健康照護產業的數位化：天堂或地獄？

科技如何促進或妨礙醫療照護的效率和品質

KPMG International

kpmg.com/healthcare

作者群

Mark Britnell
主席暨合夥人

Mark是KPMG全球健康照護產業服務 (Global Health Practice) 主席暨合夥人。 自2009年以來，Mark跑遍60多個國家，幫助各地政府、公領域及私領域的組織規劃運營、制定策略與擬定政策。Mark對於已開發與開發中國家的健康照護產業，具前瞻且振奮人心的全球性願景，他也將其對於全球產業的了解及觀察撰寫於著作中。(kpmg.com/ whatworks)

Mark將其職業生涯專注奉獻於健康照護產業，帶領過地區性、全國性與全球層級的不同組織。他曾經在成就斐然的伯明翰大學附設醫院 (University Hospitals in Birmingham) 擔任執行長，也曾為英國國家健保局 (NHS) 規劃建置最大規模的新醫院。在出任NHS管理委員的總幹事之前，他負責為NHS管理牛津(Oxford)至懷特島 (Isle of Wight) 的業務。他曾經與前英國衛生部政務次官 Lord Darzi 共同制定全民高品質照護 (High Quality Care for All) 報告，並在2015年10月出版第一本著作《找尋完美的健康照護體制》(*In Search of the Perfect Health System*)。

@markbritnell

Richard Bakalar，
醫學博士
董事總經理

Richard是健康資訊科技的專家，力圖充分發揮電子健康記錄與其他系統的數據資料，以改善患者照護品質。Richard擁有廣泛的臨床、營運以及技術方面的知識與經驗，包含電子化健康紀錄(eHealth)、遠距照護 (telehealth)與遠距醫療(telemedicine)等領域。

Richard擁有20年臨床醫學經歷。從一開始任職於美國海軍時，就開始做為遠距醫療技術的先驅離開海軍後，他出任IBM 醫療長 (Chief Medical Officer)，負責推行研究與臨床諮詢工作、改善軟體與基礎設施，並為臨床醫療保健的資訊技術方案制定發展方向。之後 Richard 為Microsoft 開發創新的醫療衛生的資訊技術方案，提供各大醫院、衛生體系與社區使用。

Richard在2006-2007年出任美國遠距醫療協會(American Telemedicine Association, ATA) 主席，目前是《遠距醫療與電子衛生保健》 (Telemedicine and e-Health) 期刊編輯委員與ATA協會院士 (ATA College of Fellows)。他擁有休士 頓萊斯大學 (Rice University) 學士學位，並在馬里蘭州貝塞斯達的美軍軍醫大學 (Uniformed Services University of the Health Sciences) 取得醫學博士學位。

Ash Shehata
合夥人

Ash在25年多的職業生涯中，任職過數家全球IT龍頭與顧問公司。他運用科技推動改善方案，如遠距醫療、電子商務、會員系統、顧客服務與醫療保健管理。

擔任思科 (Cisco)美洲醫療保健資深執行董事期間(Senior Executive Director Healthcare for Americas)，Ash曾負責為重要客戶與政府機構開發並部署遠距醫療解決方案。

此前，Ash曾任偉彭(Wellpoint)醫療部副總裁 (Vice President of Health Solutions)，為3200萬名會員提供企業應用程式的支援。他也曾在KGT全球科技公司(KGT Global Technologies)、IBM與埃森哲 (Accenture) 公司出任高階職務。

Ash 亦曾與美國辛辛那提大學醫學中心 (University of Cincinnati Medical Center) 合作，管理多個部門共 2.5 億美元的年度預算。

他畢業於辛辛那提的澤維爾大學(Xavier University)，取得該校的醫管碩士、管理碩士以及心理學學士等學位。

本報告由 KPMG International 與納菲爾德信託 (Nufield Trust) 合作完成。在此向納菲爾德信託的聯合作者 **Nigel Edwards**、**Candace Imison**、**Sophie Castle-Clarke** 與 **Robert Watson** 致上誠摯謝意。

目錄

執行摘要 **02**

數位健康照護服務市場現況 **06**

為何在健康照護領域的資訊科技總是難以成功部署？ **08**

推動改善的 **7** 大契機 **11**

- 決策支援與標準化工作流程 12
- 提高患者參與度 14
- 更為主動且目標明確的照護模式 16
- 提升整合照護成效 18
- 改善專業能力的可及性 20
- 增進資源管理品質 22
- 學習與進步的永續循環 24

科技應用於健康照護服務的展望 **26**

通往健康科技的成功轉型之路：**KPMG** 可以如何提供協助 **29**

作者與撰稿人 **30**

受訪者 **33**

在地化觀點：醫療數位化之發展在台灣 **34**

執行摘要

> 我們即將進入醫學新時代，多達30%的現行運作模式即將改變，包括如何評估與追蹤患者、如何統整臨床醫師間的專業知識、如何管理醫院內的患者，乃至於如何思考醫院所扮演的角色。
>
> — **Robert Pearl**
> 美國凱瑟醫療機構
> (Kaiser Permanente)

全球各地都有一項共識，從運用資訊科技提升生產力與品質的成效看來，健康照護產業的發展落後至少10年。不幸的是，健康照護領域的 IT (資訊科技)導入作業往往問題叢生、花費浮濫且成效不彰，諸如英國國家健保 NHS 的國民 IT 計畫 (NPfIT)、美國的健保網站 Healthcare.gov和 Google 等資訊開發業者都無法成功開展創新策略。奇怪的是，即使是「成功」導入 IT 的案例，有時候不但未能增進照護服務的效率，反而形成更多阻礙。近期針對美國醫師所做的調查顯示，電子健康記錄 (Electronic Health Record, EHR) 也是導致專業人員遇到挫折的主因之一。

截至目前為止，多數醫療保健提供者都試圖透過科技改善生產力，將科技運用專注於改善後台作業效率與簡化事務流程，但同時使大多數面對患者的醫療行為(patient-facing)流程維持不變。現今的旅遊、運、零售、通訊與金融業的面貌早就與15年前大相逕庭，唯獨在醫療保健產業大部分系統仍停滯於舊有水準，未能兌現「數位轉型」承諾。

看看照護服務方式的成功轉型案例，以及確實提升的效率與品質，顯然這些成功都不只是以數位化流程取代人工作業的成果。成功轉型的重點在於重新思考服務目的、重新設計服務提供方式，並善加把握資料所呈現的商機，在過程中適應與學習。而運用科技的失敗，則是因為把科技一味加諸於既有的架構和作業模式，卻為醫療專業人士憑添冗餘的工作量。

本篇報告旨在破除「以數位化方式因循舊制」的狹隘目標，以及許多報告對於醫療照護產業的科技轉型潛力不切實際的預測。我們檢驗世界各地成功與失敗的真實案例，找出確實能讓醫療產業提高生產力的做法，同時檢視企業的正確 (或錯誤) 措施，並合理的探討在未來幾年內醫療照護的服務型態將如何改變。

我們歸納七項有證可循的重大契機，和可以善加利用的七大實務課題：

運用科技提高生產力的七大成功契機

01

運用**決策支援與標準化工作流程**是實現生產力改善的關鍵步驟。系統化的照護服務可以減少變異並改善決策精準性。

02

藉由**提供適當工具提高患者的參與度和自我管理能力**，徹底改善患者與照護者的關係。「自助式」選項可為使用者創造更有意義的參與、更令人滿意的成果，並可減輕受雇員工的工作量。

03

透過**更為主動且目標明確的照護**來降低成本，讓照護提供者在強大分析師的支援下及早介入， 以利維護民眾健康。

04

透過**整合照護**支援照護提供者，以更有效率的方式協同合作，減少因零散、重複的服務作業而導致的成本損失。

05

讓照護提供者**更易取得專家的技術支援和建議**，以利在第一時間採取正確措施，降低轉診和再入院率。

06

運用科技來規劃員工班表、患者流向，使處理量符合需求以及改善排程，藉以增**進資源管理品質**。

07

結合分析功能、完善科學與組織發展， **創造學習與進步的永續循環**。

請務必記得，科技是一項促成成功要素：重點應更放在系統導入後所能促成的企業轉型，而不僅在單純導入系統。

— Liam Walsh
KPMG 美國所

七大實務課題有助掌握健康科技轉型契機

我們發現在特定的領域，利用健康科技(Health IT)提升生產力與醫療成效已成為可能並且獲得證實。然而，過去種種的失望與挫敗也已經說明，單憑數位科技無法達成上述的改善成果。KPMG 透過訪談、分析，並憑藉自身成功協助全球多家健康照護服務業者進行數位轉型，並創造效益、克服挫折的案例的經驗，歸納出 **7 項關鍵課題**。

1. **轉型優先**：轉型有賴於建立新的工作方式，而非止於運用新科技。你必須建立一個運用科技支援的轉型計畫，而非反其道而行。這是支撐所有其他轉型環節的基本課題。
2. **問題在人而非科技**：轉型過程中遭遇的問題，大多源自於人，而非科技。面對這些需課題要縝密幹練的領導與變動管理能力。
3. **系統設計**：系統設計向來未獲足夠的關注。科技必須能夠解決使用者面臨的問題，他們可能是患者、也可能是醫療專業人員，因此必須深入瞭解工作內容本身與使用者的需求。
4. **不吝於投資分析技術**：常見的情況是，服務提供者大力投資於數位系統導入，卻疏於運用手邊蒐集來的數據資料，因此總是看不到投資回報。
5. **反覆測試與持續學習：**即使系統設計經過謹慎評估，但在投資開始出現回報前，系統仍需要進行反覆的測試 – 即使有些測試過程是十分痛苦的。
6. **支援交互運作**：不同系統間無法分享與整合資料，嚴重限縮科技可為健康照護產業帶來的完整效益。制定一套協調機制降低數據交換的標準，就能加速健康照護業者的數位化。
7. **健全的資訊管理與資料安全程序**：數據共享需要強大的資訊管理與安全保障能力，在網際攻擊威脅不斷升高的今日尤其如此。醫療機構與相關產業業者必須同時採取國家及地方層級的預防措施，才能安全地保存與分享數據資料。

健康照護服務產業的未來：數位化是天堂或地獄？

有些人認為數位化的未來榮景勢必可期，今日混亂而無效率的醫療服務，將會轉型為可預測，並能夠充分協調且個人化的照護型態；然而另一些人則預見反烏托邦景象：醫師成了演算法的奴隸，患者則受困於資料與更多期望的汪洋中。

上述這兩種情況皆有可能發生，但就本報告將於下幾章節描述的資訊而言，依目前健康照護產業先驅業者運作的成果來看，未來展望應可樂觀以待。我們對未來10年健康照護產業可能的改變也做出下列幾項結論，包括：

— 數據運算更為盛行，但也更加隱蔽。

— 員工花在行政工作與例行溝通的時間將大幅減少，因為自動化、語音辨識與自然語言處理技術更為普遍。

— 隨著數位健康照護服務持續演進，管理階層將增添新的角色與能力，其中又以高階分析能力最為重要。

— 組織與專業的界限逐漸模糊，因為整合後的資訊科技系統將消解目前一級、二級與三級照護之間的分別。

本報告研究探討的問題：

— 為何資訊科技總是難以在健康照護領域成功部署？

— 數位健康照護產業市場現況為何？未來將如何演變？

— 運用科技改善健康照護產業生產力的最大的契機為何？哪些實務課題有助於成功達標？

數位健康照護市場現況

全球的健康照護市場面貌日新月異，數位科技在健康照護服務的應用上逐漸成為常態。醫院與診所的內部變革，也日益以消費者為導向發展。這造就了由上而下與由下而上的轉型契機。

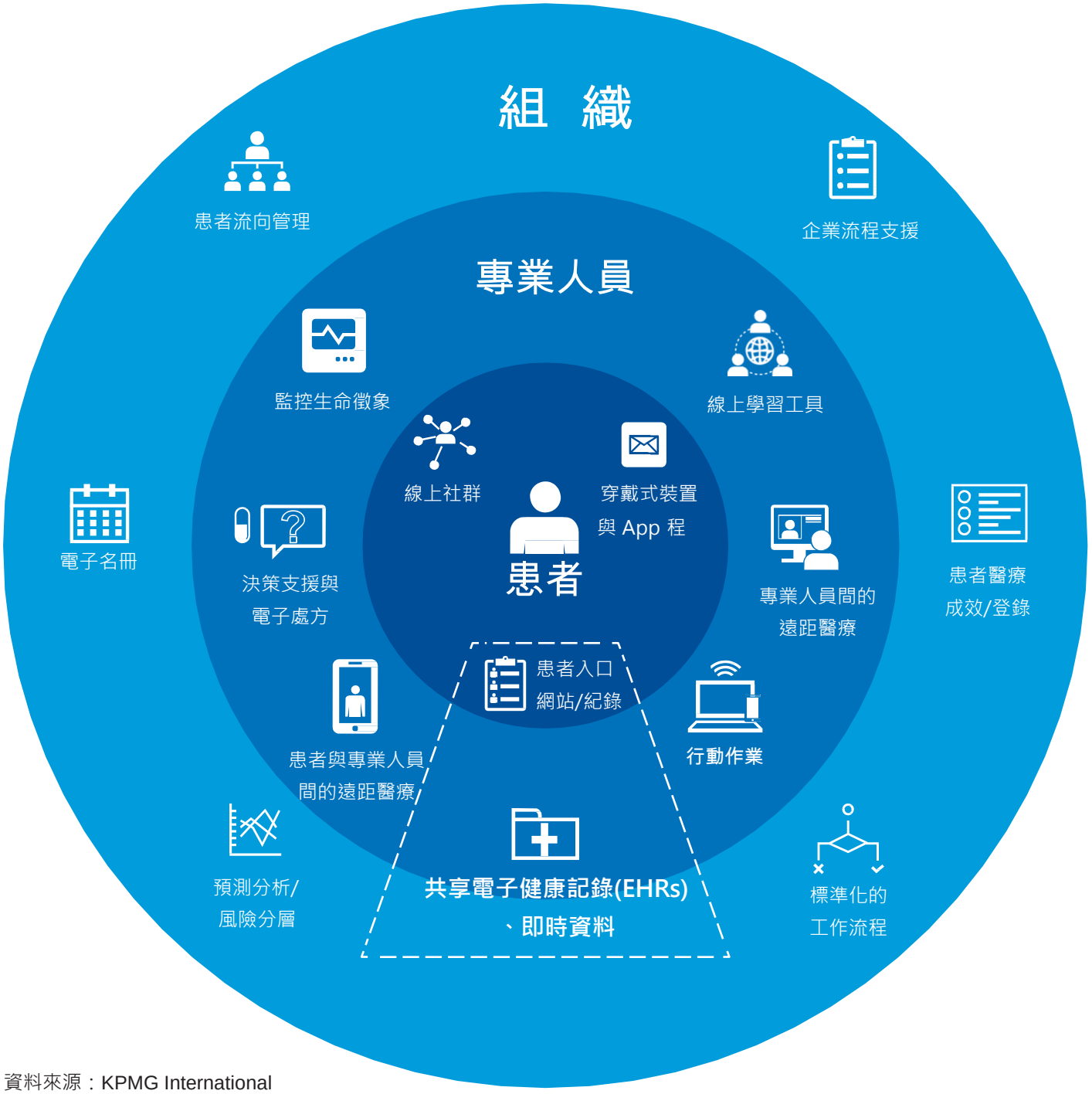
然而，多樣化的工具及其運用搭配，可能很難理解。圖1. 提供讀者一個未來數位化的健康照護產業生態概觀，圖中以患者將親自體驗的科技軟體為中心，顯示這套自我監測與決策支援的生態系統，將影響患者的經驗與照護品質。圓心外的其他科技則根據主要使用者的不同、提升個別患者照護品質或其改善照護系統的價值差異，而大致歸類為以專業人員為主的科技，以及以組織為主的科技。

電子健康記錄涵蓋整套系統，突顯其在任何數位策略中都扮的演重要角色，許多應用程式都是以電子健康記錄為基礎而建置。

要在這項全新數位化態勢中暢行無阻，對健康照護產業組織及其領導者而言都是挑戰，並且隱藏許多風險。但毫無疑問的是，技術轉型將是未來 10 年健康照護業者的成敗關鍵之一。面臨成本壓力與患者對於醫療品質的期望，再默不作聲已不再是永續經營的選擇。本報告旨在幫助健康照護機構掌握最大契機，以期大幅改善醫療的成效、經驗與效率。

雖然數位健康照護科技的設計與開發主要還是在西方國家，但新興市場也正以空前速度採納並應用相關創新技術，並以更低的單位成本擴大規模，如此將促進數位健康照護於全球運用之覆蓋率。運用有效運作的系統，將有助新興市場一舉超越富裕國家既有的基礎設施與服務模式。

圖 1：數位健康照護產業服務生態概觀



資料來源：KPMG International

為何在健康照護領域的資訊科技總是難以成功部署？

> 回顧歷史，一旦科技進入產業界，人們曾說「他將在 2 年內未產業帶來全面轉型。」但事實是 - 在導入科技後卻什麼都沒發生。然後大家又說「為何成效不如我們的預期？」可是你看看，10 年後，它終於開始發揮作用了。
>
> **— Robert Wachter**
> 加州大學舊金山分校醫學院
> (UCSF School of Medicine)

從縮減規模的英國 NPfIT 計畫、歐巴馬健保(ObamaCare) 錯誤頻傳的交易平台，乃至於成效不彰的澳洲國民個人健康記錄，資訊科技近期在健康照護產業的發展似乎不太順利。幾乎全球每套健康照護系統都遭遇成本急遽攀升、起步緩慢、生產力停滯的窘境。為何健康照護服務的數位轉型如此困難，即便挹注大筆投資，策略也經常無法奏效？

檢視地區與全國層級的失敗案例，我們學到最重要的教訓可能是：要成為能夠善用數位科技的健康照護提供者，並不單單只用數位科技取代人工或紙本作業而已。未能成功導入科技，是因為把科技一味加諸於既有的架構和作業模式，為醫療專業人員憑添冗餘的工作量。反之，能夠立即實現最大效益的科技，都是經過了審慎的系統設計，可以簡化員工業務、增進其與患者的互動，其中的成果，皆因大量投資於科技工具的設計並同時重新建置作業流程方式。

在我們檢視的案例當中，健康照護產業對於新技術的熱烈期待，總是換來初期的挫敗與生產力降低的失望，但預期效益終究會兌現 (雖然通常需要2年以上的時間)，健康照護業者熬過這場「數位探底」(digital dip) 的過程則是關鍵考驗，然而這種障礙卻已導致許多轉型策略縮減規模甚至遭到放棄。

電子健康記錄 (EHRs) 就是典型範例。電子健康記錄是所有數位策略的基礎，但卻很少能對第一線的使用者產生立即效益。實際上，電子健康記錄處理工具 (患者流向管理、電子處方、自動警告與資料轉移) 的在其開發、導入及開始運作前，大部分的組織反而遭遇了效率降低的情況。這使得電子健康記錄的啟用初期發生出乎意料的障礙，並使許多健康照護業者陷入泥沼 – 導致這些業者既無法用回先前的系統，卻也不願進一步投資來產生效益。

Robert Wachter 在近期著作《數位醫師》*(The Digital Doctor)* 提到，設計不良的系統導致大量時間浪費在資料輸入及許多無用的警告上 - 部分研究甚至顯示，急診室醫生將近一半的時間都耗費在資料輸入。蘭德機構 (RAND) 2013 年對全美醫師所做的調查顯示，他們普遍不滿意電子病歷 (EMRs) 系統。結論指出，雖然大部分醫師「概念上」認可電子病歷，但實際上卻視之為專業人員遇到挫折與不滿意的肇因。

檢視眾多使得數位科技價值無法完整的於健康照護產業中顯現的失敗案例，對比成功導入的案例，我們從中歸納出 7 個能夠幫助醫療照護業者借由數位策略獲利的重要課題：

1. **轉型優先**：轉型有賴於新的工作方式，而非科技本身。組織應用科技支持轉型計畫，而非反其道而行。這是支撐所有環節的基本課題。

2. **問題在人而非科技**：雖然數位系統常是批評改革方案的指責對象，實際上許多案例遭遇的問題都源於人為，而非技術層面。要克服這些問題，組織投資於科技的金額，至少要與組織發展計畫的投資金額相當。臨床與行政領導者必須深入瞭解技術性與第一線的照護系統，並且能夠重新構思作業方式。臨床領域的優秀專家可在這方面帶來助益。[1,2] 在美國，在董事會層級設有醫療/護理資訊長 (Chief Medical/ Nursing Information Officer) 職位的醫療機構越趨常見。這些「跨領域」的專業人員不僅具備重要的科技能力，更能協助深入瞭解臨床工作流程與文化，將會是市場上炙手可熱的人才。

3. **系統設計**：過去健康照護資訊系統的設計一直未獲得足夠關注。因此新的投資被寄望於能夠解決未來使用者的問題與需求。有鑑於使用者可能是患者，也可能是專業人員，因此要能成功導入系統，必須費盡心力瞭解使用者的「思考流程」(如何做出臨床決策) 及「工作流程」(如何執行決策) 以即時掌握新的資訊科技。

在近期的醫療資訊科技導入失敗或遭遇困難的案例中，有很大比例是因為這三項因素中有一項以上未能妥善協調。這三項因素要協調一致，需要工作人員實質的參與，以努力取得人員持續的認同。醫療資訊科系統的使用者經常被視為改變的被動接受者，這常使得新系統的設計，無法符合第一線工作人員常面臨的複雜且具有執行高風險性的作業環境。[3]

4. **不吝投資於分析技術**：改善生產力需要大規模地重新設計工作流程、使用可預測的模型來分配資源、預測需求並及早介入，還要擁有學習和適應的能力。要達成上述任一項要求，組織必須租用或購買分析技術，而且最好能即時提供新工具給臨床醫師。成功轉型的健康照護業者皆曾大筆投資開發自己的分析與軟體研發能力。這讓他們能夠透過臨床與非臨床體系收集資料、從中學習，進而得出洞見。

5. **反覆測試與持續學習**：導入科技是一套持續進行的轉型計畫。即使經過謹慎的設計，仍可能需要經過反覆測試。這是一個連續的過程，在系統測試達到臨界點且投資開始出現回報前，可能會有數次測試及適應的循環，有時甚至十分痛苦。失敗的案例常有一種傾向，就是過度高估短期收益及著重於降低交易成本，卻未在工作流量、自動化與流程重新設計方面進行大幅改變。最重要的是致力投入一段漫長持續的轉型旅程，而非想著一蹴而成，這才是成功的關鍵。

開心的使用者，就是健康資訊科技導入成功的鐵則。使用者應該有效地參與整個企劃案過程。與使用者討論、合作來知道他們想要什麼，把他們的需求付諸實現，請使用者確認這是否是他們想要的，並重覆這個過程。

— **Kim Liu** 博士
KPMG 中國所

[1] Boonstra A, Versluis A, Vos J (2014) Implementing electronic health records in hospitals: a systematic literature review.(在醫院導入電子健康記錄： 系統性的文獻回顧)BMC Health Services Research 2014, 14:370

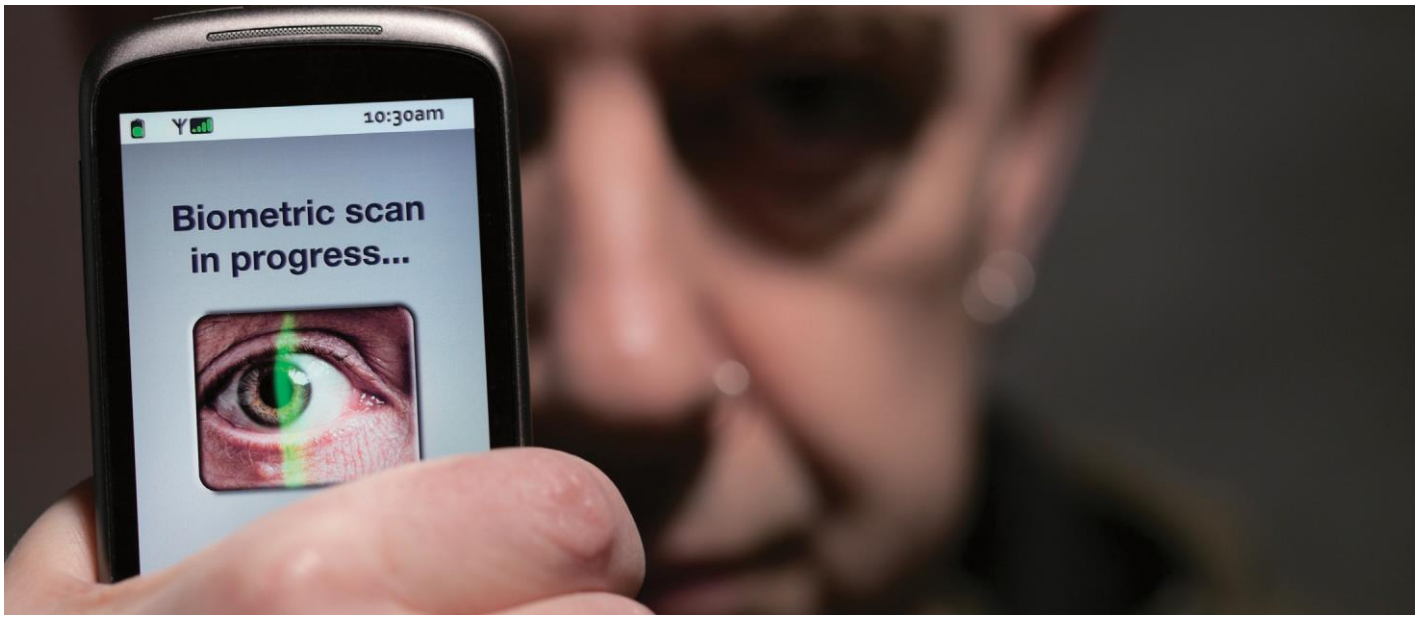
[2] Broderick A, Lindeman D (2013) Scaling telehealth programs: lessons from early adopters. (遠距醫療計畫規模評估：早期採用者的經驗談) New York: The Commonwealth Fund, 2013

[3] Cresswell K et al.(2013) Ten key considerations for the successful implementation and adoption of large-scale health information technology.(大規 模健康資訊科技成功導入與採行的十大關鍵考量)J Am Med Inform Assoc 2013; 20(e1): e9–e13

> 思考流程會影響決策程序。也就是說，我們透過電腦螢幕或行動裝置顯示數位資訊的方式，可能會使情況變得更好或更糟。因此，在正確的時間、向正確的人、顯示正確資訊的這個概念非常重要。
>
> — **Richard Bakalar**
> KPMG 美國所

6. **支援交互運作**：要支援整合照護工作，並且實現本報告所述的效益，最重要的就是能夠在不同狀況中進行資料的情境分享 (contextual sharing)。組織還可採取以下措施來促進交互運作。第一，雖然客製電子健康記錄(EHRs)對改善生產力很重要，但過度客製可能會妨礙數據共享，即便多個網絡提供者皆是使同一系統時也是如此。第二，單一系統與多部使用中介軟體連結的系統，雖無孰優孰劣之分，但請務必權衡兩者的效益。例如凱瑟醫療機構(Kaiser Permanente)就發現「橫向整合系統優於垂直最大化整合系統」。

7. **健全的資訊管理與資料安全程序**：KPMG 對 223 個健康照護服務支付者及提供者所做的研究發現，81% 都曾在過去 2 年內受到網際攻擊的危害，其中卻只有一半的機構覺得自己有做好抵禦攻擊的準備。[4] 健全的資訊管理程序，才能確保患者的機密資料能夠安全且有效地被使用；同時，健全而透明的資訊管理機制也是患者感到信任的基礎，因而願意在不同照護環境間分享他們機密的健康資料。英國的健康醫療數據平台care.data系統就是因資安問題而招致重大挫敗。[5]



[4] Bell, G. and Ebert, M. (2015) 'Health Care and Cyber Security: Increasing Threats Require Increased Capabilities'(健康照護與網際安全：增強因應威脅的能力) KPMG.

[5] Triggle, N (2014) Care.data: How did it go so wrong?(照護產業統計資料：問題何以如此嚴重？)BBC News

七大契機
推動健康照護的改善

檢視全球表現最佳且數位化最成功的健康照護業者，以及新興經濟體中的「節儉型」創新組織，我們找到有助於改善生產力與照護品質的七大契機。

我們將依次探討每一個契機、提出可循的證據、潛在的效益規模，以及每個特定的科技導入課題。

1 決策支援與標準化工作流程

2 患者參與度及自我管理

3 更主動且目標明確的照護

4 提升整合照護成效

5 改善專業能力的可及性

6 增進資源管理品質

7 學習與進步的永續循環

決策支援與標準化工作流程

> 患者因中風住院後，住院醫生只要點一下滑鼠，就能藉由[實際電腦邏輯推論(real logic)]建立從實驗室到患者的飲食、物理治療與用藥的整套工作流程。
>
> — **Robert Pearl**
> 美國凱瑟醫療機構
> (Kaiser Permanente)

所有健康照護體系都有一個主要問題，就是照護工作通常缺乏良好的實證醫療案例。例如，多項研究預估10 – 15%的案例存在診斷錯誤情形，還有一項針對處方開立錯誤的研究發現，每 100 起住院案例就發現 52 項錯誤。[6,7]

協助臨床決策與工作流程的科技，可提供許多機會來大幅減少照護的變動性，同時提升決策準確度與速度。未來，這樣的臨床決策協助不只包括臨床指引與提示，也可自動化詮釋臨床資料，包含基因體學。

部分有力證據證明，決策支援工具可以改善臨床決策的品質，有些證據甚至還證明它能降低成本。[8, 9] 然而，臨床決策支援系統(Clinical Decision support system, CDSS)也會帶來挑戰，並讓恐懼自主性被剝奪的臨床人員產生質疑。臨床決策支援系統種類廣泛，從非常被動的電子協助 (如臨床指引的超連結)，至極度主動的一鍵流程機制。未來幾年支援系統可能將由對特定、單獨臨床情境給予建議的情形，逐漸演變為更主動給予醫療工作者宏觀建議的系統。

包含醫囑 (Physician order) 鍵入系統的決策支援工具

臨床決策支援系統 (CDSS) 通常會結合電腦化醫師/醫療照護提供者的醫囑鍵入系統 (Computerized Physician / Provider Order Entry, CPOE)，以透過系統下達用藥、檢驗與手術的指示。

若能整合 CPOE 與 CDSS，並藉此取代手寫、紙本作業系統，就能節省大量時間並提高安全性。文獻指出以下幾項效益：

— 實驗室檢驗報告回傳時間縮短 23% 至 92%[10]

— 用藥疏失減少 48%[11]

— 降低輔助人員的需求[12]

決策支援系統不只為醫師，也為其他員工提供一項強大的資源協助，尤其在這些決策者無法輕易接觸其他臨床人員與患者的情況下。

標準化工作流程與「一鍵流程」

CDSS可以進一步開發，針對機構建立客製化工作流程，使照護程序全面達到有效標準化。因此，臨床醫師依此程序

---

[6] Berner ES, Graber ML (2008).Overconidence as a cause of diagnostic error in medicine.(過度自信是醫療診斷錯誤的肇因)Am J Med;121(5 Suppl): S2–23.

[7] Lewis PJ, Dornan T, Taylor D, et al.Prevalence, incidence and nature of prescribing errors in hospital inpatients.(疾病盛行率、發病率與住院患者處方錯誤的成因)Drug Saf.2009;32(5): 379–389.

[8] Jaspers, M. W. M., M. Smeulers, et al.(2011).Effects of clinical decision-support systems on practitioner performance and patient outcomes: a synthesis of high-quality systematic review indings.(臨床決策支援系統對從業醫師表現和患者預後)Journal of the American Medical Informatics Association 18(3): 327-334.

[9] Fillmore C L, (2013) Systematic review of clinical decision support interventions with potential for inpatient cost reduction.(臨床決策支援介入降低 住院患者成本的系統性回顧)BMC Med Inform Decis Mak.2013; 13: 135.

治療患者，就能明確知道應遵循的流程與應完成的作業，確保照護工作能維持一貫的高標準。即便上述舉例是在一個系統極端主動的情況下，臨床醫師仍應在必要時偏離固定程序，以達成個別患者的需求。確實，就美國山間醫療保健公司 (Intermountain Healthcare) 的例子而言，即使已開發標準化的臨床工作流程，但還是鼓勵臨床醫師針對個別患者量身打造適合的照護程序，進而改善系統學習。

標準化工作流程可以透過「一鍵流程 (one-click flows)」或「一鍵醫囑 (one-click ordering)」而採取進一步行動。資料被送進「工作流程引擎 (workflow engine)」後流程變會開始，然後啟動此特定工作流程所需的作業程序。雖然此種系統對於生產力與照護協調有相當明顯的效益，但「一鍵流程」卻很難導入，因為此流程必須取得多個團隊，甚至多個組織的同意，之後還要提供大量的護理師培訓作業。

特定課題

避免警告疲勞 (alert fatigue) 現象：有些醫院平均每個月發出 2 萬封訊息給醫師。當傳遞訊息數量過多時，可能會被臨床醫師無視及忽略。[13] 有幾種方法可以解決這個問題，包括降低訊息數量、讓重要的訊息突顯 (包誇透過聲音和顏色) 及要求臨床醫師針對特別的訊息要即時回覆 (例如回答問題)。

切勿急著採用自動化技術解決方案：山間醫療保健公司 (Intermountain Healthcare)在思考臨床工作流程標準化時，先在紙上進行模擬作業。這讓他們在將工作流程與科技結合前，有機會看到實際的運作方式，並找出改善方法。

使用作業準則作為學習工具：沒有一套作業準則能適用所有患者，臨床醫師需要學著因應情況自行判斷。一個令人意想不到的風險，可能就是過度循規 (over-compliance)的後果：山間醫療保健公司遭遇的問題即是，臨床醫師太過遵循預設的處方選項，導致在某些案例給予不適當的照護。

山間醫療保健公司 (Intermountain Healthcare)標準化臨床工作流程的途徑

步驟 1：選擇一套需高度優先執行的臨床程序，再為這套程序制定一系列具實證、最佳操作流程的模型。一開始的階段不一定要非常完美。

步驟 2：一但做出明確的臨床診斷，將上述規劃通過電子健康記錄 (EHR) 整合於工作流程中，以建立臨床決策途徑。

步驟 3：擷取臨床醫師調整作業準則的資料；短期及長期的臨床成果；成本；與患者滿意度。山間醫療保健公司投入很多資源在分析這些資料並從中學習。

步驟 4：告知臨床醫師，作業準則不一定適用於每位患者，因此他們必須確定有根據患者需求調整作業流程。這個構想是持續保有患者的差異性，同時限制臨床醫師處置之間的差異。

步驟 5：建立不斷回饋意見的循環，以持續改善整套決策流程。

---

[10] Niazkhani, Zahra, et al.“The impact of computerized provider order entry systems on inpatient clinical workfow: a literature review.”(「電腦醫令系統對住院患者臨床工作流程的影響：文獻回顧」)Journal of the American Medical Informatics Association 16.4 (2009): 539-549.

[11] Radley, D.C. et al.(2013) Reduction in medication errors in hospitals due to adoption of computerized provider order entry systems.(採用電腦醫令　系統降低院內醫療疏失的成果研究)J Am Med Inform Assoc 1;20(3): 470-6.

[12] Stone, William M., et al.“Impact of a computerized physician order-entry system.”(「電腦醫令系統的影響」)Journal of the American College of Surgeons 208.5 (2009): 960-967.

[13] Roshanov PS, Fernandes N, Wilczynski JM, et al.(2013) Features of effective computerised clinical decision support systems: meta-regression of 162 randomised trials.(有效的電腦化臨床決策支援系統之特色：162 次隨機測試的迴歸分析)BMJ, 346 f657.

提高患者參與度

讓患者在身體健康或可能有慢性病風險的時候及早參與，我們就能開始協助他們養成良好的行為模式、降低慢性病發生率或延緩其發作時間。長期下來就能節省大筆費用，也能大幅改善生產力。

— **Richard Bakalar**
KPMG 美國所

科技正在改寫患者、照護者與健康照護體制之間的關係。使患者擁有更多自主能力、教育與自我管理的工具，提供患者擁有更多能夠自我管理健康與照護的機會，還能夠降低短期的交易成本與長期治療需求。

患者入口網站與臨床紀錄的取得途徑

許多健康照護提供者，尤其是在美 國，都已架設患者入口網站。患者可透過入口網站存取自己的醫療資訊， 如出院病摘 (discharge summaties)、用藥、預防接種與檢驗結果。現在更先進的入口網站， 還能讓患者開發及追蹤自己的個人照護計畫、要求更新處方、預約回診時間、存取健康教育資料庫，並與照護提供者交換私人訊息。

雖然尚無證據顯示患者入口網站能節省生產力成本，但像美國「公開病歷」(OpenNotes) 計畫推動的使用經驗，到目前為止都相當正面。能夠直接存取醫療服務提供者所寫之臨床紀錄的患者指出，公開病歷能讓病人更瞭解自己的健康狀況，也更能自行管理並堅持治療，還能早點識別用藥疏失。

在英國，國民保健署(NHS)中的家醫學科龍頭赫利集團 (The Hurley Group) 曾導入「WebGP」系統，讓患者能夠於網路上取得藥房建議，並於非上班時段取得服務(out-of-hours services)、完整的行政交易細項，並與能夠與醫師進行線上諮詢。這項試驗性計劃評估結果顯示， 60% 的線上諮詢 (eConsults) 都能遠端解決，且諮詢時間一般不到 3 分鐘。系統導入 9 個月後，一家免預約門診中心 (walk-in center) 的看診量從 3 萬降至 1.8 萬，每年可節省 36 萬英鎊，讓他們能關閉診所。

患者健康網絡 (Patient Health Networks)

患者線上網絡是越來越重要的建議與資訊來源，這類網站能讓患者能夠與他人交流自身對於健康照護或疾病的看法與經驗。PatientsLikeMe可能是其中最知名的網站，會員人數超過 35 萬人，涵蓋 2500 種病症。它能讓患者搜尋病症的相關資訊與建議 (由其他患者提供)、與病友接觸並追蹤他們的症狀，再和醫療保健團隊討論。網站收集的資料可作為研究的重要工具，目前因為該網站而出版的研究已超過 60 項。

穿戴式裝置與 App 程式

近年來，App 程式與健康感應穿戴式科技出現爆炸性成長，但目前還不清楚這些科技對於人口健康、以及人們與健康照護服務提供者的互動型態會造成什麼影響。例如 FitBit 智慧手錶這類裝置可收集大量的個人健康資料，而患者入口網站如 Patients Know Best (見第20頁) 也開始將這些資料整合於EHR。

到目前為止，真正用來促進健康的應用程式與裝置，主要在計算步數與卡路里、追蹤睡眠與心跳速率、以及單一疾病的專用程式，而非提供病況較為複雜及昂貴的患者使用。一位受訪者表示，軟體開發業者迴避這類 App 是因為「它們太複雜、太沒吸引力、投資報酬率不明朗、回收時間太長【以及】開發者需要非常瞭解這些患者才能開發這類應用程式。」(David Blumenthal，Commonwealth Fund 聯邦基金)。

讓這類型市場失靈的因素引申出一個問題，即健康照護產業應激勵創新到達何種程度，才能填補這個投資缺口。這些所收集的資料顯然在促進健康、自我管理與行為修正方面具有潛在作用，但目前的市場焦點在於裝置或生物感應器，而非它們所產生的資訊，這對於有意義的運用確實是個大障礙。

使用行動科技也有安全隱憂，尤其是在沒有規範的市場。2015 年針對英國國家健保局健康 App 程式庫 (UK NHS Health Apps Library) 認可的 79 項 App 程式所做的系統評估發現，透過網際網路傳送識別資訊的 App 程式，66% 都未加密。[14]

特定課題

確保以患者為主的科技易於使用：在設計患者入口網站或其他患者工具時，務必要確定兩點：容易使用、對患者具有吸引力，否則可能很少人願意使用。

至於健康 App 程式與穿戴裝置方面，則要仔細思考如何將這些資料轉換成有用(且可利用)的資訊：將患者裝置的資料轉移至EHRs，需要針對分析能力投資大筆金額才能收到成效。而相較之下，針對特定族群所設計的 App 程式與穿戴裝置又更容易獲得效益。

> 很快地，我們就能監督待在家中而幾近重症照護程度的患者。
>
> — **Richard Ashby**
> 澳洲城南衛生局
> (Metro South)

> 一體不能適用全部。我們越快接受這個事實，就越能建立並推出有意義的計畫，讓患者能夠完全參與自己的照護過程。
>
> — **Aaron Berk**
> KPMG 加拿大

丹麥的線上會診

自 2009 年起，丹麥的家庭醫生 (general practitioner) 皆能透過電子郵件為患者提供會診服務。2013 年，會診的電子郵件數量為 400 萬封，相當於丹麥所有基層醫療診斷數量的 11.2%。患者表示，其優點在於能夠快速接觸自己的家庭醫師、不用受到時間的限制，而且更容易討論難以啟齒的問題。家庭醫師則表示其優點在於能夠更快回答直接的問題，不過有些醫師也擔心無法親自接觸病況，以及書面溝通可能產生誤解。

[14] Huckvale, K., Tomás Prieto, J., Tilney, M., Benghozi, P-J., and Car, J. (2015) Unaddressed privacy risks in accredited health and wellness apps: a cross-sectional systematic assessment.(合格健康照護應用程式中未處理的隱私風險：橫斷面的系統性評估)BMC Medicine 2015, 13:214

更主動且目標明確的照護

> 很快就不再是患者尋找醫院，而是醫院尋找患者。
>
> — **Jagruti Bhatia**
> KPMG 印度所

透過主動且聚焦的方式及早介入照護治療，可大幅降低醫護成本。同時，利用強大的數據分析，亦可協助健康照護業者鎖定來自社區與醫院患者的早期醫療警示訊號，以大幅降低死亡率與住院人數。患者資料亦可用來預測臨床風險，讓健康照護提供者能鎖定最需要資源的地方，以及增加透過早期介入可解決的醫療問題的機會。

只要利用科技技術，就能快速改善成果並節省開支。尤其醫院，應該被列入優先投資項目。而由於基因資訊開始成為例行臨床檢驗的一部分，因此這類資訊的分析只會變得越來越重要。

預測分析

分析電子資料集，有潛力可以更精準地預測未來的醫療照護需求。利用患者的臨床資料與年齡、性別等基本資料執行電腦運算，就能產生風險分數，找出能夠避免再入院的高風險患者。例如，位於美國的北亞歷桑納健康照護組織(NorthernArizona Healthcare) 就發現將風險分數(risk score)傳送給出院規劃護理人員，能夠降低45%的急診再入院率。

分析功能不只能運用於簡單的再入院預防，而且還能預測近期可能使用健康照護服務的社區患者。所謂的「發掘個案(case finding)」方法已行之有年，但由於必須仰賴有限、過時且品質不良的資料，而一直停留在過去。未來的系統不只要利用電子臨床資料 (取得成本便宜許多)，還要提取家庭監控設備的資料，在某些市場甚至還可以利用零售商或電信公司保存的個人資料。

監控生命徵象並即早辨識高風險群

遠端監控科技可能大幅降低健康資源不必要的浪費，並以具成本效益的方式，將員工時間安排於最需要的病人身上。有些專屬系統已經在家庭與醫院中顯現不錯的前景，例如英國的 VitalPAC 監護系統 (見下頁)。

預測再入院的演算法 (Clalit, Osreael 以色列克拉利特公司)

克拉利特 (Clalit) 是以色列最大的非營利保險業者與健康服務提供者，服務民眾高達380萬人。該公司開發出一套演算法，用以預測旗下27家醫院的住院患者再入院的可能性。這表示臨床醫師能夠每日取得國內這27家醫院的已出院患者名單，名單上則是依據計算出來的再入院風險度排列順序。然後他們就能透過連線電子病歷進行流程，亦即打電話給患者、詢問風險因子，並詢問患者是否需要藥物和支援。研究發現，這種做法使得高風險患者的30日再入院率降低4%。[15]

[15] Shadmi, E, Flaks-Manov, N, Hoshen,M., Goldman, O., Bitterman, H., Balicer, R. (2015) Predicting 30-Day Readmissions With Preadmission Electronic Health Record (藉由入院前電子病歷資料預測 30 日內再入院率) Data Med Care 2015;53: 283–289)

美國醫療資訊業者賽納(Cerner)公司開發出一套系統，能夠辨識敗血症的初期症狀，而這些症狀是常常被忽略但卻可避免重要傷害發生的原因。藉由持續監控可能引發典型敗血症狀的關鍵臨床指標，賽納公司預估這套系統能夠降低住院患者 24% 的死亡率，縮短 21% 的住院時間，每位患者的治療費用將減少 5,882 美元。

特定課題

大規模導入生命徵象監控系統：

有幾家醫院試著在一或兩間病房安裝生命徵象監控系統，而非進行全院安裝。他們發現這樣反而為了配對個別文件與電子系統，導致工作重覆並增加行政人員在媒合紙本及電子系統資料的負擔。由此看出，為了讓生命徵象監控系統的效益最大化，應該全院安裝系統。

仔細思考數據資料應如何運用於預測及分析：

借由大量的詳細數據資料，可提高分析個案預測模型的準確率。[16] 在時間緊迫且需有醫療資源介入的情況下，相較於運用回顧性資料集系統 (retrospective data set)，即時性臨床資料及族群資料 (population-based data)更具有醫學效用。

充分利用非結構化資料：

大量的醫療資料都是非結構化資料 (如醫師與護理師的筆記)，因此一定要找出善加利用這類資料的方法。這表示需要找到技術解決方案，將其轉換為結構化資料。例如自然語言處理與文字探勘技術。

> 很多某一類的患者會依特定模式在 2、3 天內病情惡化有些行為會使問題或症狀加劇。若能以系統性方式來收集相關資料就能介入治療。
>
> — **Adam Darkins**
> 美敦力 (Medtronic)
> 醫療產品公司

生命徵象監測實務：英國 VitalPAC 系統

VitalPAC 是含有多項產品的技術系統，可提供患者的電子化監測作業。其中VitalPAC Nurse透過早期預警評分來辨識高風險病患；VitalPAC Doctor讓醫療人員能透過行動裝置即時存取患者資訊、改善交接工作與處理優先作業；而 VitalPAC IPC 則可用於感染控制。

VitalPAC 系統在英國醫院的試用報告顯示多項重大改善成果如下：死亡率降低 15%；心搏停止降低 70%；非預期轉入加護病房率降低 50%；諾羅病毒爆 發率降低 90%；總住院時間也有所降低。業者宣稱此系統的投資報酬率已達 四至六倍。(http://thelearningclinic.co.uk/vitalpac/)。

[16] Billings J, Georghiou T, Blunt I, et al.(2013) Choosing a model to predict hospital admission: an observational study of new variants of predictive models for case inding.(住院預測模型之選擇：發掘個案預測新式模型的觀察研究)BMJ Open; 3:e003352

提升整合照護成效

> 許多患者處於多重照護流程，卻從未獲得固定團隊提供的個人化臨床照護路徑，只能接受零散的照護服務。
>
> — **Neil Williams**
> 麥迪康創新夥伴企業
> (Medicom Innovation Partner)

越來越多患者與多個不同的醫療專業人員和機構接觸，卻沒有明確界定應負責領導患者照護工作的人。缺乏有效的協調極易導致重複治療或使風險被忽略，患者的照護經驗也不會理想。在許多產業，數位科技已成功成為可協助簡化並妥善處理複雜工作的服務，健康照護領域也逐漸如此。

共享的健康與社會照護記錄可相互連結，進而全方位瞭解患者與其狀況。這種共享的視角可支援跨領域團隊相互合作，改善臨床決策品質。如果患者整體健康狀況深受生活方式與環境因素影響，這一點就可能格外重要。

若全體醫療專業人員都能即時存取每位患者的資料，將可望大幅加速必要照護的提供，並減少重覆測試等系統內的浪費情形。

糖尿患者的支持性整合照護：美國西部糖尿病研究院 (Western Diabetes Institute) 與點醫遠距醫療(ClickMedix)

西部糖尿病研究院是加州一處「整合醫療服務單位」(integrated practice unit)，協同配置多項糖尿患者所需的服務。他們與點醫公司合作使用一系列跨專科的服務，包含患者參與工具和自我評估、由專科醫師網絡提供的遠距會診 (tele-consultation) 以及即時結果監測。他們讓患者與多位照護提供者之間分享報告與照護計畫，藉此大幅改善血糖控制程度，並使療程規劃更快速且更具成本效益。

點醫表示，醫師使用他們的系統後，能夠為 4-10 倍的患者會診，而罹患多重慢性病的患者也降低 50-90% 的到院次數。

英國的Nervecentre就能讓住院醫療團隊藉由即時訊息尋求其他相關專家的建議，透過訊息，這些專家就可以收到完整的患者資料，包括轉診記錄、至今的觀察報告、診療結果和病人在醫院裡的位置。轉診患者會被自動加入接診團隊的名單 (可輕易整合於查房表)，而轉介團隊也能檢視轉診狀態與結果。

要確保所有相關專家都能即時存取整合過的臨床資料，最徹底的方法就是將完整的臨床記錄交到患者手中。下述「患者最清楚」平台 (Patients Know Best) 就是採行此種做法，其功能如同「患者入口網站 (Patient Portal)」，允許患者持有、儲存並控制個人診斷記錄的存取權。

目前已有許多科技可在醫院層級實現標準化並改善照護品質。下一階段則是將相同思維應用於系統層級，必須在醫療照護社群推行全新的慢性病處置方式。

— **Alberto De Negri**
KPMG 義大利所

患者最清楚 (Patients Know Best, PKB)

PKB 原本是為罹患複雜、罕見或多重症狀的患者所設計，允許患者與照護者建立共同帳號，再上傳各種來源的臨床資訊 (如實驗室檢驗結果、家庭醫生診斷記錄、門診記錄等)。這套系統提供 14 種語言，允許經患者授權的醫療專業人士登入系統查看完整記錄。此外，PKB 還有一套自助資料庫，內含實用影片和連結，可進一步協助患者自我管理。PKB 並為病患提供立即傳訊服務，以便直接與臨床團隊互動，也可選擇透過視訊會議進行線上問診。

如同執行長 Mohammad Al-Ubaydli 博士所說：「成功整合的最佳方式，就是將權力交給患者。畢竟唯有他們參與了每一次的診療與互動。」

特定課題

不要限制臨床醫師之間的非正式交流機會：透過自動化系統以數位化方式分享臨床效果或意見，健康照護團隊之間可能會較無機會當面交流意見或建議，但意見交流卻有助於醫師在棘手情況中做較完善的臨床決策。無論透過實體或虛擬途徑，健康照護專業人士都必須創造機會，促進醫療照護提供者之間的協同合作。

改善專業能力的可及性

> 許多醫院60%的不動產及停車場的存在是為了門診病患而設置。為什麼要為患者、照護者、支付者與地球帶來這麼多麻煩呢？
>
> — **Malcolm Lowe-Lauri**
> KPMG 澳洲所

遠距醫療 (telemedicine) 服務，讓專科醫生與其未獲充分服務的患者間不再有地理障礙，並且改善了照護品質、醫療可近性，甚至能夠降低照護成本。現在，患者可透過行動裝置、安全的電子郵件或網站入口平台連絡臨床醫師。當有些系統已創造供給誘導需求 (supply-induced demand)，其他系統則顯示專科醫師已能有效運用電子郵件，來降低不必要的當面診察次數與臨床檢驗，工作量也因而降低。[17]

有些醫療中心還提供家庭醫師「熱線 (hotlines)」或電子郵件地址以便尋求專科醫師的建議。利用「尋線群組 (hunt group)」技術，就能建立家庭醫師與多位專科醫師連線的途徑，藉此找出適當的專科醫師。視訊會議、分享患者病歷、使用預立的預約門診，都可進一步改善醫師間的互動關係。這種做法可望減少轉診，長久下來還能增進家庭醫生的專業素養，提升照護品質。

在美國還有更徹底的做法，當地一群系統開發商試圖顛覆傳統健康照護服務型態的地理限制。諸如 Spruce、HealthTap 和 Doctor on Demand 等遠距醫療服務，都能讓患者透過智慧型手機 24 小時立即進行遠端預約；而像 MedZed 和 Heal 等 App 程式，則能透過行動裝置要求到府看診服務。

遠距健康 (telehealth) 應用程式對於地廣人稀的區域特別有用，它能讓少數的臨床醫師照顧到廣大地區的患者。在未來，它甚至可以讓醫療照護專業團隊採行更大規模的國際性活動。不過患者安全性、法律保障與資料機密性等問題，都是這類技術擴展的法規障礙。

e化加護病房 (e-ICU)

e 化加護病房 (e-ICUs) 或遠距加護病房 (tele-ICUs)，是指透過患者的安全監控及監測作業系統與遠端視訊合作，以取得重症加護團隊的臨床支援。遠距加護病房通常具有幾項優點，包括降低死亡率、 加護病房停留時間與員工流動率 (每一間醫學中心降低 56% 流動率，一年就能節省 100 萬美元以上)。[18, 19, 20]

然而，若現場臨床人員不願與遠距e化加護病房的醫療顧問合作，就可能對臨床成效與成本效益產生重大的負面影響。一項研究顯示，e化加護病房會增加醫院營運成本。[21] 這可能是因為醫療專業人員感到遠端團隊的威脅，或自認無需投入額外的臨床工作。

---

[17] Caffery L J, Smith A C. (2010) A literature review of email-based telemedicine.(電子郵件式遠距醫療的文獻回顧)Stud Health Technol Inform.2010;161:20–34

[18] Goran, S., (2010) A Second Set of Eyes: An Introduction to Tele-ICU Crit Care Nurse (第二層監測技術：遠距加護病房重症護理概論) August 2010
vol. 30 no. 4 46–55

[19] Kumar et al., (2013) Tele-ICU: Eficacy and Cost-effectiveness approach of remotely managing the critical care.(遠端管理模式重症照護之成效及成本 效益)The Open Medical Informatics Journal, 6, 24–29

[20] Lilly CM, Cody S, Zhao H, Landry K, Baker SP, McIlwaine J, Chandler MW, Irwin RS (2011) Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes.(遠距加護病房重症照護流程重新設計前 後之重症患者在院死亡率、住院時間及可預防併發症之比較分析)JAMA.2011 Jun 1;305(21): 2175–83

[21] Morrison JL, et al.(2010) Clinical and economic outcomes of the electronic intensive care unit: results from two community hospitals (電子加護病 房的臨床與經濟成效：兩間社區醫院的成果考察) Crit Care Med.2010; 38(1):2–8

特定課題

「患者與專家間」 (Patient-to-professional) 的遠距醫療的成本可能高於省下的開支：患者與專家間的遠距醫療服務是否具成本效益還未有定論[22, 23]。若要實現這些系統的價值，就必須密切關注患者的挑選、重複服務與轉診程序、員工參與和訓練，還要向患者保證安全性與適當用途。

找出適合「專家與專家之間」(Professional-to-professional) 遠距醫療的案例：一項研究發現，「失敗的遠距諮詢」(failed teleconsults) 的問題出在：即使有遠距諮詢，也仍需面對面的問診，即便使用電子郵件與即時互動兩種診察方式可以抵銷面對面成本，這仍可能使全美增加 7.09 億美元的成本。[24] 這表示家庭醫師必找出可供進行「專家與專家之間」遠距醫療的個案，而這些個案通常無須專科醫師進行後續追蹤就可解決。

美國凱薩醫療機構(Kaiser Permanente, KP)的遠距醫療

凱薩醫療機構是美國最大的非營利醫療照護提供者，他們已開發幾套不同的遠距醫療系統，用在遠端診療諮詢中。其中包括跨越不同醫院的整合式視訊約診，以及用在臨床決策部門 (Clinical Decisive Unit, CDU)分攤忙碌期間醫療需求的遠距醫療系統。

2012 年 KP 的患者與基層醫療提供者間的接觸，將近 50% 是透過電話或安全電子郵件。KP 預估將近 30% 的診察，很快都會透過數位方式完成。有些程式也協助快速改善了服務品質，例如他們的遠距中風 (telestroke) 服務能透過視訊會議快速評估患者，將接受血栓溶解劑的患者比例從 14% 增加至 84%，而在 60 分鐘內施藥完成的比例從16%增加至 52%。[26]

奈及利亞 Abiye 安全孕產計畫 (Abiye Safe Motherhood Project)

奈及利亞的翁多州 (Ondo) 推行以手機遠端監測孕婦的措施，她們也能透過手機取得專科醫師建議。這個計畫指派社區健康工作者 (Community Health Worker, CHW) 擔任孕婦與 Abiye 產婦健康中心的中間人。為了促使婦女和社區健康工作者快速有效的溝通，全州每位孕婦均免費發配一部手機，讓她們需要時致電醫師尋求建議。這項計畫讓產婦死亡率降低 47%，嬰兒死亡率降低 26%，後續效益仍持續增加。

---

[22] Torre-Díez I, et al (2014) Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. (遠距醫療、電子與行動衛生系統的成本效用及成本效益之文獻研究：系統性的回顧)Telemed J E Health 21(2):81–5

[23] Mistry, H (2012) Systematic review of studies of the cost-effectiveness of telemedicine and telecare: changes in the economic evidence over twenty years.(遠距醫療與遠距照護成本效益研究之系統性回顧：20 年間經濟成果之變化)Journal of Telemedicine and Telecare 2012; 18 (1): 1-6

[24] Cusack, C.M., Pan, E., Hook, J.M., et al., (2007) The Value of Provider-to-Provider Telehealth Technologies.(供應商與供應商間遠距醫療技術之價值)Charlestown: Centre for Information Technology Leadership

[25] Cruickshank J and Paxman, J (2013) 2020 Health Yorkshire & the Humber Telehealth Hub project evaluation.(2020 約克亨伯遠距衛生保健中心專案 成效評估)London: 2020 Health

[26] Zhou YY, Kanter MH, Wang JJ and Garrido T (2013) 'Improved quality at Kaiser Permanente through e-mail between physicians and patients' (凱薩醫療機構透過電子郵件改善醫病關係)，Health Affairs 29(7), 1370–5.

增進資源管理品質

我們應該追蹤所有資料，包含追蹤工作流程時間，並自動調整排班。我們對此分析越深入，就協助越多臨床醫師做出有效率的決定，進而提升生產力。

— **Joel Haspel**
奇異醫療芬納摩爾公司
(GE Healthcare Finnamore)

運用其他產業常見的工具來規劃員工班表、患者流向並滿足需求量，進而改善資源管理，就極有機會提高生產力。

E化班表 (E-rostering)與行動辦公(mobile working)

透過E化班表的技術方案來追蹤及管理員工時間，就能確保在最需要的地方配置適當工作人力，進而改善服務品質與效率。成功的將系統導入亦能避免員工配置不足或過多的問題，並降低對臨時員工或仲介員工的依賴，提供員工較低壓力的工作型態。

E化班表解決方案應用於分配專業人力以符合病患需求，並彈性地調配資源。這表示不只是把班表電子化，更應藉由E化重新部署人力分配。當E化班表與臨床病歷系統連結時，即可結合任務管理把臨床任務即時分配給員工。

藉由行動辦公系統支援，亦能大幅提高生產力。經由平板與其他行動裝置遠端存取病歷，就能轉變社區的照護方式。現在只要在家就能下載病歷，不用再每天兩次往返醫療中心拿取厚重的病歷。App可包含臨床決策支援系統與內建作業準則，促進有效率、且能符合實務上的最佳照護工作，而線上與離線模式作業併行，更能加快行動作業的速度。

MIA 產婦程式 - 英國Isosec與帝國學院國家衛生服務信託 (Imperial College Healthcare NHS Trust)

MIA 產婦程式 (MIA Maternity) 是一套為社區助產士設計的應用程式，由英國帝國學院國家衛生服務信託 (ICHT) 於 2015 年推出。這套程式能讓助產士直接將所有資料輸入 iPad，並與醫院資料庫自動同步。助產士不用每天一早趕到醫院，只要在家就能下載病例名單，程式也會依據地理位置建議個案的處理順序。這套程式可以離線作業，也可以線上作業。上線時，它會從醫院的中心伺服器下載與上傳資料，確保所有患者資訊隨時保持最新狀態，並提供給產婦照護團隊的其他成員。

MIA 產婦程式提升了患者照護的品質。一方面由於資料輸入更快速，因此照護人員有更多時間與患者接觸；另一方面，因為所有人員都能立即取得最新病歷，還能利用提示訊息與內建作業準則的協助，以遵守最佳實務的指導原則，所以使照護更持續、交班更順利。這套程式不僅提升了員工滿意度，也直接縮減了成本：每名助產士每週節省 5 個小時，相當於聘有 50 位助產士的部門在 6 個月就節省了 50 萬英鎊。

美國聯合醫院 (United Hospital)

集中式患者流向系統 (Centralized patient-flow systems) 每年藉由降低支出以及減少急診室 (A&E) 因病患轉診所產生的罰款，讓美國聯合醫院省下500美元的開支。這項提案是利用電子流量系統的支援下，集中管理醫院內的患者流量，並與醫院電子記錄系統整合。這樣的結合性系統讓全醫院的員工能夠查看並更新患者即時狀態資訊與位置。

由於能夠整合且即時瞭解醫院每位患者的位置、需求與治療，而非僅限於數小時之前的狀態，因此員工能夠更快速、有效地解決阻礙或照護需求。而系統後端的資料探勘 (data-mining) 能力，能讓工作流程與產能利用率隨著時間而改善， 更進一步節省成本。

我們發現【穿戴式個人通訊裝置】(wearable person-to-person communicators) 效益特別顯著。在病房內，一位護士找到另一位護士的時間，平均從 3 分鐘縮短為 20 秒。這樣加總起來，就可以為使用這個裝置的病房節省大量時間。

— Richard Ashby
澳洲城南衛生局
(Metro South)

管理患者流向

在美國，患者追蹤系統不僅可追蹤病房狀態、儀器、患者與候診時間，還可經由指揮中心 (Command center) 追蹤所有照護人員的位置。本刊物採訪的幾位受訪者都曾建議此做法，他們認為這種做法最後應跨越系統，納入家庭醫師 (GPs)、救護車服務與社區服務。

讓系統的使用者參與開發患者流向軟體 (patient flow software)，才能確保這套軟體能符合臨床與行政需求，而且方便使用。[27] 在推動這項系統時，有些照護提供者遭遇了重大阻力，被認為是過度監控的「專制醫療照護」(big brother healthcare)，但透過容許員工對系統運作提供意見，部分照護提供者已克服這類隱憂。

特定課題

「請自攜裝置」：有些機構發現，讓病房護士配備一部行動裝置 (如平板或手機) 並准許他們帶回家、個人化、用於私人事務，能確保他們對科技的接受度更高。甚至，他們還發現護士會在上班途中查看自己的查房班表，事先熟悉交接記錄。

離線工作的能力：在轉變為行動作業的過程中，可離線作業的應用程式對行動工作者頗有助益。離線工作使其能夠在無 Wi-Fi 連線的地點作業，並在連線訊號恢復時將記錄上傳至臨床系統。

[27] Poulos CJ, Gazibarich BM, Eagar K. (2007) Supporting work practices, improving patient fow and monitoring performance using a clinical information management system.Aust Health Rev. Apr;31 Suppl 1: S79–85

學習與進步的永續循環

一旦開始使用系統中的數據資料，就有很多方法支援您持續進行標桿分析(benchmarking)與效能改善。不測量就無法改善。

— **Ran Balicer**
以色列克拉利特研究院
(Clalit Research Institute)

將臨床和非臨床數據回饋到現有流程，並從中學習，對於充分實現數位科技所帶來的優勢至關重要。我們已經在報告中提出很多例子來說明此種「學習與改善的連續循環」如何發生：使用患者流向技術 (patient flow technology) 來確認照護體系統中患者候診的位置，再重新設計服務；收集資料以瞭解照護發生變異之處與原因所在，並使用資料預測與鎖定風險族群 (at-risk groups)。

運用資料也有助於改善照護過程，並可確保患者獲得最佳的照護。例如，芝加哥的倡導者醫院(Advocate Health Care) 有一套演算法能為醫師與患者提供出院建議。

美國山間醫院 (Intermountain)

山間醫院數位策略的核心是從他們運用收集的資料進行系統學習與改善。山間醫院的領導者會謹慎選擇要收集的資料，因為預計收集每個資料項目、每位患者的成本需要 1 美元。

資料分析對系統學習而言是基本的。山間醫院的健康照護服務體系研究院 (Institute for Health Care Delivery Research) 聘用多達 17 位碩士以上學歷的統計員分析掛號資料，並做成照護服務表現的例行性報告。資料分析的目的是要讓臨床團隊瞭解個別患者層級與程序層級的照護服務表現。據 Brent James 所述，山間醫院已執行三項正式評估，以瞭解這些資料分析師是否能被商業智慧系統取代，但他們發現分析師還是較佳的選擇，因為他們能比電腦科技系統提供更大的彈性。山間醫院將分析師編入臨床團隊，認為他們極具經濟價值，不但人事成本低於護理人員，提出的洞見更能節省其薪資數倍的費用。

這套演算法會建議應該將患者送至何種等級的照護機構 (例如護理之家、在自家接受護理支援或收容所) ，而且據估計一年可以為集團節省 2 億美元。

大筆資金也開始投入人工智慧領域，最著名的範例就是 IBM 的人工智慧系統華森 (Watson)。這類系統雖然還未成為主流系統，但已指出發展方向。

IBM 華森 (Watson) 人工智慧系統

華森是 IBM 打造的超級電腦，能夠藉著新穎的方式處理和瞭解資料，以回答用戶輸入的複雜問題。它能從自由文字 (free text) 中擷取意義，使其能夠儲存任何書寫的資料。華生可以應用在多種產業，其中也涵蓋醫療照護領域。

華森受過史隆凱特琳紀念癌症中心 (Memorial Sloane Kettering, MSK) 的腫瘤專家訓練，因此能夠提供癌症照護的決策訊息。其構想是讓華森具備分析患者病歷的能力，以找出可能影響結果的關鍵特徵。辨識特徵後，華生接著就能找出有實證基礎的可能治療選項，並將選項排序，再附上各個來源的支持證據，一併提供給使用者。如此一來，臨床醫師就能將個別患者的特徵，與廣泛且複雜的研究與知識進行配對，進而提供量身打造且有實證醫學基礎的治療方案。

因為華森仍在 MSK 接受訓練與測試，華森用於癌症照護的重大結果仍待明朗化。但 2014 年美國臨床腫瘤醫學會 (American Society of Clinical Oncology) 提出的結果證實，華森選擇的建議治療選項，依不同癌症類型可達 89 - 100% 的準確率。[28]

> 數位健康照護的必要技能，例如大數據 (big data)、使用者經驗、網路安全性等等，都供不應求，而以往也不是健康照護產業的核心，但取得這些能力 — 無論是內部或外部取得 — 最終將會決定數位化過程的整體成敗。
>
> — **Liam Walsh**
> KPMG 美國所

特定課題

取得患者同意，將資料用於直接照護以外用途：規模縮減的英國 care.data 計劃突顯出使用患者資料的敏感性。若缺乏適當參與及諮詢，將患者資料用於直接照護以外用途是敏感之舉。醫療機構必須將患者資料使用情形完全透明化，並謹慎思考如何在患者知情且同意之下分析其資料，同時清楚說明此種使用資料的方法有何好處。

[28] Epstein AS, Zauderer MG, Gucalp A, Seidman AD, Caroline A, Fu J, et al.(2014) Next steps for IBM Watson Oncology: Scalability to additional malignancies.(IBM Watson 腫瘤醫療技術的下一步：對治更多惡性腫瘤)Journal of Clinical Oncology.

科技應用於健康照護服務的未來發展

看到成功與失敗的實際案例，很多人會問，健康資訊科技投資所產生的收益「是否值得冒這些風險」？答案很明顯：維持現狀甚至風險更大、更危險。科技已經改變了健康照護的服務型態，而且此種情況未來 10 年會加速進行。所以這是個很簡單的選擇：擁抱科技，或被淘汰。

—**Wah Yeow Tan**
KPMG 新加坡所

展開這項討論前，我們先提出第一個問題：運用科技改善健康照護系統、特別是在提升員工生產力的方面，會帶來什麼商機？我們找出所有可預期的複雜性以及健康照護領域龐大的投資範圍，藉此摧毀既有體制並創造價值。

第二個問題是，為什麼在之前的數位化過程中，醫療產業不能像其他領域一樣改善生產力？無庸置疑的，數位化可以簡化臨床醫師的工作，並使用科技來減少行政負擔與低價值工作。然而，要藉由數位科技來減緩醫師工作時間的壓力卻是很困難的。要獲得更大的效益，必須從更基本的地方重新設計：系統提供照護的模式、臨床醫師的思考方式、患者參與的程度等。對於這樣的改變可以很樂觀，但許多醫療照護領域的報告都未能正視改變會產生的困難與規模。

未來 5 年

數個將會構成未來 5 - 10 年計劃的生產力改善資源，將因數位工具的介入，產生全新的方式來幫助健康照護產業達到增進營運效益的目標。以下有三大伴隨風高風險的主要變動領域，包括：文化變異、潛在的現有營運及商業模式的中斷。

營運改善：雖然新的照護模式受到 很大關注，但未來幾年生產力最大的改善動力，可能來自集合許多「小改變」而產生的衝擊力。

數位工具最可能提供幫助的領域包括：

— 降低作業重覆與重工情形

— 消除與標準不符的偏差並提高可靠性

— 提供工具來辨識病情正在惡化或是有感染風險的患者，或用來預測住院時間延長或再次入院的可能性

— 改善專業人員之間的溝通與交接作業

— 減輕臨床人員的行政作業

— 調整排班時間並改善流程

— 清點存貨與採購

— 編列班表、行動作業與員工配置

— 患者自助式行政作業，例如預約等。

重新設計完整的流程：以更有效率、錯誤更少、對員工更便捷的方式來執行現行工作，能讓許多企業走得更長遠。重新設計組織內部、甚至超越傳統範圍的完整流程規劃，也能帶來額外機會；而減少偏差、確保能提供最適合的照護程度、針對需求適當調度員工，也可大幅節省開支，並改善人力部署的效率。將某些作業轉由患者執行，提高患者參與度，也能提升自我照護能力的優點。

群體健康 (Population Health) 管理：第三項變動是從照護流程移至群體，將焦點從有效的患者管理，逐漸變成以長期維持群體健康為目標的管理。這需要改變照護提供者固定的思維模式，轉而專注於即早介入與鎖定高風險族群，讓患者能自我管理、共享決策過程、評估醫療結果與價值，而非單純計算處置的數量。要做到以上幾點，資訊系統需藉由數位工具，藉以：

— 連結照護環節

— 建立更好的資料與分析功能，包含使用能夠考量行為因素與病史的預測模型

— 建造意見回饋系統來學習與改善

— 利用醫療產業之外的個人資料，例如零售商、電信公司與 App 程式開發者目前持有的個人資料。

群體健康管理可能是最具顛覆性的工作，需要大幅度改變照護模式，還要妥善管理三大風險：

1. 非線性的投資報酬率 (non-linear return on investment) ：在大量投資於科技、改變照護模式、分析及新工作模式下，將造成投資無法達到最大效益的風險。
2. 破壞性較大的模式，需要大量的數據共享、並進一步利用資料，還必須調整以順應員工的角色。
3. 習慣將焦點擺在科技，而不是科技要解決的問題。科技試圖將照護服務改變成以價值與群體為基礎的模式。而在這樣的轉變中，照護模式改變所提高的效率與生產力越多，在改變心態與執行方面的挑戰就越大。

這意味著什麼？

所以，科技對我們未來10 - 20年提供照護服務方式而言，具有什麼意義呢？您可以說我們描述的健康照護產業未來，會從今日混亂、無效率、充滿臨床不確定與變動性極高的世界，變成光明的美好天堂：服務效率提升、臨床不確定性低、一致性極高，而且患者都能有效管理自己的健康與照護工作，而不太需要麻煩醫師，但懷疑論者可能預見一個更淒涼的境況：臨床醫師被電腦束縛，忙著解釋無邊無際的龐大資料，而患者不僅要過度負擔自我管理的工作，也將對過度監測的健康狀況以及難以解釋的基因風險預測感到焦慮。

由於具有這些破壞性改變，健康資訊科技運用在健康照護產業的結果確實隱含著不確定性。在這樣的健康警示之下，我們評估未來最可能發生之情況如下所述。

> 光靠科技很難做出明顯的改變。用完全相同的數位化流程取代舊系統，只會為使用者帶來更多工作量。
>
> — **Jin Yong Jeon**
> KPMG 韓國所

第一，資訊與通訊科技將無所不在，但也更加隱蔽。病房不會再有載著電腦的推車；醫療科技將變得越來越智慧；資料會遠端儲存於雲端，讓醫療專業人員能夠利用手持裝置存取他們需要的一切資料。有人說，智慧型手機會變成新的聽診器，與現在的差別只在於患者也有一台。

科技將促使患者與醫療專業人員之間的關係完全改變，而這需要雙方都具備新的技能。專業人員需要發展新的衛教技巧，以「激勵」相關人員參與照護工作，並隨病人的情況調整作業流程。

科技也能促使專業人員之間的關係變得非常不同。科技支持醫療團隊合作而非單打獨鬥，團隊合作也需要新的工作方式。由於傳統上初級照護、次級照護、社區照護、社會與心理照護之間的分別已被瓦解，因此有些傳統角色與服務也會跟著改變。例如，目前醫院的門診看診模式將越來越過時，因為看診醫師已經能從遠端提供建議給其他醫療人員和患者。具備核心治療技能的員工，可逐漸變成醫療團隊中的核心成員。

龐大資料量的管理作業，將為健康照護產業與醫療工作團隊帶來最大的機會與挑戰。未來所有員工都必須開發並拓展有關患者處理、專業表現與群體健康資料的技能，而臨床與醫療資訊學領域也可能出現新的專業角色。許多人談到，這種存取臨床決策工具的新方式，會使得所有員工有效發揮專長。此言或許不假，但也可能會出現一些機會，讓工作能超出目前的職業分別。

管理人員也可能需要新的分析技能，才能將新發現的組織相關情報與運作方式的優點發揮到極致，他們可能還需要精密的組織發展能力，才能帶領員工走上技術促成的轉型之旅。

這類分析更普遍被忽略的優點，就是系統能夠藉由自動化行政工作改善溝通、幫助工作有效率地完成，讓人們的生活變得更簡單。除了瓦解既有架構、轉型及取得大數據、穿戴式裝置等令人興奮的新發展之外，我們仍應試著減少重覆作業、搜尋漏失的訊息、減少浪費的多種原因，以免妨礙患者、臨床醫師與其他員工追求更好的工作與生活品質。

成功通往健康照護科技的轉型之路：KPMG 如何提供協助

健康照護產業在數位轉型的路上充滿挑戰，而且有數個變動的要件，在這些變動要件中，每一項都必須以有目的性且具協調的性方式過渡至新的臨床服務模式，同時還要確保所有服務在過渡期間仍能持續運作。

為了幫助客戶解決這些難題，我們提供下列服務，包括：

KPMG 是值得信賴的顧問，能夠為保險支付者、照護提供者與政府單位提供數位轉型的相關建議

組織調整：這點關係到業務目標、策略與規劃，以及內部教育/改變的管理，而後者尤其重要，因為專案領導人能校準財務投資報酬與臨床處置結果，才是長期成功的關鍵。

治理與法規指導：策略規劃與作業支援能夠在所有照護背景中，納入以患者為中心的治理方針並制定相關政策，是極為重要的事。「虛擬照護」(即遠距醫療) 專案應該結合規範與補償的法規遵循問題分析，瞭解目前的情勢並著眼於近期與遠期的進一步發展。

成熟度的評估與重新設計：我們的流程包含評估組織目前狀態、決定業務目標，並且確立未來狀態的策略、目標營運模型與過渡時間表。重要的是，系統導入必須留意變化的管理應對，並且搭配可擴充且調校一致的基礎架構、資料流程與工作流程而達到標準化。

整合式系統平台的選擇與配置：選擇與配置健康資訊科技平台，並確保遵守網路安全性與患者隱私/機密的規定 (即遵守《健康保險流通與責任法案》(HIPAA)規定)，是客戶提出的幾項難以達成的工作。安全性的部分決定非常重要，因為它們會影響臨床文件與行政工作的成功與效率，以及電子門診 (eVisit) 視訊合作、患者參與、績效管理報告功能的成功與效率。

績效管理與報告：要維持並發展一套現代化的健康系統，就必須進行品質、生產力與效率的量化、追蹤、分析與回報。財務、臨床與營運的關鍵績效指標(KPI)，都必須經過證實、維持並整合於進行中的企業持續改善方案。

資料與分析：KPMG 的資料與分析 (D&A) 能力，能夠提升健康照護的熟練度與品質。許多健康照護組織都曝露於一系列新的風險，這些新風險乃是有關法規遵循、欺詐、效率不彰、無效用、錯誤所導致的財務損失與名聲受損。我們在資料與分析方面的專業技術，能夠讓客戶在檢視業務流程時，提升客戶辨識基本異常現象的能力，並讓客戶更詳細地瞭解組織的營運與財務立場。

作者與撰稿人

Alberto De Negri， KPMG in Italy

Alberto 是健康照護領域與公部門顧問服務的專案領導人與業務開發人員。他曾擔任許多區域健康機構、地方健康機構與醫院的諮詢專案領導者，其中包含全國專案「國家健保局基石」(the bricks of the National Health Service) 的專案領導者，為健保局開發全義大利共用的方法學與分類系統，也曾擔任義大利國家健康資訊系統設計的專案領導者。Alberto 曾開發多項區域性計畫，負責重新設計服務網並縮減成本。

Malcom Lowe-Lauri， KPMG in Australia

Malcolm 是 NHS 現代化過程的先鋒，已幫助多所英國健康照護機構改變與提升績效，並成功與多個利益相關團體合作。Malcolm 在 NHS 服務長達 30 年，早期的成就包含實驗室工作的合理化、整合臨床與支援服務，並為多家倫敦醫療機構實現亟待達成的全國性目標。他是活躍於英國與國際的重要人物，曾主持英國領袖研究論壇 (UK CEOs Research Forum)，也是國家健保局未來論壇 (NHS Future Forum) 的會員，為英國政府提出衛生立法的相關建言。Malcolm 是牛津大學文學士、倫敦大學理學碩士，也是倫敦國王學院的榮譽院士。

Frank O'Donnell，KPMG in Ireland

Frank 是KPMG愛爾蘭所政府與醫療產業主持人，目前正領導一系列涵蓋衛生改革領域的工作，著重於健康資訊科技、健康資料、電子病歷與健康識別碼 (Health Identifier) 等作業。他是跨越政府與醫療領域的顧問，經驗相當豐富，擅長技術賦能 (Technology-enabled) 的改變與創新，也曾在健康、教育、經濟發展領域與地方政府工作。

Paul Tan，KPMG in Singapore

Paul 目前是 KPMG 健康照護產業管理顧問部經理。他擁有 18 年健康照護產業解決方案 (Healthcare Industry Solution) 的經驗，曾與地區性的健康照護業者及公共衛生機構合作。其前任職務聚焦於雲端、行動性、遠距醫療、照護協調分析功能與認知運算的解決方案，用以因應健康照護產業的業務需求與轉型。

Paul 已處理過多種不同領域的解決方案，包括臨床管理系統 (Clinic Management System)、業務流程委外 (Business Process Outsourcing)、管理式照護服務 (Managed Care) 與第三方行政業務管理機構訴求 (TPA Claims) 的管理、醫院資訊系統/企業資源規劃 (HIS/ERP)、電子醫療記錄 (EMR)、電子健康記錄 (EHR)、照護整合 (Care Coordination)、數位醫院 (Digital Hospital)、遠距醫療 (Telehealth)、分析功能 (Analytics) 與公共健康解決方案 (Public Health Solution)。Paul 在健康資訊策略與解決方案、廠商選擇 與發展健康資訊採納案例方面，擁有非常豐富的經驗。

Wah Yeow Tan，KPMG in Singapore

Wah Yeow 是KPMG新加坡所的副執行合夥人 (Deputy Managing Partner)，負責領導公司的國家型市場部門 (新加坡政府部門、政府機構與政府相關企業)。他也負責領導 KPMG 的亞太健康照護業務。Wah Yeow 自 1984 年加入 KPMG 工作，並於 1995 年獲准成為合夥人。Wah Yeow 擁有超過 20 年的稽核與顧問經驗，曾為私部門、公部門與國營企業執行稽核與顧問工作。他在 KPMG 新加坡與亞太地區擔任多項領導職位，包括管理諮詢部門主管，以及基礎設施、政府與醫療產業部門主管。Yeow 也參與顧問工作，包括與幾個政府部門和政府組織合作推行策略研討會、計算服務成本及審查政策。

Liam Walsh，KPMG in America

Liam 是KPMG美國所的主任暨美國健康照護與生命科學顧問產業部主管。他在解決方案領域擁有廣泛經驗，例如策略與治理、策略性採購、全球流程再造、合併整合、業務單位撤資、新公司成立等。他在科技方面的經驗包含：企業資源規劃 (ERP)、客戶關係管理 (CRM)、銷售人力自動化 (SFA)、商業智慧、合作與知識管理等解決方案。Liam 的專長在善用新興科技與最佳業務實作來發展實用的策略，進而產生業務價值。

Jenny Yao，KPMG in China

Jenny Yao 在健康照護產業擁有 20 年以上的國際管理經驗。她的專業領域包括：醫院管理、品質改善、專案管理、風險管理、服務轉型、訓練計畫、系統重新設計、市場進入策略。

加入KPMG之前，Jenny曾任英國公立布萊頓與蘇塞克大學附設醫院(Brighton and Sussex University Hospitals NHS Trust) 營運部副主任。Jenny 至倫敦帝國學院 (Imperial College London) 研讀 MBA 課程之前，曾參與中國山東省一家新醫院的成立工作。

特別感謝 **KPMG** 會員所的夥伴們，以及各項主題的專家貢獻者

- Ralph Fargnoli，KPMG 美國所
- Paul Henderson，KPMG 英國所
- Alan Hughes，KPMG 英國所
- Jin Yong Jeon，KPMG 韓國所
- Kim Liu，KPMG 中國所
- Robin Mann，KPMG 澳洲所
- Kyungsoo Park，KPMG 韓國所
- Haggit Philo，KPMG 以色列所
- John Pilla，KPMG 澳洲所
- Jonty Roland，KPMG 英國所
- David Steyer，KPMG 美國所

研究方法

我們廣泛搜尋了健康科技對生產力與照護品質影響力的現有文獻後，收集到本研究的支持證據，再搭配健康照護組織領導者的 36 場訪談內容作為補充資料，這些受訪者從事數位策略領域已有多年經驗，也是主要的科技供應商，分別來自美國、印度、澳洲、以色列、波紮那、奈及利亞、南非和英國等地 (請見「受訪者」)。文獻與訪談內容乃用來指出透過技術改善健康照護產業的重要機會，再加上 KPMG 的健康照護服務部門主管從在健康資訊導入方面的豐富經驗，所收集得到的成功配置方法。

納菲爾德信託 (Nuffield Trust)

納菲爾德信託是權威性的獨立資料來源，提供有證據基礎的研究與政策分析，用以改善英國的健康照護產業。我們的願景是提供客觀的研究與分析，幫助提升健康照護政策與實務的品質，並在最終改善英國人民的健康與健康照護服務水準。

我們的目標是提供證據，透過下列方式追求更好的健康照護水準：

— 執行頂尖的研究與影響分析

— 提供訊息並引發辯論

— 支持領導者

— 檢視國際間的最佳實務。

nuffieldtrust
證據能提供更好的健康照護

Interviewees

Name	Title	Organization	Country
Adam Darkins	Vice President for Medical Affairs and Enterprise Technology Development	Medtronic Inc	US
Alok Khare	Vice President	JIL Information Technology Ltd	India
Amanda Basset	Director of Workforce Insight	Allocate Software	UK
Amy Garcia	Chief Nursing Officer for Nursing Workforce Solutions	Cerner	US
Brent James	Executive Director	Intermountain Institute for Health Care Delivery Research	US
Brian Clay	Chief Medical Information Officer	University of California San Diego (UCSD)	US
Bruce Darrow	Chief Medical Information Officer	Mount Sinai Medical Centre	US
David Blumenthal	President	The Commonwealth Fund	UK
David Furniss	Vice President, Propositions and Frameworks, Global Government and Health	BT Global Services	UK
Efrat Shadmi	Lecturer	University of Haifa	Israel
Elaine O'Brien	Clinical Strategist	Cerner	US
Eric Alper	Chief Medical Information Officer	Lifespan	US
Eric Poon	Chief Medical Information Officer	Duke University	US
Gareth Thomas	Clinical Director for Innovation	Salford Royal NHS Trust	UK
Girish Kulkarni	Chief Medical Informatics Officer	Cytecare Hospitals	India
Harpreet Sood	Senior Fellow to the Chair and Chief Executive's Office	NHS England	UK
Jai P. Dwivedi	Chief Information Officer	Rajiv Gandhi Cancer Institute	India
Joel Haspel	Partner	GE Healthcare, Healthcare Finnamore	UK
John Deverill	Managing Partner	GE Healthcare, Healthcare Finnamore	UK
Jonathan Lewis	Chief Executive Officer	Bromley Healthcare	UK
Jonathan P. Weiner	Professof of Health Policy and Management and Health Informatics	John Hopkins University	US
Kagiso Ndlovu	Health Informatics Program Manager	Botswana-UPenn Partnership	Botswana
Kelly Limonte	Healthcare Industry Manager	Microsoft UK	UK
Ladi Awosika	Chief Executive Officer	Total Health Trust	Nigeria
Martyn Partridge	Professor of Respiratory Medicine and Patient Centred Care	Imperial College, London	UK
Neil Williams	Head of Connected Health	Medicom Innovation Partner	UK
Mandie Sunderland	Chief Nurse	Nottingham University Hospitals NHS Trust	UK
Owen Heckrath	Technical Advisor	Health Information Systems Program	South Africa
Ran Balicer	Director	Clalit Research Institute	Israel
Richard Ashby	Chief Executive Officer	Metro South Health	Australia
Robert Pearl	Chief Executive Officer	The Permanente Medical Group	US
Robert Wachter	Professor and Interim Chair of the Department of Medicine	University of California San Francisco (UCSF)	US
Simon Wallace	Clinical Consultant	Total Mobile	UK
Theresa Cullen	Chief Medical Information Officer	Veterans Health Administration	US
Will Cavendish	Director General of Innovation, Growth and Technology	NHS England	UK
Anonymous interviewee	Anonymous	Technology company	UK
Anonymous interviewee	Anonymous	Technology company	UK

在地觀點：醫療數位化之發展在台灣

在 2016 年 5 月，KPMG 於美國華盛頓特區舉辦之全球健康照護論壇的討論，主軸即已聚焦在醫療資訊（E-health）如何協助各國政府在照護制度重建（healthcare reform），及醫療資訊結合人工智慧（Health IA）之具體應用。例如 KPMG 與 IBM Watson 已建立密切且深入的策略聯盟，而能運用先進的機器學習及自動推理功能，進行大量資料搜集、分析及提供推論證據，並參酌當前最新之專業知識，提供最佳的照護建議。

故對台灣而言，樂觀的一面是 ICT 的產值在過去三十年一直是台灣的產業與經濟命脈。很多專家均指出不管是在互聯網、物聯網、車聯網等領域，台灣的 ICT 完整的產業供應鏈將在未來競爭下扮演舉足輕重的角色，特別是台灣地小人稠，在手持智慧型裝置使用率冠全球的情況下，高度運用 ICT 技術的數位化議題，理當是台灣的強項。而台灣之醫療資訊系統確實已有相當基礎，過去無論在照護資訊管理或醫療影像儲傳（HIS/RIS/PACS） 等系統整合，皆已經有一定實際成效。

然而在悲觀的另一面，則可發現當今民間企業、政府、醫療、甚至家庭與生活環境的數位化運用，確實遠不及某些國家。追根究底原因很多，主要可從企業的數位化轉型遲滯不前、製造業的思維、不重視醫療資訊人才等。對照台灣現今的醫療照護數位化市場，似乎也面臨下述的一些挑戰與機會：

數位化驅動與醫療服務轉型

現今所謂的 " 產品 / 技術 " 的驅動因子主要來自於 ICT 廠商，正是以往長期在低毛利惡劣環境生存，現今企圖轉向毛利較高的醫療設備器材市場的 ICT OEM/ODM 企業，然而這些企業可能都習慣於搶訂單拼低價，似乎不易在短短幾年徹底改變思維，改用科技提升整體醫療服務品質或效率。雖然很多大型教學醫療中心近幾年也開始投入研究，從醫護與病人的觀點出發，尋求有系統、數據驗證的科技輔助，來進行數位化轉型的規劃。但畢竟仍為少數。從當前科專補助及新聞報導顯示，更多的是以既有的產品加上一些感知器，並透過小小的晶片發出數據，再者將所有收集數據都放置於雲端作為號召，即通稱為智慧醫療，及提供醫療機構數位化轉型方案。但實際上，多數醫療機構的基礎資訊系統還有進步空間，有些仍努力於日常運營資訊與橫向跨部門整合、以取代人工進行排班表及藥品 / 耗材 / 設備之帳目盤點。

數位化資本支出意願不足

雖然醫療院所不比一般企業，但大多數仍屬私人機構，並以企業形態來經營。盈利除了是一般企業最重要目的之外，醫療服務長久以來還是賣方市場，特別是中大規模機構，投資數位化的驅動力較為不足歐。一般來說董事會及院長會對於昂貴的顯微手術設備或核磁共振設備，較易通過採購或租用，但可能對幾百萬的 IT 軟體或提昇醫病關係品質的服務，有時則以成本效益考量為由而暫緩投資，其追求醫療硬體建置與短期績效心態仍不易擺脫。

人才投資欠缺

醫療產業目前仍是醫師獨大的社群。除了財會、人事、總務、和董事以外，幾乎是醫生主導的小社會。少數醫療機構對資訊服務的需求，仍是以維護、不出錯為原則。目前台灣許多具規模的醫療院所，對醫療資訊的投資仍較為保守。數位化醫療，是需要有了解醫療產業的專業與掌握前瞻科技運用的資訊專業，進行系統性規劃，配合醫療政策、醫病關係品質、醫護工作優化等等不同面向，在合理的效益分析標準下，重新檢視流程一步一步的實踐，並逐步改善。這樣的人才，通常醫療院所組織內是較不易具備，且較不願投資的。

科技創新與法規限制

然而在遠距醫療部分，一方面係台灣地小人稠，醫療服務取得便利與機構近接性還算充份，遠距醫療之實際需求不大；另一方面則有法規限制，依據醫師法第１１條規定：醫師非親自診察，不得施行治療、開給方劑或交付診斷書。僅有山地離島、偏遠地區或特殊急迫情形，方得由主管機關指定之醫師，以通訊方式診察或治療；確實已限制了遠距醫療與科技應用之發展。雖然在遠距醫療與診斷治療上仍有前述醫療法規之相關限

制，然在健康照顧與長照監控上，已能友善使用人機介面，成功建置居家式、社區式、機構式三種遠距照顧服務模式，也大幅加速了健康照護的移轉與協同；而未來銀髮資訊的發展上，尤其在社區及居家照護部分，可將健康資訊管理、預防醫學與電子商務相結合，提供行動不便在宅長者與健康管理相關之加值性物聯網（IOT）服務；或利用大數據的協同診斷建議引擎（CARE），可依照大量歷史資訊提供前瞻性及對特定居家照護對象進行疾病預測，亦能緩解照護資源不足的現況；亦或可結合保全遠距監控、獨居送餐以及超商駐點等模式，提供資訊與實體結合之數位健康服務。

結語

數位化已經是不可擋的趨勢，從 KPMG 在數位化健康照護的調查報告來借鑒國外醫療體系在數位化的經驗，台灣的醫療體系與行政管理單位需要反思未來台灣的醫療照護的數位化，應該朝什麼方向去努力？大量的行政工作是否能透過數位化來減輕醫護人員的負擔，合理化排班並減少過勞，同時兼顧醫護品質甚至經營更好的醫病關係？醫療院所是否能省思其社會責任，使命與經營方向？相信政府、醫療機構與病人家屬，大家都有一份責任，也願意一起努力。

台灣數位化健康照護的發展之路

台灣近幾年來在電信及資訊基礎建設及科技發展上，其成就在亞洲乃至於世界各國，可謂是鶴立雞群，舉凡光纖網路、無線網路、行動通訊技術等，均大大地改變了人們的生活方式，也創造了一個朝氣蓬勃的市場。以台灣的地理環境、經濟發展、科技成就等，在健康照護的發展條件可說是得天獨厚，然而，在健康照護產業方面，除了少數的醫療中心之外，台灣絕大多數的地區型醫院、長期照護機構、護理之家等，在健康照護的基礎設施、資訊設備、乃至於照護技術仍處於一個相當落後的環境；儘管擁有世界先進之醫療技術及 ICT 環境，台灣的健康照護產業在基礎科技環境卻猶如一個被遺忘的領域。之所有會有如此弔詭的情況，筆者認為，長期以來，台灣的醫療產業在內部控制制度、財務管理以及法規環境等，都處在一個相對封閉的狀態；缺乏來自其他領域的管理模式及根本思維的刺激，是台灣 ICT 科技無法與健康照護產業充分結合的原因之一。

此外，台灣的醫療產業若要全面的數位化，將需要一筆十分龐大的投資，但這種投資在台灣現有產業環境下卻十分不易達成，其原因除了前面我們所討論的以外，台灣醫療照護產業的主管機關與法規的多頭馬車與不合時宜，也是一個尚待克服的艱鉅挑戰。在台灣，資金若要進入半導體業，在法規方面受到公司法、證券交易法、商業會計法之規範；在財務報導方面有 IFRSs；在主管機關則有經濟部商業司、金管會、工業局等。但若要投資醫療照護產業，端視所從事的產業不同而適用不同的法規，如醫院有醫療法、老人安養有社會福利法、護理之家有護理法；而機構本身是獨資、合夥、財團法人、社團法人等，亦有不同的法規適用或主管機關，且相關法規對於投資本身也多有限制，而財務稅務、內部控制等相關法令更可能已「年久失修」。如此複雜難解、封閉陳舊的法規環境，對於醫療數位化可能需要來自世界各地的龐大投資，實際上已經阻斷了其進入資本市場的可能。

建立以人為本的數位醫療保健市場生態：

本文對於未來的數位健康照護服務生態所設想的架構，是以人 (患者) 為中心，以專業為照護技術，輔以先進之組織管理，再以數據科技將這些因素連成一個完整的生態系，大幅度地改善醫療成果、體驗與效率。台灣在世界先進國家中，一向以文化創意產業的發展著稱，其結合具台灣地方特色的產品，圍繞的一個人在生活上所需的日用品、美食饗宴、居家裝飾、音樂等等，在文化上創造了一個具有獨特氛圍的生活方式。筆者認為，若能將這樣的創意發想到圍繞著被照護者的食衣住行育樂方面，將被照護者的日常生活模式予以數據化；例如被照護者平常喜歡去哪些地方？從事什麼樣的休閒活動？喜歡看什麼書籍？吃什麼美食？將這些被照護者的日常生活的資料庫累積起來，照護者將更能瞭解他的「客戶」的喜好、人格特質、興趣等，將冷冰冰的數位化醫療結合具有人性溫暖的周邊商品，在產業上異業結盟，讓醫療數位化創造更有效果與效率、更高治癒率、更節省成本的醫療方式的同時，發展一種更以人為本位、具有台灣在地化特色的醫療照顧服務，讓被照護者非但在生理上獲得更好的醫療，在心理上也能得到一定的安慰與滋養，如此對於被照護者才能形成更全方位的照護環境。

讓先進思潮衝擊台灣的健康照護市場，型塑出一個切實可行的市場模型：

近百年前在中國發生的「五四運動」，是當時中國在進行一連串的技術革新後，仍然無法在國際間建立自己的地位，當時的知識分子體會到設備及技術的革新只是皮毛，唯有在文化上全面接受先進思潮的洗禮，讓民主及科學進入到人們的思想之中，所謂「現代化」才有發展的機會。現在台灣的健康照護產業，亦唯有在法規上去封閉化，如開放醫療機構進入資本市場，讓先進思潮衝擊這個產業的中心思想，並進而形塑出一個切實可行的市場模型，在軟實力方面則是引進更多台灣在地化特色的照護服務，藉由數據資料庫的輔助，讓照護者更能了解被照護者 (客戶) 的心理需求，發展客製化、精緻化、在被照護者的日常食衣住行育樂方面更有特色與文化的「生活方式」，如此結合資本市場的發展與文化在地精緻化的數位健康照護之路在台灣才更有開展的機會。KPMG 在數位化健康照護市場中，所提出的以人為本的健康照護市場生態及相關的幾個觀點，只是一個提案，未來一個走向開放的醫療產業，將接受更多思想挑戰、更多發展的可能性，也唯有如此台灣的健康照護才能走向與 ICT 充分結合、跨界跨業的數位化健康照護之路。

作者群

KPMG 安侯建業

蘇嘉瑞 醫師 / 律師
健康照護產業服務團隊主持人

寇惠植 執行董事
健康照護產業服務團隊指導會計師

郭欣頤
健康照護產業服務團隊執業會計師

吳政諺
執業會計師

謝默生
副總經理

Notes

KPMG安侯建業健康照護產業服務團隊

健康照護產業服務團隊指導會計師
寇惠植
執行董事暨審計部執業會計師
E : akou@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 01652

健康照護產業服務團隊主持人
蘇嘉瑞
醫師暨資深律師
E : jarretsu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 15942

KPMG安侯企管顧問諮詢服務
曹坤榮
執行董事暨顧問部營運長
E : erictsao@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 02272

KPMG安侯企管顧問諮詢服務
陳文正
執行副總經理
E：stevenchen@kpmg.com.tw
T：(02) 8101 6666 ext. 02819

KPMG 安侯建業稅務投資
葉維惇
執行董事暨稅務投資部執業會計師
E : wyeh@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 02281

安侯法律事務所
紀天昌
所長
E : ajih@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 14690

KPMG安侯建業健康照護產業服務團隊成員

依姓名筆劃排序

尹元聖 執業會計師
E：jasonyin@kpmg.com.tw
T：(02) 8101 6666 ext. 11139

吳惠蘭 執業會計師
E : celiawu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 04733

呂莉莉 執業會計師
E : llu1@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 02248

周寶蓮 執業會計師
E : schou@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 02195

高靚玟 執業會計師
E：lkao@kpmg.com.tw
T：(02) 8101 6666 ext. 06725

唐慈杰 執業會計師
E : philiptang@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 01766

張　芷 專業組織策略長
E : schang1@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 04590

許育峰 執業會計師
E : dhsu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 00532

許振隆 執業會計師
E : vincenthsu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 05610

許淑敏 執業會計師
E : swimminghsu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 03592

郭欣頤 執業會計師
E : sinneykuo@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 05355

陳彥富 執業會計師
E : byronchen@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 02909

陳盈如 執業會計師
E : celiachen@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 03603

陳眉芳 執業會計師
E : mchen1@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 03558

曾渼鈺 執業會計師
E : etseng@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 01323

黃柏淑 執業會計師
E : stellahuang@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 01901

游雅絜 會計師
E : ryu17@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 14139

王佩如 副總經理
E : peggywang@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 10763

葉建郎 副總經理
E : aaronyeh@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 06767

黃彥賓 副總經理
E : rhuang3@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 07271

許志昌 協理
E : tommyhsu@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 15077

楊元傑 協理
E : jackyang@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 15250

孫碧月 協理
E : helenasun@kpmg.com.tw
T : (02) 8101 6666 ext. 15277

kpmg.com/tw

© 2017 KPMG, a Taiwan partnership and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Taiwan.

The KPMG name, logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International Cooperative.

更多訊息請上KPMG安侯建業健康照護產業服務專區查詢

連絡我們

台北所
台北市11049
信義路五段7號68樓 (台北101金融大樓)
電話：(02) 8101 6666
傳真：(02) 8101 6667

新竹分所
新竹市30078科學工業園區
展業一路11號
電話：(03) 579 9955
傳真：(03) 563 2277

台中分所
台中市40758西屯區
文心路二段201號7樓
電話：(04) 2415 9168
傳真：(04) 2259 0196

台南分所
台南市70054中西區
民生路二段279號16樓
電話：(06) 211 9988
傳真：(06) 229 3326

南部科學工業園區
台南市74147科學園區
南科二路12號F304
電話：(06) 505 1166
傳真：(06) 505 1177

高雄分所
高雄市80147前金區
中正四路211號12樓之6
電話：(07) 213 0888
傳真：(07) 271 3721

屏東農業生物科技園區
屏東縣90846長治鄉
農科路23號3樓之8 (天明豐和館)
電話：(08) 762 3331

Contact us

Taipei Office
68F, TAIPEI 101 TOWER,
No.7, Sec. 5, Xinyi Road,
Taipei City 11049, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (2) 8101 6666
F : +886 (2) 8101 6667

Hsinchu Office
No.11, Prosperity Road I,
Hsinchu Science Park,
Hsinchu City 30078, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (3) 579 9955
F : +886 (3) 563 2277

Taichung Office
7F, No.201, Sec. 2,
Wenxin Road,
Taichung 40758, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (4) 2415 9168
F : +886 (4) 2259 0196

Tainan Office
16F, No.279, Sec. 2,
Minsheng Road,
Tainan 70054, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (6) 211 9988
F : +886 (6) 229 3326

Tainan Science Park Office
F304, No.12, Nanke 2nd Road,
Southern Taiwan Science Park,
Tainan 74147, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (6) 505 1166
F : +886 (6) 505 1177

Kaohsiung Office
12F-6, No.211,
Zhongzheng 4th Road,
Kaohsiung 80147, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (7) 213 0888
F : +886 (7) 271 3721

Pingtung Agricultural Biotechnology Park Office
3F-8, Timing Fortune Mall,
No.23, Nongke Rd., Changzhi Township,
Pingtung County 90846, Taiwan, R.O.C.
T : +886 (8) 762 3331

kpmg.com/tw

KPMG in Taiwan

KPMG Taiwan App

提供KPMG安侯建業最新動態、產業資訊、研討會、活動訊息、專業刊物及法令查詢等資訊，歡迎下載。

K-Plus 專業活動報名App

KPMG安侯建業最新最熱門的議題、研討會、課程，都可以在K-Plus查詢並快速報名！

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after thorough examination of the particular situation.

©2017 KPMG, a Taiwan partnership and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Taiwan.

The KPMG name, logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.