
Artificial Intelligence (AI) refers to the development and utilization of computer algorithms and systems that can perform tasks and make decisions which typically require human intelligence, such as diagnosing medical conditions or analyzing patient data.

Introduction

智慧醫療正成為邁向卓越醫療品質的關鍵契機。隨著人工智慧技術的快速發展，醫療領域也迎來了前所未有的轉型機遇。本院秉持「以病患為本」的核心理念，積極引進人工智慧系統，冀能透過 AI 的輔助，提升醫療決策的準確性、強化醫療照護品質，並提高作業流程效率。

我們已將人工智慧應用於多個臨床場景，如影像診斷輔助系統可協助醫師快速準確判讀醫學影像，有效發現潛在疾病徵兆；手術規劃輔助系統則能預先模擬手術步驟，讓醫師事先熟稔病況並規劃最佳治療方案。此外，我們也運用 AI 技術分析海量醫療數據，發掘潛在規律和新知，為臨床決策提供有力支持。

藉由 AI 系統的強大分析能力，醫師能掌握更完整的病患資訊，做出更準確的診斷判讀，改善整體診療決策品質。與此同時，AI 也能有效減輕醫護人員大量資料處理分析的負擔，讓他們能專注於滿足病患的照護需求，實現真正的親身關懷。

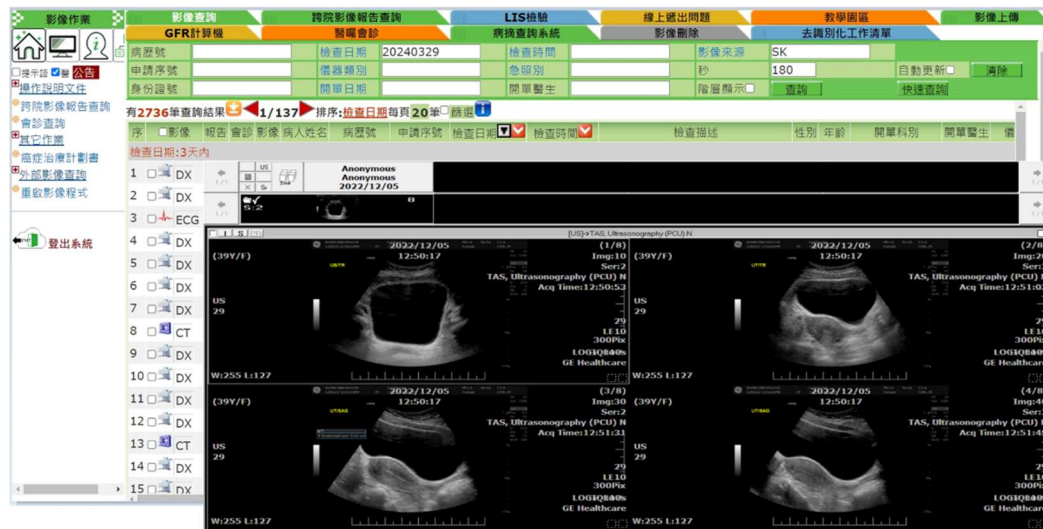
我們深信，在醫療專業與人工智慧科技的共同把關下，將能為病患提供高度優質且人性化的全方位醫療服務。未來，我們將持續擴大 AI 應用範疇，引進更多創新科技，以期與時俱進，引領智慧醫院新體驗。

Concrete Actions

我們全力投入人工智慧的佈建與推廣，實際應用於多個臨床場景，目前我院提供的人工智慧醫療服務包括：

Diagnostic imaging interpretation in radiology 放射學中的診斷影像解讀

➤ Picture Archiving and Communication System (PACS)醫療影像整合平台：



PACS 是一套無紙化系統,所有醫學影像如 X 光、CT 和 MRI 等都是以數位格式儲存和傳輸。我們不再需要翻閱厚重的底片檔案,只需在電腦工作站上即可快速查看病患的所有影像資料。系統中的影像處理工具還允許我們進行縮放、對比度調整、標註等操作,獲得最佳的觀察效果。

最棒的是,PACS 將影像獲取、處理、報告和存檔流程完全整合,讓我們的工作更加無縫高效。而且醫院內外的醫生都能遠端存取影像,方便臨床診斷和會診。我們放射科的報告一經核發,相關醫療團隊立即能獲知結果,提升了就醫品質。

當然,這套系統還配有嚴格的數據安全和存取控制機制,確保病患隱私受到保護。確保及時準確地傳達檢驗和檢查的異常結果對於病人安全和優質醫療至關重要。因此,建立有效且周全的異常值通報機制是醫院的當務之急。

本院制定了完善的「檢查異常值通報管理程序書」,明確規範異常值的種類、等級以及相應的通報和處理流程。

本院將異常值分為數值類和非數值類兩大類別,並根據危險程度將異常值等級分為三級:危急值、危險值及一般異常值。對於不同等級的異常值,採取不同的通報方式和處置時限要求。

危急值會立即通過電話、簡訊和電子郵件通知主治醫師、開單醫師和值班醫師,要求 2 小時內處置。危險值會在 24 小時內通過簡訊和電子郵件發出通知。一般異常值會在 7 個工作日內通過簡訊和電子郵件發出通知。所有異常值通報均有詳細記錄,未在規定時限內處置的情況會被追蹤,並在內科系醫療品質會議中進行檢討。

對於門診病患,若無法在時限內取得聯繫,系統會自動勾選"請通知病人回診",由醫務管理部發函通知。對於住院病患,則會通知所屬病房護理站。醫師在簽收異常值時,系統會根據病人當前狀態自動提示合適的後續處置選項,以確保及時適當的後續診治。

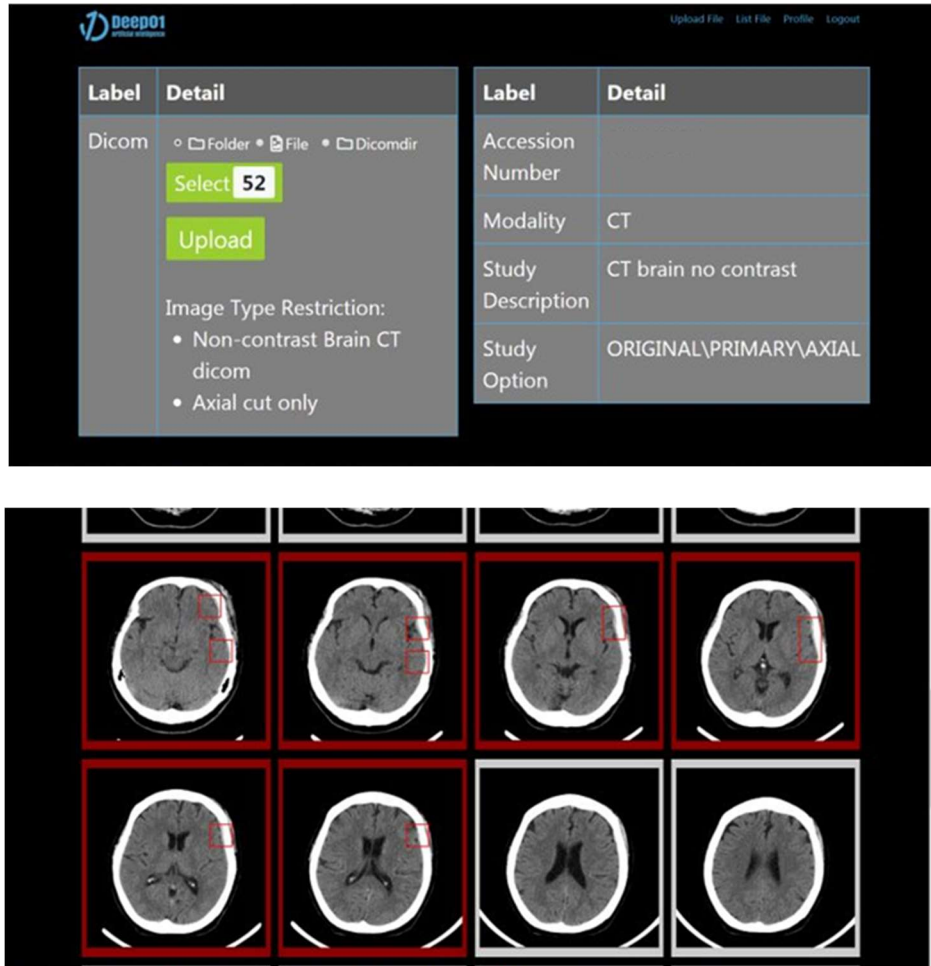
本院高度重視異常檢驗結果的通報和處理,建立了完整的流程和機制,最大限度地保障了病人安全,展現了對優質醫療的不懈追求。

5.1 檢查驗異常值通報管理流程圖

流程	權責	相關文件
申請檢查或檢驗	開單醫師/主治醫師	電子病歷之醫囑系統
發現異常值	報告醫師/檢查驗技術師	報告系統
通報異常值	報告醫師/檢查驗技術師	報告系統
接收確認	開單醫師/主治醫師/ 值班醫師	整合資訊系統
執行處置	開單醫師/主治醫師/ 值班醫師	電子病歷之醫囑系統
追蹤稽核	異常值工作小組	異常值監測系統
成效檢討	相關醫療品質管理會 病安專責人員	相關醫療品質管理會 紀錄
紀錄保存	資訊室	

➤ DeepQ 電腦斷層 AI 判讀系統：

本院自 2019 年導入嶄新的電腦斷層 AI 判讀系統，大幅提升顱內出血患者的救治時效。這套系統結合人工智慧和雲端運算，能在醫生拍攝 CT 影像後 30 秒內，即傳回初步判讀結果，標示出疑似病灶位置，加速後續的臨床診斷和治療決策。



這項創新服務最大的貢獻，在於極大縮減了危急患者從入院到確診的漫長等待時間。過去醫生需仔細逐幀分析 CT 影像，尋找微小的出血跡象，常需耗時數小時。現在 AI 系統能迅速掃描並比對大量影像數據，準確找出異常，大幅節省判讀所需時間。

實證數據顯示，導入 AI 系統後，急診病人的平均停留時間從 978 分鐘大幅降至 530 分鐘，CT 拍攝至離開急診室的時間也縮短接近一半，由 877 分鐘減為 498 分鐘。對於出現中風或重傷等緊急狀況的患者，及早確診和啟動緊急應變機制，可能決定患者的病況好轉或惡化。

除了提升時效，AI 判讀系統也能補足醫療人力不足的缺口。本院不少分院位處偏遠地區，過去醫師短缺導致影像判讀遲延。現在即使醫師暫時缺席，AI 系統仍能確保第一時間進行初步檢驗，確保關鍵病症不會延誤診斷。

- **骨鬆初級預防與智能肌力量測系統：**醫療預防勝於治療，是現代醫學的核心理念。本院深以為然，致力導入創新科技，為民眾提供全方位的健康風險評估與疾病預防服務。其中，運用人工智慧於骨鬆和肌少症的早期篩檢與介入，就是一個絕佳範例。

骨質疏鬆症是當代常見的慢性病之一，患者的骨骼密度逐漸流失，骨質變得疏鬆脆弱，極易發生骨折。過去骨質密度檢測需仰賴 DEXA 雙能量 X 光吸收儀，但這項檢查不僅費時、成本高，患者也會接受一定程度的輻射暴露。有鑑於此，本院與資策會共同研發 KUB 骨骼影像 AI 輔助判讀系統，只需常規的 KUB 平片檢查，即可初步篩檢出骨質疏鬆的高風險族群，減少不必要的額外檢查。

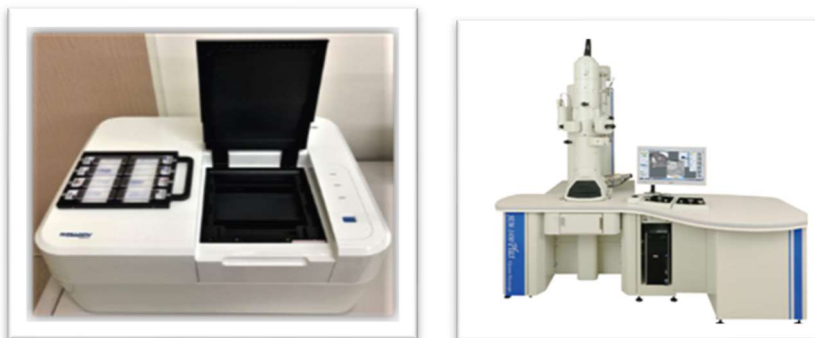
此外，遠馳更進一步導入智能肌力量測系統，主動為民眾把關肌少症的風險。肌少症是指身體肌肉流失過多、力量下降的狀況，也是影響現代人健康與生活品質的關鍵因素。傳統的體能檢測往往無法掌握身體肌力的微小變化，難以及早發現問題。

因此遠馳特別採購智能肌力量測設備，透過精密的感測器及 AI 分析模型，能準確測量受試者的肌力、肌耐力、平衡力等體能指標，並與受試者的體重、年齡、BMI 等數據相參照，全面評估肌肉狀態。這套系統目前已成為遠馳高階健檢項目的固定項目，過去 4 個月就完成 525 例的篩檢，成功找出 46 例肌少症個案。

對於篩檢出的高風險族群，醫院會適時介入並提供相關衛教和治療。骨質疏鬆症患者將獲得營養、運動等生活型態調整的建議；肌少症患者則可獲得專業運動處方，妥善護理逐步恢復體能。透過人工智慧的前端大數據分析和後端完善介入措施，本院為民眾健康開啟完整的防護體系，有效遏止慢性病的惡化，保障國人的健康人生。

Diagnostic imaging interpretation in pathology 病理學中的診斷影像解讀

- **結核菌全自動顯微鏡檢與判讀：**與高師大環境檢驗中心合作，運用電腦影像技術，將抗酸性染色時，顯微鏡所看到分枝桿菌的光學影像，運用數位技術傳遞到電腦伺服器中，並經由提出一套以色彩為基礎之自動化偵測結核菌系統，其中包含結核菌區域偵測和分類。結核菌區域偵測的目的為得知結核菌在影像中可能的位置，其中包含了影像前處理、結核菌候選區域偵測和計算特徵參數，並採用模糊邏輯分類器作為分類的機制。此系統配合自動控制之 XYZ 軸電動自動對焦與平移設計，由系統自動完成每片 300+視野的掃描、分類與辨識。



根據圖片所示數據，該結核菌全自動顯微鏡檢測系統在檢出結核分枝桿菌方面表現出極高的準確性。底下圖片顯示，與人工顯微鏡判讀相比，系統對陽性結核病例的敏感度達 95.2%，對陰性個案的特異性也高達 85.7%，總體準確率為 93%，初步驗證了系統可靠的診斷能力。

Period	Stage 1	Stage 2	Included Cases with Adequate Smear
	19 December 2018–28 March 2019	29 March 2019–31 December 2019	
True positive	75	460	406
True negative	851	3197	2634
False positive	50	111	85
False negative	38	134	68
Total cases	1014	3902	3193
Sensitivity	60.0%	77.4%	85.7%
Specificity	91.3%	96.6%	96.9%
Accuracy	95.7%	93.7%	95.2%

臨床驗證進一步證實了該系統的卓越表現。系統在檢測陽性結核病例時的敏感度高達 95.7%，對於排除陰性個案的特異性也有 97.7% 的極佳水平，與人工判讀結果的一致率高達 96.9%。這些數據凸顯該自動化顯微鏡診斷系統能高效準確地檢出結核分枝桿菌感染，並有效避免漏檢或誤檢，大大提升了結核病的檢測效能。

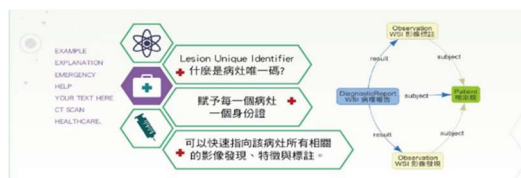
Test Performance		Manual smear microscopy	
		Positive	Negative
Automation System	Positive	57	67
	Negative	8	1594

該全自動化系統不僅提高了診斷效率，也避免了人工操作可能存在的主觀誤差，確保診斷結果的客觀性和一致性，是結核病等傳染病檢測的理想解決方案。

- **數位病理平台：**面對醫療數位化的趨勢，本院於近年積極導入人工智慧科技，其中數位病理平台正是一項重要的創新方案。該平台將傳統病理流程全面數位化，建構完整的病理數位生態系，不僅提升工作效率，更為精準醫療研究奠定基礎。



數位病理平台首先將病理檢體的玻片掃描成高解析度影像，並具備數位標記的功能。醫師可直接在影像上標示病灶位置，這些標註數據將用於訓練人工智慧模型，提升 AI 在病灶識別與判讀的能力。至 2023 年止，平台已經累積 3 類癌症共計 2000 個病灶標註樣本。

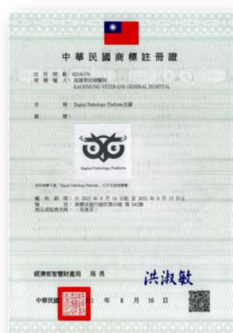


另一項創新在於結構化報告。傳統病理報告多為敘述性文字，難以標準化。數位平台則導入報告模板及編碼機制，醫師針對重要檢查結果直接勾選即可，大幅提高報告一致性及效率。2023 年已透過此模式發出 7,858 份結構化報告。

平台並採用 FHIR 標準架構儲存病理數據，與醫院其他系統無縫整合。醫檢師可在平台上共同檢視和討論病例，實現跨領域會診的新模式。更重要的是，AI 輔助病灶搜尋功能可大幅縮短醫師檢視影像所需時間，提升診斷準確性。

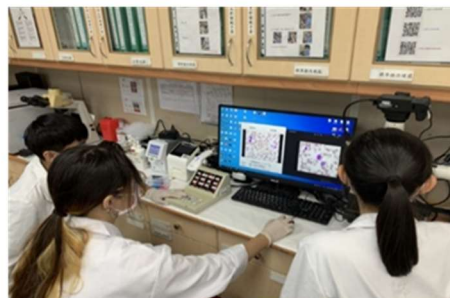
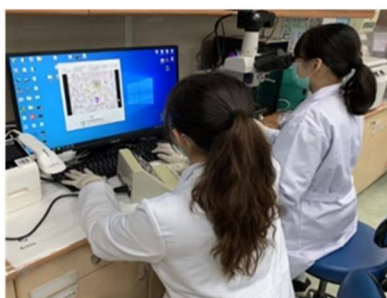
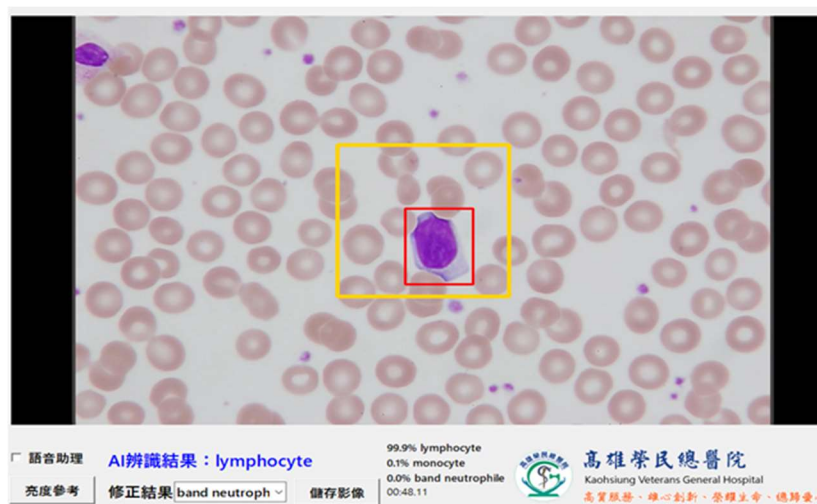
除臨床應用，數位化病理數據也為精準醫學研究開啟新契機。透過大數據分析及機器學習，研究人員可從巨量標準化病理報告中挖掘新知識、找出疾病生物標記物等，這對治療方針的制定及新藥研發都將有所助益。

數位病理平台的運作雖然改變了醫檢師的工作模式，但整體而言卻是一項利多舉措。本平台完善了病理作業的數位化基礎設施，不僅滿足臨床診療所需，更對未來智慧醫院的發展貢獻良多。



➤ **血球型態 AI 語音辨識系統：**

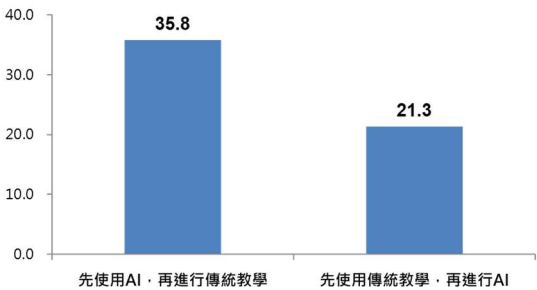
引領醫療 AI 新視野，智慧照護觸手可及，高雄榮民總醫院矢志運用人工智慧 (AI) 技術，持續優化醫療服務品質，為病患帶來更智能、更高效、更人性化的就醫體驗。我們將 AI 深度融入臨床實務各環節，在醫療影像分析、智能輔助診斷、智慧培訓等領域精進創新，釋放 AI 賦能醫療的無限潛能。



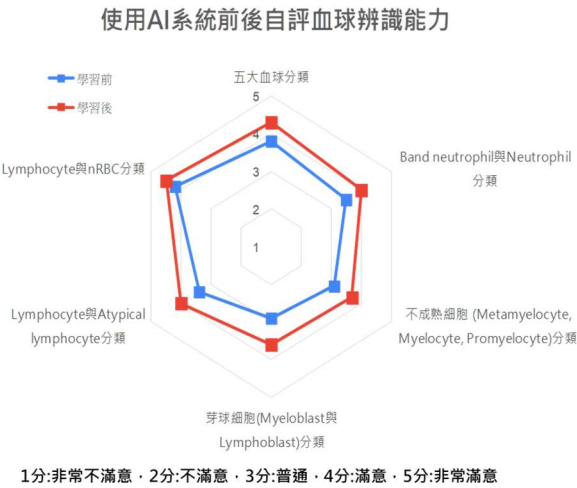
在人才培養層面，我們自主研發了 AI 輔助的血液抹片細胞識別系統。該系統整合了深度學習演算法，能高精準度識別出 13 種常見和罕見血球細胞類型，辨識準確率最高可達 90% 以上。

	2021 Accuracy	2022 Accuracy
NRBC	98.0%	100.0%
Atypical- lymphocyte	87.0%	92.1%
Band- neutrophil	83.0%	84.3%
basophil	100.0%	97.6%
eosinophil	100.0%	100.0%
lymphoblast	100.0%	98.0%
lymphocyte	93.0%	95.0%
Metamyelocyte	80.0%	86.4%
monocyte	93.0%	88.1%
myeloblast	91.0%	90.9%
myelocyte	60.0%	69.5%
neutrophil	97.0%	95.3%
promyelocyte	44.0%	51.5%

實證數據表明,與傳統教學相比,結合 AI 技術的自主學習模式平均可使學員的細胞識別能力提升 15.6%。更重要的是,我們探索出一種先進的"AI+臨床導師"混合式教學路徑,讓學員在 AI 系統培訓後再接受導師傳授,識別能力的進步幅度可高達 35.8%,遠勝單一教學模式,展現 AI 賦能培訓的卓越優勢。



此外, 77.1%的學員對該 AR 系統表示滿意, 反映出系統的實用性和易用性獲得廣泛認可, 有利於後續擴大應用範圍, 進一步提升醫檢人才培育質量。



在智慧化醫學影像分析方面,我們導入 AI 輔助診斷系統,能高效識別和標註醫學影像中的病變,為臨床決策提供有力支持,減輕醫生負擔,提高診斷準確性。與此同時,AI 技術也深化了延伸至疾病風險預測、用藥指引、康復訓練等多個場景。我們正在構建一個 AI 賦能的智慧醫療生態系統,透過技術與服務的創新整合,為民眾帶來貼心優質的一站式智慧健康照護體驗。

Decision support tools to improve safety or patient outcomes 提高安全性或病患治療效果的決策支援工具

- **醫病決策共享(Shared Decision Making,SDM)**：在醫療照護中,病患與醫護人員之間建立良好的溝通與合作關係是非常重要的。為了提升醫病決策過程的透明度和參與度,我們引進了創新的醫病決策共享(Shared Decision-Making, SDM)系統。透過 SDM 網站、輔助工具和視覺化資訊等多元整合,讓病患能夠更主動參與治療決策,同時也幫助醫護人員更有效地與病患進行溝通和諮詢。
SDM 系統自上線以來,取得了非常卓越的成效。本院已至全國 28 家醫院分享 SDM 經驗,為醫病決策注入新的活力。此外,醫師和病患對於 SDM 輔助工具的使用程度和滿意度皆持續提升,有助於建立更緊密的合作夥伴關係。



我們的 SDM 創新項目也獲得了多項殊榮的肯定，包含 4 項競賽活動共獲得 14 個獎項,最為突出的獎項為衛福部醫病決策共享輔助工具競賽獎項述當年全全國醫院第一名，展現出 SDM 系統在提升醫療品質的卓越成就。



Detection of sepsis or other types of decompensation 檢測敗血症或其他類型的失代償

- 嚴重敗血症警示系統：高雄榮民總醫院推出全國首創的 AI 嚴重敗血症早期警示系統,透過機器學習模型預測患者罹患嚴重敗血症的風險,提供醫護人員及時警示和決策支援。

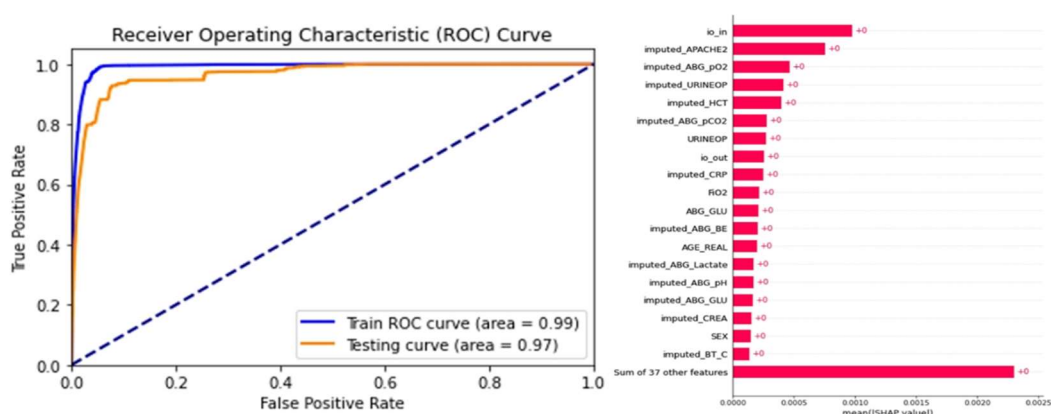
在成效方面,該系統自 2017 年開始推動後,嚴重敗血症病患的各項照護指標持續獲得顯著改善。到院 1 小時內測量乳酸值的執行率從 45.4%大幅提升至 50.6%;到院 6 小時內測量第二次乳酸值執行率從 67%增加到 86.6%;用藥前抽血培養執行率從 54.8%上升至 63.7%;3 小時內用藥執行率從 47.3%提高到 49.8%。此外,第一次低血壓發生後 1 小時內大量輸液和使用升壓劑的執行率分別增加了 4%和 79.2%,確保病患能及時獲得適當治療。

該系統不僅改善了醫療照護品質,更帶來顯著的經濟效益。平均住院天數減少 1.6 天,每年可為醫院節省新台幣 1.07 億元的醫療支出;病患死亡率也從 24.8%降至 23.3%,每年可拯救 27 條寶貴生命。高雄榮總的創新作為已廣受國內外醫界肯定,多次獲得醫療品質競賽獎項和媒體專訪報導。

- 導入智慧 AI 系統預警心因性休克重症死亡之開發：**心因性休克是造成重症患者死亡的主要原因之一,即便現代醫療技術進步,仍有高達 25-50%的致死率。及時診斷與及早介入治療對於提升存活率至關重要。然而,目前缺乏有效的智慧系統能協助醫療團隊預警及監控心因性休克患者的病情變化。本系統旨在利用人工智慧模型,分析多種生理資訊及實驗室數據,及早預測心因性休克患者未來一週內的死亡風險。

我們使用長短期記憶模型(LSTM),根據病患近一天的各項生理監測數據及實驗室檢驗結果,預測未來一週內死亡的機率。訓練資料來自 1179 位心因性休克患者的 3,489,148 筆觀察值,測試資料則是 327 位患者的 884,014 筆觀察值。為解釋模型預測邏輯,我們引入 SHAP 解釋器分析各變數對預測結果的影響程度。

LSTM 模型在訓練集上的準確率為 98%,測試集為 97%,顯示其具有良好的泛化能力。根據 ROC 曲線和 PR 曲線分析,該模型對於偵測患者未來一週內是否死亡也有不錯的表現。變數重要性分析顯示,液體輸入量、APACHE II 評分和尿量等變數對於預測結果有顯著影響。SHAP 解釋器進一步揭示,這些變數的數值變化如何影響個別患者的死亡風險預測。舉例來說,某患者的液體輸入量偏高、APACHE II 評分偏高且尿量偏低,會增加其未來一週死亡的機率。相反的,如果調整這些變數值接近正常水平,則可降低預測的死亡風險。



本系統展現 AI 在預測及監控心因性休克患者病情的潛力。未來我們將持續優化模型,並結合臨床專家意見,開發出可落實於醫療現場、提升重症醫療品質的智慧決策支援系統。

Personalized medication recommendations and dosages 個人化用藥建議和劑量

本院在提供"個人化用藥建議和劑量"方面的多項創新舉措,旨在提高病人用藥的安全性和有效性。以下介紹幾個值得矚目的作為: 首先,我們推出了"智慧藥物評估系統",能根據病人的個體情況對醫師開立的處方進行綜合評估,系統會自動提供個人化的用藥建議和劑量調整意見。此系統每月約處理 6000-7000 份處方,平均獲得 92%以上的醫師接受度。

其次,我們針對高風險藥品(如抗生素、化療藥物等)建立了多種防護機制,包括劑量自動帶入、藥師審核平台、用藥監測等。以抗生素為例,本院創新的智能抗生素系統大幅提升了抗生素使用的適當性和效率。研究數據顯示,系統實施後,適當抗菌治療的時間縮短了將近一半,尤其在非辦公時間、內科病房和格蘭陰性桿菌感染等情況下更為顯著。同時大幅減輕了感染管制人員的工作負擔,每天可節省 30 分鐘。審查時效也獲得極大提升,讓病患能及時使用有效抗生素。此外,對於多重耐藥菌的報告,系統的高效運作每年可為醫院節省 76 萬多元的隔離衣成本。這個創新系統不僅獲多項國家級醫療品質獎項殊榮,更取得專利認證,彰顯其卓越貢獻。

我們建立了全面的"藥事服務整合平台",涵蓋從用藥評估、處方審核到用藥監測的全流程。智能化系統能根據病人的身體狀況、同時用藥等因素,進行用藥安全性評估,為醫師提供個人化的建議劑量和監測方案。這大幅降低了不當用藥的風險,如降低 11.1%多重慢性病人不當用藥的比例。

再者,我們致力於提高病人的用藥遵從性。我們開發了"用藥提醒 APP",透過藥袋二維碼與手機連接,可按時提醒病人服藥、監測療效;並提供多語種的用藥指示單,幫助不同文化背景的病人正確用藥。

總括而言,藉助創新科技手段,我們為每一位病人量身定制用藥方案,全程監控並優化其用藥療程,最大程度地確保用藥安全,提升醫療照護品質。我們會不斷完善,為構建智慧醫療貢獻專業力量。

Patient data analysis for early disease detection and prevention 用於早期疾病檢測和預防的患者數據分析

- **早期警示系統：**高雄榮民總醫院推出創新的智慧早期警示系統,全國首創於醫師資訊管理及病歷書寫系統採用持續即時燈示提醒,同時也首創於護理師床邊資訊系統採用持續即時高風險病人姓名變色提醒。此外,系統透過人工智慧模型預測住院病患心跳停止風險,提供決策支援。

在成效方面,該系統自 2015 年上線後,有效降低了院內心跳停止(IHCA)的發生率和發生密度。從 2013 年到 2021 年 10 月的數據顯示,全院 IHCA 發生率和發生密度分別下降了 32%和 40%,成效顯著。此外,該系統採用簡化的指標概念,能清晰呈現死亡率等關鍵指標變化,有利於持續監控和改善工作。

總結而言,高雄榮總的智慧早期警示系統引領了醫療科技創新,透過人工智慧和持續警示機制,第一線醫護人員能及時發現病情變化,大幅降低了醫療風險,保障了病患安全,彰顯了榮總在數位醫療轉型方面的領先地位。

- **提升重症病人疼痛、躁動及譫妄照護品質：**在重症加護病房,照顧重症病患是一項極具挑戰性的工作。疼痛、躁動和譫妄等症狀不僅影響病患的身心健康,也增加了醫護人員的工作負擔。為了提升重症病患的照護品質,我們團隊採用了創新的資訊系統,整合智慧化流程設計、數位溝通平台、情境照明系統和自動評估機制,全面優化疼痛、躁動和譫妄的管理流程。

全國首創「資訊系統自動篩選早期活動病人」,透過系統自動篩選符合條件,並排除病情不穩定病人,引導醫療團隊評估病人是否進行早期復健運動,以改善病人譫妄情形。

透過資訊系統的輔助,我們達到了卓越的成效。2020 年至 2023 年期間,疼痛評估的執行率和正確率均為 100%,躁動評估的執行率和正確率也同樣達到 100%,而譫妄評估的執行率和正確率亦持續維持在 100%的水準。

我們的創新作為廣受肯定,在多項競賽中獲得殊榮。2022 年,我們獲頒國際品管圈大會(ICQCC)特優獎;2020 年,我們獲頒全國品管圈大會熱情圈呼獎、優質圈長獎和特優獎,並在全國金銀獎品管圈發表大會上獲得金獎。



我們的成就凝聚了全體團隊的努力,展現了運用創新科技提升重症病患照護品質的決心。我們將持續精進,為重症病患帶來更優質的照顧。

AI-enhanced surgical planning and assistance 人工智慧增強的手術規劃和協助

- **恢復室停留時間管理：**本院積極導入人工智慧技術，在提升醫療品質及效率的同時，呼應智慧醫院計畫。我們在恢復室停留時間管理一環，成功運用 AI 分析及視覺化技術，達到最佳化管理效果。

過去雖可透過手術室和恢復室系統瞭解動態，但時間登錄延遲導致難以掌握實際停留情況。為解決此問題，我們導入 Power BI 可視化分析工具，整合手術室和恢復室數據，實時呈現各床位使用狀況及病人停留時間。

系統透過 AI 分析演算法準確預測病人預計離開時間，讓工作人員更有效率安排病床。同時也會自動監控是否超過停留標準時間，確保品質。實施後成效顯著，2023 年停留不超過 60 分鐘病人比率高達 36.43%，遠高於 2022 年 16.04%。而停留超過 2 小時比率則從 2020 年 2.3% 大幅降至 2023 年僅 0.49%。

年度	手術病人於恢復室停留大於 2 小時比率%
2020	2.3
2021	0.8
2022	0.8
2023	0.5

年度	停留 ≤ 60 分鐘比率	停留 61-90 分鐘比率	停留 91-120 分鐘比率	停留 > 120 分鐘比率
2022	16.0	57.7	25.6	0.8
2023	36.4	52.5	10.6	0.5

恢復室 19 張病床利用率獲得極大改善，能更好配合 28 間手術室輪轉需求。這項創新不僅提高醫療效率，更節省人力資源。成果備受肯定，獲得 2021 年台灣持續改善競賽、重症醫學會品質獎、國家醫療品質獎等多項殊榮，以及 2022 年全國品管圈大會多項獎項，足證我們在智慧醫院建設的卓越表現。

本系統自 2020 年起持續優化，每年都有顯著的成效提升。2023 年成果最為驚人，停留時間最佳化程度遠勝以往。我們期許未來持續精進，帶動本院智慧醫療的全面躍升。



- **人工智能於開刀房手術排程及預測之應用**：智慧醫院的核心理念之一，是透過創新科技來優化醫療資源的運用效率。本院遵循這個理念，近年投入開發 AI 人工智慧系統，用於手術室的分刀排程及時間預測，藉此精實手術安排，減少資源浪費。

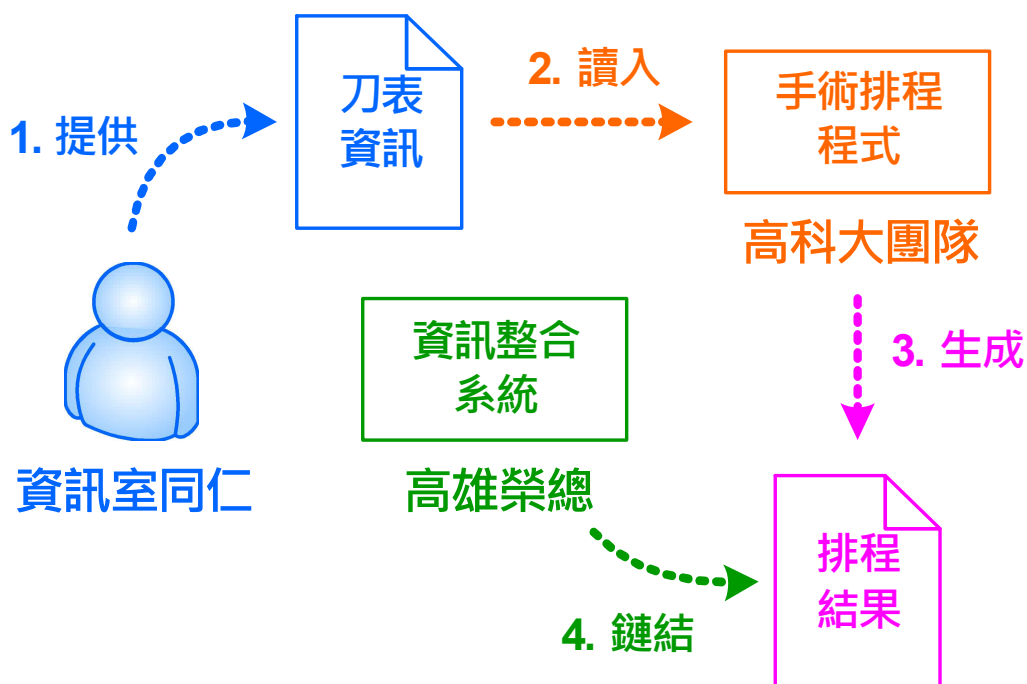
傳統的手術排程作業，常基於醫師的主觀估計及經驗法則，難免存在誤差。過去醫院曾不時出現手術室資源壅滯、病患及醫護人員長時間等候的情況。這不僅增加醫療成本，也影響病患的就醫體驗。

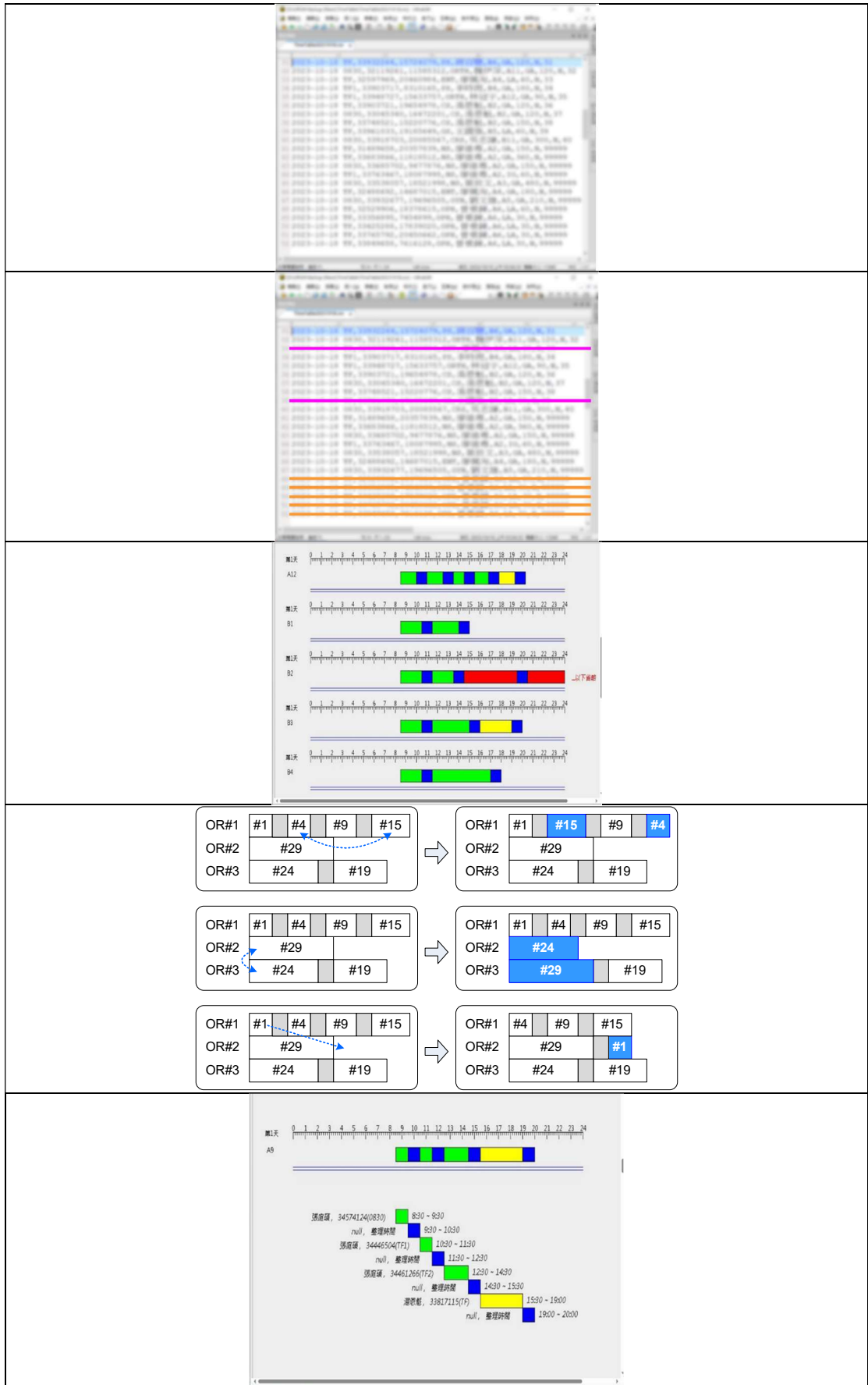
有鑑於此，本院啟動 AI 預測項目，分階段建置運算模型。第一階段已完成手術時間預測機制，能準確預估每場手術所需時間，考量患者年齡、病史、手術種類以及主刀醫生的手術速度等多重因素。

目前遠馳正進入第二階段，發展次日分刀需求預測系統。系統將分析手術室當日的實際運作流程、人力調度及設備使用狀況，預測明日各時段是否尚有分刀餘裕，為臨床開刀排程提供建議，避免手術資源過度閒置或員工加班過勞。

人工智慧預測系統的優點，除了提升資源利用率，也能減少手術延誤、降低不當等候所造成的醫療風險。對醫院而言，這代表更合理的成本控制;對病患而言，則能獲得更優質且人性化的服務體驗。

這項創新應用正是智慧醫院所體現的價值:運用尖端科技提升醫療品質，照顧好病患和醫護人員的需求。我們期盼透過這套 AI 系統，達成醫療資源的最適分配，為所有就醫民眾創造最佳體驗。





- **手術室智能排班系統**：醫院的運作有賴各個環節的人力與排班合理規劃，其中手術室護理人員的排班更是關鍵一環。為提升排班效率及合理性，本院引進了人工智慧技術，建置「手術室護理師智能排班系統」，其成效獲得醫界肯定並申請專利中。

過去手術室護理師的排班流程相當耗時複雜。除了要遵守勞基法的各項規範外，如連班天數、班別間隔時間等，還需考量個別員工的狀況，例如是否懷孕、是否屬於特殊專才等，整個排班過程需花費 3-4 個工作天的時間。

有鑑於此，本院資訊團隊與護理部門合作，經過長期的需求蒐集及系統設計，終於開發出智能排班系統。該系統的核心是一套由人工智慧演算法所建構的最佳化排班引擎。

智能排班系統首先會將所有硬性排班規則寫入引擎中，包括勞基法相關條款、手術室內部的班別輪轉原則等，確保基本合規性。接著會套入手術室所有護理人員的身份別、職級、特殊限制等軟體資訊，形成一個龐大的條件與限制集合。

在引擎的運算下，系統能夠快速產生出最合理的排班方案，同時允許人工調整。實際運作顯示，新系統將原先 4 天的排班時間縮短至 1.5 天，時間節省高達 62.5%，而且排班的適切性已經達到 80% 的標準。

除了時間和品質的提升，智能排班系統還提供更多彈性。它不僅可將特殊日期或大量傷患影響納入考量，更能依照不同需求，為洗腎室、一般病房等其它單位打造客製化的排班解決方案。

本院憑藉智能排班系統參加臺灣醫療品質協會於 2021 年 3 月 27 日之 2021 年品管與資訊耦合之美醫療研討會，發表手術室智能排班經驗分享獲得肯定。智能排班發明專利已取證(I753522)，技術移轉慧誠智醫。未來我們也會持續優化，為醫院各單位的人力規劃，提供更智能、更人性化的最佳解決之道。

- **手術流程精實系統**：醫療科技日新月異，本院不遺餘力導入創新應用，以提升醫療服務水準。其中一項值得關注的便是"手術流程精實系統"。這是一套結合人工智慧視覺辨識技術與行為模型的系統，能自動追蹤並記錄手術的各個關鍵時間點，確保手術流程標準化並節省人力成本。



傳統的作法是由手術室人員人手記錄每一步驟的發生時間，不僅耗費大量人力，也難免出現疏漏或記錄不一致的情況。有鑑於此，本院於 2019 年開始投入研發此一系統，希望以科技解決方式取代人工記錄。

該系統的運作原理是，透過影像辨識技術鎖定醫護人員的行為動作，例如病患入手術室、麻醉開始、劃刀、縫合等關鍵環節。一旦偵測到對應的動作，系統便自動記錄下該時間節點，並呈現相關片段影像供醫護人員確認，形成一份標準且準確的手術記錄檔案。

多年來該系統已經不斷升級，系統的偵測準確率也節節提升，手術時間記錄與人工方式的誤差已控制在 10%以內。亞裔美國人暨太平洋島民護理學會聯合辦理 2019 AAPINA & TWNA Joint International Conference 完成口頭論文發表，獲得護理界肯定，2022 年取得專利證明，可以說這已是一套相當成熟且可靠的科技應用。



發明專利證號：I785361

這項創新不僅提高醫療流程效率，同時也提升手術品質。所有關鍵時間記錄一目了然，醫護人員可隨時追蹤手術進度，掌控狀況。此外，在醫療糾紛調解上也提供了透明可信的證據，保障病患權益。毫無疑問，這是一個落實智慧醫院理念的典範應用。

Generative AI 生成式人工智慧

- **運用人工智慧「副駕駛」幫助全院同仁記錄教學會議：**水平整合，縱向管理：作為一所追求卓越醫療品質的智慧醫院，遠馳醫院充分運用創新科技來提升工作效率和服務水準。其中一項值得關注的應用，就是導入生成式人工智慧(AI)技術來協助記錄各類醫療會議。

過去，記錄教學會議、病例討論會等重要活動一直是個艱鉅的工作，不僅耗費大量人力，難免出現錯漏或記錄不一致的情況。更棘手的是，這些珍貴的醫療知識缺乏有效的管理平台，無法系統性地累積和傳承。

有鑑於此，我們引進了生成式 AI 會議記錄系統。這套系統可以自動分析會議過程中的對話內容，精確辨識出關鍵討論點、臨床建議等核心資訊，並生成完整的會議紀錄文字檔案。

這不僅大幅提升了記錄的效率，減輕了醫護人員的工作負擔，更確保了會議內容的完整保存，有助於知識的累積和傳承，尤其是在重大疾病的討論中。系統生成的紀錄簡潔準確，為醫療決策提供了有力的參考依據。

與此同時，這些標準化的會議紀錄也被系統統一收集和管理，查核人員不僅能隨時調閱所需資料，為醫院評鑑做好準備，更能深入檢視關鍵會議的內容，了解醫療決策的論證過程，有助於品質的持續改善。

透過 AI 技術的賦能，成功解決了長期困擾本院的會議記錄難題，實現了醫療知識的高效留存和有效傳承，為構建一流的智慧醫院奠定了紮實的基礎。我們將持續尋求科技創新的應用機會，不斷提升醫療服務品質。

- **ChatGPT 病歷撰寫智慧系統-自動生成 WEEKLY SUMMARY：**醫院於 2023 年起積極導入生成式 AI 技術，針對病患病歷紀錄的自動整理與撰寫 Weekly Summary Note 進行應用開發。傳統上，醫師需耗費大量時間閱讀一周內的病歷紀錄，手動撰寫 Summary Note，造成工作負擔沉重。

為提升工作效率並確保病歷紀錄的一致性與完整性，我們採用了基於 ChatGPT 的自然語言處理模型，開發出一套自動化系統。該系統能夠獲取並分析一周內的病歷紀錄，自動生成 Summary Note 的初始草稿，涵蓋病患主要症狀、檢查結果、治療方案等關鍵資訊。

醫師接著只需對 AI 生成的草稿進行審核和修改，即可快速完成每周 Summary 的撰寫工作。該系統可以在 30 分鐘內完成 100 篇報告生成，這不僅大幅節省了醫師的時間，也使 Summary 內容更加準確、完整。

除了加強工作效率，系統輸出的標準化 Summary 還有助於後續的醫療數據分析，為制定個人化治療方案提供更加精準的參考依據。我們正計劃將此技術拓展至更多場景，如病歷報告自動撰寫、患者問題自動回覆等，期許能最大程度發揮 AI 優勢，提升整體醫療服務品質。

- **運用生成式 AI 自動彙整「轉出護理摘要」：**病人轉床時的交班資訊整理，一直是醫院護理工作中一大挑戰。為了符合紀錄規範，護理人員需詳閱病患的住院資料，包括生命徵象、檢驗檢查結果、各種評估表單等，才能將病情變化及照護重點彙整成轉出摘要。如果病患住院時間較長，這個過程便會耗費護理師大量時間和心力，影響工作效率。

有鑑於此，本院運用了生成式 AI(Generative AI)技術，開發出自動彙整轉出護理摘要的創新系統，大幅減輕護理人員的工作負擔。生成式 AI 是近年來人工智慧領域的一大突破，能基於現有數據和規則自動生成新的內容，展現出超越傳統規則 based 系統的能力。

我們的自動摘要系統首先會從病歷資訊系統中提取病患的各項資料，包括住院紀錄、檢查檢驗數值、評估表單結果等，將其匯集成結構化數據輸入生成式 AI 模型。這個模型經過大量訓練樣本所建構，能精準識別資料中的異常訊號及變化趨勢。

根據智能分析和設定的摘要範本，系統會自動生成初步的轉出摘要文字，內容涵蓋病患的主要病況描述、治療過程的關鍵事件、目前狀態評估等。這不僅縮短了護理師的大量瀏覽和撰寫時間，更可確保摘要內容的完整性，降低遺漏的風險。

當然，這只是自動化的初步成果，護理師仍可對系統生成的文字進行審核、修改和補充。但相較於從頭撰寫，這個半自動化流程已經大幅提升了工作效率。

此外，這項技術的應用潛力並不僅限於轉出摘要。未來我們將持續優化模型，使其能產生更多臨床文件的自動摘要，如出院病摘、巡迴記錄等，為醫護團隊賺取更多時間專注於實際照護工作，提升整體醫療品質。

- **運用生成式 AI 自動彙整「建議健檢套組」：**在促進民眾健康的工作中，定期體檢扮演著重要角色。然而，傳統的健檢預約流程往往耗時冗長，為了提供更便利的體驗，本院運用了生成式 AI 技術，開發出自動彙整「建議健檢套組」的創新系統，大幅提升效率。

過去，民眾預約健檢需要親自到健康管理中心、撥打電話或寄送郵件進行查詢。前台的護理人員必須透過詳細溝通，了解民眾的需求與條件，如預算金額、著重檢查項目或是參考前次報告結果等，再經過篩選比對，最終為其預約合適的健檢套組，整個過程相當耗時耗力。

有鑑於此，本院決定引進生成式 AI(Generative AI)來優化這個環節。生成式 AI 是近年來備受矚目的新興技術，能基於給定的資料或規則，自動生成符合條件的新內容。我們將其應用在健檢套組的彙整上，開發出客製化的建議系統。

此系統的運作會依據民眾預算範圍、希望檢查的項目、關注的疾病種類等，相當於進行初步的需求溝通。接著，生成式 AI 模型會根據這些條件，自動搜尋整個健檢項目資料庫，並透過演算法綜合分析，最終產生出若干符合需求的健檢套組供民眾參考。

這項創新方案的優點是大幅簡化了預約環節，減輕了護理人員的工作負擔。民眾只需線上填寫簡單表單，即可快速獲得初步建議，無需等候人工溝通。等到後續與護理師當面確認時，雙方已有共識基礎，僅需微調細節即可敲定預約細節，為民眾節省了大量時間和精力，本院未來還將持續優化演算法及數據，希望為民眾帶來更精準貼心的健檢體驗。

Conclusion

這些服務不僅大幅提高了醫療品質和工作效率，更為病患創造了更加人性化和優質的就醫體驗。從影像診斷輔助、骨鬆及肌肉力量檢測、手術規劃協助，到會診記錄、病歷撰寫等，人工智慧的全面應用讓醫療決策更加準確、及時，並有效減輕了醫護人員的工作負擔，使他們能專注於滿足病患的照護需求。

實證數據亦印證了人工智慧系統的卓越表現。像是導入影像 AI 判讀後，急診病人的平均停留時間大幅縮短；手術恢復室超時率也從 2.3% 降至僅 0.49%；而手術室護理師排班的合理性已達 80% 的標準。這些成果無疑彰顯了本院在智慧醫院建設的卓越能力。

展望未來，本院將持續深化人工智慧在醫療領域的落實。我們計劃導入更先進的 AI 演算法與模型，優化現有的臨床輔助系統；並積極評估其他可納入 AI 輔助的面向，如病歷分析、用藥評估、交互式助理等，以涵蓋更廣泛的醫療流程。同時我們將持續培育 AI 醫療專業人才，厚植技術實力，與國內外夥伴研究機構攜手開發創新應用。我們期許藉由人工智慧的賦能，能實現真正以病人為中心、智慧驅動的全方位智慧醫療照護，邁向更卓越、更有效益的智慧醫院願景。