



翻越醫療的藩籬：

未來醫院新想像

試著想像在將來，患者待在舒適的家中與醫護人員執行臨床試驗，醫療照護是如同網路購物一般便利的無縫(seamless)服務體驗，而醫護人員善用人工智慧(AI)工具提供高度個人化(hyper-personalized)的醫療。根據PwC的Future of Health調查報告，2035年的醫療照護將具備高度個人化、數位化及採用AI科技(AI-enabled)的特性，讓醫療照護方案融入日常生活作息。如今的醫療體系是否已投入足夠資源去適應改變，並進行既有設施的轉型，是醫院因應這股未來浪潮的關鍵。

PwC描繪的未來醫院願景係透過單一數位系統與科技將實體與虛擬資源進行串接，依據醫護人員需求和患者選擇，讓醫療照護得以進入住家、社區及機構。未來醫院將組成一個互相連結的生態系，讓醫療照護服務不限制在醫院裡。

醫療體系正在努力滿足患者期待及導入整合創新科技，但在日常實務上仍使用過時的科技、舊有的商業模式及陳舊設施去完成醫療人員及患者體驗的轉型任務。而其他現實環境因素如通貨膨脹、人才短缺和出走及醫療供應鏈的紛擾，皆導致醫療體系營運成本提升，盈餘減少。



患者要求便利的照護服務

既有照護服務漸進式的改變不足以將整個健康體系推進未來。服務提供者必須從根本重新思考既有的照護模式，醫療體系若不進行重大變革，將面臨被領域內能提供創新健康科技、具便利及成本效益模式的同業超越的風險。這些創新的服務提供者，以患者為中心量身訂製照護服務，並主動積極的滿足患者需求與條件，藉此提高醫囑遵循、療效成果與患者體驗等。

未來的醫院必須進行院內外的醫療照護最佳化

由實體醫院協調延伸至院外的醫療照護服務...



...同時進行院內服務最佳化



醫療照護服務正跟隨著零售業的腳步前進，經歷零售業揚棄過去透過巨大設施如購物中心及百貨公司的昂貴運作方式，轉為提供消費者更加便利的消費地點及線上購物服務。同樣的，醫療體系需要相同的策略布局從依賴龐大又高成本結構的醫院運作模式，化為提供更便利的去中心化服務據點及居家醫療，逐漸形塑未來醫院的樣貌。

PwC一項針對美國前30大頂尖醫院的調查報告指出，許多醫院體系正在基礎建設上投入大量資金，以利調度院內及院外醫療照護服務資源。調查也發現有至少100項醫院升級計畫正在進行中，而其中超過35億美元的資金投資在遠距監測、在宅照護、指揮中心及數位前門(digital front door)的科技發展。

PwC統計美國30家頂尖醫院 正在投資強化的項目

虛擬線上診療 / 遠距監測



數位前門



未來緊急照護 / 急診室 (Future of Urgent care / ED)



指揮中心 (Command Center)



在宅照護 (Care at Home)



未來手術室



Source: PwC Study, 2023

實現未來醫院願景的關鍵準則

醫院要如何調整現行的模式，在重新設計時把未來需求納入？

1. 藉由院內空間的更新(refresh)、功能再造(repurpose)及重新設計((re)design)將醫療照護服務延伸到醫院院外。
2. 挑戰傳統的院內空間利用思維，創造具彈性且未來數十年可不斷進行功能再造的院內區域空間。
3. 創造一個導入5G、雲端及協作工具的科技協作環境，以支持虛實混合的醫療照護團隊運作。
4. 讓合作夥伴、供應商及解決方案的各種工作流程更加流暢。

關鍵準則的詳細描述請見下圖。

建置未來醫院的關鍵準則



院外的照顧

充分運用實體設施及院內外團隊去延伸院外醫療照護服務



擴大虛實混合的照護團隊

組成具科技能力的團隊從不同管道去提供全人照護



彈性空間

考量未來可多次改造需求去布建具彈性的醫院設施空間



自動化與AI

臨床及行政工作規劃導入自動化及AI工具



高度聯網能力與韌性

運用5G、雲端及協作工具建立一個具韌性和高科技的協作環境



系統性管理

從系統層面管理各類型服務，並在量能及服務管道進行最佳化



智慧空間

院內實體空間配備智慧科技強化及精簡照護流程



作業標準化

醫院系統中的合作夥伴、供應商及解決方案的一致性



ESG標準及公平性

隨時關注醫院營運的環境足跡及對氣候變遷的衝擊

醫療體系需要重新檢視投資項目，並針對下列4項的創新科技進行階段性投資，以轉型成未來醫院：

數位骨幹 (Digital Backbone)

數位骨幹是整個機構跨科別、社區照護服務及在宅照護的整合中樞，讓實體及虛擬照護可良好的整合並完善執行。數位骨幹涵蓋雲端基礎設施，加上深度分析層(deep analytics layer)及指揮中心。指揮中心負責調度運籌供應鏈、預測分析與排程，與醫療人員連結提供洞見及患者照護相關預警。有許多醫療機構已經建置了實體及虛擬的指揮中心，實際業務卻分割零碎，可發現他們欠缺科技及整合方案、使用過於簡單的資訊儀表板(dashboard)、依賴人工流程，造成患者體驗品質不一及整體運作不協調。未來醫院應善用負責任人工智慧(responsible AI)及自動化科技，以及時預測並調度各種照護服務需求，更準確的預測服務需求及量能變化，減少醫療人員的行政工作負擔。實際案例如下：

- 複雜的負責任AI模型會根據情況需求發出行動提示警報給醫療人員及患者。
- 無縫的照護服務導入整合患者全人資料庫(基因體、患者喜好等)
- 行政工作自動化，許多工作可由遠距或離岸(offshore)照護團隊執行完成。
- 利用指揮中心調度照護服務及運籌資源來促成在宅醫療(Hospital at Home)。



虛實混合照護團隊

醫療體系面臨人力短缺、醫護過勞及虛擬照護需求日漸增加，虛實混合照護團隊變得不可或缺。經過重新設計的照護團隊能支持一個彈性照護模式，透過實體及虛擬方式涵蓋從醫院到在宅的完整照護。未來醫院也可能運用虛實混合照護團隊針對混雜的醫療情境場合提供實體及虛擬的無縫(seamless)醫療照護服務。醫療體系將可培訓及聘僱能夠熟練對應各種照護場合的醫療人員，線上護理師則可安排患者到實體醫院就醫、確保用藥連貫性(medication reconciliation)、為手術前的患者提供衛教指引及提供辦理出院的規劃及程序諮詢。未來不論實體或虛擬照護情境，皆可無視醫師執業地點，使不同醫療體系間順暢交接患者照護任務，未來醫院將可支援一支具備極大運作彈性的虛實混合照護團隊例子如下：

- 現場的照護人員更少(相對現在的照護模式)，他們獲得遠端的線上醫療人員及行政工作自動化的支援，以投入執行真正需醫療經歷與訓練的專業工作(top-of-license)
- 臨床AI進行醫療預警及臨床決策輔助的虛擬助理
- 輔助照護團隊的機器人(如機器人送藥)

遠距監測

在完成建置數位骨幹及打造虛實混合的醫護團隊人力後，遠距監測進而成為下一步的衍生布局。鎖定特定疾病照護情境並據此組成具備虛實醫療照護服務能力的合適團隊，將協助醫院滿足患者需求，同時把醫療照護從醫院轉移到更便利的場合如在宅醫療。未來醫院可運用單一整合的指揮中心來監測患者，並對不同情境場合的患者照護服務進行調度。指揮中心以樞紐功能(hub)，將經由穿戴裝置或其他來源蒐集的遠端監測數據進行整合，提供完整的患者健康樣貌，未來醫院可能包括以下例子：

- 醫療等級穿戴裝置與指揮中心(command center hub)進行整合，為每位患者的照護團隊成員間建立交流管道
- AI根據患者狀態向照護團隊預警通知或主動安排必要診斷以支援患者的治療計畫
- 虛擬實境科技(virtual reality)透過大量感官及認知介入傳輸資訊到患者的神經系統(patient's nervous system)

數位前門 (Digital Front Door)

建置一個全通路(omni-channel)數位前門可讓坐落各地的醫療機構，不論在實體現場或虛擬線上打造出高度整合的直覺式患者體驗。照護服務需求者要求現行的醫療解決方案在患者取得照護的方式和地點上更加自由，且品質不遜色於日常生活常用的其他服務體驗。取得醫療照護服務是否可以如同線上購物一鍵完成那樣輕鬆？或像現今其他常用科技帶來便利的許多服務一樣？建置數位前門將協助醫療體系滿足患者對服務體驗的期待。以下是在急診醫學領域的案例：

- 遠端檢傷分級(teletriage)、聊天機器人協助分級、及透過app互動協助患者連結適當的醫療服務，避免不必要的急診室等待時間
- 醫院與執業中的救護員社群進行緊急醫療救護(paramedicine)合作，加強居家緊急醫療服務能力

改革向前行

醫療照護服務提供者的轉型將開始朝向成功運用科技及遠距工作的其他產業一般，以提供高效率及成本效益的營運模式為主。未來醫院是醫療體系為了提升醫療照護的可及性、可負擔性、效率及個人化醫療而邁出的重要一步，以迎合患者與社會的各種需求。

台灣觀點

全球許多國家包括台灣皆面臨人口快速老化，醫護人力缺口持續擴大造成醫療體系維持服務品質的困境與量能上捉襟見肘，使現行的照護模式將逐漸變得難以為繼。這些挑戰促使各國政府與頂尖醫院思考導入創新科技與投資醫療人員教育訓練，推動醫療團隊使用逐漸為患者接納的遠距醫療及數位健康等工具，醫療體系宜借鏡早一步推動轉型的其他產業，催生可跨越時空限制的新醫療照護模式。

台灣健保署近期的「健保數位升級計畫」中亦提到「打破圍牆的健康照護」，透過實施遠距醫療及推動數位健保卡等加快醫療數位轉型。國內部分ICT大廠及新創公司與各家醫院結盟，針對醫院服務痛點開發數位病理、生成式AI、AI chatbot及語音助理等科技，有望逐漸形成生態系，且衍生的創新產品也有前進海外市場的潛力。

醫療照護模式演化已勢在必行，漸進式(incremental change)的策略路線可能不足應付市場變化快速步調，資誠建議各界利害關係人持續關注下一波照護模式改革重點，尋求從根本改善醫院營運成本效益及照護服務韌性切入，提出可大刀闊斧改變現況的服務方案與模式，在醫院的院內院外都能守護大眾健康。

Authors:



Gaurav Mehta

Principal, PwC US



Alena Taylor

Principal, PwC US

Additional Contributors

Madhukara Holla, Senior Manager, PwC

Kiesha McCurtis, Director, PwC

資誠 PwC Taiwan 生醫產業團隊



周筱姿 Zoe Chou

資誠生醫產業主持會計師

指導完成多個健康領域大型產業趨勢研究調查，輔導多家生技、長照等新興科技公司創設至國際佈局與上市櫃

zoe.chou@pwc.com



游淑芬 Jasmine Yu

資誠生醫產業主持會計師

輔導多家生技醫療與新興科技產業公司上市櫃。專長於生技製藥、再生醫療、CDMO與數位醫療領域企業

jasmine.yu@pwc.com



吳偉豪 Kenny Wu

資誠醫療照顧產業執業會計師

專長生技醫療產業及公益組織財務管理、內部控制制度及審計準則之理論與實務顧問諮詢等

kenny.wu@pwc.com



蔡晏潭 Yen-Tan Tsai

資誠醫療照顧產業執業會計師

專注健康醫療、照顧產業及大生醫領域，協助資源整合，包含投資、合作及併購等

yen-tan.tsai@pwc.com



顏裕芳 Yu-Fun Yen

資誠生醫新創產業執業會計師

專精於生醫新創企業股權規劃及財務健檢；輔導多家生技醫療企業公開發行及上市櫃並負責多家新藥開發、CDMO與再生醫療領域企業之簽證服務

yu-fun.yen@pwc.com



林冠宏 Kuan-Hung Lin

資誠創新醫材產業執業會計師

輔導多家創新醫材公司上市櫃；專長為創新科技醫療器材公司之公開發行、市場准入、永續成長策略

kuan-hung.lin@pwc.com



劉士瑋 William Liu

資誠生醫服務組協理

專長為生醫產品市場成長潛力及競爭分析，市場進入策略諮詢與生技醫藥產業營運與財務管理諮詢

william.s.liu@pwc.com



藍浚智 Sean Nam

資誠生醫服務組經理

專長為新藥、再生醫療及新興檢測產品科技市場趨勢及競爭分析，市場進入策略諮詢

sean.jz.nam@pwc.com

關於本報告

資誠《翻越醫療的藩籬：未來醫院新想像》When the walls come tumbling down: the hospital of the future (<https://pwc.to/453tMsb>)，彙整資誠全球聯盟組織 (PwC Global Network) 對於未來醫院的醫療照護服務發展趨勢見解，並由資誠 (PwC Taiwan) 進行編譯呈現這篇報告。

資誠生醫透視提供全球生技新知，分析產業發展趨勢，不但分享PwC全球資料庫中關於生技醫療產業之資訊，更分析國內產業優勢，協助客戶掌握市場先機及發展競爭策略。期望透過定期資訊分享，陪伴各位產業先進開發創新技術，精進產品服務，並邁向全球市場。

本報告僅提供參考使用，非屬資誠對相關特定議題表示的意見，閱讀者不得據以作為任何決策之依據，亦不得援引作為任何權利或利益之主張。若您有相關服務需求，歡迎與我們聯繫。

若您欲瞭解更多資誠生醫產業相關資訊：

請造訪我們的網頁



訂閱資誠生醫電子報

