

出國報告（出國類別：考察及開會）

參訪德國亞琛工業大學醫學院

及

參加西班牙巴塞隆納「2025年歐洲醫學教育學會年會
(AMEE2025)」

③

服務機關：臺中榮民總醫院

姓名職稱：陳呈旭/腎臟科主治醫師(專任教師)

派赴國家/地區：德國/亞琛 及 西班牙/巴塞隆納

出國期間：114年8月21日至114年8月27日

報告日期：114年9月12日

摘要

2025 年 8 月 21 至 22 日參訪德國亞琛大學醫院，首先拜會病理部 **Peter Boor** 教授，其團隊聚焦影像學、數位病理與 AI 的應用，並探討慢性腎臟病與纖維化機制。本院蔡宗穎醫師於其實驗室進行腎間質研究，並於「第一屆 Aachen on Computational Nephropathology」發表成果，展現亮眼表現。Boor 教授除支持雙聯學位合作，亦強調 AI 在醫療應用的同時需兼顧碳排放與永續，倡議「綠色 AI」，展現科研與教育並重的遠見。

腎臟科 **Rafael Kramann** 教授 分享單細胞與空間轉錄體學研究，成功描繪纖維化細胞來源與演化路徑，並發現 NKD2 等潛在標靶，對抗纖維化治療具啟發性。他強調跨器官、跨領域研究的重要性，並對本系學生赴德見習原則支持，未來將持續推動腎絲球炎空間轉錄體學之跨國比較研究。

2025 年 8 月 23 至 27 日亦參加於巴塞隆納舉行的 **AMEE 2025** 年會。今年主題聚焦 AI 與醫學教育，演講中特別指出，大型語言模型 (LLMs) 可協助臨床推理、提升診斷準確度與學生 OSCE 成績，甚至應用於作業評量，但也帶來「認知去技能化」風險，可能削弱臨床思維與專業判斷。講者提醒，AI 不會取代教育者，但會迫使其轉型為「AI 轉譯者、學習引導者與價值守護者」。如何避免學生過度依賴 AI、同時善用其優勢，將成為未來教育設計的關鍵挑戰。此次會議共有 130 餘國、4000 名與會者，台灣參與超過 400 人，體現我國對 AI 醫學教育議題的高度關注。

關鍵字：數位腎臟病理、空間轉錄體學、醫學教育、認知去技能化、學習引導者

目次

| | |
|----------------------|-----|
| 一、 目的 | 1 |
| 三、 心得 | 8 |
| 四、 建議事項 | 100 |
| (至少四項，包括改進作法) | |
| (一) 腎臟病理 AI 分析 | |
| (二) 腎絲球炎空間轉錄體學跨國比較研究 | |
| (三) AI 對醫學教育的衝擊 | |
| (四) 重點科別培育公費醫師的未來方向 | |
| 五、 附錄 | 101 |

一、目的


拜訪德國亞琛大學醫院病理部 Peter Boor 教授及腎臟科 Rafael Kramann 主任
參加西班牙巴塞隆納舉辦「2025 年歐洲醫學教育學會年會(AMEE2025)」

二、過程

(一)參訪德國亞琛大學醫院 (8/21-8/22)

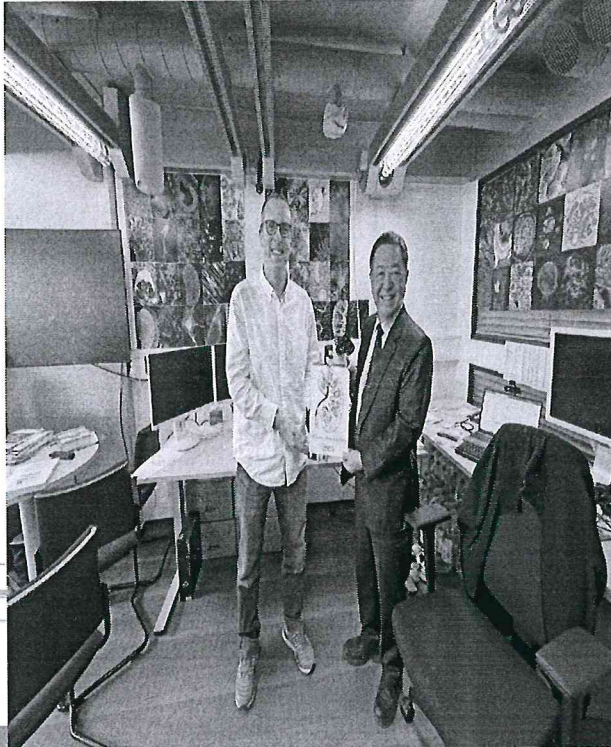
第一天下午(8/21)

1. 本科蔡宗穎醫師目前在德國亞琛大學醫院病理部 Peter Boor 教授實驗室，學習腎臟病理人工智慧 (AI)，在 Peter Boor 教授的安排行程規劃如下：



Dear Prof. Chen, welcome to our lab & to the UKAI


| | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| August 21, 2025 | |
| Arrival at 3 pm | |
| 15:00-15:30 | 1st short meeting with Peter & Roman |
| 15:30-16:00 | Guided lab tour with Roman and our technicians Jana & Louisa |
| 16:00-17:00 | AI Unit |
| 18:00 | Dinner with Peter, Roman & Tsung-Yin |
| August 22, 2025 | |
| 9:00-10:00 | Prof. Dr. Rafael Kramann Department of Nephrology, Transplantation, Hypertension & Clinical Immunology (3rd floor, elevator A4, corridor A, room 27) |
| 10:00-10:30 | Cardio Unit Dr. Dickson Wong |
| 10:30-11:00 | Organoid Unit Dr. Lisa Nguyen |
| 11:00-11:30 | Imaging Unit PD Dr. Barbara Kinkhammer |



Univ.-Prof. Dr. med. Peter Boor
pboor@ukaachen.de
0241-80-35101

Tanja Fischbach
tfischbach@ukaachen.de
0241-80-89285

Dr. Hanaa Alini
ralini@ukaachen.de
0241-80-89164

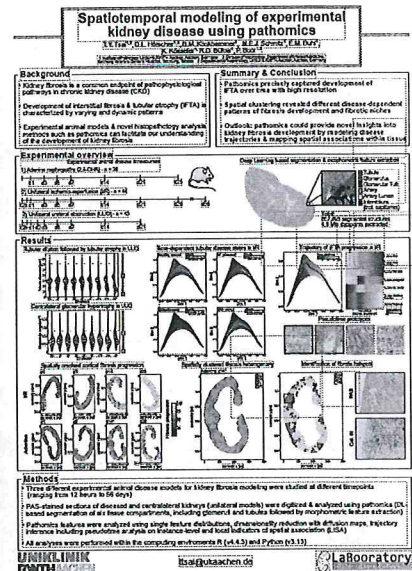
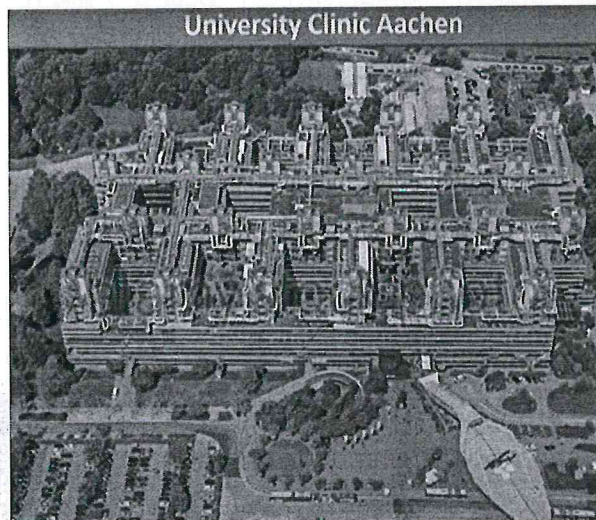
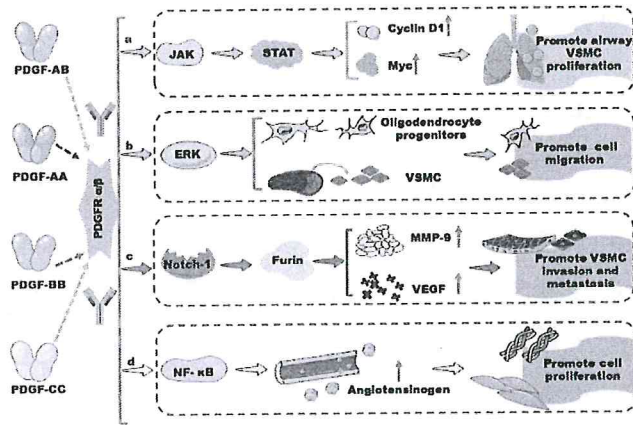


Institut für Pathologie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Postfach 10, 52074 Aachen



Peter Boor 教授目前擔任 RWTH Aachen University (亞琛工業大學) 病理學研究所高級顧問病理學家 (Senior Consultant Pathologist)、講師 (Lecturer), 以及轉譯腎病理學 (Translational Nephropathology) 的主席, 並主管電子顯微鏡中心與數位病理學部門。

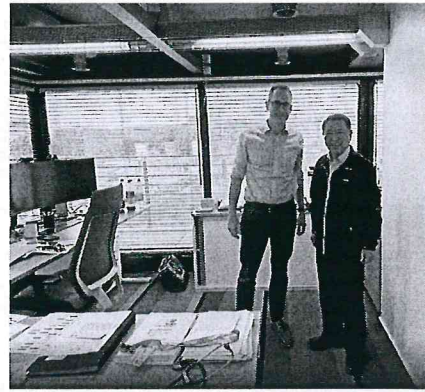
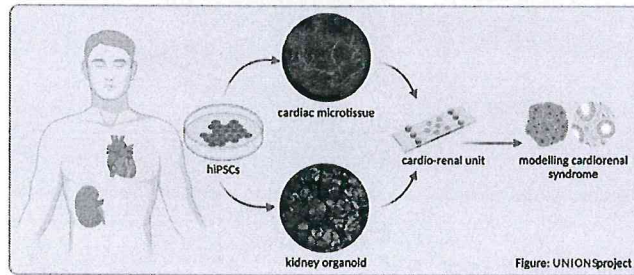
2. 他所領導的「LaBooratory of Nephropathology」團隊, 聚焦於診斷性生物標記的研究, 特別強調影像學、數位病理學與 AI 應用, 以及利用動物模型研究慢性腎臟病 (CKD)、纖維化與血管病理機制。目前蔡宗穎醫師在執行這項計畫之腎間質組織的研究得到初步的成果, 也在 Peter Boor 教授發起的於 2025 年 8 月 25-27 日的第一屆「Aachen on computational nephropathology」會議中發表他的論文。Peter Boor 教授覺得蔡宗穎醫師能在二月去德國, 半年期間努力分析得到成果十分的優秀。另外也正指導其撰寫 computational nephropathology review article! 也請求 Peter Boor 教授是否能夠讓蔡宗穎醫師在德國取得學位, 以利未來中興大學組織醫學暨醫學工程博士學程能夠和亞琛工業大學有雙聯學程。
3. 接著 Peter Boor 教授安排他們病理 computer team 研究員約有 10 名介紹他們實驗室目前的成果, 包括如何病理影像資料標記、模組分析和他們的成果, 他們藉由目前人工智慧 (AI) 在醫學研究—尤其是病理學領域中的應用日益廣泛, 未來有望徹底改變臨床診斷流程, 能夠藉由 AI 病理學協助分析大量資料, 以提高診斷效率與精確度。這件事情在亞琛工業大學似乎正在發生。
4. 然而, 亞琛工業大學身為德國工業領頭羊, AI 的開發和應用並非只有正面效益, 其能源消耗與二氧化碳排放帶來的環境負擔不容忽視。在 Peter Boor 教授團隊已警示到 AI 帶來病患益處的同時, 也可能因氣候變遷加速而產生長期負面後果。他特別強調 AI 模型在訓練與部署階段的計算需求極高, 若不加以管理, 整體碳足跡可能相當驚人。他們團隊進一步介紹了可能的因應策略, 以促進「綠色 AI (Green AI)」的發展。例如: 優化模型結構、減少不必要的運算資源、採用碳排放較低的基礎設施等方式, 兼顧性能與環境責任。此舉不僅能提升診斷效率, 亦符合醫療倫理中對長期地球環境負責的價值觀。演講呼籲病理學研究者、AI 開發者、醫療決策者與政策制定者共同關注這一議題, 以確保 AI 在造福患者之餘, 不犧牲環境永續性。透過多方協作與創新設計, 有望建構既高效又環保的醫療 AI 生態系統。
5. 近期他的博後研究員 Barbara Mara Klinkhammer 研究, 包括: 探索 PDGF-D 在 Alport 病變小鼠模型中的作用。儘管 PDGF-D 在 *In Vitro* 可促成細胞增生與纖維化反應, 但實驗顯示無論是抗體中和治療或基因敲除, 對腎功能與組織病變均未見顯著改善, 顯示 PDGF-D 在此模型中並非疾病進展的主因。據 Barbara 博士說 PDGF 是亞琛工業大學是 Peter Boor 教授的老師 Jürgen Floege 教授開啟的研究, 已經研究將近 40 年解開其對 PDGF 之認識。



第二天上午(8/22)

1. 安排拜會腎臟科主任 Rafael Kramann 教授，他目前負責德國亞琛工業大學醫學院實驗醫學與系統生物學研究所、德國亞琛工業大學醫學院腎臟病學、心臟學和臨床免疫學系、荷蘭鹿特丹伊拉斯姆斯醫學中心內科、腎臟科和移植科。
2. 他特別介紹他在腎臟疾病單細胞與空間分析成果簡介、精準解碼腎臟纖維化細胞來源、透過單細胞 RNA 定序 (scRNA-seq)，研究團隊首次在「單細胞層級」上明確區分腎臟中的成纖維細胞、周細胞及其轉化為肌成纖維細胞 (myofibroblast) 的過程。能夠精確描繪出纖維化的細胞譜系與演化路徑。近期他們團隊研究的空間定位的細胞圖譜：結合空間轉錄體學 (spatial transcriptomics)，不僅可以知道哪些細胞在表現什麼基因，更能知道它們在組織中的具體位置。這使得腎臟纖維化區域的細胞組成、免疫細胞浸潤及微環境交互作用得以被高解析度呈現。疾病特異性標的的發現：單細胞與空間分析揭示了潛在的治療標靶，例如，他們對 NKD2 在纖維化肌成纖維細胞中的特異表現，作為未來抗纖維化藥物開發可能的方向。
3. 另外對跨器官應用與新模型：此方法也應用於心肌梗塞後心臟重塑，以及利用腎臟類器官 (organoids) 與 3D 列印模型結合，重現「腎臟纖維化微環境 (cardio-renal unit)」，使得研究成果可更直接轉譯到藥物篩選與治療策略。

UNIONS: Unified organoid system for modelling kidney and heart interaction in chronic disease and its treatment



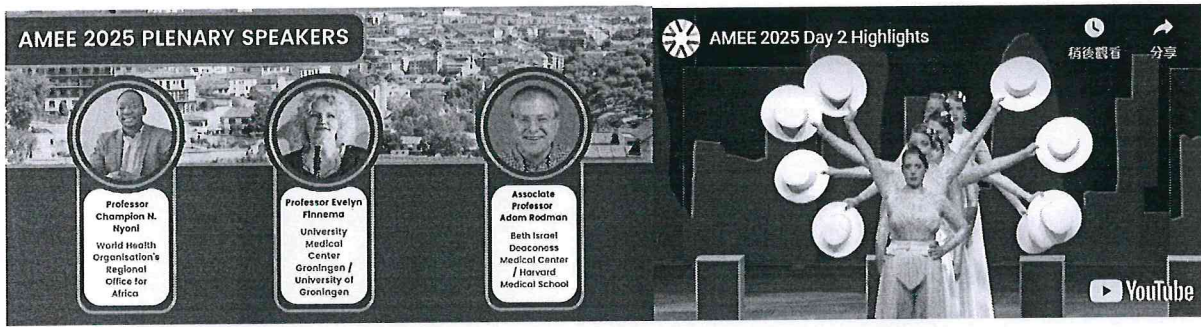
4. 最後也向 Rafael Kramann 教授提出是否有機會能讓中興大學學士後醫學系的學生能夠有國外四週的見習課程，他原則上覺得可行，但如果要接觸病人可能會是德文會是和病人溝通的障礙。也向他表達學生目前藉由臺灣醫學生聯合會之醫學生國際合作有送三名學生到德國及西班牙，能讓學生在見習時出國增廣見聞及世界觀是非常好的機會。
5. 會持續與 Rafael Kramann 教授保持聯絡討論執行腎絲球炎之空間轉錄體學研究，將比較台灣與德國的腎絲球炎結果是否有異同。為目前經費十分有限，空間轉錄體學研究目前仍是非常昂貴。未來希望能有機會申請國科會計畫支柱。

(二) 西班牙巴塞隆納參加 2025 年歐洲醫學教育學會年會(AMEE2025)

今年 AMEE 大會以「**How are educators relevant to health?**」為核心主題，匯聚全球醫學教育者、學生與創新者。現場參與會場都瀰漫著熱烈交流的氛圍。AMEE 不僅是教育專業者的年度盛會，更是一個跨領域對話與啟發的平台。台灣各學校及醫院都派出強大的陣容約 400 人，開會報到之初，因「國名矮化問題」，在醫院評鑑暨醫療品質策進會張上淳董事長及台灣醫學教育學會倪衍玄理事長等師長們的集體智慧與積極行動，獲得 AMEE 大會 CEO Anne Lloyd 的重視，於開會的第一天早上 8:00 與 AMEE 台灣團隊與台灣醫學教育領域的師長代表們致歉並交換意見，誠意更改個人出席會議名牌的國名，保證避免類似的爭議再次發生。

第一天(8/24)下午：開幕式人工智慧研討會(AI Symposium)的震撼

大會由 AMEE 主席 Ayelet Kuper 與 CEO Anne Lloyd 開幕，並由荷蘭的 Evelyn Finnema 教授帶來開場專題《A Wide View Broadens the Mind》。她提醒醫學教育者應勇於跳脫自身框架，吸納新思維，拓展教育的深度與廣度。聚焦於「拓展健康專業教育的視野」。在開幕式關鍵演講中，多位國際學者從系統轉型到人工智慧的挑戰，探討了健康專業教育的未來方向，強調在快速變動的環境中，專業認同 (professional identity)、人性化連結與批判思考的重要性。開幕式後的 弗拉門戈表演，帶來濃厚的西班牙風情，讓學術會議增添文化與情感的連結。



Evelyn Finnema 教授提出：教育是系統轉型，而非知識傳遞

荷蘭格羅寧根大學醫學中心/格羅寧根大學護理科學與教育教授 Evelyn Finnema 教授以「A Wide View Broadens the Mind」為題，強調教育的本質不僅是知識的傳授，而是系統性的轉型。

重點內容：

1. 專業認同：學習應以培養專業認同為核心，僅靠技能或表現是無法持續成長的。
2. 情感與職場落差：情緒智慧與專業準備常與雇主需求脫節，導致高流失率。
3. 數據與人性：數據應輔助而非主導醫療，醫療的核心必須保有人性與同理心。
4. 耐心轉型：教育改革成效未必能立即量化，應有耐心等待深層變革。

她提醒我們：教育若缺乏「人本關懷」，再完美的證據與技術也難以帶來永續影響。

Dr. Adam Rodman：AI 與專業教育的機會與風險

哈佛醫學院 Beth Israel Deaconess 醫療中心 Dr. Rodman 的演講題為「人工智慧、認知能力退化，以及健康專業教育（HPE）的存在性機會」（AI, Cognitive Deskilling, and the Existential Opportunities for Health Professions Education），提出 AI 在醫療與教育的矛盾：一方面帶來顯著效能提升，一方面卻可能導致「認知去技能化」。認知能力退化是指因為過度依賴 AI 或科技工具，導致人類專業人員的判斷、思考與技能逐漸弱化。

效益：

- (1) 醫師使用 ChatGPT 能改善臨床推理並減少錯誤。
- (2) 急診診斷因大型語言模型（LLMs）輔助而更精準。
- (3) 學生透過 AI 家教提升 OSCE 成績，降低缺課與退學率。

風險：

- (1) 認知去技能化：過度依賴 AI 會削弱批判思考。研究已顯示，使用 AI 偵測息肉的醫師反而檢出率下降。

- (2) 責任不明：AI 出錯由誰負責？目前缺乏明確規範。
- (3) 評量失真：若作業與批改都交給 AI，將淪為「AI 與 AI 對話」，喪失教育意義。
- (4) 隱私與偏見：需要健康保險可攜性和責任法案 (HIPAA：保護患者資訊並確保資料安全) 與家庭教育權利和隱私法案 (FERPA：保護學生教育記錄的隱私) 保障，但 AI 與人類數據同樣存在偏差問題。

Rodman 以柏拉圖對「文字將削弱記憶」的擔憂作比喻，提醒我們 AI 或許是 21 世紀的「帕斯卡賭注」：它會帶來人類進步，還是取代人類卻未能改善成果？

未來方向：AI 的價值應在於「增能(upskillng)」而非「卸責(offloading)」。教育者必須確保 AI 幫助學習者提升專業與批判能力，而不是讓人依賴 AI。

Dr. Finnema 與 Dr. Rodman 的演講相互呼應：

- 教育的核心在於系統轉型與專業認同。
- 科技的角色在於輔助與增能，而非取代。
- 人性與倫理必須持續作為健康專業教育的根本。

本次 AMEE 2025 的啟發在於提醒我們：無論是知識傳授還是 AI 導入，教育的終極目標仍是培養兼具智慧與品格的醫療專業人才。

第二天 (8/25)：「建立一個公費生學士後醫學系致力於偏鄉服務以滿足醫療需求」論文發表

第二天職以中興大學學士後醫學系成立之後第一年成果呈現教育內容及學生的教學成效，內容摘要如下：「臺灣長期面臨城鄉醫療人力落差，偏遠地區醫師招募困難。為培育服務偏鄉之醫師，國立中興大學於 2022 年成立醫學院及學士後醫學系，為中部唯一國立醫學院，並與臺中榮總、彰化基督教醫院、童綜合醫院、秀傳醫療體系合作，每年錄取 23 名公費學生，期許具備人文關懷、利他服務與科學素養。課程參照哈佛醫學院模式，重視嚴謹學術、研究訓練與優秀師資，並強調自主學習、資訊素養及應用科技於預防醫學與遠距醫療。首屆學生（2022 級）於 2024 年第一階段國家醫師考試全數通過，平均 70 分，最高 79.5 分，遠高於全國平均通過率 55.08%，展現卓越成果。此成就不僅肯定中興大學醫學教育品質，更象徵臺灣培育偏鄉醫師新模式的里程碑。」

在報告後，有學者分享其在在加拿大協助偏鄉醫療的醫療制度建立，也有一類似的制度，但留任醫師在偏鄉服務是一個較大的問題。另一日本年輕學者詢問學士後醫學系的制度，目前日本仍以六年制為主，也有偏鄉服務醫療人力落差，造成的與的不公平，大家看法一致，但目前未有最好的解方。

ID3914



Established a publicly funded medical school committed to training students to serve rural communities and meet their unique healthcare needs

Cheng-Hsi Chen^{1,2,3}, Pia-Ju Chung¹, Jeremy J.W. Chen¹, Jing-Fong Hwang^{2,3}

¹Department of Post-Baccalaureate Medicine, ²College of Medicine, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, ³Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, ⁴Department of Medical Education, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan

Table 1. The under-enrollment in Phase II of the "Publicly Funded Physician Program for Key Specialists" may hinder the achievement of program goals. Efforts should be made to improve recruitment outcomes to strengthen the physician workforce in remote areas and the first major specialist.

| Year | Enrollment | Target | Ratio |
|------|------------|--------|--------|
| 2021 | 117/140 | 140 | 83.57% |
| 2022 | 140/140 | 140 | 100% |
| 2023 | 140/140 | 140 | 100% |
| 2024 | 140/140 | 140 | 100% |

Cheng-Hsi Chen, M.D., Ph.D., Department of Post-Baccalaureate Medicine, College of Medicine, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. Email: chenhs@nchu.edu.tw



Figure 1. The under-enrollment in Phase II of the "Publicly Funded Physician Program for Key Specialists" may hinder the achievement of program goals. Efforts should be made to improve recruitment outcomes to strengthen the physician workforce in remote areas and the first major specialist.

CONTACT
Cheng-Hsi Chen, M.D., Ph.D., Department of Post-Baccalaureate Medicine, College of Medicine, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. Email: chenhs@nchu.edu.tw

BACKGROUND

The gap between urban and rural health manpower, along with challenges in recruiting for remote rural areas (Table 1), has led to a persistent shortage in Taiwan's healthcare system. Despite four decades of effort from publicly funded medical schools to train rural physicians, shortages continue. A new initiative aims to cultivate students in Post-Baccalaureate Medicine for rural service, and we believe that with appropriate education and support, these students may remain in rural areas after their service obligation.

SUMMARY OF WORK

We established our College of Medicine and Department of Post-Baccalaureate Medicine (DPBM) in 2022, making it the only national medical school in central Taiwan. The university collaborates with Taichung Veterans General Hospital, Changhua Christian Hospital, Taichung Hospital, and the Shou Chuan Health Care System. Each year it admits 23 publicly funded students with the aim of "cultivating medical professionals for rural areas who possess humanistic care, altruistic service, and scientific literacy." We have established post-baccalaureate medical programs modeled after Harvard Medical School's BMS approach, emphasizing rigorous academics, research opportunities, and distinguished faculty involvement.

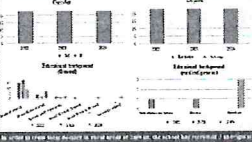
SUMMARY OF RESULTS

The inaugural class (Class of 2023) of the DPBM at NCHU achieved a 100% pass rate in the first stage of the 2024 National Medical Licensing Examination. All 23 students successfully passed this phase, with the highest score being 79.5 and an average score of 70, significantly surpassing the national average pass rate of 55.08%. The students must have self-learning ability and information literacy and be able to make good use of modern technology to implement preventive medicine and telemedicine in the remote community.

1. Enrollment Details and Enrollment Rate of Department of Post-Baccalaureate Medicine

| Year | Number of applicants | Number of admitted students | Admission rate | Enrollment rate |
|------|----------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|
| 2022 | 597 | 23 | 100% | 100% |
| 2023 | 543 | 23 | 100% | 100% |
| 2024 | 649 | 23 | 100% | 100% |

2. Background Analysis of Students



3. Standard Clinical Exams

| Year | Number of students | Number of students who passed | Pass rate |
|------|--------------------|-------------------------------|-----------|
| 2023 | 23 | 23 | 100% |
| 2024 | 23 | 23 | 100% |
| 2025 | 23 | 23 | 100% |

4. Faculty of DPBM

| Year | Number of faculty | Number of faculty who passed | Pass rate |
|------|-------------------|------------------------------|-----------|
| 2023 | 17 | 17 | 100% |
| 2024 | 18 | 18 | 100% |
| 2025 | 20 | 20 | 100% |

5. First Stage Post-Baccalaureate Exam Pass Rate (100%)

| Exam date | Examinee | Number of Examinee | Passed Number | Pass Rate |
|-----------|---------------|--------------------|---------------|-----------|
| July 2024 | Whole country | 1,828 | 1,009 | 55.08% |
| | NCHU | 23 | 23 | 100% |

6. Medical Students' professional qualities, competency scores



DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The outstanding performance of the first cohort reflects the dedication of both faculty and faculty in the program. The entire department is elated by this achievement, viewing it as a significant milestone in their medical education journey. This accomplishment not only highlights the quality of education at NCHU's Post-Baccalaureate Medicine Program but also sets a high standard for future cohorts.

7. Literature: Journal of Public Health, serving remote areas



REFERENCES

- Department of Post-Baccalaureate Medicine, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. Email: chenhs@nchu.edu.tw
- Journal of Public Health, serving remote areas. National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. Email: chenhs@nchu.edu.tw
- Journal of Public Health, serving remote areas. National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. Email: chenhs@nchu.edu.tw



「台灣之夜」(AMEE Taiwan Night)活動

由輔仁大學與輔大醫院、國泰醫院、新光醫院、耕莘醫院代表團隊共同主辦「歐洲醫學教育學會」(The Association for Medical Education in Europe, AMEE)年會期間的「台灣之夜」(AMEE Taiwan Night)活動，駐西班牙代表處張自信副代表本 8 月 25 日應邀參加並致詞。與會者包括輔仁大學藍校長易振、AMEE 主席 Ayelet Kuper 及執行長 Anne Lloyd、台灣醫學教育學會倪理事長衍玄、醫院評鑑暨醫療品質策進會張上淳董事長，以及國內外醫學教育者近 400 人出席盛會。輔仁大學藍校長易振及與會的醫界代表均表示，台灣醫學教育暨醫衛照護品質，具全球領先地位，深獲國際肯定。台灣醫學教育者每年積極參加 AMEE 年會，分享台灣醫衛教育成果，為提升全球醫療照護品質做出具體貢獻。



第三天 (8/26)：

會議進入第三天，整體氣氛熱烈，參與者積極投入各項活動，展現高度學習與交流熱情。今日課程涵蓋工作坊、專題研討與社交活動，內容充實且多元。英文工作坊的模式似乎是 AMEE2025 的大部份主題會場的常態，如專題討論：

7C 專題研討：健康專業教育中教師發展的現代方法

本場專題聚焦於教師專業發展，探討學術研究與領導力養成的機會，以及在資源有限情境下支持教師的方式。與談者並分享各自基於在地脈絡的教師發展經驗與作法。

8C 專題研討：面對強迫遷移與全球健康危機的創新醫學教育策略

本場專題討論戰爭、氣候變遷與經濟不穩定等全球性危機對健康專業教育的影響。講者強調課程必須因應調整，並分享實務經驗，說明如何將創新的教育模式落實於教學中。



在教學部黃金隆主任作東的晚宴中，我們中榮 AMEE2025 九人團隊，完成收穫滿滿的學習之旅。

三、心得

(一) 參訪德國亞琛大學醫院 (8/21-8/22)

(1) Peter Boor 教授

在亞琛大學醫院病理部，Boor 教授率領的「LaBooratory of Nephropathology」專注於影像學、數位病理與 AI 的應用，並以動物模型探討慢性腎臟病、纖維化與血管病理機制。本院蔡宗穎醫師目前在其實驗室進行腎間質研究，已獲得初步成果，並於 Boor 教授主辦的「第一屆 Aachen on Computational Nephropathology」會議發表，展現優異表現。Boor 教授除指導論文撰寫，亦支持雙聯學位的可能性，促進國際合作。他的研究團隊強調 AI 在病理分析中的潛力，但同時警示 AI 訓練所需的龐大能源消耗與碳排放，提出「綠色 AI」策略，如模型優化與低碳運算，以兼顧診斷效能與環境永續。此外，團隊也持續延續其師承 Floege 教授的 PDGF 研究傳統，探索疾病機轉。整體而言，Boor 教授不僅在科研上具前瞻性，更展現對教育、臨床應用與全球責任的深刻思考。雖然來自斯洛伐克(Slovakia)，但能在德國亞琛大學醫院病理部擔任教授，十分優秀，對其學養及研究的熱誠，值得年輕的醫師學習。

二、Rafael Kramann 教授

腎臟科主任 Kramann 教授，他主導單細胞與空間轉錄體學研究，首次於單細胞層級清楚劃分成纖維細胞、周細胞與其轉化為肌成纖維細胞的過程，並藉空間轉錄體學呈現腎臟纖維化區域的微環境互動。他的團隊更發現 NKD2 等疾病特異性標的，為未來抗纖維化治療提供方向。這些方法也拓展至心肌梗塞後心臟重塑及腎臟類器官研究，提升藥物篩選的轉譯價值。會談中亦討論本系學生赴德見習的可能性，Kramann 教授表示原則可行，但病人語言障礙仍是學生見習的挑戰。此外，雙方有意展開腎絲球炎空間轉錄體學的跨國比較研究，惟目前相關技術昂貴，仍需後續申請經費支持。此次交流 Kramann 教授強調跨領域、跨器官的研究策略，並樂於支持國際合作與人才培育。未來希望有機會邀請其來本院及中興大學演講。

(三) 西班牙巴塞隆納參加 2025 年歐洲醫學教育學會年會(AMEE2025)

(1) 本次會議的以 AI Symposium 為主軸

AI 的崛起帶來便利，但也可能導致專業人員的「認知去技能化 (Cognitive Deskilling)」。

醫學教育者需重新定位角色，不再只是知識傳遞者，未來將是引導學生善用 AI、維持專業判斷與人文關懷的老師。AI 亦提供了重塑教育與專業發展的機會，我們須積極參與、審慎規劃。

(2) AMEE 不只是會議，更像是一場關於「教育意義」的國際對話

會場課程涵蓋工作坊、專題研討，我們學校課程雖然是模組課程，也有 PBL 帶領學生讓其思考如何分析、腦力激盪，但反思仍以填鴨為主與少了啟發，或許未來推動教育創新與實踐執行可以在這 AI 的時代成為學生的引導者，而非知識傳遞者。

(3) 在 AMEE 2025 參與的三天會議中，感受到醫學教育正在進入 AI 與人文交織的新時代。AI 不會取代教育者，但會迫使我们重新定義價值、重塑角色。如何在技術進步與人性需求之間取得平衡，將是接下來幾年的重要課題。

1. AI 與教育的張力：AI 帶來機會與風險並存。如何避免學生過度依賴 AI 而喪失臨床思維？這是未來教育設計者必須面對的課題。
2. 教育者的多重角色：除了傳授知識，還要成為「AI 轉譯者」、「學習引導者」與「價值守護者」。AMEE 會員國涵蓋全球五大洲 130 餘國，2025 年會計有超過 4,000 名醫學教育相關人士參加，台灣與會者超過 400 餘人，為出席人數最多國家。本年核心主題為醫衛教育者與健康的相關性，分享包括永續教育、病患安全、多元包容及 AI 科技應用等議題，體現以人為本的醫學教育本質。

四、建議事項

(一) 腎臟病理 AI 分析

本院蔡宗穎醫師目前於亞琛大學病理實驗室進行腎間質相關研究，已取得初步成果。未來希望在此基礎上，拓展至 IgA 腎病變之 AI 病理診斷分析，建立精準且可應用於臨床的模型。

(二) 腎絲球炎空間轉錄體學跨國比較研究

計畫與研究部蕭自宏博士合作，於明年度研究計畫推動膜性腎病變與 ANCA 相關血管炎腎炎的跨國空間轉錄體學研究，期望比較台灣與德國患者在分子與細胞層級的異同，發掘潛在治療標靶。

(三) AI 對醫學教育的衝擊

AI 浪潮為醫學教育帶來機會與挑戰，開啟人文與科技交織的新時代。醫院與學校應增加相關課程，引導學生成為「AI 轉譯者」、「學習引導者」及「價值守護者」，不僅能活用 AI，更能確保專業判斷與人文關懷並重。

(四) 重點科別培育公費醫師的未來方向

衛福部已確認續辦公費醫師政策。石崇良部長指出，醫師未來服務範疇將不僅限於臨床，亦涵蓋新興科技與新藥研發，將由國衛院評估醫學系員額及未來醫療需求，並於 116 年進行整體規劃。中興大學學士後醫學系未來十年，除延續偏鄉醫療教育外，亦須結合醫院的研究量能與智慧醫療產業資源，培育能在新科技與藥物研發領域發光的醫師科學家，作為長遠發展的重要方向。

五、附錄

