



智慧醫院：運用資訊技術重塑和提升 未來醫療照護的價值

邱仲峯 院長
2022.08.02

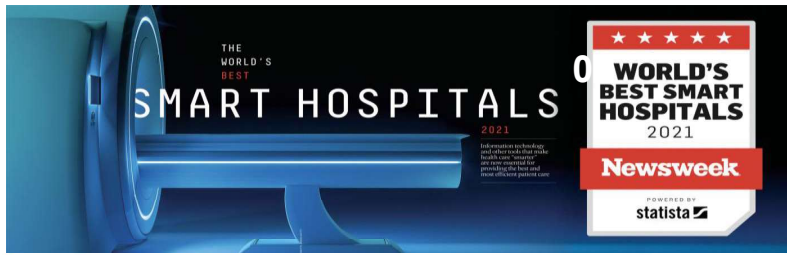
以病家為尊 以同仁為重 以北醫為榮

Outline



- **利用資通信技術(ICT)的建立智慧醫院**
 - 評估標準與評估面向
- **利用新興資通信技術(ICT)重塑與提高醫療照護價值**
 - 數位化轉型、物聯網的醫療服務、行動化的健康服務、人工智慧、遠距醫療服務
- **智慧醫院持續數位化與自動化轉型**
 - 整合跨域研究和產業界合作，建立與擴大智慧醫院產業生態系統(Ecosystem)。

2021智慧醫院評比重點



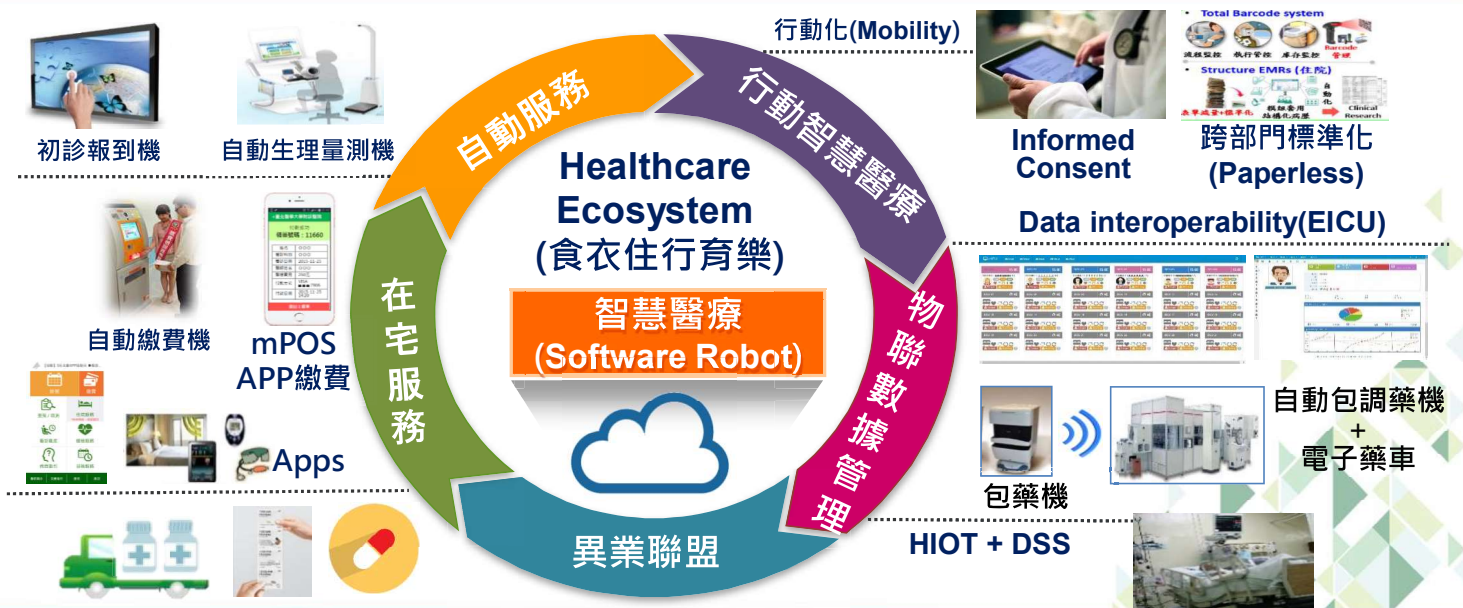
Rank	Hospital	Country
1	Mayo Clinic - Rochester	United States
2	The Johns Hopkins Hospital	United States
3	Cleveland Clinic	United States
4	The Mount Sinai Hospital	United States
5	Massachusetts General Hospital	United States
6	Brigham And Women's Hospital	United States
7	Cedars-Sinai Medical Center	United States
8	Karolinska Universitetssjukhuset	Sweden
9	MD Anderson Cancer Center	United States
10	Charité - Universitätsmedizin Berlin	Germany

Value, Quality, AI+HI

Five subcategories

- Digital Surgery(*1.8)
- Digital Imaging(*1.6)
- Artificial Intelligence(*1.4)
- Telehealth(*1.2)
- Electronic Medical Records(*1)
- Other(*1)

全方位智慧化與數位化的北醫附醫



Value, Quality, AI+HI

利用資通訊(ICT)建立智慧與數位醫療



TMUH+

醫院智能化轉型，提供病患可從不同的環境獲得醫療照護，而醫療照護的提供者也將在不同的場域或形式與患者接觸，提供符合病患需求和個性化醫療服務。



個人化Personalized

- 依據病患個人需求和偏好提供客製的醫療服務
- 從一般醫療照護朝向個性化醫療照護項目
- 建立以病患為中心的醫療照護團隊

多元連結Connected

- 提供病患隨時隨地獲得醫療照護
- 利用遠距醫療系統連結醫院與家庭的醫療照護
- 提供病患可輕鬆管理和共享自己的健康數據

整合性Integrated

- 提供整合實體和虛擬醫療照護
- 透過整合病患醫療數據以提供精準醫療
- 從健康和福祉的整體觀點，強調病患疾病預防

Value, Quality, AI+HI

5

病人個人照護:ITPASS-健康護照



TMUH+

2018年發展iTPass App，整合「智慧護照」，為病人量身打造專屬「健康管家」，提供病人從就(轉)診前、治療中到離院(返回診所)後等全方位服務。

ITPASS 註冊會員

註冊會員數:24,363人

近三月人數:4,015人

1 建立民眾數位身分

門診就醫無紙化
(處方籤、連續處方籤、繳費單、檢驗檢查單)。提升自動繳費使用、降低排隊時間

2 民眾健康數據

健康服務工具
個人就醫行事曆
門診、住院、健檢、健康存摺卡、用藥管家、個案管理

提供個人健康護照，個人健康數據，包含門診紀錄、各式報告與影像紀錄、病理報告、出院病歷摘要等



Value, Quality, AI+HI

6

精實住院流程:病患與病房智能服務



TMUH+

記帳
無紙化

- 醫師:開立結構式醫囑
- 護理:NIS確認醫囑
- 衛材:barcode直接記帳

人工記帳 ↓ 917 hrs/月
降低漏補帳400筆 (\$35萬/月)
減少紙張 1萬張/月(\$1萬/月)



繳費
雲端化

- 病房結帳
- 病房繳費



mPOS

櫃台巔峰 35人 → 15人
病房關帳 ↓ 4分/人

病房結帳人次 **100%**



住院服務APP

- 院前: 預約+完成入住
- 院中: 衛教宣導+耗材購置
- 離院: 出院指導



智能照護站+床頭卡

- 999感應啟動
- 清潔確認民眾互動
- (護理呼叫+點滴呼叫)

Value, Quality, AI+HI

7

精實流程:智能藥物管理系統



TMUH+

藥庫4台 Carousel



藥品管理平台 OmniCenter, OC



全院20個病房21ADC

Central Pharmacy Center, CPM



資料回傳

資料回傳

庫存管理

庫存管理

庫存管理

資料回傳

撥補

撥補

住院藥局1台Carousel



Value, Quality, AI+HI

8

精實流程:智能藥物管理系統運用成效



TMUH+

約6,223人次交流

零等候
 單筆取藥7秒
 常規針劑取藥27.4秒/病人
 緊急用藥1分鐘給藥

零對點
 管藥不點班、不交接鑰匙。

零傳送
 ADC取藥無傳送
 降低66%急藥傳送需求

零退藥
 退藥量減少99%

零錯誤
 0 調劑錯誤率
 0 給藥錯誤率
 0 退藥錯誤率

Value, Quality, AI+HI

提升病人安全:智能IV PUMP運用成效



TMUH+

系統功能架構與流程圖

病人安全與藥品安全檢核
 病患條碼與醫囑條碼比對
 藥品條碼與醫囑條碼比對
 藥典庫資訊與輸液參數進行比對

1 掃描病患、藥品、幫浦、護理人員等條碼

2 螢幕顯示比對結果：「1.正確取得病患醫囑」、「2.查無此病患醫囑」或「3.藥品資訊有誤」

3 比對正確性，幫浦螢幕顯示醫囑資訊，護理人員開始輸液

4 輸液過程訊息(如：警報)即時傳送至護理站看板，可遠端監控幫浦狀態

5 螢幕顯示比對結果：「1.正確取得病患醫囑」、「2.查無此病患醫囑」或「3.藥品資訊有誤」

* 病安警訊預警
 輸液管未正確安裝、氣泡、管路阻塞、輸液完成

系統導入成效

- 改善傳統手動幫浦輸入參數及人工三讀五對
- 減少護理師到病房確認狀況與排除問題的人力時間
- 減少護理師手動輸入輸液記錄至NIS系統

系統開發功能

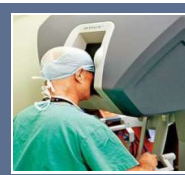
- 醫囑清單介接(已完成)
 - 單位使用(實際病患)：3icu、10a、8b、7a2台、9b
- 輸注記錄接回(已完成)
- NIS執行確認(已完成)

Value, Quality, AI+HI

虛擬教育:外科VR手術教學-骨盆腔手術



TMUH+



達文西手術

優點:傷口小,機械活動力佳,3D成像精準度佳、併發症低

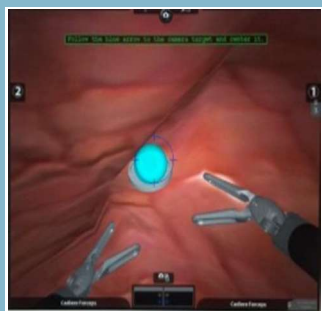
夾取、穩定



穩定手腕靈活度



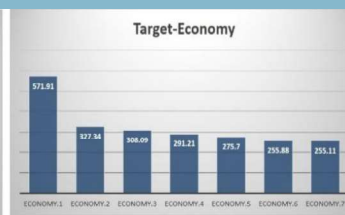
移動、對位



分數



時間



效率

Value, Quality, AI+HI

11

防疫整合:行動報到+疫苗施打



TMUH+

第一關 身份檢核+實名制



查核民眾預約名單、疫苗施打紀錄、旅遊史、實名制紀錄

第二關 同意書簽署



民眾自評問卷+同意書簽署

第三、四關 醫師評估、疫苗計價



1. 醫師問卷式評估項目
2. 點擊“完成”即依民眾施打疫苗項目自動寫入HIS

第五關 疫苗接種儀表板



即時監測儀表板

- 每日掛號人數、評估人數、實際施打人數統計
- 醫師服務量統計
- 每日人次趨勢圖

Value, Quality, AI+HI

12

防疫整合:行動報到+疫苗施打成效



TMUH+

- 行動化-iPad App 系統平台
- 無紙化-同意書簽署暨醫師評估系統
- 數位化-疫苗護照
- 即時化-儀表板系統



醫院iPass APP
民眾自行線上查閱
COVID19疫苗施打紀錄



疫苗護照



點擊次數
約47,000次

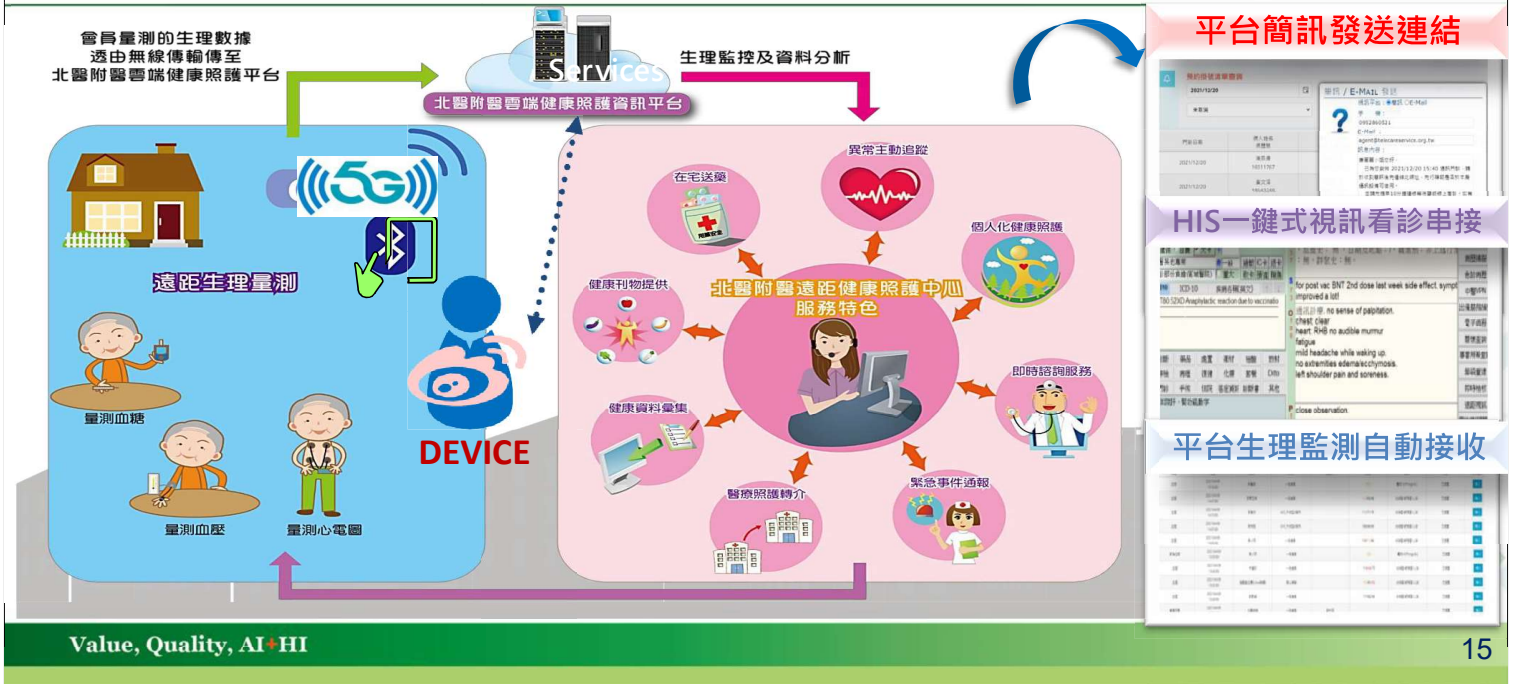
防疫整合:全方位零接觸防疫照護平台



TMUH+

- BT, BP, HR, SpO2 曲線變化
- 生理數據曲線數據異常警示
- Covid-19 住院隔離注意事項
- 衛教推播
- 醫療團隊透過視訊影像解說
- 影像判讀說明
- 病人與醫療團隊多方病情解說
- 專家會診即時病情解說
- 27071 陳OO 圍籬警示
- 電子圍籬房警示
- 病床旁移動式醫療車
- 復健示範指導

實體+虛擬照護:全方位遠距醫療平台



Value, Quality, AI+HI

實體+虛擬照護:遠距醫療平台成果



- ◆ 全國唯一疫苗副作用視訊門診
- ◆ 全國唯一血友病個案管理照護
- ◆ 全國唯一癌症個案管理照護
- ◆ 全國唯一COVID-19返家後復健視訊看診
- ◆ 全國唯一居家醫療整合遠距照護

通過當地衛生局通訊診療核定

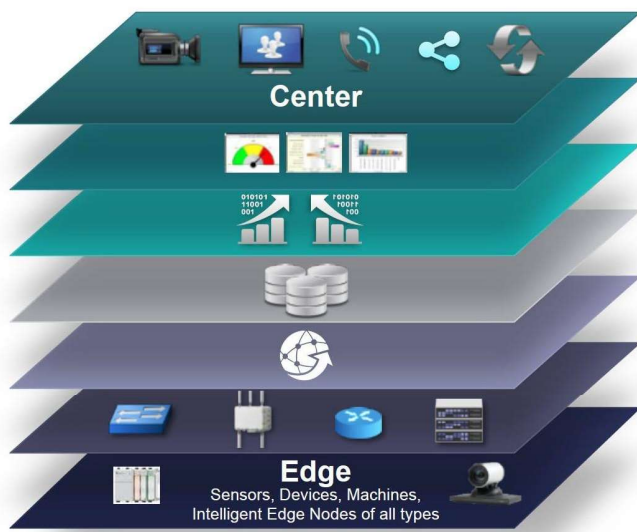
跨科合作 居家篩檢

Value, Quality, AI+HI

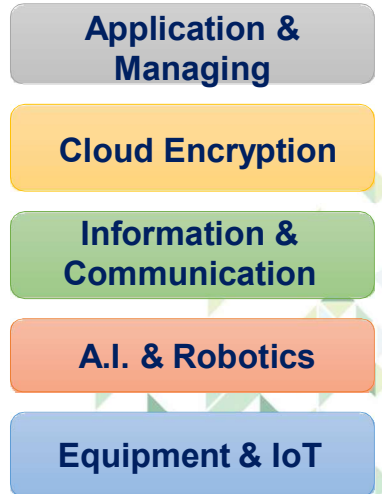
整合新興資通信(ICT)提高醫療照護價值



TMUH⁺



- 7 **Collaboration & Processes**
(Involving People & Business Processes)
- 6 **Application**
(Reporting, Analytics, Control)
- 5 **Data Abstraction**
(Aggregation & Access)
- 4 **Data Accumulation**
(Storage)
- 3 **Edge Computing**
(Data Element Analysis & Transformation)
- 2 **Connectivity**
(Communication & Processing Units)
- 1 **Physical Devices & Controllers**
(The "Things" in IoT)

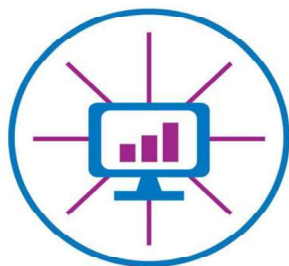


Value, Quality, AI+HI

利用數據實現智慧醫療照護成效策略



TMUH⁺



強化數據中心和分析
Data Hub and Analytics



發展臨床解決方案
改善治療結果
Clinical Solutions to
Improve Outcomes



發展智能化解決方案
降低成本
Business Solutions
to Lower Costs

Value, Quality, AI+HI

運用BI分析在臨床醫療服務與醫院管理



TMUH+

數據開放規劃與分析應用

DATA SOURCE

Intra Data

HIS /HRP

- 全院共用主檔
- 門住就醫/用藥資料
- 疾分診斷資料
- 手術系統資料
- 批價帳務/財務資料
- 健保申報資料
- 檢驗資料(Label)
- 癌症治療資料
- 護理系統資料

IOT Data

Open Data



BI Reporting Visualization



Advanced analytics (R/Python)



Data Visualization



Data Discovery



Other Analytics

Machine Learning
Deep Learning
Text Analytics

Value, Quality, AI+HI

本院發展成果及特色主題

行政經管



業務量統計、健保總額品質指、標儀器設備管理

醫務管理



AI-CCI、全人醫療篩檢地圖、疼痛地圖、腎衰地圖

醫事管理



壓傷地圖、住院病人壓傷發生率、跌倒分析、

品質管理



住院地圖、手術地圖、NSQIP、就醫滿意度、預防性抗生素管理

全面推動

種子培訓、使用者導向

區域先鋒

醫品病安聯盟、競賽、外部講師

國際曝光

國內外期刊、國(內)際研討會

19

臨床試驗個案篩選系統-Holmes



TMUH+

- 依據臨床研究篩選條件，提供及加強搜尋潛在符合個案，並視覺化篩選流程呈現科別分布、來源分布，強化醫院研究量能及治療追蹤



設定專案及收案搜尋條件與邏輯

專案名稱: Lung cancer, REGN2810 vs Platinum-Based Chemotherapy

說明: 一項比較 REGN2810 (抗 PD-1 抗體) 和含铂化療作為第一線療法治療晚期轉移性 PD-L1 陽性之非小細胞肺癌患者之全球性、隨機分配、

主治人: 張家菁 (電話: 02-29307930#2546)

管理員: 99356 (admin/admin) pm(PM)

聯絡者: 87443, 86392, 104057, 107112, 108321, 99356

病人來源: C34 Malignant neoplasm of bronchus and lung (ICD10 國際分類, 使用 ICD10, C, C30-1) 皆可

收案族群來源: ICD 10: C34

流程 #1 排除: [管理報告] (標題包含 small cell)

流程 #2: [癌症分期] (分期有 IIB, III, IV, IVA, IVB) [影像報告] (最近 365 天內) and (內容包含 metastasis) [影像報告] (最近 365 天內) and (標題包含 CT) and (內容包含 H)

流程 #3 排除: [藥物] (最近 180 天內) and (包含藥品(其一)有 [CCIS01, IOXA, IPAR0599, IPAR, IPLA0299, IABIS0, ZICIS, IOXA99, IPLA0199, IELO99, IPAR07, CCAR, IKEM01, ICIS0199, ICIS, ZIOXA, IOXAL])

流程 #4 排除: [檢驗] (最近 60 天內) and (項目是 eGFR) and (小於 30) [檢驗] (最近 60 天內) and (項目是 CREA) and (大於 2)

Value, Quality, AI+HI

20

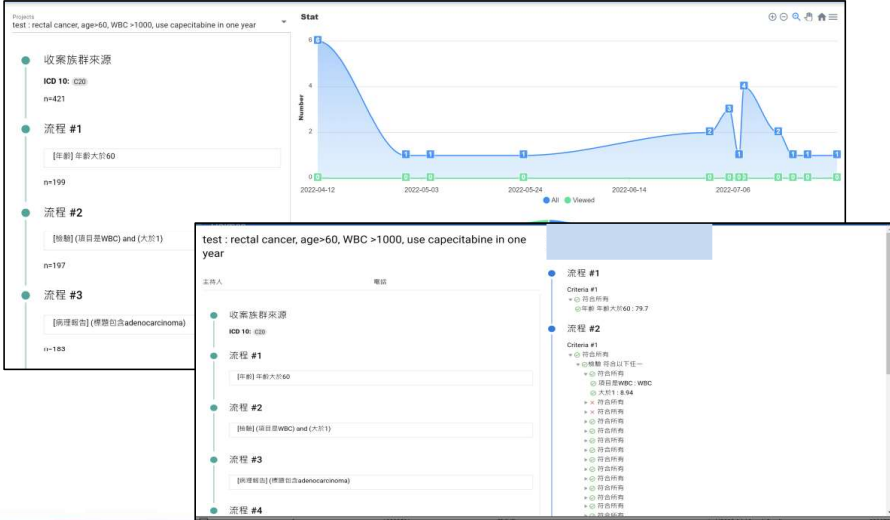
臨床試驗個案篩選系統-Holmes



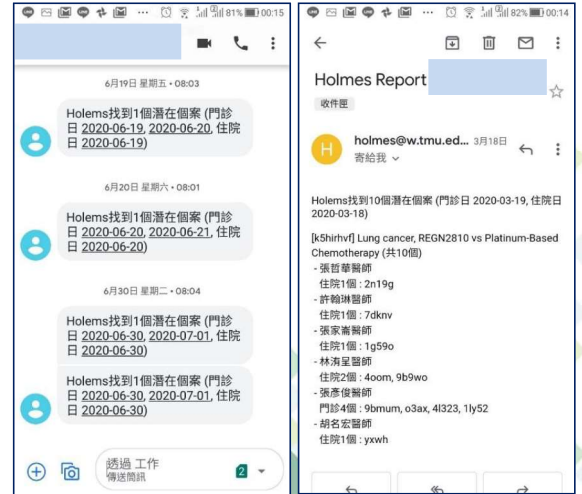
TMUH+



提供搜尋結果與清單供研究



即時提供收案訊息



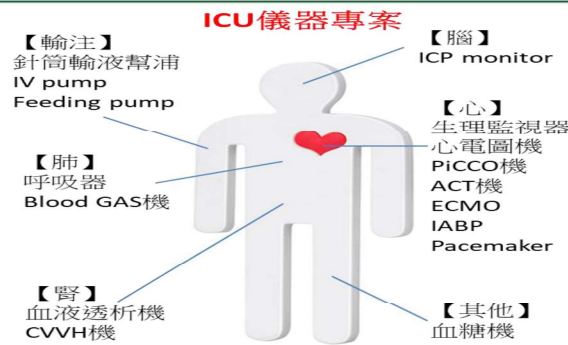
Value, Quality, AI+HI

21

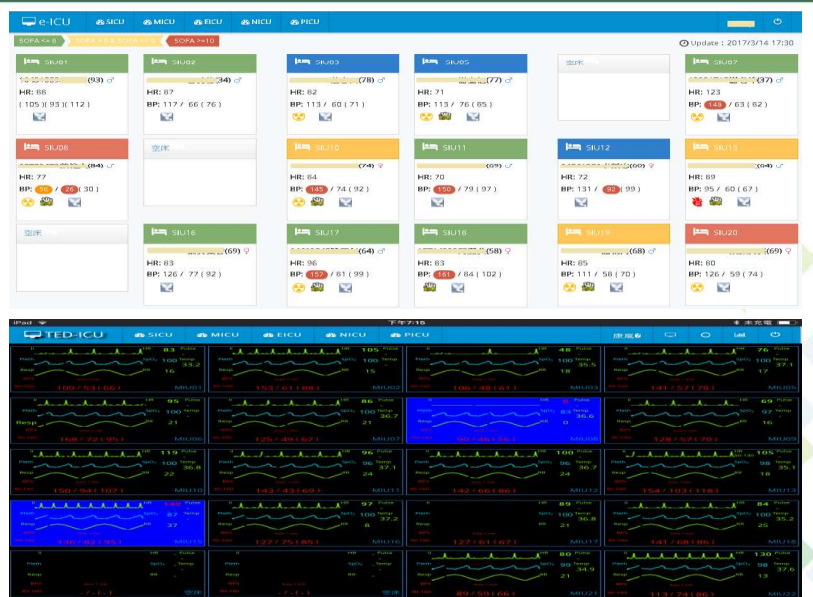
臨床數據與照護的整合運用-Ted ICU



TMUH+



- HIS :**
病患轉出入(轉入/轉出/轉床/轉單位)
病患基本資料 HIS資料
- LAB/XRAY/EXAM :**
數值型及文字型報告(PACS連結)
- NIS :** 病患管路、IO量...等



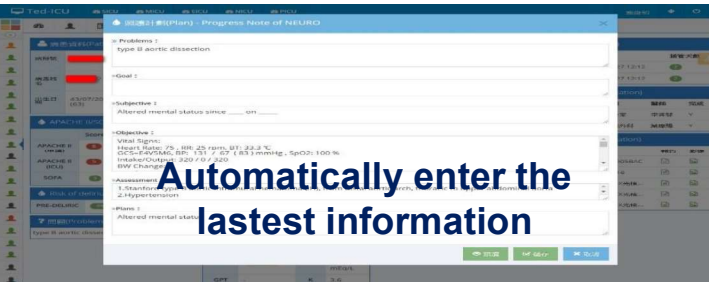
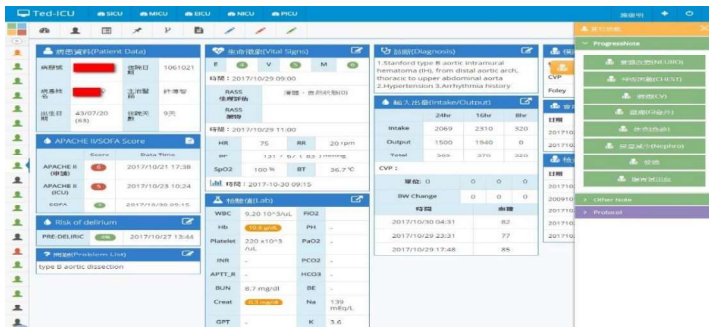
Value, Quality, AI+HI

22

結構化醫囑與電子病歷-強化數據運用



TMUH+



Automatically enter the latest information

Upload to EMR

Value, Quality, AI+HI

23

運用AI預測氣管內管插管位置



TMUH+

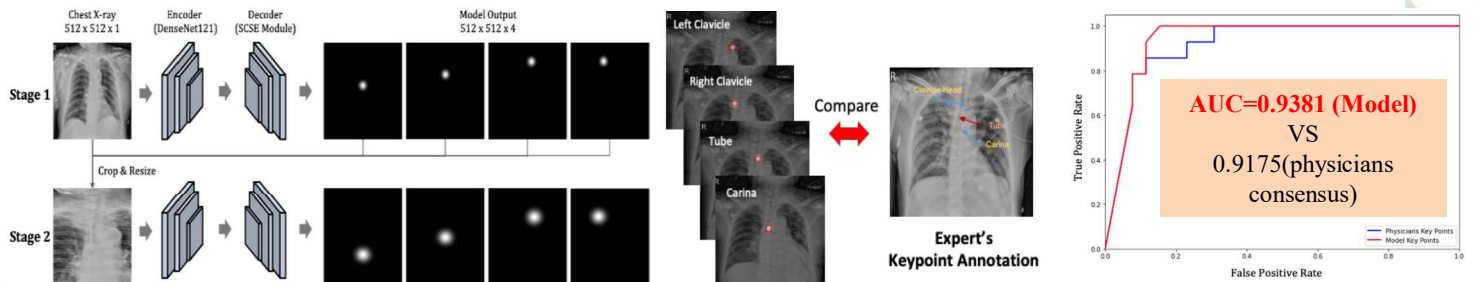


IF=5.079

Determining Carina and Clavicular Distance-Dependent Positioning of Endotracheal Tube in Critically Ill Patients: An Artificial Intelligence-Based Approach

Lung-Wen Tsai^{1,2,3}, Kuo-Ching Yuan^{4,5}, Sen-Kuang Hou^{6,7}, Wei-Lin Wu⁸, Chen-Hao Hsu⁸, Tyng-Luh Liu⁸, Kuang-Min Lee⁸, Chiao-Hsuan Li⁸, Hann-Chyun Chen⁸, Ethan Tu⁸, Rajni Dubey^{9,*}, Chun-Fu Yeh^{8,*} and Ray-Jade Chen^{4,10,*}

Early and accurate prediction of endotracheal tube (ETT) location is pivotal for critically ill patients. **Automatic and timely detection of faulty ETT locations from chest X-ray images may avert patients' morbidity and mortality.**

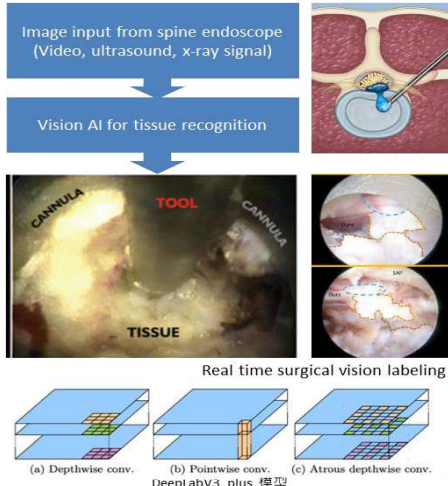


Value, Quality, AI+HI

24

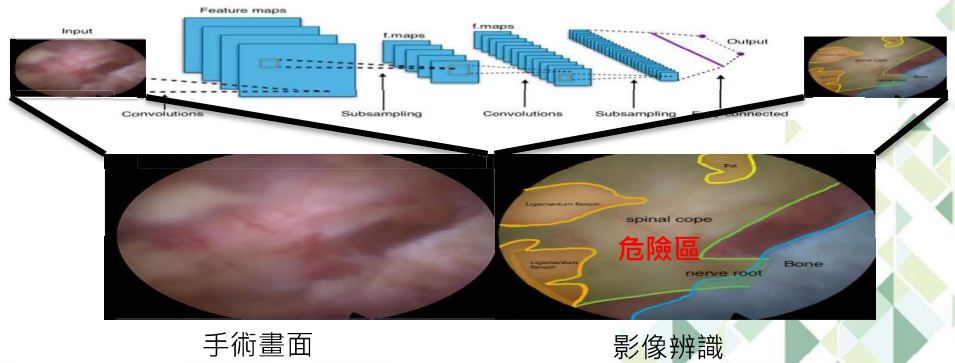
高解析視覺平台-強化術中視覺分析

■ 建立高解析視覺平台用於人工智慧分析演算法、資料收集解決組織與出血點辨識困難問題(110SPARK 科技部萌芽計畫:初審通過)



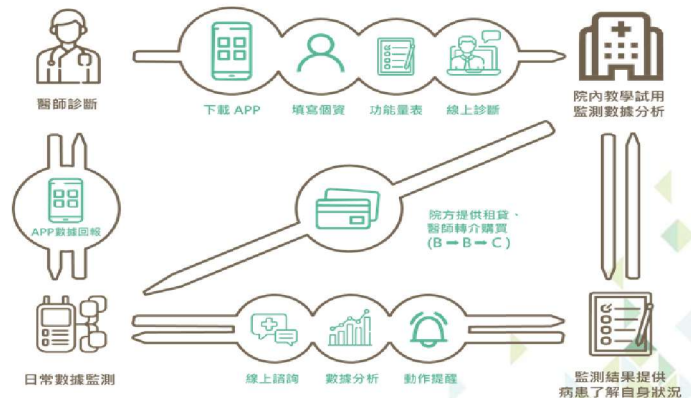
- 影像分類 (Image classification)
 - ✓ 椎間盤突出、神經孔狹窄、椎管狹窄
- 影像標註 (Image labeling)

- 深度學習 (Deep Learning)
- 影像處理 (Image Processing)
 - ✓ 雜訊去除色、彩空間轉換

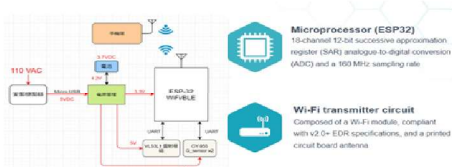


醫療骨骼肌肉神經系統診察平台

智慧遠距醫療骨骼肌肉神經系統診察平台



所開發系統平台類似動力肌力計 (N.1240)、非動力肌力計 (N.1250)、測角計 (N.1500)、以及非動力測角計 (N.1520)、分級規定適用於Class I和 Class II。



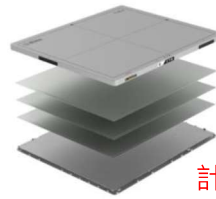
群創睿生-5G雙能數位X光AI檢測(1/2)



TMUH+

經濟部-智慧生活顯示科技與應用產業補助計畫

- 目標：開發5G行動Dual Energy數位X光AI檢測智慧顯示解決方案，結合AI輔助醫生判斷病徵
- 特色：利用睿生的三層板x-ray達到在不增加輻射量的情況下，一次拍攝可呈現三張x-ray (傳統x-ray、軟組織、骨頭)



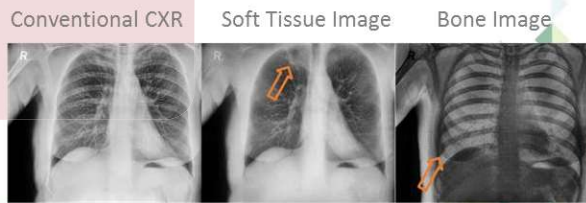
Made in Taiwan

進度: 三層雙能DR板
臨床試驗收案 470+

計畫期間:110.04.01-111.09.30

北醫附醫負責：

- 1) 臨床試驗收案預計收集600位病例
- 2) X-ray拍攝及醫師協助AI labeling



Value, Quality, AI+HI

27

群創睿生-5G雙能數位X光AI檢測(2/2)



TMUH+

2021.09
雙能板取得TFDA

2021.12
開始收案

470+位

2021.04 (~因疫情延後~)
計畫開始執行

2021.10
於影醫部完成試機、安裝

2022.3月

2022.9月
成果發表記者會



Conventional CXR Soft Tissue Image Bone Image



臨床試驗

1. 預計收案600位病例
2. X-ray拍攝
3. 醫師協助AI labeling

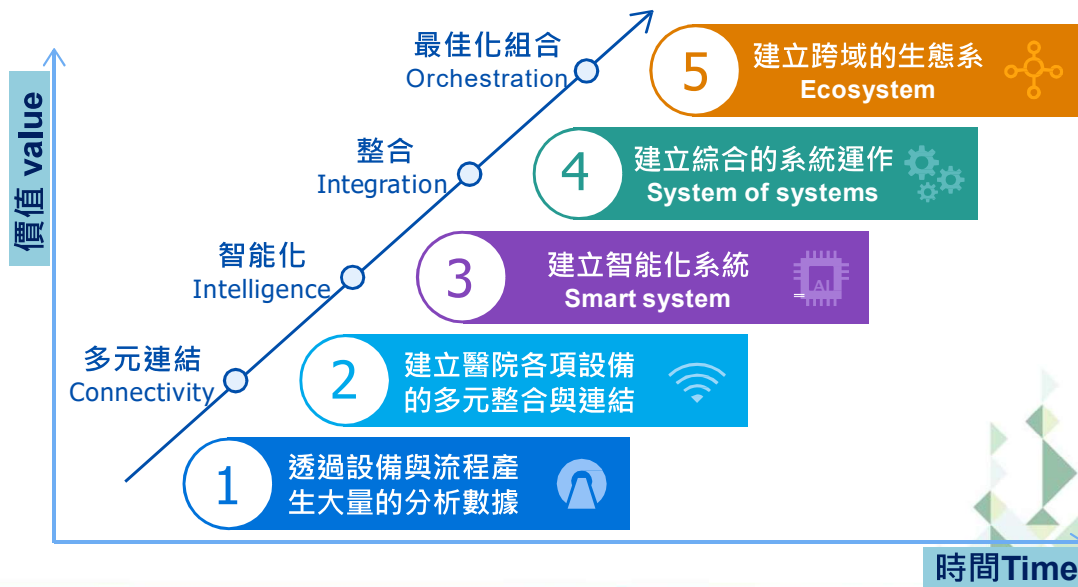
Value, Quality, AI+HI

28

智慧醫院-持續數位化與自動化轉型



TMUH+



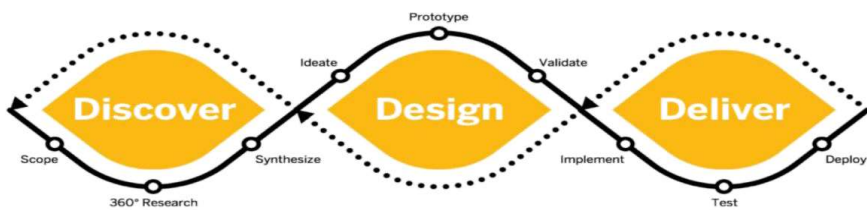
Value, Quality, AI+HI

29

智慧醫院-整合跨域研究和產業界合作



TMUH+



智慧醫療(Digital Healthcare):
 行動醫療 M-Health
 醫療資訊系統 Health IT
 健康穿戴裝置 Wearable devices
 遠距醫療與照護
 Telehealth/Telemedicine



Value, Quality, AI+HI

30

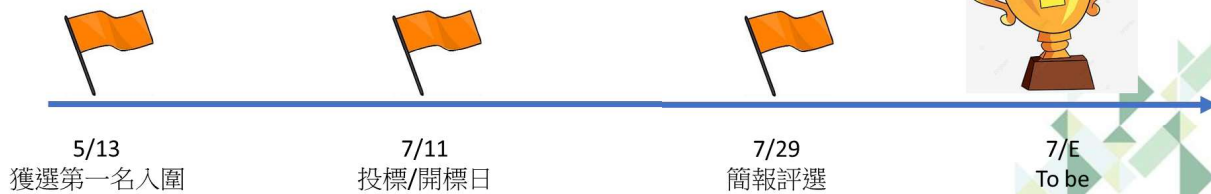
跨域產業合作:全人照護住院旅程



TMUH+

財團法人資訊工業策進會投標須知

標案名稱:智慧顯示應用醫療場域落地驗證
題目:「全人照護住院旅程-友善、跨域、賦能」
投標廠商: 慧誠智醫
醫療場域: 臺北醫學大學附設醫院



Value, Quality, AI+HI

31

跨域產業合作:全人照護住院旅程



TMUH+

■ 高端顯示器場域示意_智慧病房

高齡友善 互動學習 賦能跨域 全人照護



Value, Quality, AI+HI

32