

# 115 年春季會演講摘要

## S1-2

### AI 使用於醫學教育的倫理與風險考量

賴明德

成功大學醫學院生化研究所

醫學教育與一般教育不同：我們教的不只是知識，而是未來會影響患者安全的臨床能力與專業判斷。當生成式 AI 與對話式助教可以即時產生病例、解釋與診斷推理，甚至能在考試情境提供答案時，AI 其實已經不再是工具，而是教育環境的一部分。

台灣在 2026 年施行《人工智慧基本法》，把永續、人類自主、隱私與資料治理、資安與安全、透明可解釋、公平不歧視、問責列為七大原則；這提供我們制定課程規範的共同標準。再加上個資法對病歷與健康資料的高度敏感性，以及資安法對資安責任等級的要求，醫學院與教學醫院若要導入雲端 AI、遠端監考與學習分析，就必須把合規與倫理設計放在前面。

第一步，建議各校院把風險先分級。低風險情境，例如用 AI 協助教師產出教案草稿、協助學生做概念整理，可以在「揭露與引用」規則下推動；但高風險情境，例如把臨床病例與患者資料輸入外部模型，應預設需要審查：資料保護影響評估、偏誤測試、人為覆核與申訴機制、版本控管與上線後監測。未經審查同意，建立「未去識別化病例/臨床資料不得上傳公用模型」規則。

第二步，醫學教育中應把「查證與推理」納入核心能力（例如要求學生提供來源、對不確定性做風險表達、以 AI 輸出做批判性反駁），從而把 AI 的存在轉化成訓練醫師專業判斷的教材，而非作弊工具。此方向與醫學教育對批判思考影響的討論一致。同時，在師資發展中納入 AI 素養與倫理：包含資料分級、提示工程的限制、偏誤辨識、引用規範、以及教學設計如何避免「只剩答案、沒有推理」。

第三步，建立「去自動化 (de-automation) 與人機協作」能力模型，要求學生定期在無 AI 支援下完成關鍵臨床技能與推理任務，以避免技能退化並界定自身能力與 AI 邊界。

## S1-3

### 科技引航 智育未來：生成式 AI 與智慧醫療的醫教創新

譚慶鼎

臺大醫院新竹臺大分院

隨著人工智慧與數位科技的快速發展，醫學教育正逐步邁向以資料與智慧為核心的新階段。本次謹就新竹臺大分院在醫學教育導入生成式 AI 與智慧醫療工具的初步經驗進行分享，期盼在確保安全與正確性的前提下，與各界先進共同思考科技如何為醫學教育帶來實質助益。

在臨床教育現場，醫師、藥師與護理師等醫事人員的專業養成，高度仰賴正確、可靠且經過實證的醫療知識。因此，新竹臺大分院在推動生成式 AI 應用時，始終將資安與資料正

確性視為核心原則。以「新竹台大問到寶」為例，其知識來源建構於封閉且經院內專業驗證的資料體系，避免使用未經審核的外部資料，以降低錯誤資訊與生成式 AI 幻覺(hallucination)對醫學教育可能造成的風險，確保學習內容的可信度與一致性。

在教育應用層面，我們將生成式 AI 視為臨床學習的輔助工具，協助醫療人員進行快速查詢、重點整理與情境式學習，而非取代專業判斷，並強調人機協作與專業把關，使 AI 成為支持教學品質的助力。

此外，在混合實境 (Mixed Reality, MR) 的應用上，鑒於學生對於平面影像轉換為立體病變呈現時，常會遇到的理解困難，我們運用 MR 可以提升學生對電腦斷層影像理解，且轉換為混合實境進行病情解說與手術規劃的輔助方式，可以讓學生接觸科技對醫療模式的改變。透過影像資料與臨床流程的三維視覺化呈現，有助於術前討論與跨專業溝通，也能提升學生對治療策略的理解，補足傳統影像教學在互動性與理解深度上的限制。

在臨床實務與教學整合方面，AI 語音病歷鼓勵醫療人員於與病人自然口語說明的過程中，在不涉及個人識別資訊的前提下，將臨床對話轉化為結構化病歷內容，逐步促進醫療現場從鍵盤輸入導向，轉向以自然溝通為核心的病歷生成模式。

總結而言，AI 與智慧醫療為醫學教育帶來新的可能，然其價值仍有賴於嚴謹的資料治理、對資安與正確性的堅持，以及持續審慎的實踐。新竹臺大分院仍在學習與改進之中，期盼與各界交流，共同推動安全、可信且具教育價值的醫教創新。

## S1-5

### AI-VR-Stroke 於中風醫學教育之應用

張育銘

成大醫院 神經部

The integration of virtual reality (VR) and artificial intelligence (AI) has created new opportunities for experiential and scalable medical education, particularly in time-critical fields such as acute stroke care. Accurate neurological examination, rapid clinical reasoning, and standardized assessment using tools such as the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) are essential competencies for clinicians managing acute ischemic stroke. However, traditional educational approaches, including lectures and video-based learning, may not sufficiently bridge the gap between knowledge acquisition and clinical performance. To address this challenge, our team has developed VR-Stroke, an immersive simulation platform designed to enhance stroke education through interactive and structured clinical scenarios.

The initial phase of development focused on VR-NIHSS, a VR-based training system enabling learners to practice standardized neurological examination procedures within a simulated clinical environment. In a randomized educational study comparing VR training with conventional video instruction, both approaches demonstrated no differences in learning outcomes in knowledge and assessment accuracy. Importantly, VR training was associated with significantly higher learner motivation and engagement, supporting the role of immersive simulation as an effective complementary educational tool.

Recent development has incorporated large language models (LLMs) and AI technologies into the VR-Stroke platform to enable more flexible and natural interaction between learners and virtual patients. AI-supported dialogue and adaptive feedback allow learners to engage in open-ended clinical communication, more closely resembling real-world clinical encounters. In addition to educational training, the VR-Stroke system also provides a potential framework for simulation-based assessment. The concept of VR-Stroke-OSCE extends the platform from a guided learning environment toward a structured evaluation tool capable of objectively capturing learner performance across standardized clinical scenarios.

This presentation will demonstrate the evolution of the VR-Stroke system from structured VR simulation to AI-enhanced immersive learning, and discuss its potential role in future stroke education. By integrating VR and AI technologies, AI-VR-Stroke represents a promising approach to improving learner engagement, strengthening clinical competence, and supporting competency-based medical education in stroke care.

## S2-1

### 急救復甦的新進展

黃建華

國立台灣大學急診醫學科

2025 年急救復甦指南（包含 AHA 與 ERC）帶來了多項重要的新進展，在急救鏈與核心術語部分，過去在不同情境下的生命之鏈已被整合為單一的「6 環生命之鏈」。此外，為了鼓勵民眾在緊急情況下積極採取行動，指南正式以「非專業急救者 (Lay rescuer)」取代帶有消極意味的「旁觀者 (Bystander)」。在呼吸道異物阻塞的部分，針對有意識的成人，首要急救步驟改為「背部拍擊 (back blows)」，隨後才使用腹部推擠。在新版的高級救命術中，指南支持有經驗的專業人員在不中斷心肺復甦的前提下，使用定點照護超音波 (POCUS) 來診斷可逆病因。在重症復甦後照護的也有數個重要改變，包含在神經預後評估方面，強烈建議採用多模式評估，並將評估時間延遲至恢復常溫及停用鎮靜劑至少 72 小時後進行。在血液生物標記方面，新增了「神經絲輕鏈 (NfL)」，強調 NSE 為輔助預測不良神經預後的重要指標。在目標溫度控制方面，美國心臟學會建議將昏迷患者體溫維持在 32°C 至 37.5°C 之間，且至少維持 36 小時，歐洲急救協會則強調查積極預防發燒，建議將體溫控制在 37.5°C 以下並持續 36 至 72 小時。在血壓部分建議將平均動脈壓 (MAP) 至少維持在 65 mmHg 以上以避免低血壓，另外也強調腦電圖 (EEG) 在治療策略上的重要性。指南也強調存活性與照護者長期的復原階段，建議在病人醫療狀況穩定出院前，必須對存活性及其照護者進行情緒困擾、認知與身體障礙的結構化評估，並給予後續轉介與治療。

## S2-2

### 休克診斷及治療的新策略

黃彥達

休克是重症醫學最核心的臨床挑戰之一，其本質為組織灌流不足所導致的細胞功能障礙，若未及時識別與處置，將引發多重器官功能障礙乃至死亡。近年來，隨著監測技術的進步與高品質臨床試驗的累積，休克的診斷與治療策略已有長足演進。本講座以「Rate(心律)、Volume(容量)、Resistance(阻力)、Pump(心臟幫浦)」為邏輯架構，系統性整理休克管理的最新實證。

### 診斷層面的新進展

休克不等同於低血壓。在交感神經代償期，心輸出量下降但血壓可暫時維持正常，因此組織灌流指標較血壓更具早期診斷價值。微血管再充盈時間 (capillary refill time, CRT) 以 3 秒為判斷閾值，兼具警示訊號、預測變項與監測工具三重角色，且可預測器官功能障礙、臨床結果及血液動力學不穩定性；網絡統合分析顯示，以 CRT 引導敗血性休克初始復甦之短期死亡率優於其他檢測。

床旁超音波已成為休克鑑別診斷不可或缺的工具。RUSH (Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension) 流程整合心臟、下腔靜脈、腹腔及肺部超音波，可系統性區辨心因性、低血容性、分配性及阻塞性休克。統合分析顯示床旁超音波用於各型休克之整體診斷準確性優異。值得強調的是，混合型休克 (mixed shock) 在臨床上其實常見，其整合了心肌抑制與血管麻痺雙重機制，需以動態評估取代靜態分類。

### 治療層面的新策略

Rate (心律)：敗血性休克伴隨心跳過速時，短效乙型阻斷劑的介入已有統合分析支持。心跳控制有助於改善心室充填時間與心肌耗氧，可作為輔助治療策略。

Volume (容量)：被動抬腿試驗 (passive leg raising test) 搭配即時心輸出量監測，是目前評估液體反應性最具臨床實用性的動態方法，且不受自主呼吸及心律不整干擾。執行時須注意 LIMITS 原則以避免假陽性或假陰性。液體種類上，歐洲重症醫學會最新臨床實踐指引建議一般重症及敗血症患者優先選用平衡鹽液；創傷出血患者開始考量低效價 O 型全血 (LTOWB)，統合分析顯示其相較成分輸血可提升早期存活率；TEG/ROTEM 黏彈性試驗引導凝血補充亦可降低創傷死亡率。

Resistance (阻力)：動態動脈彈性係數 ( $E_{dyn} = PPV/SVV$ ) 可預測升壓素減量時的血壓反應，是指導升壓素減量的實用工具。對於難治性血管麻痺性休克，亞甲藍 (methylene blue) 透過抑制一氧化氮合成酶，可縮短升壓藥使用時間及加護病房住院天數，有一定應用潛力。

Pump (心臟幫浦)：心臟指數 ( $CI < 2.2 \text{ L/min/m}^2$ )、混合靜脈血氧飽和度 ( $SvO_2 < 60\%$ ) 及靜脈-動脈二氧化碳分壓差 ( $pCO_2 \text{ gap} > 6 \text{ mmHg}$ ) 可協助識別心因性休克中將受益於體外膜氧合 (ECMO) 支持的患者亞群。此外，以血液淨化技術 (blood purification) 作為器官支持輔助手段，多黏菌素 B 血液灌流與血漿置換在重症感染或敗血性休克的死亡率改善上具有統計顯著性。

### 結語

休克的診療已從單純的血壓管理，演進為整合組織灌流監測、精準功能性血液動力學評估與個體化治療策略的綜合醫療。在床旁工具日益多元、治療選項不斷拓展的當代，重症醫師唯有紮根生理學原理、善用實證工具，方能為每位休克患者制定最適切的救治決策。

## S2-4

急性呼吸窘迫症候群治療策略新進展

古世基

國立臺灣大學附設醫院內科加護病房

急性呼吸窘迫症候群 (ARDS) 為多重直接或間接肺部損傷所致之急性低氧性呼吸衰竭，特徵為非心因性肺水腫與嚴重氣體交換障礙，常於致病事件後 72 小時內迅速進展，且死亡率仍高。流行病學資料顯示，ARDS 約佔加護病房病患 10%，且隨嚴重度增加死亡率可達 40% 以上。儘管醫療進步已改善部分預後，敗血症與多重器官衰竭仍為主要死亡原因，COVID-19 相關 ARDS 亦成為近年重要臨床挑戰。

診斷方面，Berlin 定義取代傳統 AECC 標準，依 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 比值區分嚴重度。近年 ATS/ESICM (2023) 提出表型導向概念，將 ARDS 分為 hyperinflammatory 與 hypoinflammatory 兩型，並將 COVID-19 ARDS 視為具特殊病理機轉之亞型。前者具有高發炎反應與較差預後，後者則較穩定且對通氣策略反應較佳；COVID-19 ARDS 則常見內皮損傷與微血栓。結合 IL-6、sRAGE 等生物標記及電阻抗斷層掃描 (EIT)，有助於風險分層與個別化治療。

治療上仍以支持性療法為核心，其中肺保護性通氣為關鍵。ARDSnet 研究證實低潮氣容積 (6 mL/kg) 可降低死亡率並減少呼吸器相關肺損傷。近年強調 driving pressure 與機械功率作為重要監測指標。PEEP 調整趨向個別化，例如以 R/I ratio 評估肺可招募性；hyperinflammatory 與部分 COVID-19 ARDS 患者可能較具可招募性，需審慎設定通氣策略。

輔助治療中，俯臥姿勢具明確存活效益。PROSEVA 試驗顯示重度 ARDS 早期俯臥可顯著降低死亡率。此外，ECMO 可作為重症救援治療，並於部分 COVID-19 ARDS 中具潛在效益，而吸入性一氧化氮與高頻振盪通氣則未證實改善預後。

藥物治療方面，類固醇已重新受到重視。DEXA-ARDS 研究顯示早期使用 dexamethasone 可降低死亡率並增加無呼吸器天數，其效益在 hyperinflammatory 與 COVID-19 表型中可能更為顯著，而 hypoinflammatory 表型則需審慎評估。

液體管理建議採乾肺策略，以降低肺水腫並改善氧合。此外，高流量鼻導管、神經肌肉阻斷劑及允許性高碳酸血症等亦為常用輔助措施。

ARDS 存活者常面臨加護後症候群 (PICS)，包括肺功能受損、肌力下降、認知障礙及心理問題，對生活品質影響深遠。因此，除急性治療外，早期復健與長期追蹤同樣重要。

總結而言，ARDS 治療已由標準化走向表型導向之精準醫療，並納入 COVID-19 特殊亞型與 PICS 長期照護考量。未來發展將聚焦於表型分層、生物標記與即時監測整合，以進一步改善預後。

## S2-5

人工智慧在重症醫療的發展

葉育彰

臺大醫院麻醉部

人工智慧正由窄域人工智慧邁向更高階系統，生成式人工智慧為醫療帶來關鍵轉變。在加護病房這一高度資料密集且需即時決策的環境中，其應用潛力尤為顯著。本演講從機會、挑戰與未來方向，探討生成式人工智慧在重症醫學中的角色。

在未來契機方面，大型語言模型可應用於臨床、教育與研究三大領域。臨床上涵蓋四個核心應用：(一) 文件自動化，減輕醫護文書負擔；(二) 分流與風險分層，提升早期辨識高風險病人能力；(三) 篩檢與診斷，強化鑑別診斷與判讀效率；(四) 決策支援，整合指引並提供安全警示。病人溝通方面，可提供全天候諮詢、多語言翻譯、藥物核對及出院衛教，提升以病人為中心的照護品質。教育方面可建構互動式學習與模擬訓練，強化臨床推理與溝通能力。研究層面則可加速從假說生成、試驗設計到論文撰寫，並透過代理式流程自動化多步驟任務。臺大醫院智慧急重症團隊 (NSECC) 發展的系統整合機器學習與大型語言模型。以 XGBoost 進行死亡率預測，結合 SHAP 提供個別化風險解釋，再透過提示工程與 RAG、CAG、KAG 等方法，生成涵蓋風險分析、檢查建議與處置方案的臨床報告，展現 AI 輔助決策的實際應用。

然而挑戰仍然顯著。資料基礎建設方面，不同醫療設備間缺乏標準化通訊，導致資料整合過程中出現降頻與資訊損失，限制即時應用。另一方面，生成式人工智慧的品質與安全性亦需嚴格評估。為此，NSECC 提出 IMPACT 評估框架，從整合性、精熟度、精確性、適用性、完整性與時效性六大面向，系統評估臨床決策支援品質，並已形成國際專家共識。

展望未來，人工智慧將由聊天系統進展至推理、自主代理與組織層級應用。策略上，臨床醫師應將 AI 視為需監督的初階成員，培養批判性判讀能力；醫院應強化資料基礎建設並建立治理機制；開發者則需重視可解釋性與可及性。跨領域合作是實現安全且有效應用的關鍵。

## S3-2

衰弱導向之周全性老年評估系統-試行研究

周怡君

臺大醫院老年醫學部

衰弱在住院高齡族群中相當常見，且與多項不良臨床結局密切相關。雖然周全性老年評估為重要的照護策略，但在急性醫療場域中，受限於時間、人力與流程整合等因素，其實際執行率仍偏低。為回應此一落差，本院建置一套整合於電子病歷之「衰弱導向之周全性老年評估系統」，結合臨床衰弱量表作為入口，並導入自動化老年照護需求評估架構(FINDNEEDS)，以支援住院病人之多面向評估與後續處置規劃。

本試行研究於台大醫院兩個老年醫學病房進行回溯性觀察分析，納入完成衰弱評估之高齡住院病人。系統運作上，依據衰弱分級辨識個案，進一步啟動結構化之老年需求評估，並由臨床醫師依據評估結果選擇相應處置。結果顯示，該系統可順利嵌入既有臨床流程，並展現良好的可行性與使用接受度。衰弱於住院族群中普遍存在，且隨衰弱程度增加，所辨識之老年照護需求亦呈現累積趨勢。多數老年症候群在不同衰弱層級間呈現一致的分布梯度，顯示系統具備臨床區辨能力。針對被辨識之問題，多數情境下有相應的處置被選擇，惟不同類型介入在實際執行上仍存在差異。

整體而言，本研究顯示，透過將衰弱篩檢與結構化評估整合於電子病歷系統，可於日常

住院照護流程中有效推動衰弱導向之照護模式。此系統以衰弱為切入點，連結後續多面向評估與處置規劃，在不額外增加專業人力的情況下，提供一種具可擴展性的實務解決方案，並具潛力促進院內衰弱照護流程之系統化推展，作為未來全院導入衰弱照護模式之重要基礎。

### S3-5

#### Clinical frailty scale (CFS)-成大經驗

楊登棋

成大醫院高齡醫學部

隨著台灣大步邁向超高齡社會，雲嘉南地區的高齡醫療需求日益嚴峻。在臨床實務中，高齡長者的異質性極高，單純的「生理年齡」已無法準確預測病人在面對急性壓力（如感染、手術）時的恢復能力。「衰弱（frailty）」不僅是多項老年病症候群（geriatric syndromes）的核心表現，更是預測不良預後（包含跌倒、反覆住院、失能及死亡率）的關鍵指標。在眾多評估工具中，加拿大學者發展的臨床衰弱評估量表（Clinical Frailty Scale, CFS）因其直觀、快速且具備高信效度，成為繁忙醫療環境下最具實用性的篩檢利器。

成大醫院作為南部急重症與高齡照護重鎮，近年來積極將 CFS 導入日常診療流程。本演講旨在分享成大團隊如何將 CFS 落地應用，並將其轉化為跨科部的高齡照護共通語言。

本次分享將聚焦於以下 4 個實務面向：

1. **高齡病房衰弱長者的精準醫療：**結合高齡病房的實務經驗，說明如何針對不同 CFS 分數的長者，制定包含營養與早期活動的個人計畫，以預防並避免住院期間肌少症（sarcopenia）的惡化與功能衰退。
2. **高齡門診衰弱長者的整合照護：**針對門診篩檢出具衰弱或衰弱前期風險的長者，及早啟動周全性老年評估（comprehensive geriatric assessment, CGA）。透過整合多重用藥檢視、運動建議、營養介入與社會資源轉介，建立「從預防到介入」的門診一站式照護模式，以有效延緩衰弱進展，降低未來非預期及急診與住院的風險。
3. **跨專科的共通語言與共享決策：**探討如何運用 CFS 進行共照病人（如泌尿部）的術前風險評估，協助醫療團隊、病人與家屬進行更具體、客觀的醫病共享決策（shared decision making, SDM）。
4. **資訊化的整合與教育訓練：**闡述如何克服臨床評分的主觀差異，透過資訊系統整合與人員培訓，提升量表評估的準確度與一致性。

CFS 不僅僅是一組 1 到 9 分的數字，更是啟動「高齡友善健康照護（age-friendly healthcare）」的關鍵樞紐。期盼藉由這樣的分享，能夠播下一個種子，加強衰弱的評估並融入臨床照護，激發更多高齡照護模式的交流與合作。

### S3-3

#### Clinical frailty scale (CFS)-義大經驗

賴柏巨

義大醫院家庭暨社區醫學部社區醫學科

## 一、背景與動機

義大醫院致力於高齡友善醫療，為精準識別住院高齡個案的衰弱風險，自 2025 年 1 月起，在院方領導階層的鼓勵與本院醫療品質部的指導合作下，正式從院層級將 Clinical Frailty Scale (CFS) 納入全院護理評估系統。此舉旨在跨越傳統僅依賴年齡或單一職類評估的局限，透過標準化的 CFS 分數，啟動多職類的介入措施，以期達到降低跌倒、急性功能衰退及再入院率。

## 二、實施成果分析

### 1. 全面篩檢與分級：

篩檢對象涵蓋全院各科別包含重症單位，且協助臨床端辨識大量處於中至重度衰弱的高風險群。

### 2. 精準轉介與多職類協作：

系統根據評估結果自動或由醫師判斷進行轉介，包括：復健介入、營養衛教、社工評估、個案管理

### 3. 衛教成效：

衛教歷程顯示，CFS 分數能有效引導護理端進行個案的重點衛教。

## 三、介入措施與流程優化

義大經驗的核心在於將 CFS 分數轉化為具體的行動計畫。根據先前向各科部宣導的流程，當 CFS 評估為高風險時，立即啟動以下措施：

### 1. 環境安全

針對高危跌倒分數個案強化預防跌倒衛教

### 2. 早期復健

評估治療個案的急性問題後，鼓勵原團隊儘早照會復健團隊，增加個案下床時間與增加活動量，且由老年醫學團隊與出院準備服務團隊評估是否符合啟動急性後期照護轉銜，以利個案復能返家

### 3. 跨專業整合

結合醫師、護理師、營養師、物理治療師、職能治療師及社工，提早照會安寧緩和團隊、銜接失智共照中心，共同制定出院準備服務計畫，以期降低出院後 14 日內的再入院風險

## 四、結論與展望

義大醫院已成功將 CFS 納入全院常規評估，並初步達成跨團隊合作的目標。未來將持續追蹤 CFS 分數與平均住院天數及非計畫性再入院之關聯性，以數據證明臨床衰弱量表評估對提升醫療品質的實質貢獻。

## S4-2

生成式 AI 機器人 EirBot 是您「全天候數位護理助理」的減壓幫手

周德陽

中國醫藥大學附設醫院

依世界衛生組織 (WHO) 預測，全世界至 2030 年將缺乏護理照護人力逾 1000 萬人，台

灣亦不例外。受超高齡化與少子化影響，台灣護理人力短缺問題日益嚴峻。為因應「護理荒」，除提升留任與補足人力外，減輕臨床工作負擔亦是關鍵。護理工作流程繁瑣、負荷沉重，亦是第一線醫療照護人力投入意願降低的重要原因之一。在 AI 時代，實體 AI（醫療照護機器人）的導入提供了可行契機；透過研發醫療照護機器人以分擔部分重複且耗時之工作，有助於減輕護理人員的工作負擔。

以目前之護理照護機器人設計為例，我們盤點護理日常工作內容（如衛教、病室導覽、同意書簽署流程協助、回覆病人日常醫療照護問題、訂餐與配送等）。上述項目約占護理常規工作之 30%；若由醫療照護機器人分擔，將可有效降低護理人員在非直接照護作業上的時間耗用，進而提升照護效率與病人服務品質。

在生成式 AI 時代，結合醫療大型語言模型後，以生成式語音回覆醫療照護相關問題已具可行性；並可透過雲端／他端伺服器運算與適當的資安機制，降低病人隱私外洩風險。第一代護理照護機器人完成開發並逐步落地後，使用端已獲得一定程度的歡迎與回饋。展望未來，第二代可朝向「代理人 AI 機器人」發展，例如醫師助理機器人：透過病人資料串接，即時彙整並提供整合資訊，協助醫師判斷與提出建議，並提示下一步可能的治療對策。相關技術進展快速；不久的將來，除護理照護機器人外，亦可期待醫師助理機器人逐步成熟並投入臨床應用。

## S4-5

### 南區腦中風線上轉診系統之建置與實務經驗分享

林伯昱

成大醫院神經部

顱內動脈取栓術（Endovascular Thrombectomy）已經是現行急性大血管阻塞性腦中風（Large Vessel Occlusion）的核心標準治療，而如何能讓病患更早打通血管，是決定患者預後的關鍵因素。然而在台灣，具備取栓能力的醫院地理位置分布不均，部分患者會先被送達不具備取栓能力的初級中風中心（Primary Stroke Center）完成靜脈溶栓評估及治療，再進一步轉送至具取栓能力的醫院（Thrombectomy-capable Stroke Center）進行顱內動脈取栓術。轉診過程涉及跨院、跨科的高度協調，若流程未能精確銜接，將直接延誤打通血管的時間，影響患者預後。

有鑑於此，台灣各地區逐步依照當地醫療生態建立因地制宜的區域聯防體系。本演講將呈現台南嘉義地區腦中風轉診網絡的發展歷程，從早期仰賴電話溝通的傳統轉診模式，演進至通訊軟體協作，最終開發出高度專一化的取栓網路轉診平台。

本演講亦將報告轉診平台相較於傳統轉診的效益與效率：導入平台後，我們觀察到轉診時間縮短、取栓執行率提升，同時，轉診患者的轉診時間軸及病患預後，已可達到與直接送往具取栓能力的醫院同等的水準。此外，得益於平台所建立的結構化資料，我們進一步分析了各項影響轉診品質的因素，包括：病患電腦斷層血管攝影執行醫院的選擇，轉診卻沒有成功進行取栓的原因分析等，我們也建立了轉診時間的預測模型，以供轉診決策的前端參考。

本次分享期望以台南嘉義地區的實務經驗為例，為不同地區乃至不同疾病的轉診體系提供可借鑒的框架，並廣納各方回饋，共同推動區域醫療網絡的持續優化。

## S5-3

### 醫療端對 CBRN 的整備

王則堯

臺北榮民總醫院 急診部

本演講摘要旨在說明醫療端於 CBRN (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear) 事件中的整備重點，並強調其核心不僅在於辨識危害類型責任歸誰，更在於建立一套能有效接續院前應變、整合院內處置、並維持整體醫療系統運作之架構。CBRN 事件具有高不確定性、跨專業性與高衝擊性，其應變不能僅仰賴單一專科或單一單位，而必須透過共同語言、共同流程與共同指揮機制，將現場辨識、初期處置、除污、後送、急救與院內收治整合為連續性之醫療照護鏈。

演講首先將回顧 CBRN 事件之基本概念與辨識原則，說明醫療端在面對不明蒸氣、粉末、異味、群聚症狀或不尋常傷病表現時，應如何提高警覺，及早辨識潛在污染事件，避免將風險直接帶入院內。其次，將從風險評估角度出發，探討醫院整備不應僅停留於被動接收傷患，而應主動盤點周邊高風險設施、危害來源、基礎設施脆弱點，以及污染傷患自行就醫時可能造成之急診入口、檢傷區、影像檢查區及住院區域之衝擊。完整之 CBRN 規劃應建立在風險評估、能力盤點、應變計畫與危機溝通等基礎之上，並納入跨機關協作及法律授權之考量。

本演講亦將特別強調院前初期行動之重要性。CBRN 事件中，最初數分鐘內之決策與處置，往往直接影響後續醫療應變成效。現場第一線人員透過緊急脫衣、簡易除污與快速通報，常能大幅降低暴露程度並改善預後。醫療端必須理解並銜接此一院前邏輯，熟悉相關通報語言與狀態資訊，例如是否完成初步去污、是否仍具二次污染風險、以及何種病人可直接進入主要醫療流程，何者需先完成補充除污後再行收治。

在此基礎上，演講將進一步說明去污應以醫療觀點視為一條連續之照護鏈，而非單一技術站點。從災害現場之緊急脫衣與乾式除污，到必要時之濕式除污，再到醫院端之再評估、補充除污與急救處置，皆應視為前後銜接之整體流程。醫院方面亦需預先規劃污染傷患自行就醫之應變，包括入口管制、院外接收點設置、污染與非污染動線區隔、污染器材及廢棄物處理等標準作業程序，以確保病人安全、醫護安全及院內環境安全。

最後，演講將回到醫院整備與系統整合之核心議題，指出 CBRN 醫療整備本質上是一項對醫院韌性之全面檢驗。依據 WHO 醫院緊急應變架構，醫院須同步強化指揮管制、內外部通訊、安全與保全、檢傷分類、應變量能擴充、核心醫療服務持續、人力調度與物資後勤等關鍵面向。換言之，真正完善之 CBRN 醫療整備，不僅在於擁有去污設備、防護裝備或特定藥物，更在於醫院能否在跨機關指揮體系下，安全接續院前作業、維持急救與搬運能力、必要時執行局部疏散，並持續提供核心醫療服務。此即為醫療端於 CBRN 應變中不可取代之關鍵角色。

## S5-5

### 災難醫學教育與訓練發展

林鍵皓

Taiwan, situated in the western Pacific Ocean, has a history marked by various natural and man-made disasters, including typhoons, earthquakes, floods, aircraft crashes, train derailments, and chemical emergencies. Since 2000, disaster medicine education has been progressively integrated into various medical professions. This education focuses on training for disaster medical assistance teams, managing chemical and radiological emergencies, and enhancing hospital emergency management. The development of disaster medicine education stemmed from a combination of emergency management concepts and past disaster response experiences.

Initially, the education program was customized in six regions of Taiwan, organized by their respective regional emergency medical operation centers of the Ministry of Health and Welfare (MOHW) according to their unique disaster risks. After nearly 20 years, the disaster medicine education has reached a consensus, entering a new era managed by the Disaster Medicine Education Center, supported by the Taiwan Society of Emergency Medicine and the MOHW. However, in front of us lie numerous new challenges that need to be overcome.

In 2020, the COVID-19 pandemic posed challenges to disaster medicine education. Most on-site training programs were halted or postponed, prompting a swift transition to virtual delivery using multimedia and virtual meetings. While trainee numbers grew rapidly due to the accessibility of virtual training programs, drawbacks surfaced post-pandemic. The lack of hands-on practice, teamwork, communication, and exercises creates a significant gap between knowledge and performance.

Additionally, a concerning issue arose when reviewing our trainees. The majority came from emergency medicine backgrounds, with limited representation from other medical specialties, and even fewer from professions like pharmacy, nutrition, and rehabilitation. This bias could potentially jeopardize our society's surge capability and capacity in the face of growing disaster risks.

In the past decade, competency-based medical education has been pivotal in our medical training. However, core competencies for disaster medicine education have not yet been thoroughly investigated and require development, especially considering its multidisciplinary nature. While there are some published contexts available, they still need to be adapted to local needs. Moreover, customized core competencies tailored to different medical professions should guide the revision of training programs.

The reorganization of educational tools, expansion of disaster medicine education across various medical professions, and the development of a universal yet customized competency-based disaster medicine education represent significant challenges for the coming era.

## S6-1

輕度認知障礙

邱銘章

憶安診所

輕度認知障礙就是記憶或其他認知功能的缺損嚴重到足以被患者或其家人、朋友、同事發現，但在大部分的日常生活功能上都還可以獨立自主。它是介於認知正常與失智症的一個過渡階段，以阿茲海默症的最新分期來說是屬於第三期。神經認知功能檢查的結果，跟相同年齡、相同教育程度相比，已經有顯著退化。依照認知功能的缺損情況可以分為失憶型輕度認知障礙、非失憶型輕度認知障礙和多重面向的輕度認知障礙。

65 歲以上人口群裡大約有百分之 10-20 的人屬於輕度認知障礙，它也是失智症的危險因子，輕度認知障礙者每年大概有百分之 10-15 的機會轉變成失智症。研究發現失憶型的輕度認知障礙在三到五年追蹤大約有百分之 50 的人會轉變成阿茲海默症。非失憶型的輕度認知障礙轉變率比較低，有些會變成額顳葉型失智症、路易氏體失智症。

為因應抗類澱粉蛋白單株抗體的治療在輕度認知障礙患者上的應用，目前新的診斷標準，強調的是生物學診斷。包括體液生物標記、分子影像生物標記。另外臨床實務上仍須找出轉變成失智症的風險因子，包括基因、血管危險因子、生活型態危險因子，從各個面向來達到延緩失智症的發生。

## S6-2

### Mild behavioral impairment

陳正生

高雄醫學大學附設醫院精神醫學部

隨著全球人口快速邁入高齡化，失智症已成為公共衛生的重要議題。過去臨床與研究多聚焦於認知功能下降作為失智症的早期指標，然而，越來越多證據顯示，神經精神症狀（neuropsychiatric symptoms, NPS）可能在認知障礙出現之前即已存在，並反映潛在的神經退化歷程。輕度認知行為障礙（Mild Behavioral Impairment, MBI）即是在此背景下提出之概念，指的是晚年新發且持續至少六個月以上的行為或人格改變，且無法以既有精神疾病或環境因素解釋。

MBI 的核心在於將晚發性精神症狀視為失智症的前驅表現，其診斷涵蓋五大領域：動機減退（apathy）、情緒失調（mood/anxiety）、衝動控制障礙（impulse dyscontrol）、社會認知異常（social inappropriateness）以及精神病性症狀（psychosis）。透過標準化工具如 MBI Checklist（MBI-C），可在社區或臨床族群中系統性篩檢相關症狀，提供早期辨識高風險個體的機會。近年研究顯示，MBI 與多項神經退化相關指標具有顯著關聯，包括腦部結構變化（如前額葉與邊緣系統萎縮）、 $\beta$ 類澱粉蛋白與 tau 蛋白沉積，以及遺傳風險因子（如 APOE  $\epsilon$ 4）。此外，血管性危險因子亦可能在 MBI 的發展中扮演重要角色，顯示其病理機轉可能為神經退化與血管負荷交互作用的結果。縱貫性研究亦指出，具有 MBI 者未來發展為輕度認知障礙（MCI）或失智症的風險顯著增加，支持其作為「前臨床失智症」（preclinical dementia）重要表徵的角色。

在臨床實務上，MBI 的提出有助於加值傳統「認知導向」的篩檢模式，使醫師在評估高齡者時，能更全面地納入行為與情緒變化。這不僅有助於早期識別高風險族群，也為未來疾病修飾治療（disease-modifying therapy）提供更早介入的時機。

然而，目前 MBI 的研究仍面臨若干挑戰，包括診斷標準與評估工具在不同文化間的適用性、與傳統精神疾病（如晚發性憂鬱症或焦慮症）的鑑別困難，以及其生物標記之整合與驗證仍待進一步研究。未來應透過大型縱貫性世代研究，結合影像學、血液生物標記與數位行為指標，以建立更具預測力的整合模型。

總結而言，MBI 提供了一個重新理解失智症早期變化的重要框架，強調行為與情緒症狀在神經退化疾病中的關鍵角色。隨著研究持續深化，MBI 有望成為連結精神醫學與神經退化領域的重要橋樑，並在早期診斷與預防策略中扮演核心角色。

## S6-3

### 失智症新進展

#### Blood-based biomarkers

胡朝榮

臺北醫學大學醫學院

隨著全球高齡化加速，失智症已成為重要的公共衛生議題，其中以阿茲海默症（Alzheimer's disease, AD）為最主要病因。近年來，血液生物標記（blood-based biomarkers, BBBMs）的快速發展，正逐步改變失智症的診斷與臨床醫療路徑，從傳統依賴臨床症狀與神經影像，邁向可即性高、成本較低且可重複監測的精準醫療時代。

目前最具臨床潛力的血液標記主要包括類澱粉蛋白（amyloid-beta, A $\beta$ ）相關指標（如 A $\beta$ 42/40 ratio）、磷酸化 tau 蛋白（phosphorylated tau, p-tau，特別是 p-tau181、p-tau217 及 p-tau231），以及神經退化指標如神經絲輕鏈（neurofilament light chain, NfL）。其中，p-tau217 在多項研究中顯示出極高的診斷準確性，不僅可區分 AD 與非 AD 失智症，亦可在臨床症狀出現前即偵測病理變化。相較之下，A $\beta$ 42/40 ratio 主要反映腦內類澱粉沉積，而 NfL 則作為神經損傷的非特异性指標，適用於疾病嚴重度評估與追蹤。

血液標記的臨床應用正快速擴展，包括初篩工具（screening）、轉介高階檢查（如 PET 或 CSF 分析）的分流依據，以及作為疾病修飾治療（disease-modifying therapy）之監測指標。在抗類澱粉蛋白治療（如 lecanemab 與 donanemab）逐步進入臨床實務的背景下，血液標記亦可用於病人篩選及療效評估，提升治療的精準度與成本效益。

然而，血液生物標記仍面臨若干挑戰，包括不同平台間檢測一致性、族群差異（如年齡、共病、腎功能）對結果的影響，以及臨床切點（cut-off value）的標準化。此外，在真實世界應用中，如何整合血液標記與臨床評估、影像學及數位生物標記，仍需進一步研究與驗證。

在台灣，隨著高齡人口快速增加及失智症照護需求上升，血液生物標記的導入具有重要意義，不僅可提升早期診斷率，也有助於建立分級醫療與精準照護體系。未來，結合人工智慧與多模態資料分析，血液標記將有潛力成為失智症預防、診斷與治療的核心工具。

總結而言，血液生物標記正引領失智症領域進入嶄新的精準醫療時代，未來其在臨床實務與公共衛生上的應用，值得持續關注與發展。

## S6-4

## 阿茲海默症的疾病修飾治療

### Disease modifying therapy in Alzheimer's disease

白明奇

成大醫院神經部行為神經科及失智症中心

阿茲海默症單株抗體新藥問世是近 30 年來醫療上的大事，台灣很快也加入行列，並已於 2025 年 6 月 23 日分別由成大醫院及亞東醫院完成 lecanamab (Leqembi 樂意保)及 donanemab (Kisunla 欣智樂)的首例注射，台灣正式步入阿茲海默症精準治療的新紀元。

接受新藥的病人需要完成認知功能、ApoE 基因型、大腦磁振造影以及正子攝影檢查，確認大腦有類澱粉蛋白的存在，並排除不適合施打的情況。

目前治療全程都須自費，依照藥物種類每兩周或每四周施打一次，並需要定期安排大腦磁振造影來監控類澱粉相關的影像異常 (amyloid-related imaging abnormality, ARIA)，完整治療期間為 18 個月；施打欣智樂的病人有可能在完全清除後，提早停止治療。

依照當初臨床試驗的報告，接受類澱粉蛋白單株抗體藥物治療的病人可能延後病程進展達數月之久，也有延後進入下一個失智嚴重度的機會；接受完整療程的病人，在第 18 個月完全清除腦中類澱粉蛋白的比例分別為樂意保 68% 及欣智樂 76%。

目前，成大醫院共有 47 位病人接受新藥治療，性別為男 15、女 32，平均年齡 72 歲 (range: 52-84 歲)、教育程度 12.7 年，臨床嚴重度大都是阿茲海默輕度認知障礙，帶有 ApoE e4 的比例為 49%，正子攝影的 CL 平均值為 86.6 (range: 38.6-199.4)。

## S7-1

### 把基因報告變成處方：以基因檢測驅動精準藥物治療

陳崇裕

成大醫學院內科

腫瘤體細胞基因檢測 (somatic genomics) 主要用於提升癌症治療的療效與反應率，而生殖系藥物基因體學 (pharmacogenomics, PGx) 則著重於降低藥物毒性並預防嚴重不良反應。基因檢測的臨床價值不在於「資訊量」的堆疊，而在於能否將報告中的變異有效轉譯為可行動 (actionable)、可追溯 (traceable) 且可稽核 (auditable) 的處方決策。

在癌症基因檢測部分，以證據分層 (例如可行動性分級) 的概念，將多數「具有生物學意義但暫不具處方指引」的變異，與真正會改變治療處方的關鍵驅動因子與耐藥訊號清楚區隔，把冗長的次世代定序 (NGS) 報告濃縮為三行臨床摘要：(1) 主要 driver；(2) 關鍵共突變/耐藥線索；(3) 首選與替代治療方案及再檢測策略。此種結構化摘要可協助臨床醫師在有限時間內完成精準治療決策，並提升跨科部溝通效率與一致性。

在用藥安全方面，以台灣臨床最具影響力的「可預防嚴重藥害」為主軸，強調如 HLA 與嚴重皮膚不良反應 (如 SJS/TEN、DRESS) 的臨床關聯，以及 DPYD、TPMT/NUDT15 等基因變異在毒性風險評估與起始劑量調整上的實用性。重點不僅在於闡述分子機轉，而是將基因結果直接轉化為可執行的臨床指令，例如避免用藥、建議起始減量比例與監測頻率，以降低嚴重毒性事件並提升治療可持續性。

最後將以一套可實際執行的臨床流程提供醫療決策：定義臨床問題 → 選擇適切檢測 → 證據分層 → 形成處方與替代方案 → 追蹤與再檢測。並建議透過結構化報告、分子腫瘤團隊（MTB）與臨床決策支援系統（CDS）的整合，讓正確的精準處方不再依賴個人經驗，而能在系統流程中被複製、擴散與持續優化，最終達成療效最大化與毒性最小化的雙重目標。

## S7-3

**精準醫療時代的產前遺傳診斷：從基因體資訊到臨床決策**

**Prenatal Genetic Diagnosis in the Era of Precision Medicine**

蘇美慈

成大醫院婦產部

Prenatal care is undergoing a major transformation, shifting from a traditional focus on detecting abnormalities for possible pregnancy termination to a proactive Precision Medicine Life Course Model that begins in utero. Advances in genomic technologies now enable early risk assessment and personalized clinical management across the reproductive timeline, from pre-conception screening to invasive and non-invasive prenatal diagnostics. At the same time, sequencing capabilities have evolved from chromosomal analysis to single-nucleotide resolution, significantly improving diagnostic yield—particularly with whole exome sequencing in structurally abnormal fetuses.

However, the integration of large-scale genomic data into clinical care presents important challenges. Variants of uncertain significance, incomplete penetrance, and variable expression complicate interpretation and counseling, often increasing parental anxiety and complicating time-sensitive decisions. Ethical concerns, including over-medicalization and information overload, have prompted a shift toward more focused, clinically actionable reporting.

The goal of modern prenatal diagnosis is increasingly early intervention rather than detection alone. Conditions such as spinal muscular atrophy illustrate this shift, as prenatal diagnosis now enables early therapeutic strategies that may alter disease progression. Similar in utero treatments are under investigation for other genetic disorders.

Looking forward, the continued integration of genomic technologies, artificial intelligence, and multidisciplinary collaboration will be critical. By aligning rapid technological advances with thoughtful clinical decision-making, prenatal care can successfully initiate precision medicine before birth.

## S8-1

**健保總額的精準支付轉型**

陳秀熙

臺灣大學公共衛生學院健康數據拓析統計研究所

在高齡化、慢性病負擔增加與醫療科技快速演進的背景下，現行健保總額制度以「平均

點值」與歷史費用為核心的支付機制，已逐漸無法反映病人風險差異與照護價值，並導致高風險照護誘因不足與點值波動加劇等結構性問題。本演講提出「精準支付轉型」架構，強調在不改變總額前提下，導入風險分層、成效導向與動態預測機制，將支付邏輯由論量計酬轉向整合「論人、論值」的混合支付模式。

具體策略包括：建立一般服務、高變異族群與新科技之分池機制，以降低點值受極端成本與創新擴散影響；導入點值穩定機制（PV stabilizer）與差異化支付係數，引導醫療行為朝向高價值與可預測方向；並結合真實世界資料（RWD）與人工智慧進行個人化風險預測與資源配置。此一轉型將使健保支付由事後分配機制，邁向事前治理工具，兼顧財務永續、公平性與醫療品質，實現精準健康與價值醫療的制度化落地。

## S8-2

### 醫療韌性的戰略思維

邱冠明

亞東醫院

台灣醫療體系在全球享有盛譽，然而它卻正在面臨前所未有的結構性壓力——人口快速老化、慢性病負擔加劇、醫療人力短缺/失衡，以及財務可持續性的隱憂。因此「韌性」不是選項，不是危機來臨時的臨時應變，而是必須預先建構的體系能力。

韌性的前提，是以制度公平合理為基礎。其中，分級醫療與支付制度兩者必須關連，倘若各自為政，將持續製造誘因錯位，使分級醫療淪為空談，唯有兩者共同設計，才能讓病人在對的地方、得到對的照護。在此基礎上，醫學中心應跳脫競爭思維，以生態系 Hub 的角色主動串聯區域醫院與基層診所，構建真正的整合照護網絡。

然而，體系整合若缺乏正確的經濟誘因，終將流於形式。現行支付制度嚴重低估「待命成本」與緊急應變能量的價值，壓縮了體系在關鍵時刻的應變空間，因此補償機制的重構，是韌性體系得以運作的物質基礎。與此同時，醫療專業價值也必須從「量的提供」轉向「Outcome 導向」，系統性減少無效醫療、推動精準醫療，讓有限資源發揮最大效益。

此外，智慧醫療是韌性體系不可或缺的基礎建設。AI 輔助決策、遠距醫療、數位健康管理，不僅能提升效率，更能在危機時刻維繫醫療服務的連續性與可及性。

最終，醫療韌性的核心價值在於制度的可持續性與世代正義。今日醫界的每一個政策選擇，都是對下一個世代的承諾，而建構一個具備韌性、公平、有效、有溫度的醫療體系，則是我們在座每一個人的共同責任。

## S8-3

### 社區守護者：健康臺灣深耕計畫下的基層醫療價值重塑

賴俊良

台南市醫師公會

臺灣醫療體系正處於轉型關鍵期。面對 2025 年超高齡社會海嘯、國人不健康餘命長達 8 年、以及健保資源過度集中於重症治療的惡性循環，政府推動「健康臺灣 深耕計畫」，旨在啟動一場「由下而上」的系統性改革，將醫療重心從「醫院治療」移向「社區預防」。

### 一、 核心願景與量化目標

計畫以「Health for All」為理想，目標將平均餘命提升至 82 歲，並將不健康餘命佔比降至 8%。核心策略包括「8 年 888 計畫」防治三高、百億癌症新藥基金及擴大篩檢，並強化長照 3.0 與心理健康支持。

### 二、 基層醫療的四大重塑

在深耕計畫下，基層診所將從單純「看小病」的地方，轉型為智慧化的社區健康堡壘：

1. 職能轉型（Cure to Care）：醫師從疾病治療者轉為「健康管家」，主動介入患者生活型態，落實慢性病全人照護。
2. 工具轉型（AI 數位賦能）：推動診所 HIS 系統上雲與 FHIR 國際標準格式，建構次世代數位醫療平台。透過 AI 臨床輔助工具與電子處方箋，打破資訊孤島，達成數位平權。
3. 服務轉型：從「診間等候」到「主動篩檢」與「在宅照護」，主動參加五癌篩檢，成為預防醫學的第一道防線。將走出圍牆，深入社區發展在宅醫療與居家照護。配合「在宅急症照護（ACAH）」與「門診靜脈抗生素治療（OPAT）」計畫，讓行動不便或原本需住院的輕症病患，能在社區或家中接受治療。強化診所與長照機構及居民的連結，打破診所圍牆的限制。
4. 體系轉型（守護網絡）：建立實質的雙向轉診綠色通道，讓診所成為醫療網絡的核心節點，落實分級醫療。

### 三、 基層醫療的核心價值

基層診所具備「可近性」與「長期信賴感」，是預防醫學的第一道防線。透過智慧轉型簡化行政負擔，醫師能將時間還給病人，重塑醫病溫度，成為守護在地健康最溫暖的力量。

總結來說，「深耕台灣，從社區開始；健康台灣，由基層扛起」，基層醫療在深耕計畫下不再只是「看小病」的地方，而是推動「健康台灣」願景、落實在地安老與健康老化最堅實的基石。

## S9-3

### 腸道菌及代謝體在肝癌免疫治療的角色及應用

黃怡翔

臺北榮民總醫院醫學研究部

Identifying reliable biomarkers to predict treatment response and survival remains a paramount challenge in hepatocellular carcinoma (HCC) management. Beyond the tumor microenvironment and genetic mutations, the gut microbiota-metabolite axis has emerged as a fundamental determinant of immunotherapy efficacy. Our research demonstrates that fecal microbial and metabolomic profiles significantly influence outcomes across the disease spectrum, including unresectable (uHCC), viral-associated, and metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD)-HCC. In patients

receiving immune checkpoint inhibitors (ICIs), we found that responders exhibited distinct enrichment of *Lachnospirillum* and elevated levels of bile acids, specifically Ursodeoxycholic acid (UDCA) and ursolic acid. Conversely, the coexistence of *Lachnospirillum* enrichment and *Prevotella 9* depletion served as a robust predictor of improved overall survival (OS). Furthermore, etiology-specific analysis revealed that while MASLD-HCC and viral-HCC possess divergent microbial landscapes—with MASLD-HCC responders enriched in *Bacillus mediterranei* and viral-HCC responders dominated by *Bifidobacterium*—fecal acetate levels served as a universal and significant predictor of durable response, progression-free survival (PFS), and OS in both groups. These findings highlight the potential of gut microbiota and short-chain fatty acids (SCFAs) not only as non-invasive predictive biomarkers but also as actionable targets to modulate and enhance the efficacy of immunotherapy in HCC.

## S9-5

### 腸道微生物叢於消化道與全身疾病預防之角色

王俊偉

高雄醫學大學附設中和紀念醫院胃腸內科

The human gut microbiota, a complex ecosystem of trillions of microorganisms, is now recognized as a "hidden organ" or "second genome" that encodes 150 times more genes than the human genome. This vast genetic repertoire allows the microbiota to orchestrate critical physiological processes, including nutrient metabolism, immune modulation, and the maintenance of the intestinal barrier. In the context of preventive medicine in Taiwan, understanding population-specific microbial signatures is essential, as geographical and dietary factors often outweigh disease phenotypes in shaping the microbiome. The establishment of the Twmbiome database, featuring a healthy reference panel of 119 Taiwanese individuals, provides a localized baseline for clinicians to identify dysbiosis-related biomarkers and develop precision intervention strategies.

The primary mechanism through which gut microbiota prevents disease is the production of short-chain fatty acids (SCFAs), such as acetate, propionate, and butyrate, through the fermentation of dietary fibers. Butyrate, in particular, serves as the preferred energy source for colonocytes and strengthens the intestinal barrier by upregulating tight junction proteins, thereby preventing the translocation of pro-inflammatory lipopolysaccharides (LPS) into the systemic circulation. Furthermore, microbial transformation of primary bile acids into secondary bile acids acts as a signaling mechanism via the farnesoid X receptor (FXR) and Takeda G protein-coupled receptor 5 (TGR5). Dysregulation of these pathways is linked to metabolic endotoxemia, a state of chronic low-grade inflammation that drives insulin resistance, atherosclerosis, and even neurodegeneration.

In digestive health, gut microbiota diversity (specifically alpha-diversity) is a hallmark of resilience. In inflammatory bowel disease (IBD), a marked reduction in protective taxa like *Faecalibacterium prausnitzii* leads to impaired mucus production and heightened mucosal immunity responses. For colorectal cancer (CRC), the enrichment of oncogenic bacteria such as *Fusobacterium*

*nucleatum* has been shown to activate beta-catenin signaling and promote tumor proliferation. Conversely, recent multi-omics studies emphasize that maintaining high levels of butyrate-producing *Ruminococcaceae* and *Lachnospiraceae* can significantly mitigate the risk of malignant transformation by inducing apoptosis in neoplastic cells.

The systemic influence of the gut-heart and gut-metabolism axes is a major focus of recent Taiwanese research. A 2025 study on 40 elderly Taiwanese subjects revealed that hypertensive patients exhibit a significant decrease in *Faecalibacterium* and an increase in *Tyzzarella*, which correlates positively with both systolic and diastolic blood pressure. Additionally, a large-scale study of nearly 500 Taiwanese adults demonstrated that the abundance of butyrate-producers is negatively associated with the triglyceride-to-HDL ratio and blood sodium levels, suggesting a role in electrolyte balance and lipid metabolism. In metabolic health, the interaction between the microbiota and metformin is synergistic; the drug's glucose-lowering effects are partially mediated by shifting the microbiome toward butyrogenic profiles, which in turn enhances incretin signaling.

The reach of the microbiota extends to the gut-lung and gut-brain axes. In Taiwan, clinical trials at MacKay Memorial Hospital have explored the use of heat-treated *Lacticaseibacillus paracasei* PS23 to alleviate long COVID symptoms, including breathing difficulties and anxiety, by modulating the neuro-immune response. For neurodegenerative diseases like Parkinson's and Alzheimer's, dysbiosis-induced intestinal permeability allows neurotoxic metabolites to cross the blood-brain barrier. Furthermore, in Taiwanese patients with hereditary transthyretin amyloidosis (ATTRv), the abundance of *Clostridia* has been correlated with the severity of polyneuropathy, indicating that microbial signatures may serve as early indicators of phenotypic variation in genetic disorders.

The clinical landscape in Taiwan is transitioning from conventional probiotics to highly regulated live biotherapeutic products (LBPs). The 2025 Asia-Pacific Microbiota Consortium (APMC) consensus, established in Taiwan, mandates rigorous genotyping, phenotyping, and safety screening for LBPs to ensure their efficacy in treating specific clinical conditions. Ongoing trials in Taiwan are currently investigating the impact of *Lactobacillus rhamnosus* on heart failure outcomes and the potential for multi-strain probiotics to slow the progression of diabetic kidney disease.

Harnessing the gut microbiota represents a transformative frontier for preventive medicine in Taiwan. By integrating localized data from the Twnbio database and targeting specific microbial metabolites, clinicians can move beyond generalized dietary advice toward precision interventions. This microbiome-informed approach is essential for achieving the "Healthy Taiwan" vision, particularly in reducing the burden of chronic "three-high" diseases and enhancing the quality of life for an aging population.

## S10-1

從疾病管理到人生抉擇：基層醫師在 ACP 中的全人照護視角

謝宛婷

台灣安寧緩和醫學學會

隨著《病人自主權利法》之施行，預立醫療照護諮商（Advance Care Planning, ACP）已成為全人整合照護中不可或缺的一環。對基層家庭醫師而言，ACP 可以體現真正的以病人為中心，不只是關注其生理疾病與衛教保健，更從而將個人的價值觀和生命品質的期待導入在醫療照護計畫的形成之中，同時兼顧全家與全程的照護理念。本演講旨在探討基層醫師如何利用基層醫療之連續性與綜合性特質，在慢性疾病管理的基礎上，有效落實預立醫療決定。

對於具備豐富臨床經驗的醫師，ACP 的執行除了應有正確的法規與給付認識，更應將其視為一種針對生命最終末階段（End-of-Life Stage）能美好順利的預應式風險管理。演講內容將聚焦於以下三個核心層面：

### 一、 疾病發展曲線與 ACP 契機之浮現

基層醫師具備判斷各類慢性病（如心衰竭、COPD、失智症）病程演變之專業。本段落將探討如何根據病患生理機能下降（Functional Decline）的臨界點，及時啟動 ACP 對話。透過對病程軌跡的精準評估，醫師能協助意願人理解特定醫療介入（如維持生命治療 LST、人工營養及流體餵養 ANH）在不同階段的實質臨床效益與負擔。

### 二、 醫療共享決策（SDM）與價值觀轉譯

在 ACP 的諮商過程中，家醫科醫師扮演「醫療資訊轉譯者」的角色。資深醫師應運用醫療共享決策（Shared Decision Making）之框架，引導病患將抽象的價值取向（如對生活品質的定義）轉化為具體的臨床選擇。我們將分析如何處理在法律架構下，針對《病主法》五款臨床條件（末期病人、處於不可逆轉之昏迷、永久植物人狀態、極重度失智及其他經政府公告之疾病）的決策臨床路徑。

### 三、 病人自主意願與代理人決策衝突之調和

基層診所常態性處理家庭系統問題，這在 ACP 涉及醫療委任代理人（Health Care Agent）時尤為關鍵。演講將討論如何運用家庭醫學之諮商技巧，處理病患自主意願與家屬期待間的臨床倫理衝突（Ethical Dilemma），確保預立醫療決定書（AD）在未來進入法律臨床情境時，具備高度的執行力與醫病共識基礎。

總結而言，基層醫師在 ACP 中的核心價值，在於將以法律文件保障的病人自主意願整合進全人照護的臨床路徑中。透過專業的病程諮詢與價值媒合，醫師不僅能減少無效醫療的發生，更能在臨床實務中落實對病人自主權與生命品質的最高承諾。

## S11-1

### 兒童醫療的未來發展關鍵與趨勢

劉越萍

衛生福利部醫事司

在少子化的趨勢下，兒童照護必須從「疾病治療」拓展至「健康守護」。未來的兒童醫療，不僅著重於疾病處理，更應從周產期與嬰幼兒階段開始，建立連續性健康管理與早期介入機制，強化初級照護與跨體系合作。同時，針對重難罕症與高度複雜疾病，需透過分級分區照護網絡與集中化醫療資源配置，發展專責團隊與精準醫療平台，提升診斷效率與治療品質。透過三層級的照護網絡，提供從健康促進到重難罕症照護的完整體系。

本演講將分享我國兒童醫療照護相關政策的規劃與推動，說明如何在少子化的趨勢下，

透過制度設計與資源整合，讓每一位孩子都能獲得適切、連續且高品質的健康照護

## S11-3

### 環境健康與生命歷程：從 DOHaD 理論看早期暴露的長期影響

李佩珍

國立成功大學公共衛生學系

近年來，累積許多環境流行病學研究顯示，生命早期（Early Life）的環境污染暴露與兒童時期甚至到成年後的疾病風險有相關性。這不僅體現了生命歷程流行病學（Life-course Epidemiology）的核心價值，更呼應了「健康與疾病的發育起源（Developmental Origins of Health and Disease, DOHaD）」理論。其中，生命歷程流行病學為從社會、行為及生物學的多重觀點，探討生命歷程中的各類暴露對健康結果所產生的影響。

以空氣污染為例，孕期暴露不僅增加低出生體重與早產的風險，也有研究指出孕期空氣污染暴露與兒童期氣喘（Asthma）的發生險有相關；此外，近期的研究顯示孕期空污暴露可能干擾胎兒中樞神經系統發育，進而影響兒童時期的神經行為表現。生命早期環境暴露對健康的影響其生物機制，過去文獻有提出不同假說，包含：影響表觀遺傳調控（Epigenetic modifications）、氧化壓力（Oxidative stress）誘發的全身性發炎反應，以及內分泌干擾（Endocrine disruption）、與免疫反應失衡與細胞激素改變等，這些機制可能影響個體對疾病的易感性。

生命歷程研究在方法學上仍面臨許多挑戰，例如：暴露評估方法、關鍵暴露時期（Susceptible windows）的判定，以及潛在干擾因子的影響，導致研究結果要因果推論需謹慎解讀。然而，從預防醫學與公共衛生的角度來看，現有累積證據顯示，生命早期的環境暴露對長期健康影響有相關性。因此，加強生命早期（孕期）的環境健康防護、減低環境暴露，將有助於促進全生命歷程的健康。

## S12-1

### 登革熱：流行病學與疫苗進展

李允吉

高雄長庚紀念醫院感染科

This presentation summarizes the major concepts of dengue virology, epidemiology, vector transmission, Taiwan outbreak patterns, and current vaccine progress. Dengue virus is a single-stranded RNA flavivirus with four major serotypes, DENV-1 to DENV-4. Infection with one serotype gives lifelong protection only to that serotype, while cross-protection against the others is temporary. Globally, dengue continues to expand and is now one of the most important mosquito-borne viral diseases. Globally that about 3.5 billion people live in areas at risk, with around 390 million infections each year and about 96 million clinically apparent cases. The spread of Aedes mosquitoes, climate change, urbanization, and global travel have all contributed to this growing burden. Regarding vaccines, TAK-003 currently has the strongest programmatic position, with WHO recommending 2

doses, 3 months apart, for children aged 6–16 years in high-transmission settings. CYD-TDV remains restricted to people with confirmed prior dengue infection, while Butantan-DV is a promising single-dose candidate. Overall, vaccination should be integrated with vector control and surveillance rather than used alone.

## S12-2

### 被嫌棄的旅遊伴手禮

吳綺容

國家衛生研究院感染症與疫苗研究所

Coccidioidomycosis is an important fungal infection caused by *Coccidioides* species and is endemic in arid and semi-arid regions of the Americas, particularly the southwestern United States, northern Mexico, and parts of Central and South America. Owing to international travel and population mobility, this infection is increasingly recognized beyond traditionally endemic areas. Although Taiwan is a non-endemic region, imported cases continue to pose diagnostic challenges and highlight the need for greater clinical awareness. This lecture will provide an overview of coccidioidomycosis, including the pathogen, global epidemiology, and route of transmission. It will also briefly address the spectrum of clinical presentation, ranging from asymptomatic or mild respiratory illness to more severe pulmonary or disseminated disease, as well as the general principles of diagnosis and key clinical clues that may prompt consideration of this infection in non-endemic settings. Current treatment approaches will also be introduced. In addition, the lecture will include a literature review of reported imported cases in Taiwan. Preventive considerations will be briefly discussed, including practical measures for travelers, business travelers, and accompanying family members visiting endemic areas, such as avoiding dust exposure and using appropriate personal protective measures when necessary. This lecture aims to enhance awareness of coccidioidomycosis among healthcare professionals in Taiwan.

## S12-3

### 性病：新世代精準防治策略

蔡進相

成大醫院感染科

隨著人類免疫缺乏病毒 (HIV) 照護進入高效抗病毒治療與病毒抑制已成常態的時代，性傳染病 (sexually transmitted infections, STIs) 的流行樣貌正快速轉變。近年來，包含梅毒、淋病、披衣菌、生殖黴漿菌在內的傳統性病持續上升，某些特定性傳染病的抗藥性也在上升，同時亦觀察到一群過去較少被納入性健康框架的病原體逐漸浮現，形成所謂「性傳播腸道感染」(sexually transmitted enteric infections, STEIs)，如志賀菌 (*Shigella*)、梨形鞭毛蟲 (*Giardia duodenalis*) 與阿米巴 (*Entamoeba histolytica*) 等，特別在特定族群中呈現持續傳播甚至無症

狀帶菌的現象。披衣菌之中較為侵襲性的性傳染淋巴肉芽腫 (lymphogranuloma venereum, LGV)，改變原先面貌，在多國包含台灣的高風險族群，出現以直腸炎為主的 (rectal LGV) 的群聚事件，亦時常伴隨上述 STEIs 病原共同感染，是現今 STIs/STEIs 診治的新挑戰。

此一轉變顯示，傳統以症狀導向或單一病原檢測為主的策略，已難以全面掌握當代性病的流行動態。新世代的防治思維，強調「精準 (precision)」與「整合 (integration)」，其核心在於：第一，診斷層面由單一檢測邁向多重分子檢測 (multiplex PCR panels)，能同時偵測腸道與泌尿生殖道病原體，提升對無症狀感染、共感染 (co-infection)、抗藥性基因的辨識能力；第二，族群導向策略的導入，包括對高風險族群 (如男男性行為者與使用暴露前預防投藥者) 的定期篩檢與追蹤；第三，結合新興預防工具，如 doxycycline post-exposure prophylaxis (doxy-PEP)，在部分族群中已顯示降低梅毒、披衣菌的潛力。

然而，精準防治亦伴隨新的臨床與公共衛生挑戰。例如，多重病原體的偵測並不同於臨床疾病，如何區分定殖與致病、避免過度治療，成為重要課題；此外，抗生素預防策略可能帶來抗藥性壓力，其長期影響仍需審慎評估。在診療實務上，第一線醫師亦需重新思考檢體選擇 (如糞便與直腸拭子的角色)、檢測時機，以及結果解讀方式。

本演講將整合台灣近年在性傳染病與腸道病原監測的研究成果，從流行病學趨勢、診斷工具革新到臨床處置策略，說明如何在日常醫療情境中落實「精準性病防治」。透過跨科別的合作與臨床敏感度的提升，期能強化早期偵測、適切治療與感染控制，回應當代性健康議題的多元與複雜性。

## S12-4

### 次世代定序與 X 疾病

盛望徽

新竹臺大醫院

隨著精準醫療的發展，總基因體次世代定序 (metagenomic Next-Generation Sequencing) 逐漸成為感染症致病原精準診斷疾病的重要工具。傳統感染症檢測受限於『檢測病原覆蓋不足』、『檢出率低』及『檢測時間長』，無法即時協助臨床醫師診斷。目前次世代定序的技術發展相對成熟，研究方向更以第三代定序前進，可以檢測到新的未知病原體及進行多目標檢測。

這項新技術運用，臨床方向包括：(1). 不尋常症狀：當患者臨床表現並不典型，醫師難以診斷經過檢測後才發現是常見致病原。(2). 少見致病原：如分枝桿菌、真菌和病毒，mNGS 比微生物培養的陽性率更高，可以提高得到診斷。(3). 培養技術困難：有些病毒無法培養、需要特殊培養技術、培養時間要很長，需仰賴新技術的幫忙。(4). 嚴重程度：急症、重症若沒有立即診斷影響患者癒後，包括有中樞神經感染、重度肺炎、敗血症等問題，短時間得到診斷結果相對重要。(5). 免疫力低患者：微小致病原就可能造成很嚴重的感染，包括本身免疫力低下患者、糖尿病/肝硬化/透析等慢性病患者、HIV 感染者、癌症患者、年長者、兒童等。(6). 未知傳染疾病 (X 疾病)：運用在新興傳染病上，COVID-19 當時也是藉由 mNGS 診斷出為新型冠狀病毒。借助 mNGS 技術讓診斷變得相對容易，不僅可以發現常規檢測不明確的病原、還有混合病原、新病原體。mNGS 檢測能涵蓋檢測存在於檢體內含有核酸 (DNA/RNA) 的微生物，包括病毒、細菌、真菌及寄生蟲。若臨床懷疑病人感染細菌、真菌、DNA 病毒、寄生蟲

或非典型病原體，且考量送驗 mNGS 檢測時，建議優先選擇 DNA 檢測。若有懷疑 RNA 病毒感染或者對基因表現有需求時，則建議同步作 DNA 及 RNA 檢測。mNGS 的檢測報告產出時間會依定序技術、方法和生物資訊分析流程差異而有所不同，所需時間平均在 48~72 小時內。

感染症診斷從傳統以培養作為黃金標準檢測，隨科技發展轉向分子生物檢測，需要臨床醫師及臨床微生物學者思維上的轉變，傳統微生物學是建立在體外分離培養的基礎上，而實際上許多環境中或人體的致病微生物難以或無法被培養，藉由 mNGS 可以增加這些致病原被發現的機會。臨床醫師及臨床微生物學家，有必要熟悉這項新病原分子診斷工具，瞭解其優點及限制，以利其於臨床之應用。隨著定序技術的成熟，成本的持續下降，應用在臨床診斷會更加普及化，mNGS 將成為更為優先的臨床檢測選擇。

## S13-2

### 急性中風治療品質進化之路：成大中風中心的歷程與實踐經驗

宋碧姍

成大醫院神經部暨中風中心

急性缺血性腦中風治療的核心在於時間效率，「Time is brain」已被大量實證研究所證實，院內流程的優化對於提升再灌注治療成功率與病人預後具有決定性影響。成大中風中心自成立以來，持續透過系統化流程重整與跨科整合，逐步建立高效率且標準化的急性中風院內照護模式。

在靜脈血栓溶解治療(IV-tPA)方面，團隊透過回溯性資料分析，針對Door-to-Needle(D2N)時間延遲進行拆解，發現主要瓶頸包括檢驗報告等待、急診滯留、流程啟動不一致及家屬溝通延遲等因素。針對上述問題，進一步建立「急診檢傷中風群呼系統」，整合神經科、急診、放射科與檢驗部門，透過即時多點通報，確保相關人員同步啟動。同時，制定標準化評估流程與疑似中風評估工具，並優化檢驗與影像檢查流程，例如優先處理中風檢體與快速影像安排，使整體流程更加順暢。透過這些策略，D2N時間已穩定控制於品質指標範圍並逐年進步。

在血管內治療(EVT)方面，隨著大型血管阻塞(LVO)治療需求增加，院內流程優化更加關鍵。團隊導入品質改善循環(PDCA)，針對Door-to-Puncture(D2P)時間進行系統性檢討，透過跨科部會議整合神經內科、神經外科、急診、放射科與麻醉科，建立LVO專屬群呼系統與標準化流程。從急診評估、影像判讀到手術室準備，各環節均設定明確時間節點與責任分工，並透過即時通報機制同步各單位作業。此外，優化CTA/CTP影像決策流程與快速啟動機制，使影像取得與判讀時間顯著縮短，進一步加速病人進入血管攝影室的流程。經過多階段改善後，D2P時間已明顯下降，達成品質指標並持續進步。

除了單一治療流程的優化外，成大中風中心亦強調資訊化與系統整合的重要性。透過電子化流程設計、即時通訊系統與品質監測指標的建立，使院內各角色能在同一平台下即時共享資訊與協同決策。同時，透過定期品質檢討會議與數據回饋機制，持續監測關鍵指標並進行滾動式修正，確保流程優化不斷精進。

整體而言，成大中風中心的經驗顯示，院內流程改善是一項結合數據驅動、流程標準化、跨團隊協作與資訊整合的系統性工程。透過持續的品質改善與制度化運作，不僅能有效縮短

治療時間，更能提升整體中風照護品質，為急性中風病人帶來實質的預後改善。

## S14-1

### 遠端神經電刺激促進神經肌肉交接處再生與肌肉功能恢復:從基礎到臨床應用

薛元毓

成大生理所 外科部

神經肌肉接合處 (NMJ) 功能障礙常發生於神經損傷之後，尤其是影響周邊神經系統的損傷。當支配骨骼肌的運動神經受損時，可能導致肌肉無力、萎縮，甚至癱瘓。神經損傷後，NMJ 會經歷一系列變化，進而造成功能失調，包括突觸結構的喪失、神經傳導物質的減少，以及去神經化骨骼肌後突觸微環境維持機制的受損。

電刺激療法 (electroceuticals)，又稱生物電子醫學或神經工程，是指利用電刺激調控人體神經系統功能以達治療目的的方法。電刺激療法透過與人體神經系統（包含大腦、脊髓及周邊神經）介接，調節生理過程，例如疼痛感知、發炎反應及器官功能，進而治療多種疾病。此類技術亦具有促進 NMJ 再生的潛力，透過調節支配骨骼肌的運動神經元活性來發揮作用。

在本次演講中，我將簡要介紹我們近期針對 NMJ 再生所提出的電刺激調控策略。在實驗室與動物實驗中，我們透過遠端神經的直接電刺激，可減緩 NMJ 退化並降低肌肉萎縮。此外，在持續進行遠端神經電刺激下，與骨骼肌損傷相關的基因表現亦顯著下調。此方法可透過提升神經再支配與 NMJ 再生，達到長期功能改善的效果。更進一步地，電刺激治療亦可促進去神經化肌肉的直接神經化，加速 NMJ 的再生。我們也首次在臨床試驗上初步驗證此效益。

整體而言，電刺激治療策略可透過促進遠端軸突再神經支配，對於改善神經肌肉介面之再生，同時具有高度潛力與臨床應用價值。

## S14-2

### 三叉神經痛：診斷性神經磁振造影與同步神經磁振造影超音波導引經皮介入治療

許一智

國防醫學大學三軍總醫院放射診斷部科

三叉神經痛帶來的刀割與灼燒感令病患苦不堪言，過去對於三叉神經痛的診斷，大多仰賴病史詢問與臨床症狀判斷，缺乏直接的影像證據。隨著醫療科技進步，「診斷性神經磁振造影」(MR Neurography) 成為辨識周邊神經異常的新興利器。這項技術利用 MRI 針對神經組織進行高解析度成像，透過明確的「定性」與「定量」分析，讓醫師能直觀且精確地診斷三叉神經的病變狀況。這不僅彌補了傳統診斷的不足，更為後續的精準治療提供了科學化的影像依據。

治療策略通常先給藥、後微創或手術。其中微創治療雖然具有傷口小、恢復快的優勢，但因手術路徑直達顱底深處，極度仰賴精確的影像導引與醫師的純熟技術，以確保治療安全並降低併發症風險。隨著醫療科技進步，中高階超音波整合「CT 融合軟體」已成為臨床精準治療的新興導引方式。這項技術打破單一影像局限，能廣泛應用於全身組織，提供如導航般

的精確定位。這項技術打破了單一影像的局限，讓醫師在執行微創治療時，如同擁有了導航系統。具體操作流程非常直觀：醫師首先將患者術前的 CT 高解析度影像匯入超音波主機。當探頭放置於患者皮膚表面並按下「同步鍵」後，超音波螢幕便會即時呈現與之對應的斷層影像。當醫師移動探頭變換視角時，背景的 CT 影像也會隨之即時連動、精準對位。這種技術結合了超音波的「即時動態」與 CT 的「深層解剖清晰度」。醫師只需看著螢幕，將針尖精確刺入預先標註的病灶點，便能達成「精準影像導引」。在三叉神經痛的治療上，我們已成功運用「CT 與即時超音波同步化」技術，實現了極高精確度的影像導引。然而，為了進一步提升病患安全、減少輻射暴露的風險，醫療團隊隨著經驗累積，已正式跨入「MRI 與即時超音波同步」的新階段。這項進階技術結合了 MRI 優異的組織解析度與超音波的動態即時性。醫師在操作時，能精準鎖定顱底神經孔位，同時讓病患在全程零輻射的環境下完成治療。這不僅維持了精準導引的優勢，更大幅降低了放射線對人體的負擔，為病患提供安心且高品質的醫療選擇。

## S14-5

利用硼中子捕獲治療來治療復發惡性腦瘤的台灣經驗

**Using Salvage BNCT for Recurrent Malignant Brain Tumors in Taiwan**

陳一瑋

臺北榮民總醫院重粒子及放射腫瘤部

Boron neutron capture therapy (BNCT) has recently been considered a promising cancer treatment that exploits the neutron capture and fission reaction of the boron isotope  $^{10}\text{B}$ . When tumor cells absorb nonradioactive  $^{10}\text{B}$  and are then irradiated with thermal neutrons, high linear energy transfer (LET) alpha particles ( $^4\text{He}$ ) and recoiling lithium-7 ( $^7\text{Li}$ ) are generated to damage tumor cells effectively. Due to the short path lengths of the high energy particles, damage is limited to the tumor cells and does not affect the surrounding normal cells. BNCT is based on the preferential accumulation of  $^{10}\text{B}$  derivatives such as  $^{10}\text{B}$ -L-BPA (Boronophenylalanine) in tumor cells relative to surrounding normal cells. Therefore, BNCT is useful cancer treatment with a high radio-effectiveness and low normal tissue toxicities.

Since March 2017 in Taiwan, more than 300 patients, including adults and children with recurrent malignant brain tumors, were treated with salvage BNCT. All patients were in an immediately life-threatening condition and met the criteria for Emergency and Compassionate Use (also known as Expanded Access Program) approved by the institutional review board (IRB) of Taipei Veterans General Hospital and Taiwan Food and Drug Administration (TFDA), Ministry of Health and Welfare R. O. C. All of these eligible patients had severe and life-threatening recurrent brain tumors, and the doctor confirmed that there was no other comparable or satisfactory treatment for the patient. BNCT was administrated as compassionate treatment with written informed consent from patients or authorization from their parents. All patients received the BNCT procedure in Tsing-Hua Open Poor Reactor (THOR) with infusion of boron drug and epithermal neutron irradiation.

After BNCT, patients were followed continuously and statistical analysis revealed that some

parameters and tumor characteristics, including a tumor-to-normal tissue (T/N) uptake ratio of, a tumor volume, a minimum tumor dose and etc. were closely related with treatment outcomes.

BNCT is a new cancer technique and needs multidisciplinary knowledge, including clinical oncology, nuclear engineering, medical physics, radiobiology, chemistry and pharmacology of boron-containing drugs. For brain tumor patients who have exhausted all available treatment options, BNCT can be considered as a therapeutic approach and might prolong the survival times of these patients.