

9.1 緒論

隨著老年人口的增加，台灣邁入超高齡社會，對醫療照護的需求亦日益提升，使相關醫療支出也跟著增加。衛服部統計顯示，2021 年台灣國民醫療保健支出為 1 兆 4,265 億元，較 2020 年增加了 9.2%（衛生福利部，2023）。如今醫療環境面臨人口老化、醫療照護需求的增加、醫療量能不足（醫療人力短缺）以及病患愈來愈重視服務品質等現象，如何在有限的資源下，滿足逐漸上漲的龐大醫療需求，且同時兼顧高醫療品質、個人化的醫療服務，是推動醫療產業逐漸邁向智慧化的重要因素之一。

世界衛生組織(World Health Organization, WHO)將「智慧醫療」(Smart Healthcare)定義為：資通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)在醫療及健康領域的應用，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、教育和研究等，以提供更精準的個人化醫療服務與健康資訊。為了強化醫病溝通，提升醫療照護品質與效率，醫療機構投入使用相關新興科技（例如雲端運算、遠距醫療、物聯網、大數據、機器人及人工智慧等）已逐漸成為常態。近年來由於全球面臨高齡化的來臨，再加上 COVID-19 疫情影響，遠距醫療、行動照護、自我健康管理的需求大增以及在此環境下法規的鬆綁，更加速醫療產業朝智慧化發展。根據工研院產業科技國際策略發展所推估，智慧醫療市場（包含遠距醫療、醫療資訊系統）從 2021～2026 年的年複合成長率約為 15.9%，市場規模將達到 2,760 億美元。除了微軟、飛利浦等國際知名大廠外，近年來台灣的科技大廠（例如鴻海、緯創、廣達、佳世達、友達）亦積極拓展智慧醫療市場，期望透過將醫療與科技產業的結合，創造新的服務與價值（謝承學，2022）。智慧醫療將使醫療產業在數位化基礎上，應用數據與 AI（演算法與設備），進行預測、預防、決策等。智慧化不但改變人們的思維方式與處理事情的方式，更創造「以病人為中心」的新服務與價值。本章將說明智慧醫院的概念，以及智慧醫院科技與價值創造，最後介紹相關智慧醫院應用，作為醫療產業管理者導入智慧醫療之參考。

9.2 智慧醫院

智慧醫院是智慧醫療重要的實踐場域之一，從病患的慢性病照護到緊急救治皆

屬於醫院的服務範疇，然而目前關於智慧醫院的定義尚不一致。根據歐盟網路和資訊安全局(European Union Agency for Network and Information Security, ENISA)於 2016 年將智慧醫院定義為：「基於物聯網整合醫療資源的環境，發展出最佳化與自動化的流程，以改善現有病患照護程序與採用新能力的醫院」(ENISA, 2016)。Shah(2017)則是提出智慧醫院是基於互聯的醫療資源基礎設施，經由優化、重新設計或發展新的臨床流程、管理系統與基礎設施的醫院，以提供過去不可能做到的新服務與洞察力，以達到更好的病患照護、經驗與運作效率。智慧醫院以「以病人為中心」作為核心理念，打破過去醫療院所單純專注於疾病治療，轉向使用數據和新興科技來改善醫療人員的工作流程並創造病患的福祉。智慧醫院擁有高度自動化與優化環境的特色，透過智慧醫療設備的部署，蒐集相關數據，再應用 AI 進行分析，以達到改善病患醫療服務體驗、簡化臨床工作流程並促進醫病溝通的目標，甚至將服務擴展到醫院的醫療人員或行政人員(Alkhaldi, 2022)。例如中國醫藥大學附設醫院所開發的「小南護理語音助理」，可以使護理人員以口述的方式取代過去文字書寫護理紀錄，達到快速統整交班資訊、完成護理紀錄等效益，進而改善護理人員之工作效率（詳細內容請參閱本章 9.3）。

雖然目前關於智慧醫院之定義尚未有定論，不過醫策會已建立「智慧醫院全機構標章」的認證機制，只要醫療機構獲得國家醫療品質獎智慧醫療類中，3 年內獲得六項智慧服務認證就能被認證為智慧醫院。智慧服務認證係針對醫院特定服務流程，運用資訊科技輔助健康照護作業之改善，可分為六大服務流程：門診服務流程、住診（含 ICU）服務流程、急診照護服務流程、手術照護服務流程、其他照護相關作業（藥事服務、檢查／檢驗服務流程）、行政管理服務流程（含醫材管理）（醫策會，2022）。目前台灣獲得智慧醫院全機構標章之機構如表 9-1 所示。

麥肯錫(McKinsey)將智慧醫院視為以病人為中心的設施，透過將新興技術嵌入醫療照護的設計與流程中，以改善病患體驗、健康與就醫成本。而這些新興科技不僅用於改善智慧醫院本身的照護服務以及營運管理層面，還將智慧醫院往外連接到其他醫療相關組織，形成醫療服務生態系，並在生態系中達到數據共享與價值循環(Chen et al., 2019)。在醫療生態系中，生態系成員擁有共同的價值主張，由於醫院已開始轉變其營運方式以及將對病患的照護工作擴展至醫院之外，透過科技將醫院內部資源和合作夥伴的資源整合在一起，並共同達到病患自我健康管理、降低成本、提供高品質醫療服務與提升病患醫療服務體驗的目標(Tanniru, 2021)。民眾將可在不同地點接收醫療相關服務，包括健身房、藥局、基層診所、檢驗所等，甚至家中就

表 9-1 智慧醫院全機構標章認證之醫療機構

年度	醫療機構
2014	長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院
2015	臺中榮民總醫院
	中國醫藥大學附設醫院
2016	中國醫藥大學附設醫院
	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院
	台灣基督長老教會馬偕醫療財團法人馬偕紀念醫院
2018	彰化基督教醫療財團法人員林基督教醫院
2019	高雄榮民總醫院
	臺中榮民總醫院
2020	三軍總醫院附設民眾診療服務處
2021	國立台灣大學醫學院附設醫院
	財團法人私立高雄醫學大學附設中和紀念醫院
2022	國泰醫療財團法人國泰綜合醫院
	台北榮民總醫院
	台北市立萬芳醫院
2023	中國醫藥大學附設醫院
	國立成功大學醫學院附設醫院
	臺中榮民總醫院
	衛生福利部雙和醫院（委託臺北醫學大學興建經營）

資料來源：醫策會(2023)。

可取得服務，而智慧醫院作為更廣泛的醫療服務生態系的一員，可幫助促進疾病的預防、民眾健康與生活品質等。

過去醫療服務以線下為主，民眾需至實體醫療院所才能進行掛號、看診、繳費等服務。不過隨著資訊科技的發展，在「互聯網+」的時代，民眾已可從線上取得醫療相關服務，其能透過 App 進行預約掛號，或透過遠距醫療技術（例如五官鏡、遠距醫療機器人），進行遠距看診，且看診完畢後亦可藉由 App 完成繳費。如今在「智慧+」的時代，透過 AI、大數據、物聯網等技術的投入，疾病治療將朝向精準醫療，且能實現疾病的預測與預防。因此，醫療院所藉由相關感測器、儀器或設備等蒐集病患大數據（例如生理數據、醫療影像、心電圖、過去病史等）尤為重要，其所蒐集之醫療大數據，將有助於開發與訓練 AI 模型，使 AI 分析結果更精準，以幫助醫療人員迅速、精準地瞭解病人狀況，縮短其決策時間與降低誤判風險。AI 模

型的數據運算與分析愈來愈精準，其分析結果，將有助於醫療人員進行後續的臨床決策，提供個人化醫療需求等（如圖 9-1 所示）。例如台大醫院運用電子化檢傷系統以人臉辨識技術分析病患臉部的疼痛指數，同時搭配病患的主述、過去病史、生命徵象等多元資料，經過深度學習模型，自動產生檢傷分類的建議，輔助護理師進行檢傷作業，加快檢傷的速度並提升檢傷的精準性。

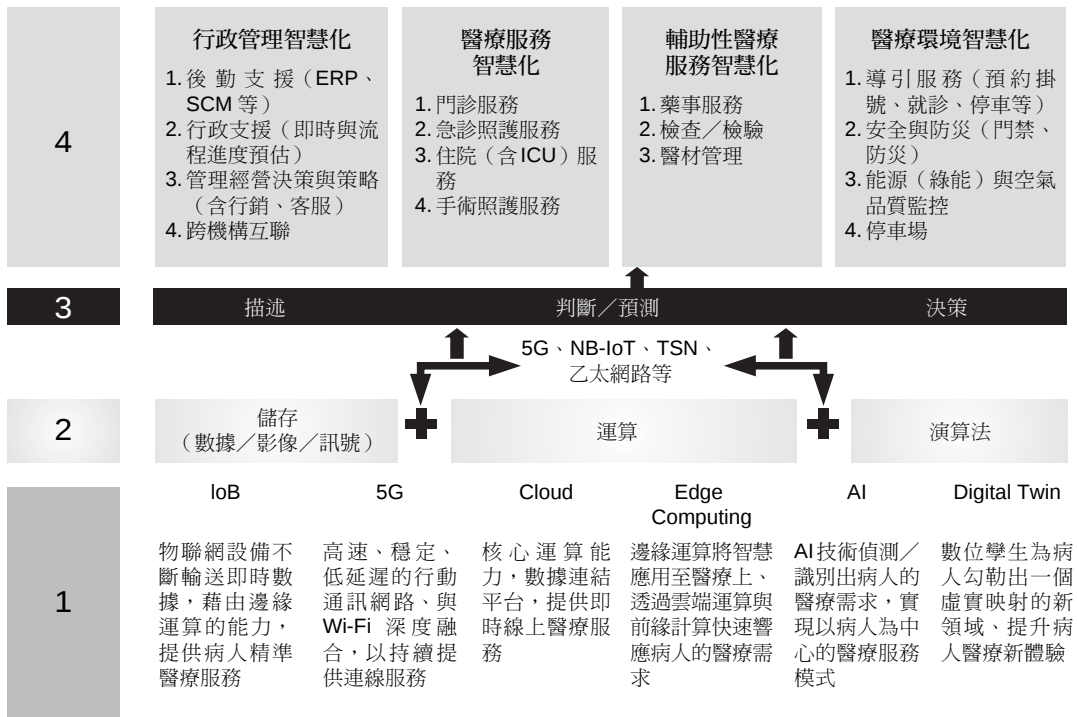


FIGURE 9-1 圖 9-1 智慧醫院運作模式

醫院智慧化的發展，IoT 提供重要的驅動力，醫院內的軟硬體設施需具備數位化與互聯的功能，再透過雲計算、AI、AR/VR 等新興科技，將過去只具單一功能的設備或系統，轉變為整合不同的系統或部門，甚至是生態系中相關利害關係人，以達到資訊共享，創造病患照護的連續性價值。醫院內的物聯網設備可感測、蒐集與共享數據，藉由藍牙、ZigBee、Wi-Fi 與 RFID 等技術，進行數據傳遞與數據監控，而從這些設備所蒐集的醫療相關數據可被應用於疾病分類、患者監測、擬定治療計畫等(Raooof and Durai, 2022)。除了物聯網外，智慧醫院也採用了各種其他創新科技，以下分別介紹之：