



-建構醫療韌性與創新-
長庚醫院資訊化建設經驗分享

長庚醫療財團法人 行政中心
潘延健 總執行長



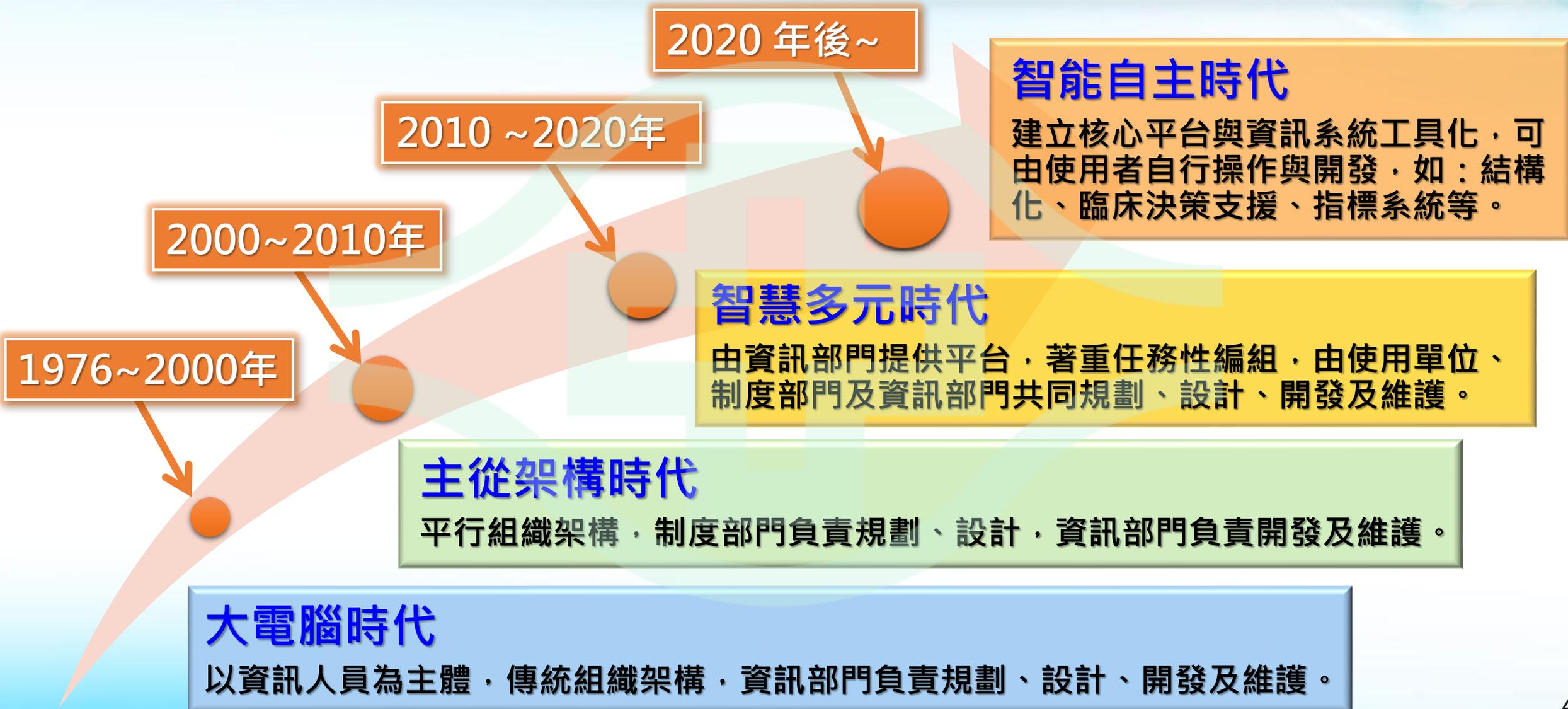
大綱

- 智慧醫院發展藍圖與架構
- 長庚醫院智慧醫療的現況與驗證
- 長庚醫院AI的發展與應用
- 長庚醫療資訊未來發展的重點



智慧醫院發展藍圖與架構

長庚醫院資訊組織架構發展階段



長庚醫院資訊發展歷程

電腦化

1976-1996

- 基本的計價、行政管理及帳務系統。
- 導入門(急)診醫囑，導入住院醫囑系統。

資訊化

1997-2003

- 醫療系統全面適型化。
- 嘉義院區開院，全國首家實施以電子化病歷看診，不調閱紙本病歷。

無紙化

2004-2009

- 醫療影像無片化、推行電子病歷、無紙化。
- 通過ISO-27001資訊安全認證。

自動化

2010-2013

- 檢驗自動化(自動備管、軌道)。
- 閉環安全管理。
- 建置高速10G網路骨幹。
- 提供民眾醫院內免費無線網路。

智能化

2014-2017

- 資訊系統再造。
- 推動結構化病歷。
- 全國首家獲得醫策會智慧醫院標章。
- 全國首家質子中心系統。
- 開刀房智慧機器人。

智慧化

2018 ~

- 全國首家通過HIMSS 7認證。
- 邁向全智慧醫院(建構AI Center、臉部辨識、機器人、影像自動判讀、結構化病歷、行政無紙化、智能倉儲)。

創辦人對電腦化的理念(1)

各機能皆全盤規劃納入電腦處理，達成全面電腦化管理，促使各項管理機能相互之間構成一個整體關聯。

——摘錄於 談企業永續經營之道

- **一致性**

長庚體系均採用相同系統。

- **完整性**

提供服務、教學、研究、行政、管理，相互串聯。

- **彈性化**

各院區因環境、主管機關政策要求或是院區特色等因素，提供各院區 彈性調整通能。



創辦人對電腦化的理念(2)

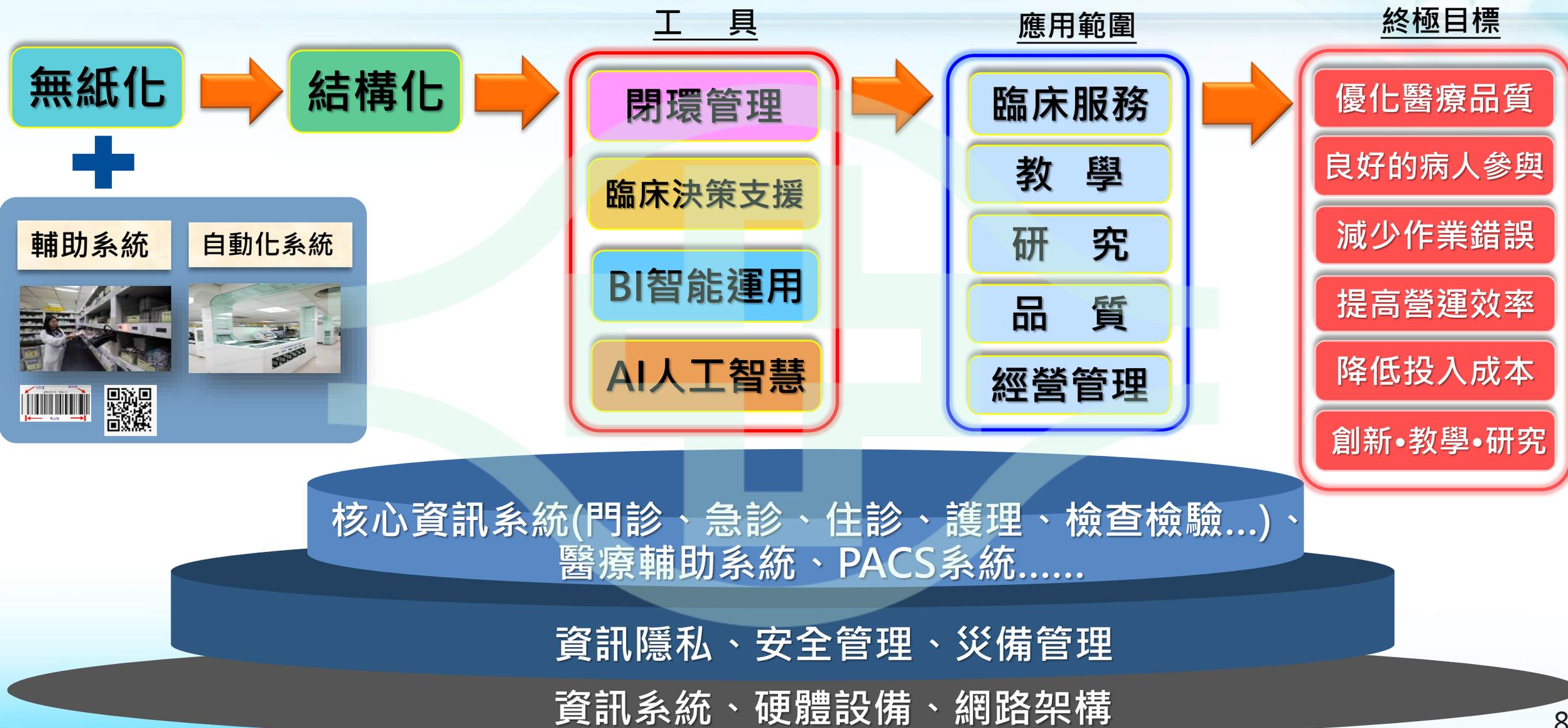
各相關數據均於逐項一次輸入後，即做多層次的傳輸應用，在每一項管理電腦作業內充分發揮相互勾稽、環環相扣、異常反應及跟催管理的機能。

—— 摘錄於 談企業永續經營之道

- **就源輸入、多層次運用**
源頭輸入，供跨系統重複使用。
- **就源設計**
提供彈性化環境，供使用者依照自身需求規劃、設計。
- **閉環管理**
將資訊導入作業流程，避免人為介入、干擾而產生問題。



智慧醫療發展階段關聯圖





智慧醫院流程示意圖_以病人就醫為例

門診智能報到



AI智能客服-掛號



ADC智能藥櫃給藥

自動化檢驗系統



病房電子白板



手術室智能面板



住出院效率監控面板



掛號

報到看診

檢查檢驗

給藥

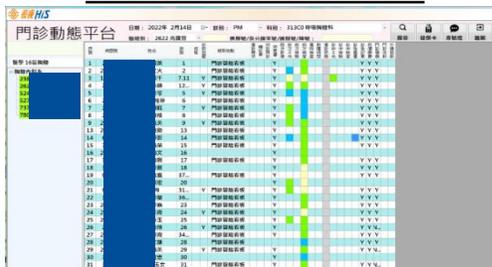
住院治療

手術

批價繳費

出院

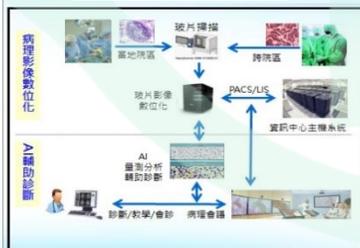
門診病人動態平台



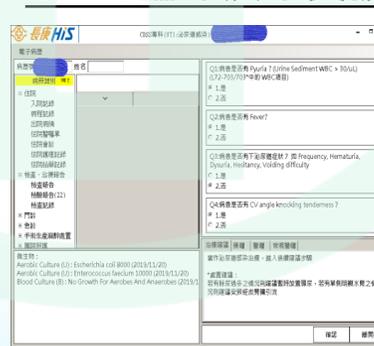
檢查智能報到



數位病理玻片 AI輔助判斷



CDSS臨床決策支援



ICU智能面板



多元繳費



AI疾分 智能編碼



【ERAS術後加速康復療程】



長庚醫院智慧醫療的現況與驗證

長庚醫院擁有豐富與完整的醫療病歷資訊

病歷資料

累計

1,700 萬份

註：1,700萬病人數(歸戶)。

醫療影像

累計

8,500 萬筆

數位病理玻片

累計

300 萬筆

註：2020年5月正式上線，掃描執行率百分之百，並持續往前回溯掃描，平均每月掃描6.7萬片/月。

- 【文字類病歷資料】共有**10.5**億筆(統計期間2002-2023年)。
- 【非文字類病歷資料】(如：PACS、數位病理、MUSE-EKG)合計共有**8.8**千萬筆(統計期間2002-2023年)。
- 自2018年起，全面推展結構化病歷，使用率已接近**100**%。
- 自主設計平台，可依使用者需求自行設計畫面或功能。
- 臨床、教學、研究、管理、品質等，多個面向智能運用。
- 據以發展數據中台、AI中心、細胞治療中心……



長庚醫院大數據資料臨床整合運用

臨床決策支援

治療建議



預測與提醒

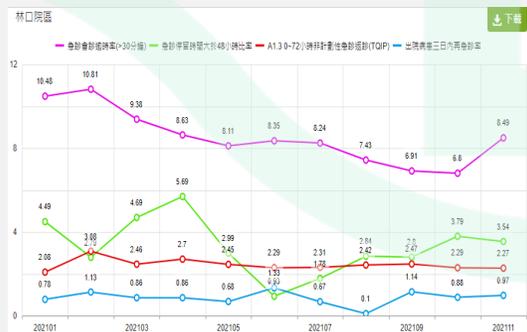


指標系統

品質指標監控



管理.分析.追蹤



長庚醫學研究資料庫

資料庫查詢

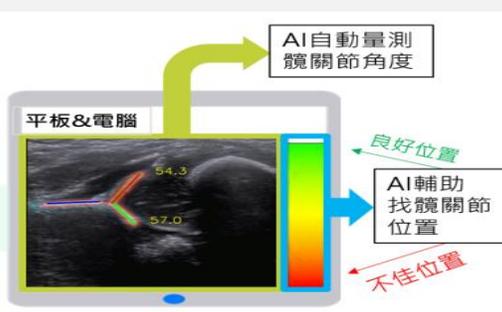


研究計畫運用協助

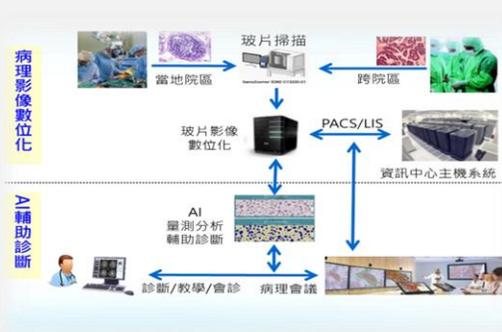


AI智慧醫療創新運用

AI即時自動判讀



數位玻片AI輔助判讀



結構化病歷的進階應用

- 運用門急住手術檢查結構化資料彙整為【疾病照護歷程】(Disease Care Progression)。
- 建置【疾病照護歷程醫病互動介面】(Disease Care Pathway Patient-Provider Interaction Interface)，介面可透過BI面板、臨床決策支援等。

項次	科別	疾病主題
1	心臟內科	心臟內科疾病管理面板LDL
2	心胸血管外科	下肢周邊動脈阻塞疾病
3	整形外科	燙傷治療
4	耳鼻喉科	突發性聽損
5	神經內科	腦中風PAC下轉率
6	風濕過敏科	類風濕性關節炎
7	兒童內科	川崎氏症
8	小兒外科	兒童尿道下裂
9	急診醫學科	急性缺血性腦中風
10	核子醫學科	甲狀腺癌放射碘應用
11	皮膚科	皮膚癌
12	泌尿科	侷限性攝護腺癌
13	精神科	思覺失調症的照護歷程及品質監控
14	放射腫瘤科	原發肝細胞癌的放射治療
15	外傷科	骨盆骨折
16	解剖病理科	肝癌病理學在肝癌治療的角色
17	家庭醫學科	出院準備服務無縫接軌居家醫療歷程面板建置
18	一般外科	急性闌尾炎
19	麻醉科	疼痛評估資訊面板
20	新陳代謝科	糖尿病人品質照護面板
21	腎臟科	血液透析病患營養評估及追蹤
22	呼吸治療科	PMV長期使用呼吸器患者照護面板
23	眼科	近視控制使用的方法與療效分析
24	血液腫瘤科	食道癌照護面板
25	胸腔科	氣喘
26	骨科	膝關節置換術採用ERAS之照護面板
27	胃腸肝膽科	胃鏡結構化-提升幽門桿菌檢測率
28	放射診斷科	肝細胞癌
29	腦神經外科	頭部外傷
30	牙科	牙周疾病病程控制
31	中醫科	骨質疏鬆
32	復健科	中風後復健期照護
33	婦產科	產後大出血(PPH)組合式照護(產前、產中、產後)
34	直腸肛門科	憩室炎的治療照護
35	感染醫學科	蜂窩性組織炎預防與保養

專科疾病照護主題
選定

建構專科疾病結構化範本與設計
欄位

結構化病歷資
訊導入SAS

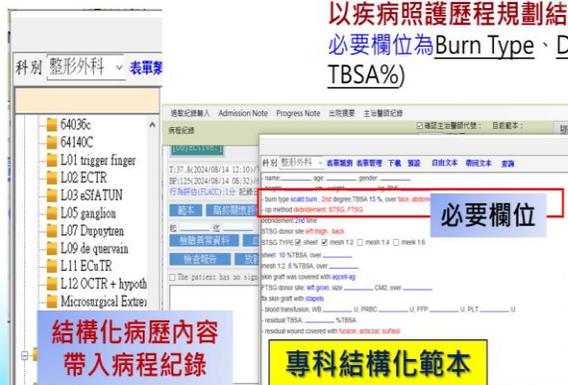
製作BI
面板

目的:針對燒傷個案住院過程之皮膚缺損面積變化與每周微生物種類狀況

專科結構化表單:整形外科
BURN/OP Record表單
目標病患:診斷碼為ICD10(T31*)之
燒傷病房、燒燙傷中心住院個案
以疾病照護歷程規劃結構化欄位:
必要欄位為Burn Type、Degree、
TBSA%)

導入SAS_VA
提出管理制度反應單
申請SAS_VA權限及
資料夾目錄

照護面板設計:
透過視覺畫面版掌握燒傷病房病患別之診斷碼、
燒傷類型、初始皮膚缺損面積%、一周內微生物培養結果等相關疾病照護資訊。



醫療品質指標管理系統功能特色

使用單位可以自行建置運用

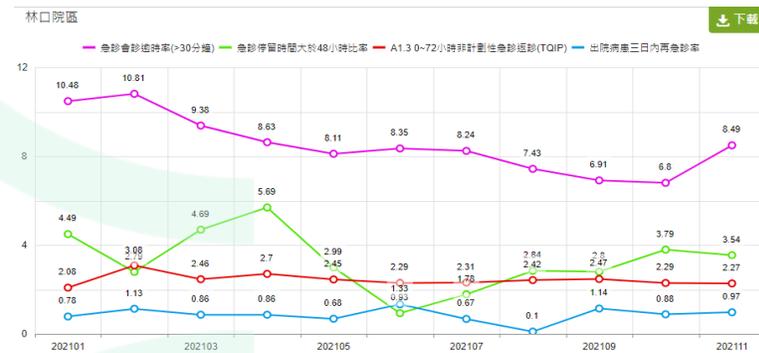
指標自動化模組



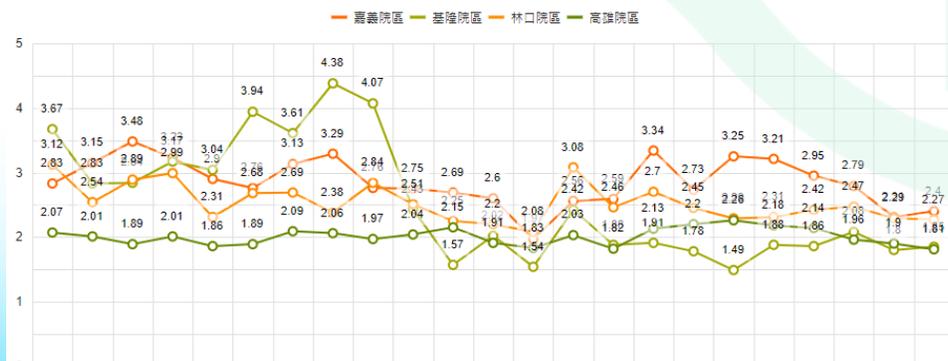
全院監控指標達成狀況總覽



多項指標比較分析



跨院區指標項目比較



異常項目指標追蹤

異常指標查詢 指標管理>監控報表>異常指標查詢

2021	11	已選取 4 筆	提報單位	提報類別	指標名稱					
●	基隆院區	急診會診逾時率(>30分鐘)	3.01%	= 0%	6.43%	3.85%	23DA0-放射診斷科	未結案	00592-2021122798329	
●	林口院區	急診醫師處方箋攔阻率	>	0.12%	<= 0.11%	0.1%	0.16%	3G000-藥劑部	結案	00592-2021122798330
●	林口院區	急診檢傷分類1級病人 24小時內離院率	>	79.64%	>= 90%	79.63%	85.1%	33W00-急診醫學科	未結案	00592-2021122798331
●	嘉義院區	急診病患平均候診時間 (三級)	>	10.67	< 9.4	11.61	11.85	68300-急診管理委員會	未結案	00592-2021122798333

醫療品質指標管理系統

指標智能化

- 建立113項指標相關資料表
- 資料定期自動拋轉
- 提供即時性指標建置與驗證

效益：

1. 2021~2024年建置指標525項(醫策會TCPI暨評鑑相關359項、全院性20項、專科暨侵入性處置品質146項)，每年平均建置175項
2. 縮短指標建置時效(↓30天/件)

管理自動化

- 年度計畫分層設定、當責管理
- 綜覽指標達成報表
- 異常指標、作業時間，串聯電子表單，主動通知、即時監控執行進度

效益：

1. 減少人工資料統整與追蹤耗時(↓8-12hr/月)
2. 減少人工逐件開單、通知與追蹤耗時(↓5-10件/月)

標準化

- 增設指標字典
- 建立指標圖書資源
- 建立操作說明書

效益：

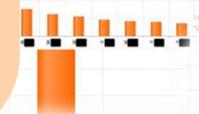
1. 標準化確保作業一致性

分析視覺化

- 指標模組化，關聯指標同時比較
- 多維度、趨勢分析與跨院區同儕評比
- 指標成果燈號視覺化顯示

效益：

1. 資料分析多元、即時性
2. 關聯指標同步檢討改善



長庚醫學研究資料庫(CGRD)建置

- 提升大數據資料庫研究取得研究資料的效率與品質。
- 增進研究人員使用資料庫進行研究的可近性。
- 符合個資法、人體研究法之個資保護、研究資料保密規範。



提升研究人員自主查詢、資料申請與使用

- 打造一條龍資訊化研究服務流程：研究人員可自主查詢研究檔案→完成資料運用。
- 資訊系統的防呆、防錯、自動帶入功能：自動帶入申請人資料、IRB案號為必填欄位、依照申請人帶入所屬的IRB案號、僅帶出在核准效期內的IRB案號。

資訊化作業

PI自主查詢

新增查詢 我的申請

長庚醫學研究資料庫 - 查詢工作區

院區：全場
基隆 情人湖 台北 林口 桃園
長庚院區 嘉義 雲林 高雄

資料年月：200

檔案：(條件= and)
住院申報費用清單
OR
住院批價明細

檔案：(條件= and)
入院紀錄

- 動態條件
- 預覽個案
- 檔案分佈

線上申請審核

長庚醫學研究資料庫申請表

本單編號：00486-201604200057	院區：5	機構：G	申請日期：20160420
姓名：[...]	身分證字號：[...]	職稱：[...]	聯絡電話：[...]
部門代號：[...]	部門名稱：[...]	分機：[...]	分機：[...]
電子郵件：[...]	IRB案號：[...]	計畫中文名稱：[...]	

研究目的：[...]

研究設計：[...]

開始日期：[...] 結束日期：[...] | 開始日期：[...] | 結束日期：[...] || 研究計劃編號：[...] | 計畫中文名稱：[...] | 開始日期：[...] | 結束日期：[...] |

- 格式化欄位
- 電子化表單

系統製作檔案

url.com

林口	申請單號	CGRD301
IRB_001	IRB案名	人體001
CMRP_001	研究案名	PROJECT_01

跨院區

案名	審查結果	IRB到期日	下載期限日	資料動態
le_01	通過	20141231	20141231	可下載
le_02	不通過	20141231	-	-
le_03	通過	20141231	20150201	準備中

下載期限日前對審查通過的檔案做下載；若申請單日期限日則改以審查通過日+30日為準；若申請跨院區載檔案格式為Excel檔

- 去辨識化、加密
- 自動排程
- 交換檔案

資料運用

門診申報處方及治療記錄
門診申報醫令記錄
住院申報費用清單
住院申報醫令清單

- 諮詢分析服務
- 效期管理

HIMSS 對醫院營運及發展的助益

■ 運用資訊及管理

一致性
(Consistency)

全面性
(Comprehensive)

- 1 優化醫療照護品質
- 2 良好的病人參與
- 3 減少作業錯誤
- 4 提高營運效率
- 5 降低投入成本
- 6 創新•教學•研究

HIMSS 認證標準的演進

過程面、執行面
+ 效益

無紙化、結構化、
臨床決策支援(CDSS)、BI系統

以效益為導向



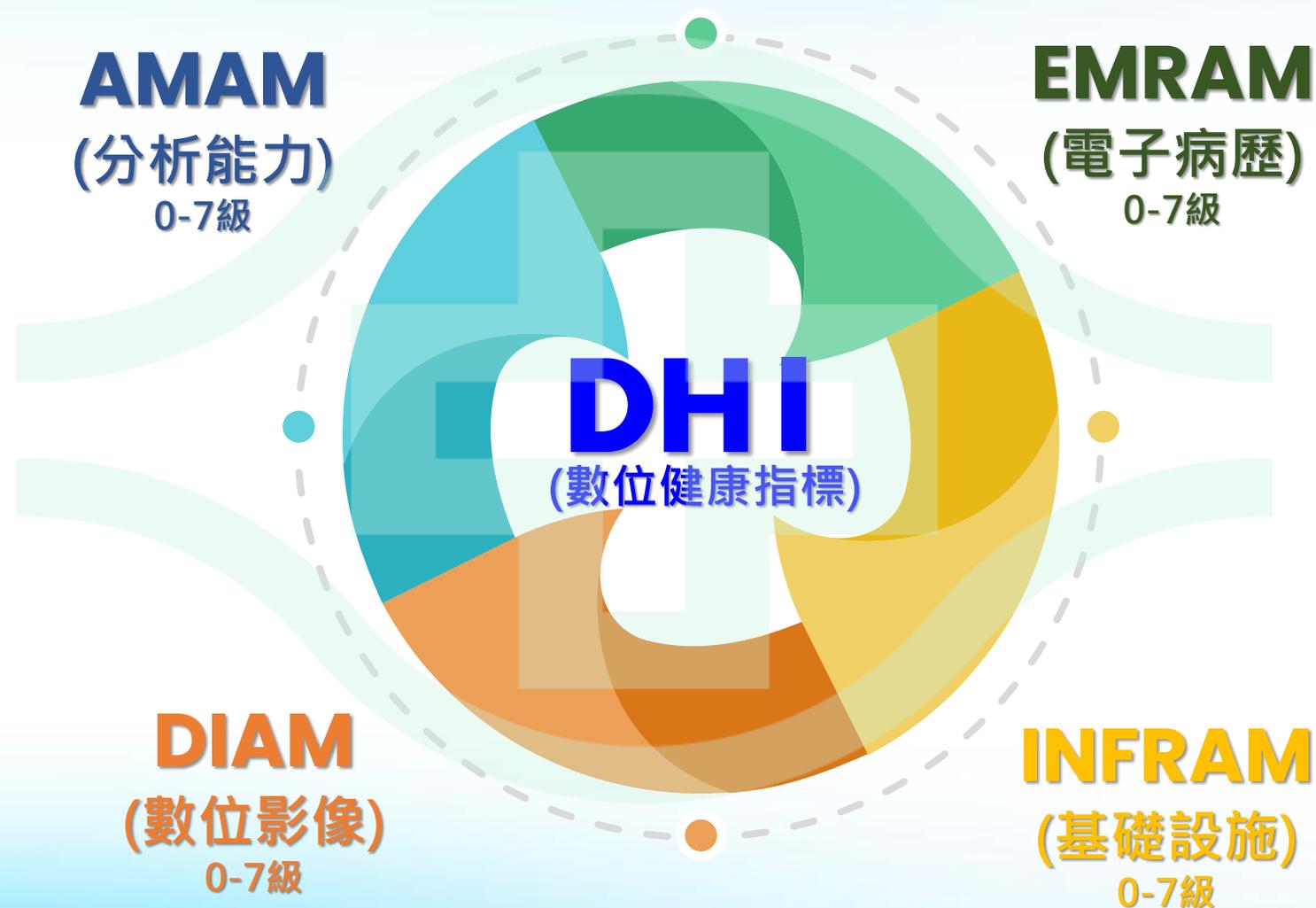
醫院的智能化的發展演進

資訊功能
全面推展運用

成效目標

- 1 優化醫療照護品質
- 2 良好的病人參與
- 3 減少作業錯誤
- 4 提高營運效率
- 5 降低投入成本
- 6 創新•教學•研究

HIMSS數位成熟度評估



林口長庚紀念醫院通過的HIMSS認證

2016年

- 通過 EMRAM stage 6 認證。

2019年

- 通過 EMRAM stage 7 認證。
- 台灣首家通過 HIMSS EMRAM 七級電子病歷國際認證的機構。

2022年

- 榮獲HIMSS數位醫療指標 DHI全球第二名暨台灣第一名的智慧醫院。

2023年

- 通過 EMRAM stage 7 續認證。
- 通過 INFRAM stage 6 認證。

2024年

- 通過 INFRAM stage 7 認證。
- 通過 DIAM stage 6 認證。
- 通過AMAM stage 6 認證。



長庚數位醫療領導力成果報告與數位發展策略白皮書

- 長庚體系委託HIMSS進行整體性資訊成熟度評估、提供體系數位發展策略。
- 確認體系資訊發展之落差予以改善，提升各院區資訊水準至體系一致，並達國際水準。





長庚醫院AI的發展與應用



AI在臨床醫療上的發展

AI運用在醫療領域與其他產業的差異

- 醫療產業在運用人工智慧 (AI) 時，與其他產業相比有一些獨特之處，主要差異源自於**醫療的特殊性**、**倫理考量**以及**對精準度的高度要求**。

類別項目	醫療產業	其他產業
數據質量與隱私保護	涉及病患的病歷資料等隱私保護和數據安全。	數據涉及的個人隱私問題相對較低。
準確性與可靠性要求	在診斷、臨床決策等應用中，AI須具有高準確性和可靠性，且直接關係到病患的健康和生命。	AI在零售、廣告、或娛樂行業中，雖然準確性也很重要，但對錯誤的容忍度相對較高。
倫理與法律挑戰	醫療系統中的法規合規性非常重要，必須確保所有AI應用都遵守醫療相關法律、醫學倫理。	AI的法律挑戰更多集中在透明度、公平性以及數據使用方面。
技術發展與應用場景	包括影像診斷、個人化醫療、臨床決策支持系統以及健康監測和遠程醫療等，需要須經過長期的臨床試驗驗證才能獲得廣泛應用。	包括自動化生產、智能客服、個性化推薦、以及財務風險管理等，這些技術可以較快地在市場上部署和迭代，並且往往不需要經過長期的驗證過程。
人機協作的需求	醫療AI的應用強調人機協作，AI通常不會完全取代醫療專業人員的決策，而是提供輔助支持，醫生仍然是最終的決策者，AI系統的角色是提高效率和精準度。	在一些行業，AI可以完全自動化某些流程，如製造業中的自動化生產線，人類在某些任務中的作用可能被AI完全替代。

AI在臨床醫療運用的類別

- **【分辨式AI】**：依賴於大量經過人工標註的數據進行訓練的人工智能技術。這些數據每個樣本都附有標籤或註釋，幫助AI學習特定任務，如分類、預測或識別。標註式AI通常使用於監督學習中，通過這些標註數據來構建模型，並用於解決各類實際問題。
- **【生成式AI】**：基於現有數據學習並創造出新內容的人工智能技術，生成式AI不僅能理解數據，還能生成新的文本、圖像、音頻、視頻等與訓練數據相似但具有創新特徵的數據。

類別	分辨式AI	生成式AI
特性	<ul style="list-style-type: none">• 有標準答案、具精準度• 具可解釋性• 運用於單一領域• 需事先進行標註與訓練，耗費人力較多	<ul style="list-style-type: none">• 自主學習、創新性• 結論較不精準• 目前暫時無法直接應用在醫療的臨床判斷• 未來發展潛力無窮
應用範例	病理輔助診斷、 X光醫療影像輔助判讀	長庚AI智能客服、 Nvidia醫療專用生成式AI微服務

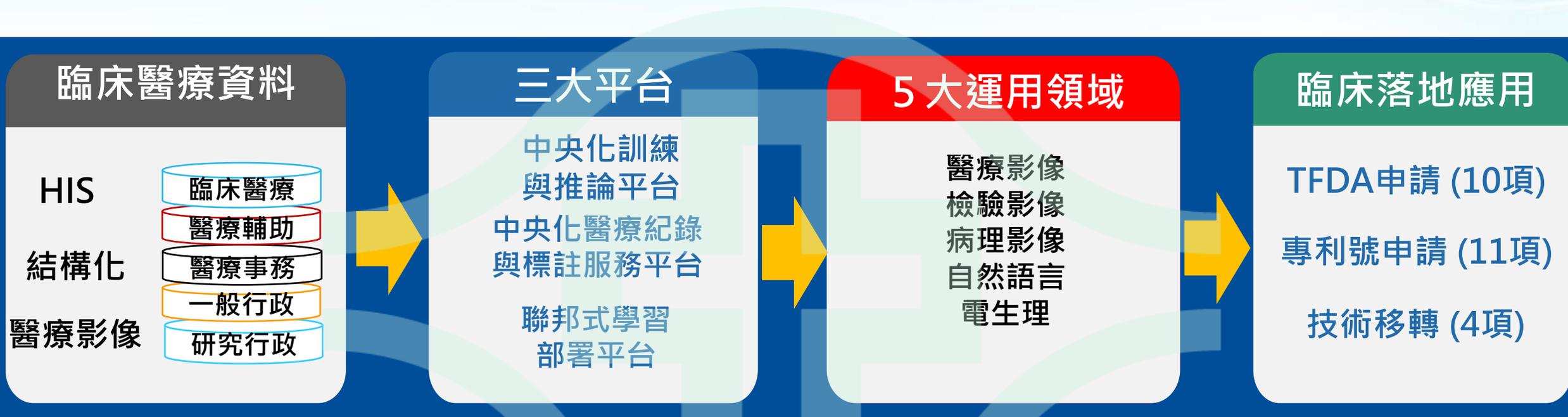


醫療影像輔助判讀



長庚AI智能客服

長庚醫院AI的發展架構





長庚醫療人工智能核心實驗室
Center for Artificial Intelligence in Medicine,
Chang Gung Memorial Hospital

長庚醫療人工智能核心實驗室發展

- 成立日期：2018年5月

- 任務：

- 1) 發展與支持**人工智能醫療應用**。
- 2) 設立、管理並更新**人工智能軟硬體設施**。
- 3) 整理院內**醫療及非醫療資料**進行前處理，供人工智能研究與應用使用。

- AI技術應用領域：

領域	工具
病理	病理影像標註工具、Soft/rigid registration工具
放射影像	桌面型DICOM影像管理與標註工具、骨科影像關鍵點標註工具
電生理訊號	腦電波標註工具、連續性心電圖標註工具
自然語言技術	醫療自然語言預訓練模組及文字標註工具(exBERT) AI協助文字標註工具、AI協助疾病分類
影像收集App	影像收集App

- AI相關設備累計投入設備：

期別	高速運算設備	臨床推論設備
一	DGX-1 * 4台、Pure storage*1台、Digital slide scanner*1台。	<ul style="list-style-type: none"> • 推論運算 GPU(A100*8)*1台、GPU(A6000*4)*2台 • 推論運算CPU*1台 • 超高速網路交換器*1台 • 臨床推論雲平台軟體
二	高速運算GPU*9台、高速運算CPU*8台、大記憶體運算設備*2台、3PB儲存空間、超高速儲存設備(40Gb*8)。	
三	高速運算設備。	



長庚醫院與輝達(NVIDIA)合作導入最先進的AI技術



長庚醫院自主研發，NVIDIA五年來以研發伙伴支持

NVIDIA®

技術支持

- 每週技術會議、客製化底層調整與支援(V100/H100 for LLM)。
- 自動化系統管理系統、建構高速運算生醫研究平台。

算力支援

- 學姐(8B)：全自主訓練微調。
- TAME(70B)：自主繁體基礎模型，內部進行微調 (10x)。

提供企業級軟體打造自主AI平台

(V100/H100 software upgrade to Blackwell framework)

- 軟體支持與升級 (Tesla → Grace Hopper → Blackwell)
- NEMO、BioNEMO、parabricks、omniverse、MONAI、NIM、Triton、Clara。
- 目前已完成軟體平台設置。

2024.07.01_大型語言模型Project TAME正式亮相

第一次台灣擁有 - 繁體中文 70B的LLM



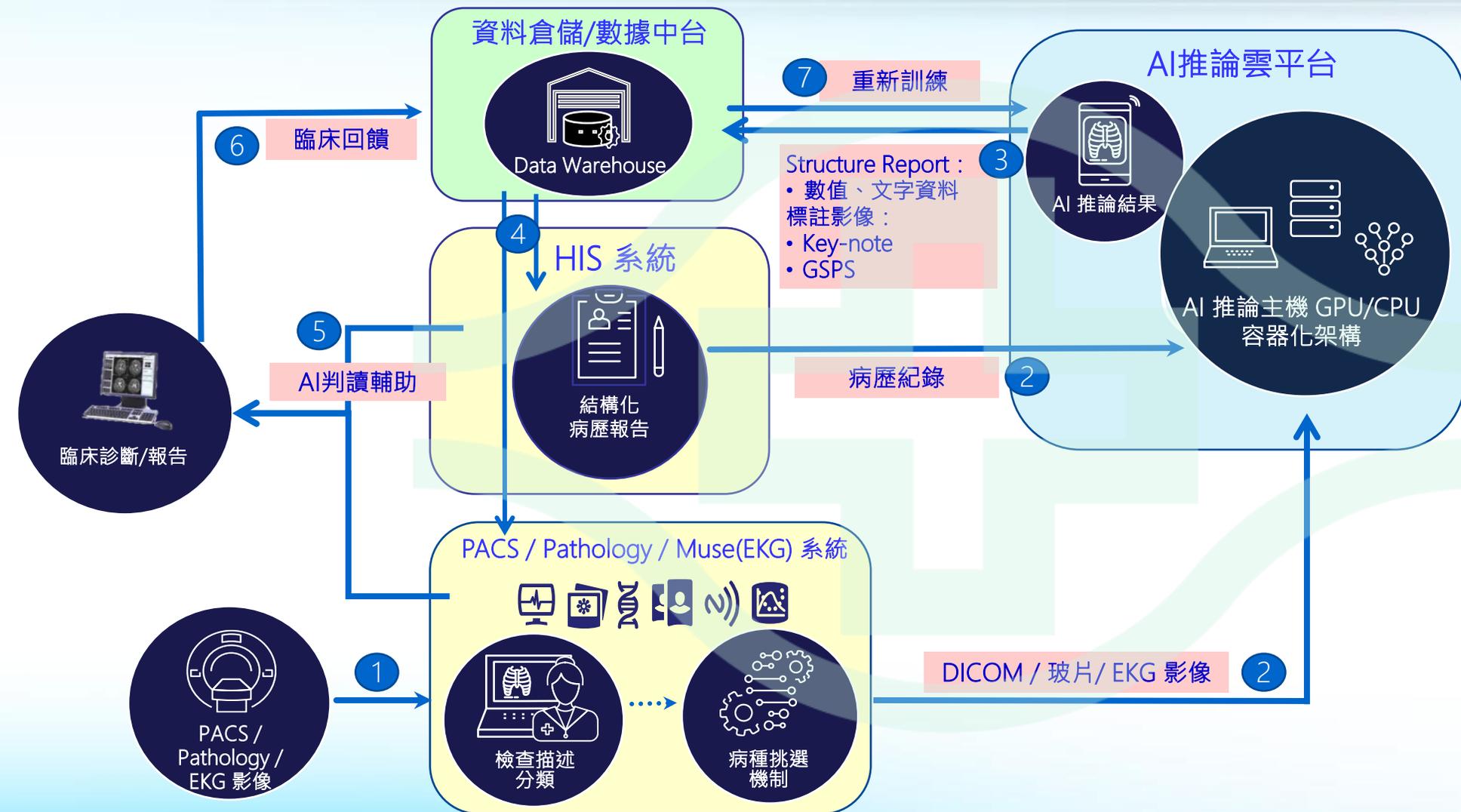
- 大型語言模型LLM是當前生成式AI技術的核心，由於語言的複雜性，主流的知名大型語言模型不見得能理解使用相同文字的差異化語言，現在許多國家興起訓練在地化大型語言模型的計畫。

- 長春集團、和碩聯合科技、長庚醫院、欣興電子、科技報橘聯合發起，與台大資工系、台大資管系及律果科技合作，由NVIDIA支持進行訓練的「繁體中文專家模型開源專案 TAIwan Mixture of Experts (Project TAME)」在2024年7月1日上線，並將以開源模型形式廣邀產業加入，共創台灣產業專用AI應用生態系。



AI在臨床醫療的運用與效益

AI推論輸出即時回傳PACS/HIS系統



- 1 新造檢查影像上傳PACS
- 2 挑選AI推論病種影像、病歷資料傳送AI推論主機
- 3 判讀結果產出至資料倉儲
- 4 與HIS、PACS系統API介接連動
- 5 提供臨床診療AI判讀輔助
- 6 臨床反饋意見收集
- 7 模型持續精調優化訓練

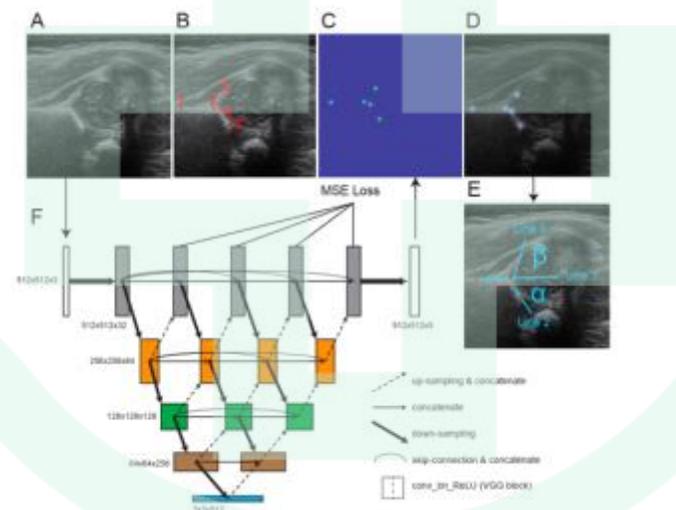
人工智慧超音波・檢測兒童腕關節發育不良

- 透過動態超音波影像即時自動判讀腕關節的構造，精準找出罹患腕關節發育不良的嬰幼兒。

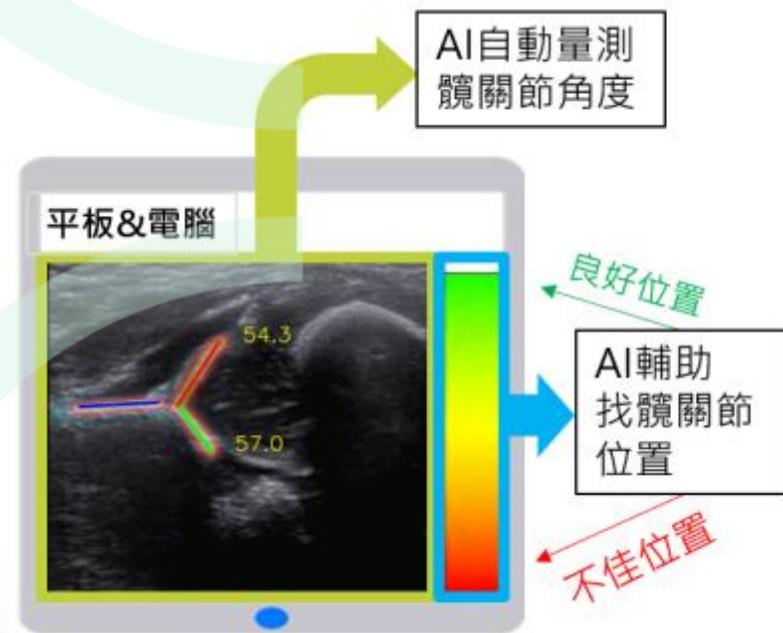
| 超音波檢查 |



| 人工智慧模型 |



| 人工智慧即時自動判讀 |

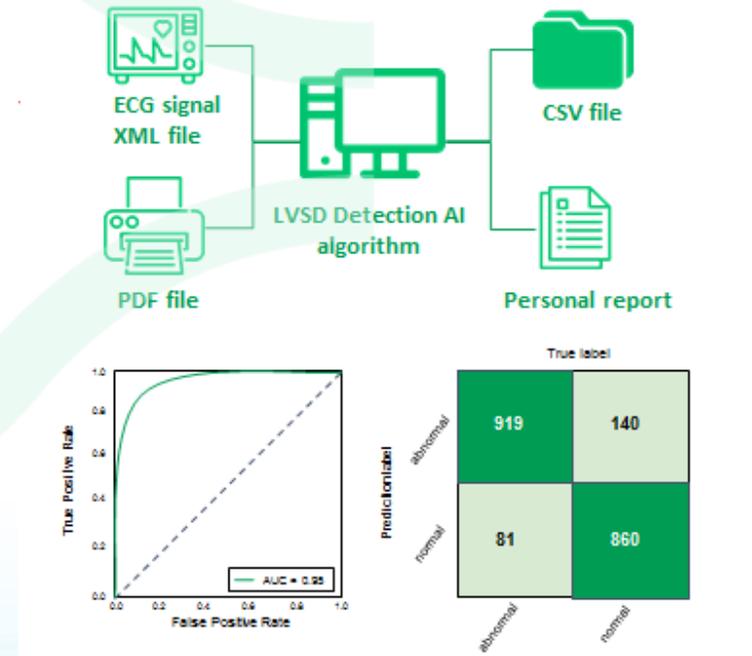


人工智慧心電圖・心臟疾病篩檢軟體

- 人工智慧模型判讀成年人十二導程心電圖，推測心臟超音波左心室輸出率結果，能快速且準確篩檢病人有無LVSD。
- 篩檢出大量早期心臟衰竭病患，幫助病患及早獲得治療以及預防惡化。也增加醫療資源利用、減少後續醫療支出。

亮點特色：

- 早期診斷早期治療
- 第一線大規模篩檢
- 節省病人等待時間
- 降低醫療支出



開啟人工智慧輔助病理診斷的新時代

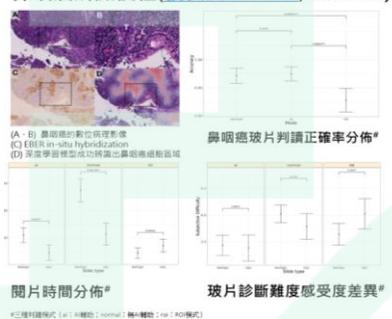
- **領先全國進行病理玻片全面數位化：**
 - 掃描執行率百分之百，統計至2024年8月，數位化玻片累積超過**300**萬片。(數位病理玻片佔記憶體儲存空間約**2.7GB**/片，現累計使用超過**6PB**)
- **獲獎事蹟：**
 - 國家認證：2021 國家醫療品質獎金獎、
 - 2021 SNQ國家品質標章銅獎(智慧醫療組唯一獲獎醫院)
 - 2022 國家新創獎
 - 2023 鼎革獎
- **病理玻片數位化成效：**
 - 玻片數位化管理。
 - AI智能輔助判讀。
 - 跨院區遠距診斷/教學/覆閱/諮詢。



已導入臨床測試之人工智能模組：

- 1- 鼻咽癌偵測模組
- 2- 胃淋巴結的影像分割與癌細胞偵測
- 3- 腎絲球偵測與病灶分類模組
- 4- 大腸直腸癌淋巴結轉移偵測
- 5- 乳癌HER2螢光原位雜交術計數

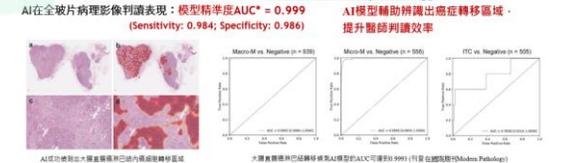
鼻咽癌辨識模組(發表於Cancers, 2020.02)



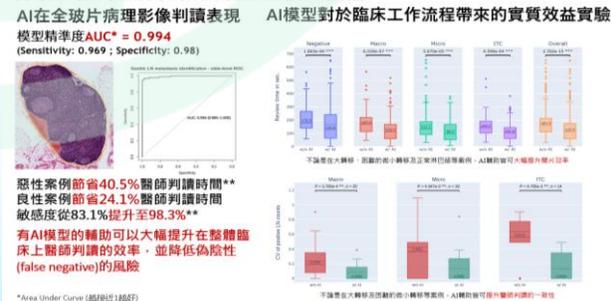
腎絲球偵測與病灶分類模組 (發表於Biomedical Journal, 2021.09)



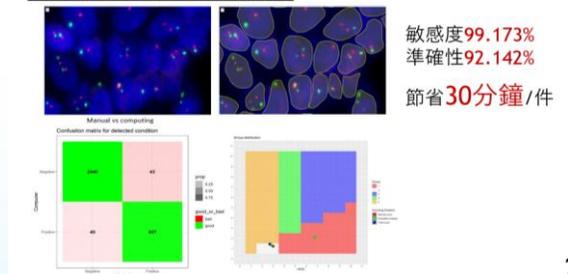
大腸直腸癌淋巴結轉移偵測 (發表於Modern pathology, 2021.06)



胃淋巴結的影像分割與癌細胞偵測模組



乳癌HER2螢光原位雜交術計數

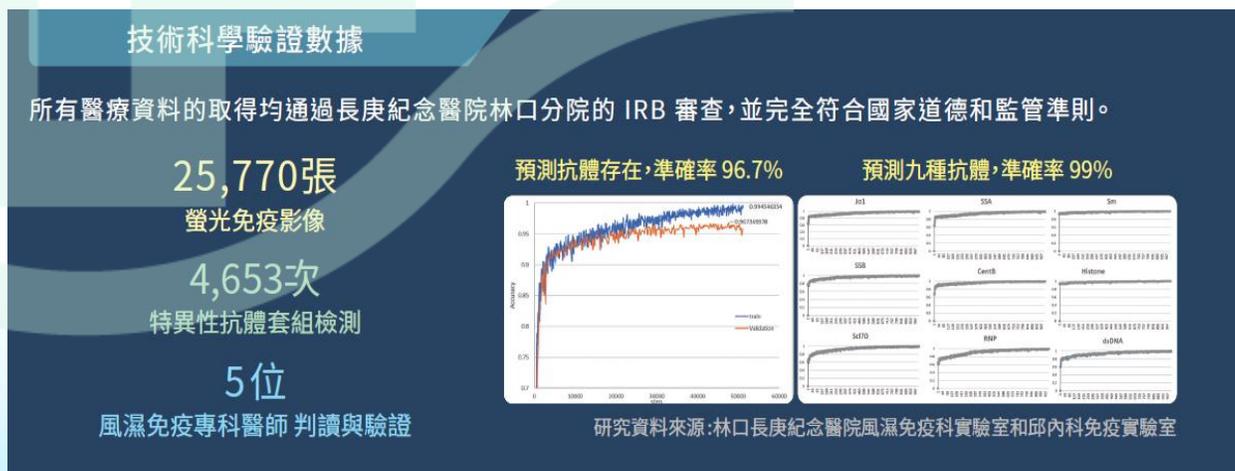
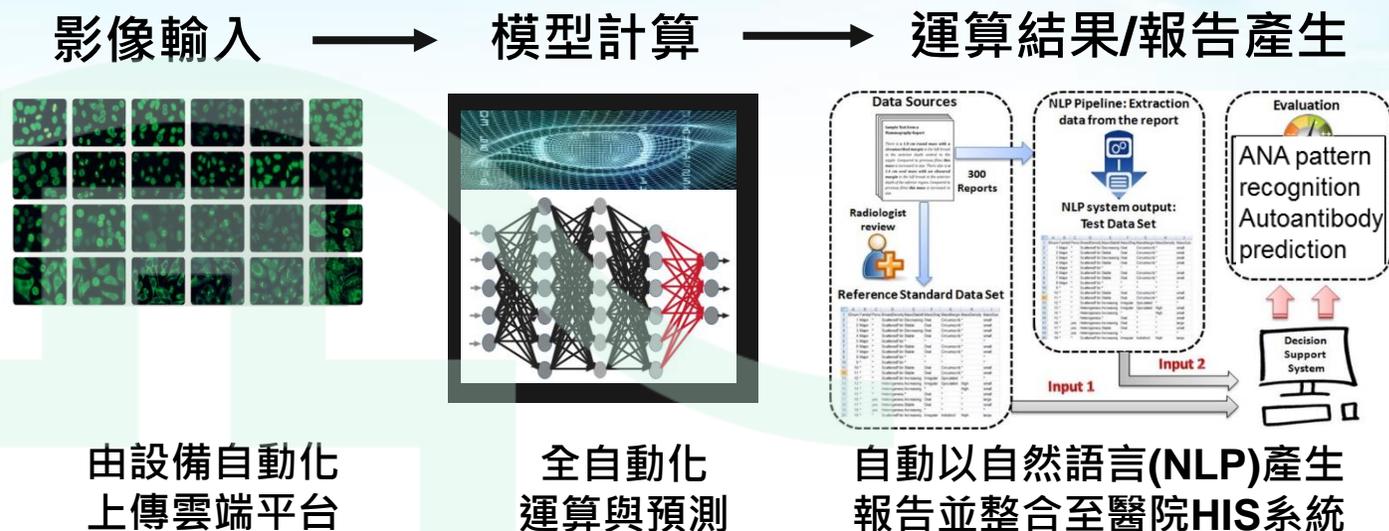


利用人工智慧輔助免疫螢光影像辨識及自體免疫抗體預測

- **【自動化免疫螢光影像辨識及自身抗體預測系統】**係利用大量的抗核抗體(ANA)圖像及特定自身抗體及臨床特徵的聯繫來開發演算法，可以為模式辨識和自身抗體預測提供臨床幫助。

- **優勢與效益：**

- 人工智慧系統，快速判讀，全自動化流程，減少時間及人力成本。
- 縮減臨床診斷流程，減輕醫師負擔並提供判讀質量。
- 免疫螢光與特異性抗體預測報告結果一至性與正確性極高。
- 可預測9種不同自體免疫抗體。
- 模組化及雲端服務設計與醫院系統快速整合。



長庚醫院交談式AI智能機器人服務

一站式服務窗口

邁向人機協作時代

24小時全年無休

語音AI + 文字AI雙重服務平台

文字客服



語音客服



交談式服務

語音辨識
(語音轉文字)

語音合成
(文字轉語音)

真人客服
工作台

管理報表

- 人機協作
- 多輪式對話交談

HIS

自2021年9月起
開始提供服務

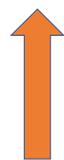
- **門診服務**：掛號、轉診掛號、停改診通知、藥來速、藥品領用。
- **手術檢查住院**：病床查詢、健診、門診手術通知、住院通知、門診手術檢查排程查改。
- **衛教諮詢**：新生兒衛教、藥物諮詢。
- **其他類別**：醫師招募、總機諮詢、病歷複印繳費通知。
- **員工專區**：電話查轉、請修服務。



長庚智能客服 - 推動效益

電話AI使用人次

3.1萬人次/月



掛號 **23,912** 人次/月

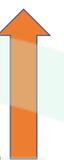
病床 **1,357** 人次/月

諮詢問答 **4,976** 人次/月

未來推展與優化

文字AI使用人次

7.3萬人次/月



掛號 **27,428** 人次/月

病床 **15,314** 人次/月

檢查 **5,191** 人次/月
諮詢問答 **39,193** 人次/月
.....

非上班時間使用率 **31%**

使用者滿意度 **90%**

智能客服通知 **2.1萬** 人次/月

- 提升語言辨識能力：台語、英語辨識。
- 擴大服務範圍：AI智能客服創新運用-疾病症狀諮詢建議掛號科別。
- AI智能通知服務擴大應用：緊急應變AI智能召回、抽血諮詢服務、癌篩結果智能通知。

慢性腎病變病人藥師照護導入語音人工智慧

- 藥師的語音記錄自動轉成文字，透過AI語音模型轉成病歷摘要，總結後交付給病人。
- 醫錄通AI生成式記錄與HIS系統介接，將資料匯入至藥事照護評估系統。

醫錄通 紀錄藥師 廖○豪

病歷摘要: **紀錄日期** 2024.08.02

病患男性，年紀較長，無特別關於情緒狀況的報告。於今日的問題診中並未提及新症狀。

實驗室數據顯示部分指數有改善，電解質 (electrolytes) 數據正常。但尿酸 (uric acid) 略為升高，詢問家族病史中未見痛風 (gout) 的記錄。 **GOOD**

目前的處方藥物包括原本的血壓藥物，未開立利尿劑 (diuretic)。患者家中血壓計測值應在130毫米汞柱左右為標準。 **GOOD**

患者也有使用胸腔科醫師開立的止咳和化痰藥物，目前未有其他藥物或保健品使用。沒有止痛藥的使用習慣。 **GOOD**

最近的抽血結果顯示腎功能 (renal function) 穩定。患者或其父親 (細節不明) 可能已經完成簽名程序。

建議留意患者情緒狀況，隨著實驗室報告出爐再進行跟進與評估。需注意患者未來可能會因尿酸偏高而需要調整用藥或飲食習慣。

基本資料建檔

病歷號 姓名 性別 年齡
身份證號 生日 電話 行動電話

個人資料 藥事照護評估 收案查詢

執行日期 2024年 8月30日 藥事照護類別: CKD新收案(P3414C) CKD定期追蹤(P3415C) CKD年度評估(P3416C)
 AKD新收案(P6814C) AKD定期追蹤(P6815C)

用藥配合度 (醫師處方藥) 僅本院 有跨院用藥(雲端檢核) 非處方藥 保健食品 中藥、草藥

處方每日用藥品項數 非處方每日服用藥品項數 品名

發現異常藥物使用 (回溯雲端藥歷3個月)
 時常服用中草藥或偏方 時常因疼痛服用或施打消炎/止痛(如NSAID) 使用不明藥物 無以上問題
病患用藥配合度調查 ARMS 測驗分數 疑似用藥配合度不佳(if ARMS >12 分)

病人用藥問題評估
 治療用途不清楚/不正確 曾經驗或害怕不良反應 服用時間不清楚/不正確 無以上問題
 劑型使用不清楚/不正確 曾忘記服藥，可能原因 其它:

整合性服務
NSAID使用評估 有:Y(處方Nsaid) 有:Z(其他來源Nsaid) 有:B(處方及其他來源均有) 無:N 未使用Nsaid 使用藥品
(必評估) 有無診斷碼 骨關節炎 類風濕性關節炎 僵直性脊椎炎 乾癆性關節炎 無

現狀用藥整合(所有用藥) 無建議 有提出照護建議(寫4大類23小項)
SOAP 評估 臨床藥事服務記錄 與醫師聯繫
1.問題處方: 2.主動建議:
3.建議監測: 4.用藥遵服性:
追蹤/醫師回覆內容 接受 不接受 無建議，下次追蹤

藥事指導
 A 疾病自我照顧 B 用藥知識及藥物使用指導 認知評值 完全了解 部分了解 完全不了解
 C 指導用藥技巧 D 避免藥物腎傷害 無

下次追蹤確認病人項目

醫師簽名 護理 受指導者簽名 (與病人關係:)

AI智能導入臨床護理作業

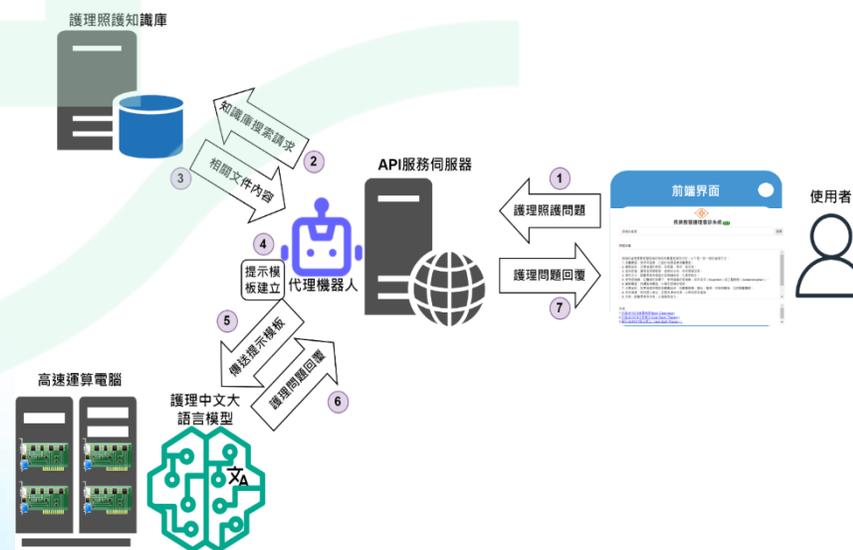
【AI語音導入產房新生兒護理護理紀錄】

- **啟動AI語音辨識系統**，藉由語音建立**說寫合一**的工作模式，即時記錄，簡化醫療流程。
- 以藍芽耳機進行語音收集，通過AI語言模型進行文字稿摘要和分析，**自動載入結構化記錄**，完成即時護理記錄輸入。
- 執行成效：可降低病患感染風險、提高工作人員效率，降低記錄工時及避免書寫錯誤，減少繁雜文書業務、增進護病關係。



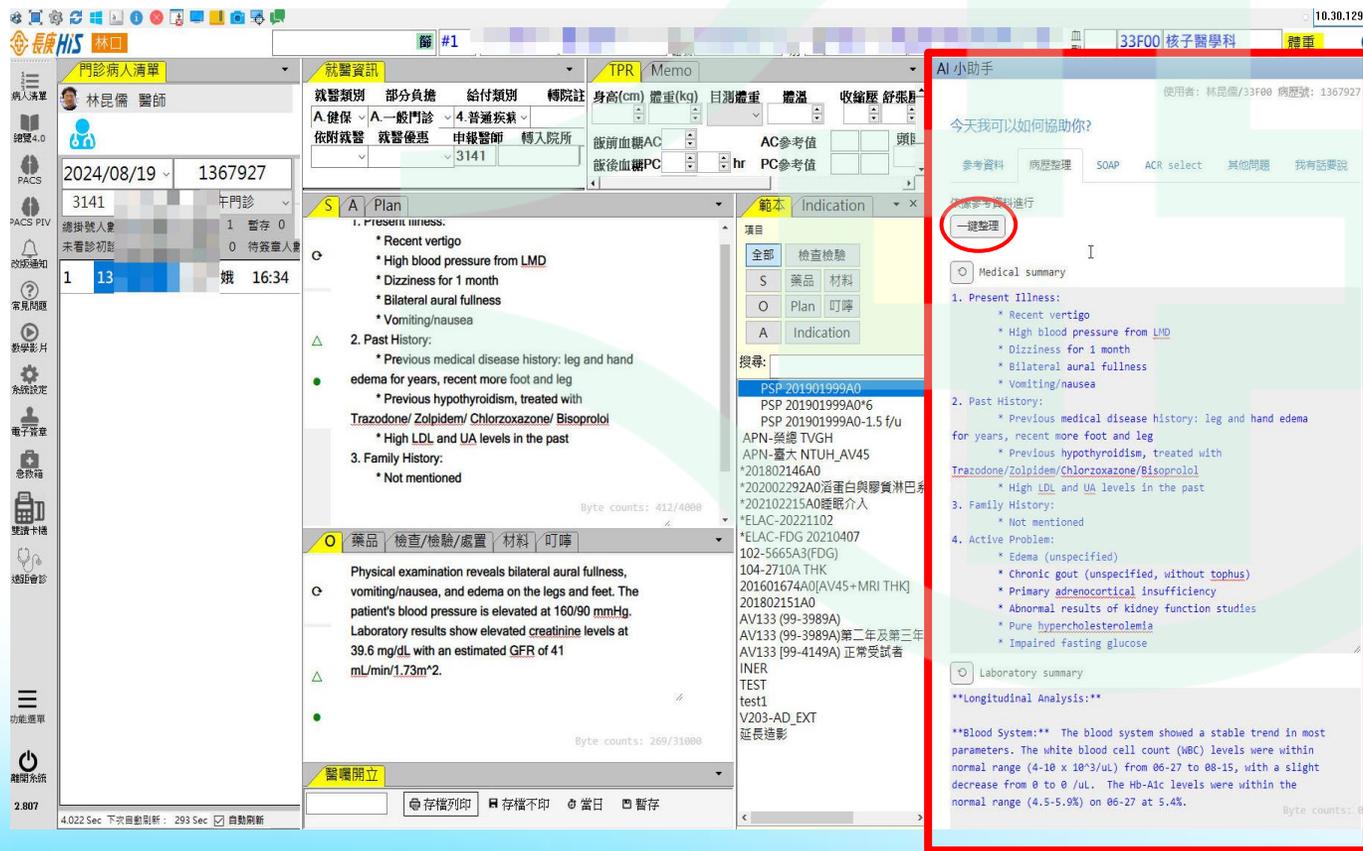
【AI學姐-病人照護護理會診】

- 建構具有**長庚護理標準規範**和**疾病照護標準**之**專業知識的護理中文大語言模型**。
- 以語音或文字輸入問題，藉由問答系統快速生成解答，提供人員照護標準。
- 執行成效：降低新進護理師面對不熟悉病人照護時尋求解答之壓力及耗時。減少資深護理師指導新新進護理師的耗時與壓力。



導入LLM的結構化表單

- 導入chatGPT LLM (Large Language Model, 大語言模型)地端llama3 (8B)模型，於門診醫囑系統中，提供將檢驗檢查報告、住院紀錄(如admission note、weekly summary、transfer note、discharge note)轉成摘要紀錄功能。



一鍵整理提供以下所有摘要：

- 醫療紀錄摘要 (Medical summary) : 包括present illness, past history, family history, and active problems。
- 檢驗摘要 (Laboratory summary) : 可依據JSON 檢驗參考資料以及醫療紀錄摘要 (Medical summary) ，透過 Gemmi2 LLM 評估結果，分析歷次資料趨勢變化，本次與疾病關檢驗，以及整體摘要分析。
- 用藥摘要 (Drug summary) : 提供跟病歷相關的用藥整理，用途，開單日期。
- 診斷摘要 (Differential diagnosis) : 提供跟病歷相關的疾病鑑別診斷，以及可能原因。

AI軟體在HIS系統的落地應用

1. 門診系統



2. 住診系統



3. 急診系統



4. 檢查報告4.0路徑



AI軟體清單畫面與公版範例

病歷號、院區代號、醫師代號、部門代號

CGMH 選擇 Image

專案名稱

CreateDate	chtNo	sex	age	pacsNo	Project Name	opdNo
2024-05-21 09:49:35		F	38	243E33H20004501	長庚肋膜橫水評估軟體	opdno
2024-05-21 09:49:22		F	38	243E33H20004501	長庚氣胸評估軟體	opdno
2024-05-21 09:25:21		F	38	243E33H20004501	長庚氣胸評估軟體	opdno
2024-05-21 09:25:07		F	38	243E33H20004501	長庚肋膜橫水評估軟體	opdno
2024-05-21 09:00:59		F	38	243E33H20004501	長庚氣胸評估軟體	opdno
2024-05-20 17:12:48		M	50	243E33H20004501	長庚氣胸評估軟體	opdno
2024-05-20 15:44:06		F	38	243E33H20004501	X光影像評估骨質疏鬆狀況軟體	opdno

關閉

CGMH AI 推論清單

AI計畫名稱: X光影像評估骨質疏鬆狀況軟體
病歷號: [REDACTED]

病患資訊

Patient Info
AI推論日期: 2024-08-29
AI推論時間: 18:05:05
年齡: 47
性別: F
影像號: 243E33H20005201
檢查/檢驗日期: 20240314
檢查/檢驗時間: 08:21:23

專案資訊

AI Info
AI容器的名稱: bmd
AI容器的版本: v1.1_20240315

AI評估結果

Label	Result
L1 BMD	0.986
L1_Tscore	-0.496
Osteoporosis%	0.0
5%	0.986
95%	1.105

(此結果為AI推論之結果, 僅提供醫師參考, 診斷仍須依臨床檢驗為主)

---意見回饋---

請選擇對於 AI 推論結果的評價:

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

意見反饋

請輸入回饋

AI軟體範例示意圖

專案名稱 X光影像評估骨質疏鬆狀況軟體

CGMH 選擇 Image

AI計畫名稱: X光影像評估骨質疏鬆狀況軟體
病人識別碼: [REDACTED]

Patient Info
資料取得日期: 2024-05-20
資料取得時間: 15:44:06
年齡: 36
性別: F
影像號: 243E33H20004501

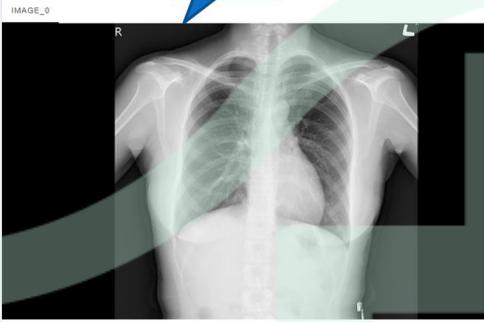
AI Info
AI 軟體名稱: bmd
AI 軟體版本: v1.1_20240315

AI 評估結果

Label	Result
L1 BMD	0.916
L2 BMD	0.967
L3 BMD	1.021
L4 BMD	1.212

(此結果為AI推測之結果，僅供醫師參考，診斷仍須由臨床檢驗為主)

若有圖片結果



Window Level PanAndZoom Opacity Draw

人工智慧輔助氣腹判讀

CGMH 選擇 Image

AI計畫名稱: 人工智慧輔助氣腹判讀系統
病人識別碼: [REDACTED]

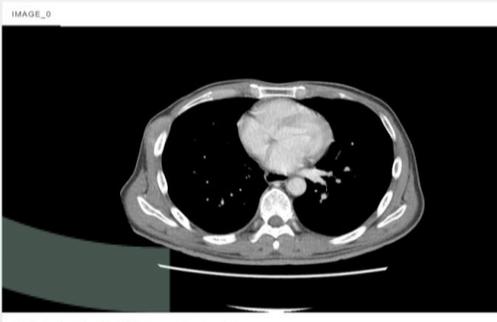
Patient Info
資料取得日期: 2024-05-20
資料取得時間: 17:02:54
年齡: 44
性別: M
影像號: 242VV0362X02

AI Info
AI 軟體名稱: freeair
AI 軟體版本: v1.1_20240315

AI 評估結果

Label	Result
AI Pneumoperitoneum	False

(此結果為AI推測之結果，僅供醫師參考，診斷仍須由臨床檢驗為主)



Window Level PanAndZoom Opacity Draw

腕部舟狀骨骨折偵測軟體

CGMH AI 推論清單

AI計畫名稱: 腕部舟狀骨骨折偵測軟體
病歷號: [REDACTED]

Patient Info
AI推論日期: 2024-06-21
AI推論時間: 11:47:14
年齡: 7
性別: F
影像號: 245T32907X01

檢查/轉發日期: 20240527
檢查/檢驗時間: 213926.353

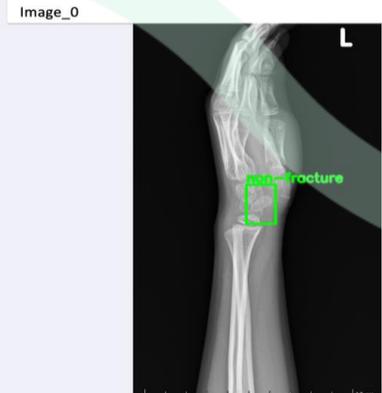
AI Info
AI 軟體名稱: sca_nvd
AI 軟體版本: v1.0_20240620

AI 評估結果

Label	Result
是否有腕部舟狀骨骨折	AI_result: scaphoid non-fracture

(此結果為AI推測之結果，僅供醫師參考，診斷仍須由臨床檢驗為主)

Image_0



10 cm

心室收縮功能篩檢軟體

CGMH 選擇 Image

AI計畫名稱: 心室收縮功能篩檢軟體
病人識別碼: [REDACTED]

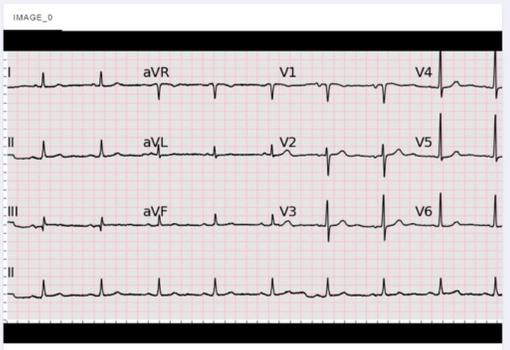
Patient Info
資料取得日期: 2024-05-20
資料取得時間: 15:36:30
年齡: 69
性別: M
影像號: N/A

AI Info
AI 軟體名稱: ecg_lvfpv2.0
AI 軟體版本: v1.1_20240315

AI 評估結果

Label	Result
是否有心室收縮功能異常	No

(此結果為AI推測之結果，僅供醫師參考，診斷仍須由臨床檢驗為主)



Window Level PanAndZoom Opacity Draw



AI應用的審查與監控機制

衛生福利部食品藥物管理署 函

機關地址：11561 臺北市南港區昆陽街161-2號
傳 真：02-27878287
聯絡人及電話：彭秀慧02-27877581
電子郵件信箱：hsiuhuipeng@fda.gov.tw

33305

桃園縣龜山鄉復興街5號

受文者：林口長庚紀念醫院

發文日期：中華民國109年9月23日
發文字號：FDA器字第1090011723號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：收據乙紙

主旨：貴院申請「1090011723遠端上肢骨折醫材軟體開發與驗證」一案，復請查照。

說明：

三、倘貴院自行研發、使用而不販售案內申請之2項產品，且最後醫療決策之確認及判讀仍由貴院醫事人員執行，則案內申請之2項產品，現行不以醫療器材列管，惟本署將視國際管理趨勢，適時調整我國管理規定，併予敘明。

即需要注意的位置。依上開功能用途宣稱，案內申請之2項產品以第二等級醫療器材列管。

三、倘貴院自行研發、使用而不販售案內申請之2項產品，且最後醫療決策之確認及判讀仍由貴院醫事人員執行，則案內申請之2項產品，現行不以醫療器材列管，惟本署將視國際管理趨勢，適時調整我國管理規定，併予敘明。

四、隨函檢還收據乙紙。

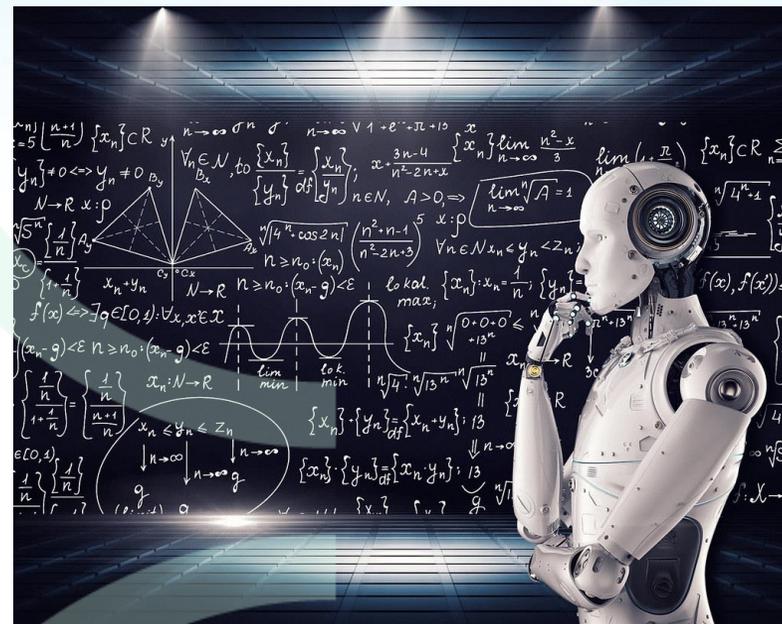
正本：林口長庚紀念醫院
副本：

署長吳秀梅

AI與醫療的關聯

■ 醫療運用AI的目的?

- 臨床醫療
 - 提升病人療效
 - 提升醫療品質
 - 提高工作效率
- 學術研究、論文發表



■ AI在醫療產業的特殊性

- 涉及病人安全→AI輔助臨床診斷與治療
- 嚴謹的案件申請審查機制→評估對臨床醫療的幫助
- 臨床醫療導入應用審核機制→有效性、正確性、一致性

AI輔助臨床醫療

- AI醫療臨床運用方式：
 - **未落地**：未結合HIS系統，透過雲端平台進行AI輔助診斷判讀。
 - **落地**：融入HIS系統，結合醫院資料庫進行AI輔助診斷判讀。
- 以X光檢查判讀為例：



Q1：AI輔助判讀的順序？

Q2：AI輔助判斷之病歷記載？

醫療效益的評估

■ 系統性地比較一事件或多項事件的成本與效益，作為選擇資源使用、分配的依據：

- Cost-minimization analysis (CMA)
 - 最低成本分析：\$\$\$
- Cost-effectiveness analysis (CEA)
 - 成本效果(率/性/能)分析：效果 (natural/physical units 存活時間)
- Cost-benefit analysis (CBA)
 - 成本效益分析：\$\$\$
- Cost-utility analysis (CUA)
 - 成本效用分析：效用(QALY)
Quality-Adjusted-Life-Years (QALY) 品質修正餘命

適用的病人數

適用人數愈多，
潛在效益愈大。

現有的診斷正確性/時效性

現行正確性/時效性愈差，
潛在效益愈大。

更好的診斷會反映在病人的那些面向上？數值有多少？

QALY 的增加，DALY的減少
由醫師的經驗與文獻數據估算。

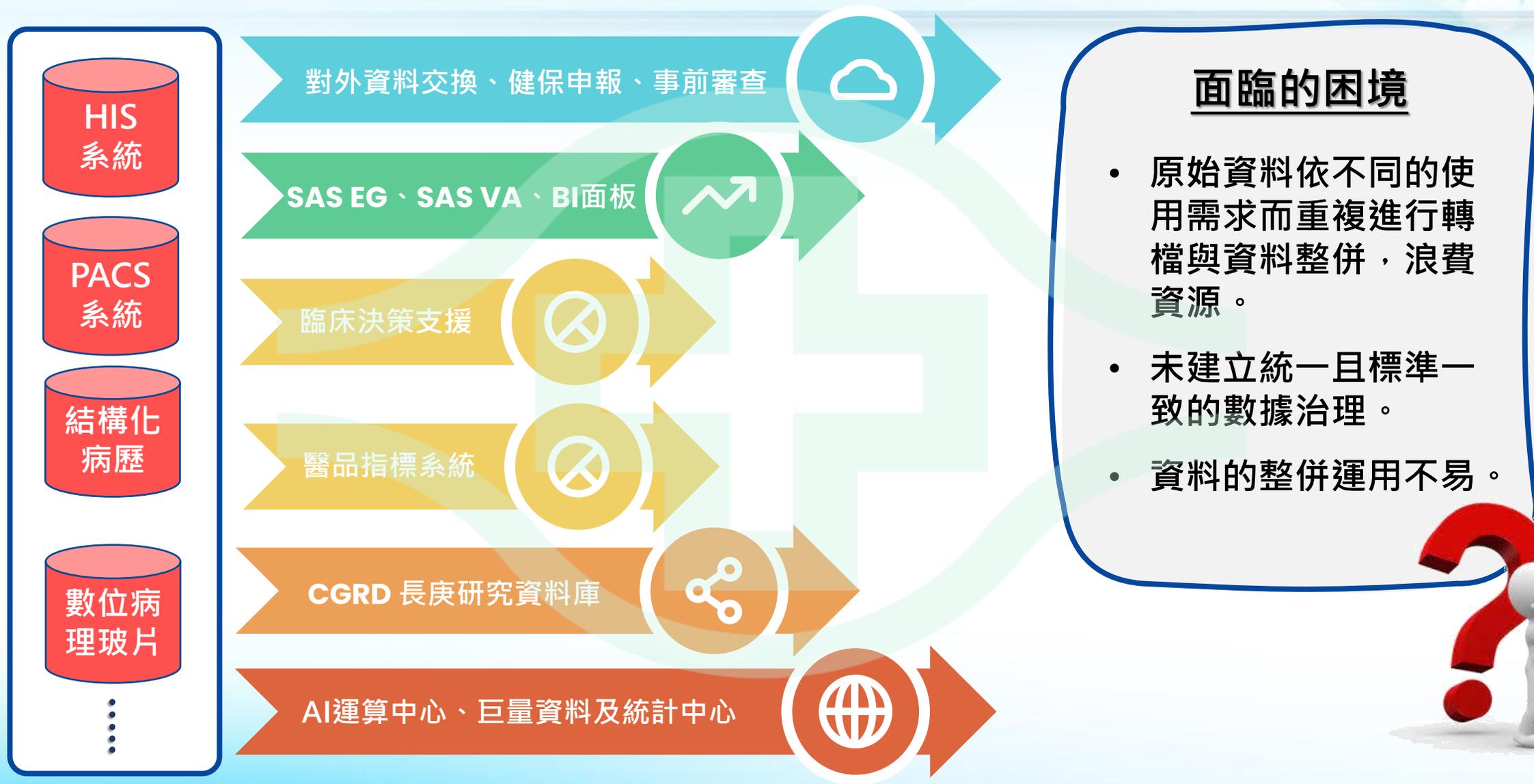
給付新軟體後，健保能夠省錢嗎？

- 醫院端：節省時間與成本、病人預後更好；降低嚴重疾病與死亡機率，節省醫療利用。
- 健保端：節省支出 > = 價格 * 使用量？



長庚醫療資訊未來發展的重點

現況資料整合運用面臨的困境



建置長庚體系數據中台

數據資料來源



CDC
【即時抄寫】



ETL
【批次轉入】



數據中台



實務應用



政策發展與醫院因應

衛福部。健保署

- 推動台灣電子病歷與世界標準接軌：
【**FHIR**】、【**TW core**】。
- 建立【**次世代數位醫療平台**】。
- 推動【**三大AI中心**】：推動負責任AI執行中心、設立取證驗證中心、建立AI影響性研究中心。
- 推動精準醫療生態系：
 - **NGS**檢測報告以**FHIR**國際標準格式交換。
 - 精進癌症防治資訊系統，**發展AI輔助審查**。
 - 國際標準結合真實世界資料，加速新藥評估。
 - **國家級人體生物資料庫整合平台**。
- 慢性病精準照護：
 - 大家醫888計畫。
 - **AI**導入疾病風險分級(建構疾病風險分級及預測模型開發)。
 - 全人全程健康照護(整合個人健康資訊、數位化追蹤管理)。

醫院端的因應

- 系統間充分整合與兼具資訊交換應用的彈性。
- 具備【**FHIR**】交換能力，並能使用【**國際資料標準**】進行內外部資料交換與運用。
- 積極發展【**民眾自主健康管理工具**】並提升與病人互動性，如：**AI**智能客服、長庚e指通健康管家、好孕管家等。
- 運用數據中台實現資料治理與資料民主化，運用於【**臨床決策支援**】與【**智能化管理**】及各種需求的運用。
- 透過資訊科技與大數據分析建立【**精準醫療**】與【**AI輔助診斷**】。

參考資料：

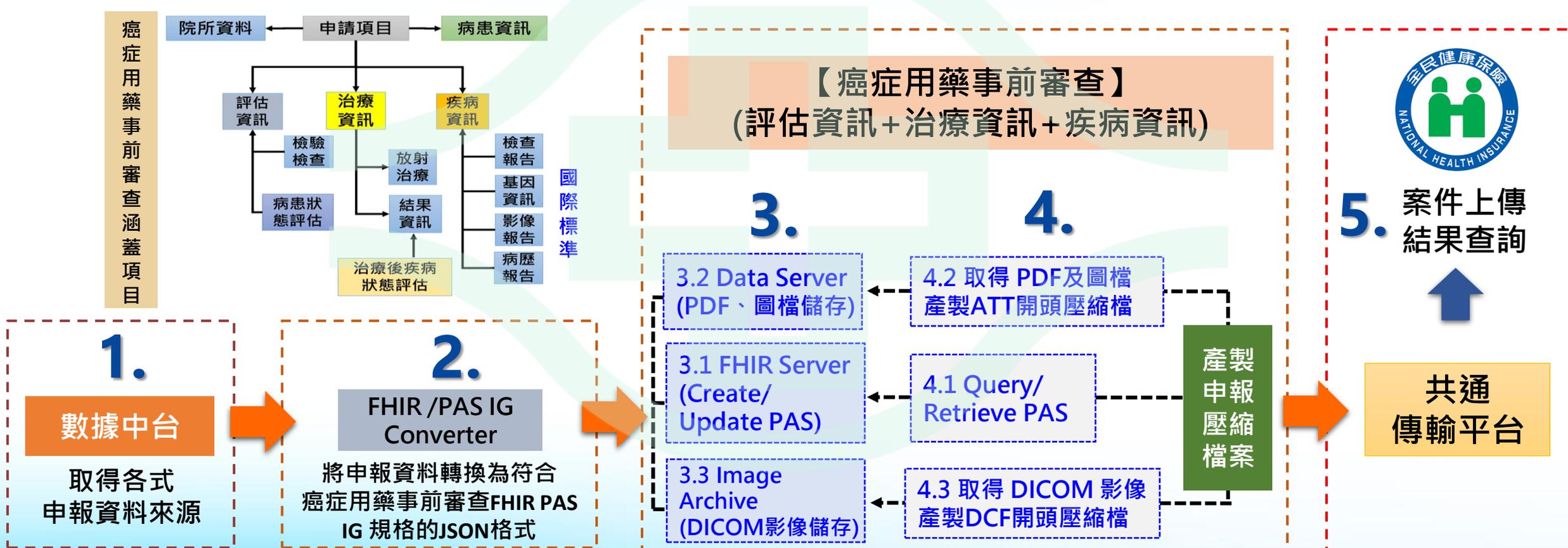
1.2024台灣健康照護聯合學術研討會【開創醫療數位轉型暨醫療永續新契機】，健保署石崇良署長演講簡報檔(主題：精準醫療之應用與趨勢)。

2.113年醫療領域關鍵基礎設施資安長資安管理共識營，李建璋處長演講簡報檔(主題：次世代數位醫療發展重點與願景)。

長庚醫院參與健保署試辦計畫_癌症用藥事前審查(PAS IG)建置

長庚醫院配合IG規則設計推行：

- 院內HIS與TWPAS IG資料欄位對應。
- 設計FHIR上傳介面，輸入相關申報欄位：配合申報欄位機動性設計FHIR上傳介面。
- TWPAS FHIR Creator 開發：透過結構化資料自行設計CONVERT。
- FHIR IG JSON 轉換合規驗證：以FHIR格式填報上傳VPN。



長庚醫院_AI軟體開發暨臨床導入應用審核流程

推動負責任AI執行中心

建立AI影響性研究中心

設立取證驗證中心

AI軟體
提案構想審查

AI軟體
開發審查
(分辨式及生成式AI)

AI軟體
效能驗證
需求驗收

臨床應用審查、
臨床推廣、
成效追蹤

取證、
建立商業模式

提出AI開發構想書

- 整合使用者需求
- 其他案件、其他構想或類似功能整併

院區功能評估(初審)

技術開發可行性及開發成本評估

智慧醫療委員會提案

行政中心機能部(複審)

提出AI開發計劃書

計劃書【專業審查】

- 院內經費審查
- 與院外合作審查
- IRB倫理審查

資料取得

AI模型開發

模型修正
再訓練

資料前處理

AI模型開發

模型信效度鑑定

建立AI模型

軟體功能測試

提案單位初步測試
是否符合使用需求

AI軟體開發
完成確認單

提案人提出
IRBAI軟體臨床
試驗審查

開發完成
機能部進行
臨床推廣

執行AI醫材
臨床試驗

AI醫材軟體完成驗證

AI智慧醫療臨床運用
審查小組：審查臨床
可用性、推廣性

AI軟體於AI推論
平台上線使用

軟體效能追蹤

系統上線後半年發出
【臨床效益提報表】

依醫療經濟效益評估是
否申請TFDA醫材查登

提出醫材查驗登記

核發許可證

收費標準制定、醫療經
濟評估、專科推廣

申請納入健保給付

技術技轉





勤勞樸實

從事醫療事業、促進全民健康
人本濟世、勤勞樸實
成為卓越的健康照護體系

五十年

THANK YOU!