurosurgery, 5th year residency

Award

- 2025 Kuntz-Scholar Award at 2025 Spine Summit by AANS/CNS DSPN

Publications

- Long-term follow-up and comparison of programmable and non-programmable ventricular cerebrospinal fluid shunts among adult patients with different hydrocephalus etiologies: a retrospective cohort study”
Acta Neurochir (Wien). 2023 Sep;165(9):2551-2560. doi: 10.1007/s00701-023-05734-z. Epub 2023 Aug 9.
Chen KH, Hsu PW, Wu BC, Tu PH, Wang YC, Lee CC, Huang YC, Chen CC, Chuang CC, Liu ZH.
- The surgical role of C1 nerve root identification for the disconnection of the spinal dural arteriovenous fistula at the craniocervical junction: a single center retrospective experience
Neurosurg Rev. 2024 Sep 6;47(1):549.
Chen KH, Chen CC, Yeap MC, Hsieh PC, Chang TW, Liu ZH, Chen PY, Chen CT.

參加美國神經外科學會 2025 脊椎峰會 (Spine Summit 2025) 心得

林口長庚神經外科 R5 陳冠宏

這一次能有這個機會參與本年度由美國神經外科醫學會的脊椎與周邊神經分部 (AANS/CNS Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerve) 於佛羅里達坦帕市舉辦的 2025 年度脊椎峰會，在此要先向盧郁仁學長表達我的感謝。在他的悉心指導與鼓勵之下，我才能順利的完成研究並且得到於脊椎峰會進行口頭報告的機會，並且很榮幸的於本年度的脊椎峰會獲得專門頒予住院醫師以及 fellow 醫師的 Kuntz-Scholar Award。



圖 1. 接受本次學術委員會主席 Dean Chou(現為美國紐約哥倫比亞大學神經外科脊椎主任)頒發 Kuntz-Scholar Award



圖 2. 與李應慶與李承諭學長於大會合影

本次會議自 02/20 開始到 02/24，為期一共四天，假坦帕市的 JW 萬豪酒店舉行，今年參與脊椎峰會的人數也突破了過往的會議記錄，總共有 1740 人次報名參加，而其中醫療從業者共有 1085 人參與，不只反應了後疫情時代實體醫學會議對於交流、學習以及獲取新知的重要性，更凸顯了脊椎相關疾病於神經外科的重要性隨著人口老化的加劇與日俱增。今年脊椎峰會以「Innovation in Surgical Technology」作為本次年會的主題，於講題的安排了一個完整的課程詳細敘述這兩年最熱門的顯學話題 -AI(artificial intelligence 人工智慧) 能如何來影響並且改變醫師的臨床決策。除了 AI 之外，也安排了另一個完整時段邀請美國各中心的大師來闡述未來的脊椎手術會是什麼樣的景象，透過 AR(擴增實境)、VR(虛擬實境)、Robotic(機器人手臂) 科技的逐漸成熟與推廣應用，未來似乎離我們已經不遠。

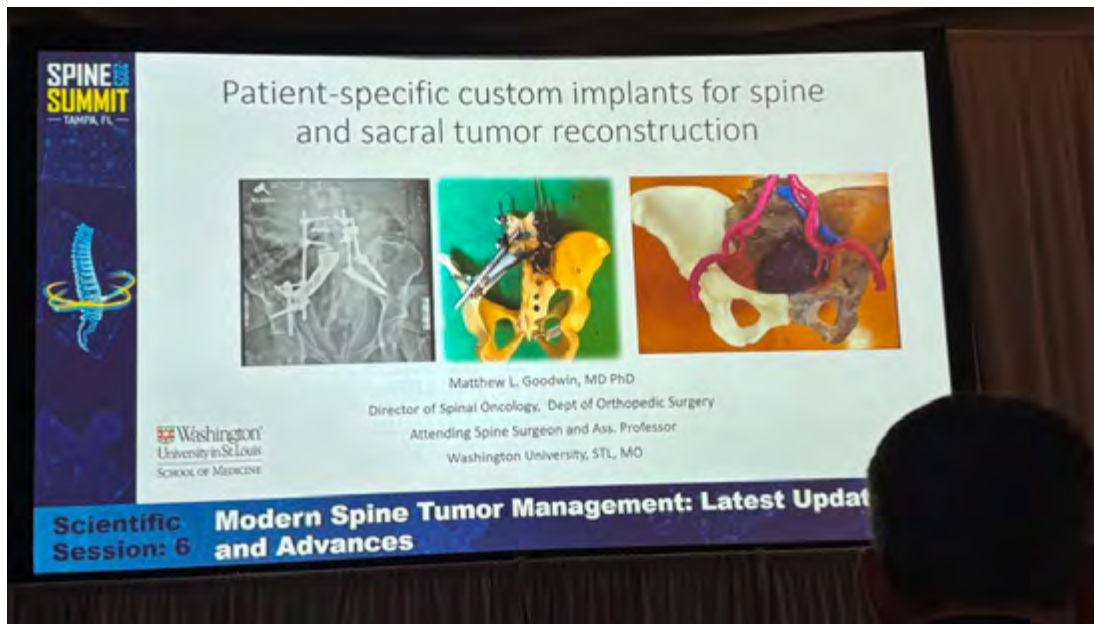


圖 3. 術前 3D 列印與病人客製化植入物於脊椎腫瘤應用

合作的重要性，是除了科技創新外，我在本次峰會深深體會到的一大重點。本次脊椎峰會雖然是由美國神經外科學會的脊椎與周邊神經分部所舉辦，但有許多課程與演講的開設其實與眾多的骨科醫師協會所合作，舉例來說，四天的會議下來，有與美國骨科醫師協會 (AAOS)、脊椎側彎協會 (SRS)、頸椎研究協會 (CSRS)、腰椎研究協會 (LSRS)、國際脊椎研究協會 (ISSG) 的眾多課程。對於脊椎的研究，在峰會中我不單單只是聽到神經外科的觀點，也從各個骨科脊椎大師的研究與演講中去理解脊椎的生物力學。脊椎疾病治療發展的最後也許就如同 Cleveland Clinic 神經外科的主任 Dr. Michael Steinmetz 所說：「Combine Ortho/Neuro as one Spine」，合作才能走出更長遠的路。

本次我獲獎 Kuntz-Scholar Award 的研究，著眼於近五到十年內興起的頸椎內視鏡手術，再次感謝盧郁仁學長的全力支援與指導，從不斷的討論中確定了研究的主題與方向，執行的過程雖然艱辛，但豐碩的成果以及能夠受到國際的肯定，讓我下定決心要更加努力的精進自己，未來能跟著學長的腳步繼續在國際的會議能被聽見來自台灣的聲音。在本次四十位受獎的神經外科住院醫師與 fellow 裡，關於頸椎內視鏡手術的研究論文，其實並沒有想像中來的多，然而我並不認為這是因為美國的脊椎學界不重視頸椎內視鏡手術的應用，而是因為目前在頸椎內視鏡手術在美國的學界還是藍海，有許多尚待眾人去探索並且深入研究的議題，除了頸椎內視鏡的手術方式對於病人臨床與放射線學上是否有所改善以外，頸椎內視鏡對於整體頸椎的穩定度、矢狀平衡、頸椎曲線排列、走路時抬頭的姿勢與角度，以及相較於目前已是黃金標準的前位頸椎椎間盤切除暨融合手術，頸椎內視鏡手術病人的復發率、再住院率以及住院花費是否表現的更好，有許多尚未解答的問題，等待臨床醫師的追尋答案。



圖 4. 任職於 UPenn 的 Dr. Jon Yoon 分享雙通道內視鏡的應用與優勢

我這次研究的主題，目標在探討單通道單切口經皮內視鏡頸椎椎間孔擴大成形術 (P-PECF) 是否會受到病人手術前的頸椎曲線而影響到手術的臨床與放射線學結果。我的研究總共包含 57 位患有退化性頸椎疾病的病患，其中 33 位病患屬於術前脊柱前凸 (Lordosis)，24 位病患則屬於術前脊柱後凸 (Kyphosis)，所有病患都至少接受了一年的追蹤觀察。研究比較了兩種臨床評估結果 (手臂的視覺化疼痛分數 (VAS) 和併發症) 以及放射學結果 (C2-7 頸椎曲線角度 (以 Cobb angle 測量)、頸椎 SVA (頸椎的矢狀平衡)、C7 斜率和頸椎進行屈伸 (flexion/extension) 的活動範圍)。所有病人都經由盧郁仁學長執刀進行 P-PECF 手術，手術都使用 LSTEP 技術進行，LSTEP 技術全稱 Lu's medial SAP Total Enbloc resection and partial Pediculotomy，透過整塊移除頸椎內側的上關節 (SAP)，以最大程度地擴大椎間孔切除範圍以達到完整神經減壓，同時確保頸椎神經根不會在將骨性結構移除的過程中反覆受到器械壓迫。追蹤一年的結果顯示，兩組病患的手臂 VAS 分數均有顯著改善，並且沒有硬腦膜破損的嚴重併發症發生。在頸椎矢狀平衡方面，術前術後以 SVA 與 C7 斜率做評估，沒有觀察到顯著退化。有趣的是，P-PECF 對兩組病患的頸椎曲線的影響並不相同：在頸椎前凸 (lordosis) 組，頸椎彎曲曲線在術後仍然維持前凸 (lordosis) 而沒有退化；而在後凸 (kyphosis) 組，頸椎彎曲曲線的彎曲度從 -5 度改善到 0.94 度，這表示 P-PECF 有助於使原本脊椎曲線為後凸 (kyphosis) 的頸椎恢復成前凸 (lordosis)。最後，這兩組病患的頸椎活動範圍於術後均得到良好維持。雖然目前尚不清楚為何在接受 P-PECF 手術後能使病人的頸椎曲線改善，不過目前我們認為生理性後凸 (physiological kyphosis) 在恢復前凸中扮演重要角色。過往已有文獻指出，脊椎神經孔會因為屈曲位置 (flexion position) 會增加神經孔的直徑達 20%，這可能解釋了部分退化性頸椎病人表現生理性後凸以增大神經孔進而緩解症狀。P-PECF 手術以微創的方式擴大神經孔，同時保留了頸椎後部的肌肉和韌帶，從而阻

止了生理性後凸的進展，並恢復了頸椎彎曲曲線的前凸性 (lordosis)。我們的研究是第一個探討手術前頸椎彎曲曲線對 P-PECF 手術臨床與放射線學結果的影響，也表明了對於術前頸椎曲線是前凸和後凸的退化性頸椎病患均適用於單通道單切口經皮內視鏡頸椎椎間孔擴大成形術 (P-PECF)。



圖 5~6. 口頭發表頸椎內視鏡椎孔成形術使用 LSTEP 方法步驟

本次脊椎峰會其他的得獎以及獲得口頭報告的論文，可以注意到目前在美國脊椎學界，病人頸椎與整體脊椎的矢狀平衡還有病人接受手術後的成果與效益分析，仍然是目前研究上的重中之重。對此，我認為，針對內視鏡術後病人自主報告的治療效果 (patient-reported outcome measure) 以及深入探討內視鏡手術對於脊椎生物力學骨性結構的移除與之對病人所造成的相應影響，不論是頸部抬頭的姿勢或是整體步行移動時的平衡，都能夠是我們未來持續深入研究的課題與目標。

四天峰會課程與演講傳達了相當大量的脊椎疾病治療、照顧與基礎科學的資訊，除了科技創新，包含了退化性脊椎疾病、脊椎腫瘤、脊椎外傷以及微創脊椎手術的最新進展，2025 脊椎峰會讓我在短短的四天內，接收目前針對以上脊椎議題的最新資訊，此外，也在本次峰會的廠商展覽上看到了許多最前沿而尚未引進台灣的器材與儀器，讓我收穫到豐碩的知識果實與觀念的翻新，對於脊椎治療有興趣的各位老師、學長姐或學弟妹，我非常推薦各位能夠前往參加脊椎峰會，或許能拓展不一樣的觀點，溫故而知新，而後激盪出不一樣的火花。



圖 7. 與本年度 DSPN 主席 Juan Uribe(現任職於鳳凰城 Barrow Neurological Institute 神經外科脊椎主任) 合影



胡永學 (Hu, Yung-Hsueh)

Personal Information

Birth date: June/6th/1990

Mobile: +886936843598,

Email: erichu10965@gmail.com



Current position

- Attending physician, Spine Division, Orthopedic department, Chang Gung Memorial Hospital Linkou Branch, 2022~
- Education committee member, Taiwan Society of Endoscopic Spine Surgery, 2025

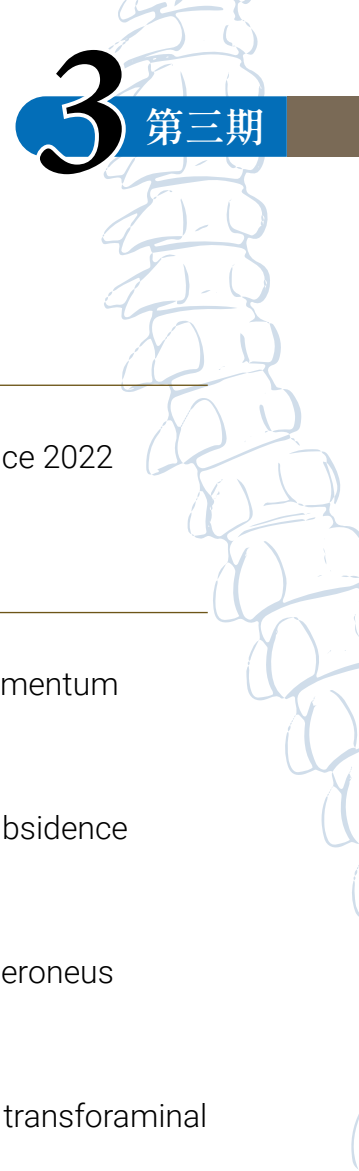
Medical training

- Residency

- Spine surgery fellowship, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou Branch, 2021~2022
- Orthopedic surgery, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou Branch, 2016~2021
- Post-graduate Year (PGY): National Taiwan University Hospital, 2015-2016

Specialty

- Endoscopic spine surgery: experience of 200+ cases in cervical, thoracic and lumbar spine
- Minimal invasive spine surgery: MIS TLIF, Prone lateral OLIF, Minimal invasive deformity correction
- Spine infection
- Spine Oncology



Honor

- Best paper 3rd space at Taiwan Spine Surgery Society annual conference 2022

Publications

- Open posterior approach versus endoscopic approach for thoracic ligamentum flavum ossification: a systematic review and meta-analysis
European Spine J 2024
- Novel MRI-based vertebral bone quality score as a predictor of cage subsidence following transforaminal lumbar interbody fusion.
J Neurosurg Spine 2022
- Single-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction with a peroneus longus tendon autograft.
Formosan Journal of Musculoskeletal Disorders (2020) 1-7
- Cage positioning as a risk factor for posterior cage migration following transforaminal lumbar interbody fusion – an analysis of 953 cases.
BMC musculoskeletal 2019



單一體位側路腰椎融合手術

胡永學 林口長庚醫院骨科

側路腰椎融合(OLIF, LLIF)具有高融合率與微創的優勢，但手術過程中需要翻身一直是外科醫師心中的痛。近年來，單一體位手術(Single Position Surgery, SPS)是一種創新的脊椎手術技術，透過在手術過程中維持患者於同一體位，減少患者重新擺位的需求。這種方法相較於傳統手術方式更為高效，能夠減少手術時間、降低麻醉時間以及降低因患者移動可能引發的併發症。近年來，SPS 在微創脊椎手術(Minimally Invasive Spine Surgery, MISS)中的應用逐漸增加，特別是在腰椎融合術(Lumbar Interbody Fusion)中展現出明顯的優勢。

單一體位手術的技術與分類目前，單一體位手術主要分為側臥位(Lateral Single Position, LSP)與俯臥位(Prone Lateral, PL)兩種方式。兩者各有其適應症與優勢。

1. 側臥位單一體位手術(Lateral Single Position, LSP)

- 患者維持側臥位進行手術。
- 主要用於腰椎融合術，例如腰大肌前方入路融合術(Oblique Lumbar Interbody Fusion, OLIF)。
- 適用於 L5-S1 段 ALIF(Anterior Lumbar Interbody Fusion)，可減少對股神經的壓迫。
- 手術過程中可同時進行前柱與後柱的操作，提高效率。

2. 俯臥位單一體位手術(Prone Lateral, PL)

- 患者保持俯臥位，可提供較佳的腰椎前凸矯正(lordosis restoration)。
- 可用於後方減壓(posterior decompression)或椎弓根螺釘(pedicle screw)固定。
- 更適合於需要進行長節段內固定或進行後方截骨的患者。

單一體位手術的優勢

1. 提高手術效率

- 傳統手術需要將患者重新擺位，以便進行前方與後方的手術操作。SPS 允許外科醫師在同一體位下，同時進行前後柱操作，減少時間浪費。
- 例如，在 OLIF 併用後路置釘時，可透過分工同時進行融合與固定，大幅縮短手術時間。

2. 改善手術結果

- 在側臥位 OLIF 中，手術者可利用地心引力幫助進行腹膜的牽開，使得術野暴露更清楚。
- 俯臥位則有助於脊椎前凸角度的重建，進而改善矯正效果。
- 研究顯示，單一體位手術的融合成功率高，且相較於傳統手術方式具有較低的下陷率(subsidence rate)。

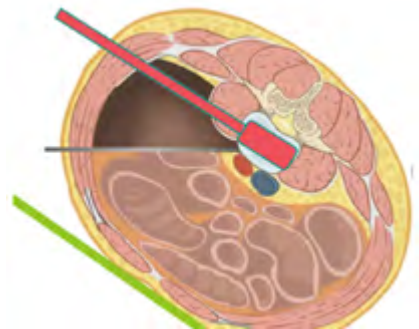
3. 降低術中風險

- 減少體位變換可降低手術過程中潛在的併發症，如血壓波動、神經損傷或皮膚壓瘡。
- 在 LSP 方法中，由於避免了頻繁的翻身與擺位，對於老年患者或高風險患者尤為有利。

手術步驟與應用

1. 俯臥位 OLIF 手術步驟

- 固定患者於俯臥位。
- 在 C 型臂透視下進行定位，確認手術節段。
- 經由腰大肌前入路置入融合器，並進行內固定。
- 在同一體位下完成內視鏡減壓(視需求)與椎弓根螺釘置放。



2. 側臥位 OLIF 手術步驟

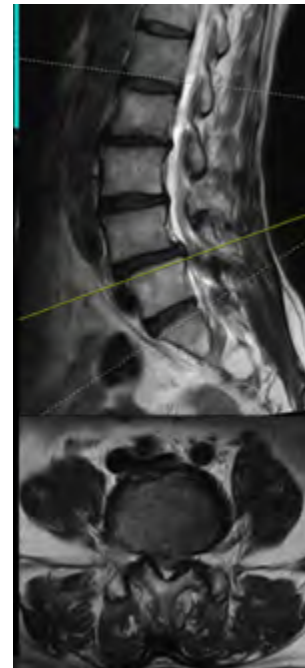
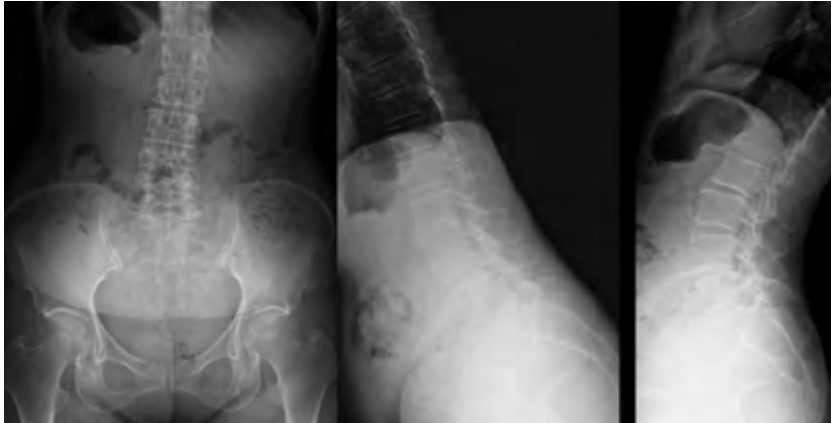
- 側路放入 cage
- 透過 X 光透視確認椎弓位置。
- X 光導引下螺釘置入



案例分享

案例一 67 歲女性下背痛，神經性跛行長達數年

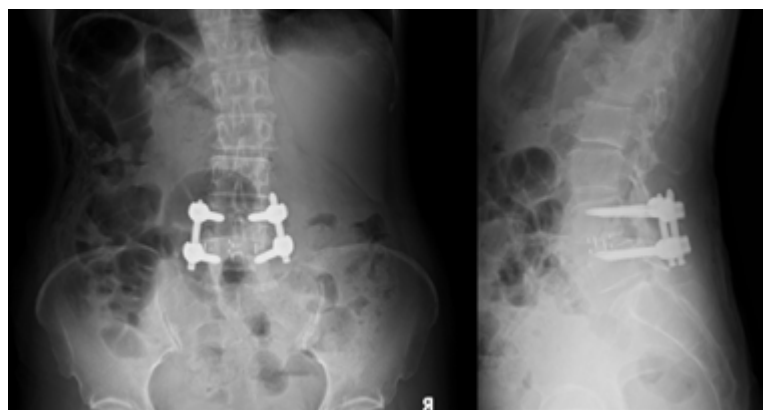
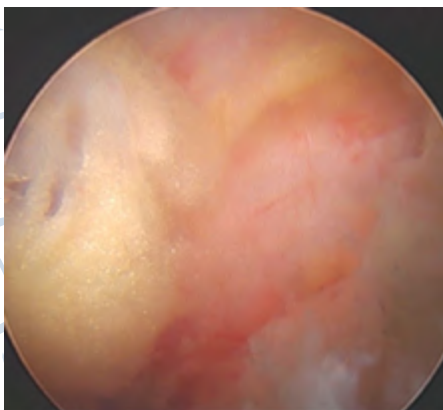
影像上有第四五腰椎滑脫合併神經狹窄 Schizas grade C，經討論後決定接受 Prone lateral single position fusion surgery



手術細節：

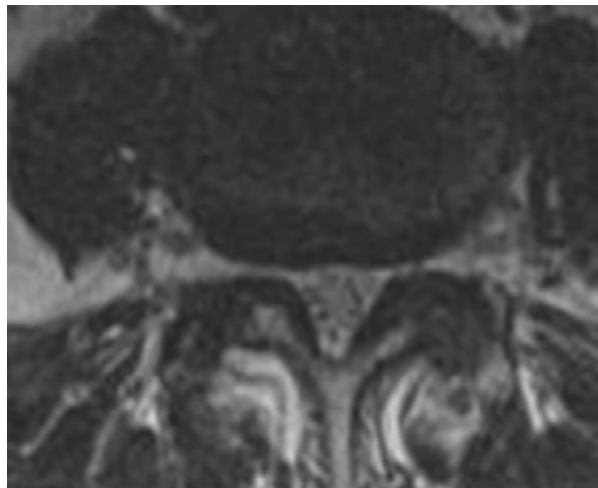
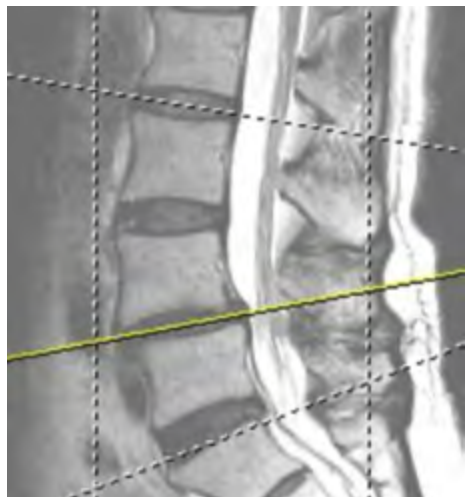
1. 內視鏡L 4-5 ULBD
2. L4-5 經皮置釘
3. L4-5 OLIF
4. 安裝連接桿

術後病患當天下床，下肢疼痛與酸麻感消失。



案例二 . 56 歲女性下背痛合併移動時右腿酸麻

影像上看來有第四五腰椎二度滑脫，磁振造影顯示為 Schizas grade A

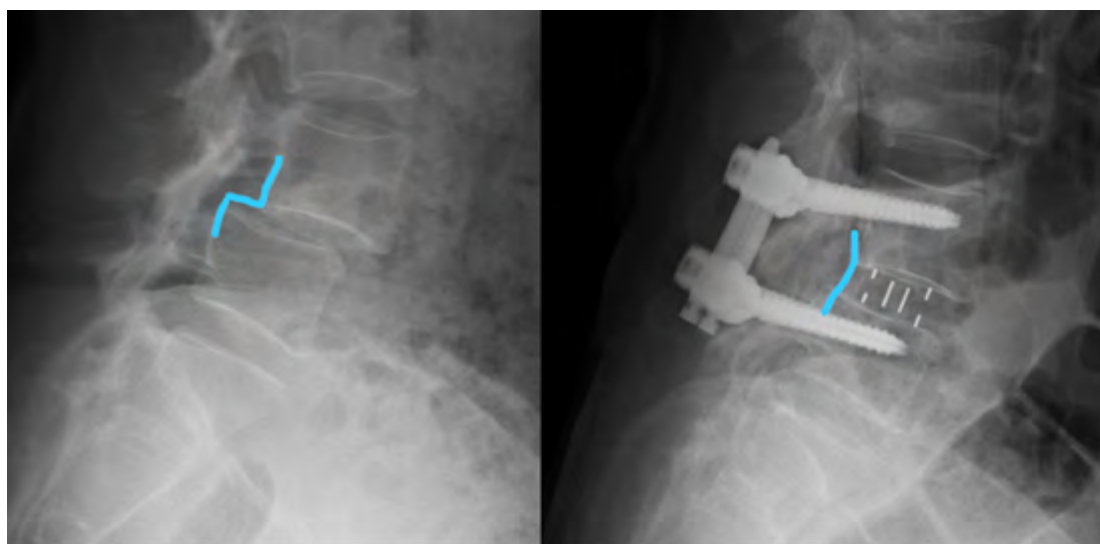


治療：Lateral single position L4-5 fusion

手術細節

1. Lateral OLIF
2. 後位經皮置釘
3. Indirect decompression

術後滑脫矯正成功。背痛腳酸大幅改善。



結論

單一體位手術是一種兼具靈活性、效率與可靠性的創新手術方式。無論是側臥位還是俯臥位，都能根據患者的病情與手術需求進行最佳選擇。隨著技術的不斷發展，SPS 將在脊椎微創手術領域發揮越來越重要的作用，為患者帶來更好的手術體驗與預後結果。



李承諭 (Li, Cheng-Yu)

+886-09753-66614

Email: mick791212@hotmail.com

Education

- 2009~2016 Chang Gung University, College of Medicine, Doctor of Medicine

Work Experience

- 2016~2017 Chang Gung Memorial Hospital Post-Graduate Year
- 2018~2024 Residency at Chang Gung Memorial Hospital Linkou, Department of Neurosurgery
- 2024~Now Attending physician at Chang Gung Memorial Hospital Linkou, Department of Neurosurgery

Award

- 2021 Best resident paper award, Taiwan Neurosurgery Society
- 2023 Outstanding Resident Award, Taiwan Cerebrovascular Foundation

Publications

- Li CY, Chen CC, Chen CT, Hsieh PC, Yi-Chou Wang A, Wu YM, Wong HF, Yeap MC, Chang CH. Endovascular Treatment of Ruptured Proximal Segment of the Anterior Cerebral Artery Aneurysms: Single-Center Experience and Literature Review. *World Neurosurg.* 2020 Mar;135:e237-e245.
- Li CY, Chuang CC, Chen CC, Tu PH, Hsu TA, Kuo YC, Liao CH, Hsieh CH, Fu CY. Temporary or Permanent? A Clinical Challenge in the Evaluation of Traumatic Brain Injury Patients with Unconsciousness and Normal Initial Head CT. *World J Surg.* 2022 Dec;46(12):2882-2889.
- Li CY, Chen MY, Chang CN, Yan JL. Three-Dimensional Volumetric Changes and Clinical Outcomes after Decompression with DIAM™ Implantation in Patients with Degenerative Lumbar Spine Diseases. *Medicina (Kaunas).* 2020 Dec 21;56(12):723. (SCI, IF 2.4, Medicine, general & internal, 80/325=24.6%)
- Li CY, Chuang CC, Chen CC, Tu PH, Wang YC, Yeap MC, Chen CT, Chang TW, Liu ZH. The Role of Intraventricular Hemorrhage in Traumatic Brain Injury: A Novel Scoring System. *J Clin Med.* 2022 Apr 11;11(8):2127.
- Li CY, Kang SC, Chen CC, Tu PH, Tee YS, Liao CH, Chuang CC, Fu CY. Angioembolization for hemostasis in craniofacial fractures had a higher probability of delayed traumatic intracerebral hemorrhage. *Am J Emerg Med.* 2025 Jan;87:88-94. doi: 10.1016/j.ajem.2024.10.047. Epub 2024 Oct 28. PMID: 39514928.



參與 2025 Spine Summit 心得

林口長庚神經外科 李承諭

一、參會背景與主題聚焦

Spine Summit 是由美國神經外科醫學會(AANS)與神經外科醫師大會(CNS)旗下脊椎與周邊神經分會(DSPN)主辦的年度國際盛會，匯聚全球脊椎領域的臨床與研究專家。2025 年會議於佛州 Tampa 舉行，聚焦頸椎畸形的診斷與手術策略，並與 SRS 及 ISSG 合作推出進階課程，為致力於頸椎手術的醫師提供寶貴學習機會。會議內容涵蓋美國頂尖中心的研究成果、創新技術與專業訓練，是國際脊椎外科交流的重要平台。

因筆者本身未來志於頸椎畸形治療，特別參加 SRS 與 ISSG 主辦的課程，深入了解診斷邏輯、病理機轉與個別化治療策略。頸椎畸形對脊椎排列與神經功能影響廣泛，需深入研究與臨床整合。

二、頸椎畸形的診斷與病理生理機轉

課程首部分強調矢狀面對齊(sagittal alignment)與補償機制(compensatory mechanisms)的關鍵角色。UCSD 脊椎外科主任 Gregory Mundis Jr. 指出，診斷應結合形態學觀察與影像學評估，而非僅靠數據與角度判讀。

透過頸椎伸展位 X 光、CT、MRI 等多角度影像，可全面掌握畸形程度。

進一步需釐清畸形類型與驅動因素，包括局部後凸(focal kyphosis)、平直頸(flat neck)、冠狀面失衡(coronal imbalance)與頸胸椎變形(cervicothoracic deformity)，常見成因如退化、創傷或術後併發症。

此外，頸椎畸形的病理來源可分為四大類：

1. 椎間盤與小面關節退化，導致 C2-C7 排列異常；
2. 先前手術造成鄰近節段退化或矯正過度；
3. 神經壓迫影響運動與感覺功能；
4. 頭部與胸椎的穩定性連動失衡。

三、影像與術前評估的臨床應用

治療頸椎畸形前，需評估整體脊椎平衡。



應進行完整影像學與動態評估，包括：

- Whole spine AP + Lateral X-ray：了解全身代償機制
- Cervical lateral extension view：最具診斷價值

進一步整合四項關鍵量化指標：

1. Chin-Brow Vertical Angle (CBVA)：維持在 $0-5^\circ$ ，確保平視功能。
2. T1 Slope - Cervical Lordosis (TS-CL)： $>17^\circ$ 代表頸椎無法代償胸椎傾斜，與手術需求相關。
3. C2-C7 angle：評估前凸弧度，過度前 / 後凸皆需矯正。
4. T1 slope (T1S)：過大時需高度代償，與術後復發風險相關。

四、Ames 分類系統在臨床運用中的角色

UCSF 神經外科教授 Christopher Ames 與 ISSG 團隊於 2015 年提出五大分類系統，成為目前頸椎畸形診療的重要依據：

Type 1：頸椎不良排列 (C2-C7 SVA $> 4\text{ cm}$ 、TS-CL $> 17^\circ$)

Type 2：頸胸交界畸形 (畸形延伸至 C2-T1，T1 slope 明顯偏高)

Type 3：CBVA 畸形 (CBVA $> 25^\circ$ 或 $< -10^\circ$ ，影響日常視野)

Type 4：局部畸形 (單節段滑脫、後凸、椎體骨折等)

Type 5：混合型畸形 (同時存在多型畸形，最具複雜性)

該分類同時提供矯正目標參數：C2-C7 SVA $< 4\text{ cm}$ 、TS-CL 接近 0° 、CBVA 維持 $10-20^\circ$ 。

五、手術策略與技術發展

手術入路選擇方面：

- 前開手術：適用於局部椎間盤退變
- 後開手術：適用於大範圍矯正
- 前後聯合手術：應用於重度或頸胸交界變形

術前影像評估以 extension C-spine lateral view 最為關鍵，可預測術後對齊結果。若 TS-CL $> 17^\circ$ ，通常需更大範圍截骨與複合式手術。

此外，會議也建議在高難度手術中導入 3D 導航與機器人輔助手術，以提升手術精準度

與安全性。

六、會議反思

此次課程深化我對頸椎畸形診斷與分類的理解，特別是在平直頸 (flat neck) 但症狀明顯的個案中，TS-CL 有助揭示潛藏失衡問題。

也引發我進一步思考，僅以 $TS-CL > 17^\circ$ 作為手術入路依據是否過於簡化？是否應納入年齡與骨質等變數進行綜合判斷？

未來筆者希望能在本院建立更完整的頸椎畸形評估流程，包括動態 X 光與 TS-CL 自動分析，提升診斷一致性與術後預測力。

此次 Spine Summit 讓我深刻體會頸椎畸形的分類、診斷與矯正手術須仰賴縝密規劃與客觀評估，期望將所學應用於臨床，實現個別化與精準化治療。



近期學會學術活動公布欄

2025-3-29 (Sat)

台灣脊椎微創醫學會暨台灣脊椎微創內視鏡醫學會 2025 春季聯合會 (理監事會議)
大會會長 邱正迪 / 執行長 曾準
地點：林酒店

2025-7-5 (Sat)

台灣脊椎微創醫學會夏季會 (理監事會議)
高醫附醫 呂衍謀 主任
地點：高雄流行音樂中心 鯨魚堤岸 No.3 (後台)海邊路 15-3 號

2025-7-21 (Mon) ~ 2025-7-26 (Sat)

NASS International Annual Meeting: Taipei, Taiwan
Cadaver Labs: July 21-23
General Meeting: July 24-26

2025-8-30 (Sat) ~ 2025-8-31 (Sun)

台灣脊椎微創醫學會秋季會 (TSESS 合辦) (理監事會議)
臺北醫學大學附設醫院 吳孟晃部長
地點：臺北醫學大學

2025-10-17 (Fri) ~ 2025-10-18 (Sat)

2025 台灣脊椎微創醫學會 『頸椎手術 Cadaver Workshop 大體實作課程』
地點：臺中榮民總醫院 教學大樓
台灣脊椎微創醫學會 2025 國際學術研討會暨第 15 屆會員大會選舉
地點：臺中榮民總醫院 研究大樓

2025-10-22 (wed) ~ 2025-10-25 (Sat)

2025 EURO Spine 哥本哈根貝拉中心 Bella Center Copenhagen

2025-11-14 (Fri) ~ 2025-11-16 (Sun)

2025 NASS 丹佛 Denver, CO, USA



小編後記

親愛的理事長、秘書長，以及脊椎微創界的先進們，大家好：

首先感謝理事長鄒錫凱與秘書長高定憲的信任，讓林口長庚醫院有機會承擔本期電子雙月刊的主編任務。特別是在脊椎微創手術技術日新月異、國際交流日益頻繁的此時，能夠為學會內容策畫盡一份心力，實感榮幸與責任並重。

本期收錄了四篇來自林口長庚的臨床心得，三位神經外科醫師分別分享參與 2025 Spine Summit 的所見所思，涵蓋脊椎腫瘤、3D 列印整合手術策略、CLiMR 架構應用，以及頸椎矯形與手術決策指標等多面向。更令人欣喜的是，我們有來自第五年住院醫師陳冠宏的投稿，不僅代表台灣分享頸椎內視鏡研究，還獲頒 Kuntz-Scholar Award，展現年輕世代的潛力與國際競爭力。骨科部胡永學醫師則以實戰經驗，深入剖析「單一體位側路融合手術」的優勢與應用，為微創脊椎手術帶來嶄新視野。

感謝學會提供這樣的舞台，讓我們得以整理林口長庚的臨床觀察與手術實踐經驗，轉化為具啟發性的學術內容，與全台志同道合的夥伴們共享。我們也期待藉此拋磚引玉，鼓勵更多臨床第一線的醫師投入經驗撰寫與學術交流，一同豐富本土微創脊椎手術的資料庫與視野。

未來，林口長庚也將持續秉持開放與合作的精神，積極參與學會事務，推動國內微創脊椎手術技術的進步與分享。謹此獻上本期內容，期盼各位先進不吝指教，也歡迎踴躍投稿，讓我們的學術平台越發多元、扎實且具前瞻性。

祝福各位 身體健康、事業順利！

主編 林口長庚神經外科 盧郁仁 敬上



理監事會組織

理事長 鄒錫凱

榮譽理事長 張志儒

顧問 高明見 顧問 黃聰仁 常務理事 陳建民 常務理事 呂衍謀

常務理事 邱正迪 常務理事 張定國 理事 李孔嘉 理事 李宜堅

理事 巫瑞文 理事 吳孟庭 理事 吳孟晃 理事 吳昭慶

理事 阮威勝 理事 周溫祥 理事 孫瑞明 理事 陳文鈞

理事 陳旭照 理事 黃志達 理事 張建鈞 理事 張智輝

理事 黃儀鴻 理事 楊孟寅 理事 楊昌蓁 理事 游敬孝

理事 潘建州 理事 劉恆維 理事 賴伯亮 理事 謝榮豪

常務監事 江長蓉 監事 杜旻育 監事 林東儀 監事 林政立

監事 陳建華 監事 陳斯逸 監事 曾 準 監事 蔣明富

監事 謝政達 秘書長 高定憲 副秘書長 周伯鑫 副秘書長 林瑞峰

副秘書長 陳南福 副秘書長 盧郁仁 (按姓氏筆畫排序)

國際醫療組召集人 陳建民 教學研究組召集人 賴伯亮 教育委員 林希賢 教育委員 林瑞鴻

教育委員 周冠年 教育委員 李政穎 教育委員 姚智康 教育委員 陳顯文

法律顧問組召集人 陳旭照 健保委員會召集人 林乾閱 (按姓氏筆畫排序)