

A high-angle, slightly blurred photograph of two cyclists racing on a wooden velodrome track. The cyclists are wearing aerodynamic suits and helmets, leaning into a turn. The track is made of light-colored wood with a blue painted line and a red line marking the edge. The background is a dark, curved wall of the velodrome.

從醫療保健到生命照顧：

精準健康產業的轉型策略

From healthcare to life care:
A prescription for transforming precision health



資誠

前言

全球醫療保健產業正快速經歷各種變革，科技進展與不斷變化的消費者喜好正在形塑未來醫療轉型的樣貌，可以期待在個人、社會及財務等不同面向將創造更多價值。如今，消費者以零售業及銀行得到的良好服務體驗來要求醫療體系提供同等的便利性及貼心服務，因而有零售及消費性科技業者察覺商機後積極跨入醫療產業，並同時開設實體及線上虛擬據點，以滿足現代消費者的醫療保健需求；此外，穿戴裝置及健康App的普及，也讓消費者可隨時隨地掌握自身生理監測資訊，並取得相關醫療建議。

生技廠商在近年也有重大進展，生物科技和醫療診斷的技術突破讓精準醫療被大量應用到嚴重疾病治療場域，以病人的基因、生活環境和型態去客製化最佳治療方案。此外，基因定序科技與全人基因體分析的進步，加上多體學的興起，共同催生更新的精準醫療科技，以解決如癌症及各類炎症（**inflammatory diseases**）等棘手健康問題。

目前發生的變化只是開端，各項驅動因素將一同推動醫療保健產業根本上的典範轉移，改變為從治療到預防的思維，尤其在受個人生活型態影響的慢性疾病（如糖尿病）的預防照顧將迎來變革。業者若能把握典範轉移所創造的契機，有機會將處於被動並以治療疾病為主的醫療現況改造為主動、精準及預防為中心的生命照顧體系。利害關係人必須檢視現況並重新形塑全新的照顧及支付模式，以攜手壯大產業生態系。

PwC在2021全球未來健康報告 (Future of Health) 採訪150位醫療界高階主管¹，幾乎全數同意醫療照顧模式到2035年就會切換到以患者需求為中心，並將具備個人化、數位化和注重預防的特性，讓醫療照顧方案能更輕易融入日常生活裡。然而，現行的醫療體系仍以治療疾病為主，通常只在病人生病求醫才會有所行動，造成更高的醫療支出花費。相對的，精準健康除了治療以外，還納入疾病預防與保健，並涵蓋每個消費者一生各階段需求。要具體去達到精準健康的目標，其中所需資源、技能、技術方案及數據資產需求並非單一廠商和醫院所能勝任的。

建立精準健康系統需要的是整個生態系的通力合作，這些利害關係人包括醫療院所、支付者、藥廠、科技公司、企業雇主、政府與社會團體。他們必須去找出全面的解決方案，以承擔整個精準健康系統廣大多樣的需求。

雖然目前在成本支出方面仍有些議題待解決，但精準健康的演進仍將帶來絕佳的轉型契機，這樣的轉型不僅將改善人們的生活，更可藉預防疾病節省大量支出。在疾病早期進行醫療介入的成本效益更佳，精準診斷則可降低誤診及錯誤治療，對研發新藥及創新檢測技術也有助益。



精準健康的轉型

如今，精準醫療在治療特定病人於最佳時機精準用藥方面（right patient, right time, right drug）已有長足進步，但這大多僅就患者提供專科的治療。史上第一個個人化療法（personalised therapies）如治療肝癌的自體細胞CAR-T療法在近年已經推出上市，這種為特定疾病而開發的新興療法意味著高額研發成本係由為數不多的患者分攤而定價不斐，使患者及保險公司必須支付高昂的費用。CAR-T細胞療法僅療程本身的費用就超過50萬美元²，而進行一次性治癒脊髓肌肉萎縮症（SMA）的基因治療療程則需支付每年10萬美元，總價（single, lifetime dose）達210萬美元的費用³。

一個已發展的精準健康系統可持續地為患者創造價值，並在日常生活起居中引導他們隨時保持健康活力。比如透過表觀遺傳學及生物標記了解每個人的罹病風險基因組成，再從疫苗接種、掃描影像及日常的健康監測去達到精準預防。精準健康系統利用這些策略與方法，不再被動等待疾病發生，讓人們得以在生病前就對個人身體狀況有足夠認識，獲得更多保健預防的良好機會。

先進科技及人類智慧讓每個人的醫療數據與生活數據經分析後，可及時發出健康警訊以提早啟動醫療介入。當一個人生病的時候，病人於更早期就獲得較過去更精準的治療，而帶來更佳的治疗效果及較少的副作用。此外，照顧模式也將跨出傳統醫療範疇，引入其他健康領域的專家如營養師及體適能教練等。

沙烏地阿拉伯正在小規模試行各類型計畫來探討精準健康系統的潛力，他們建造的智慧城市Neom（futuristic “smart city”）為發展精準健康系統提供了可充分發揮的舞台⁴。這座城市的願景是最終發展出一個超越傳統醫療，融合健康、幸福生活與生物科技的生態系⁵，一個獨一無二以人為中心的端到端（end to end）精準健康系統。

創造價值的契機

精準健康需要走出與傳統醫療不同的發展路線，建構強大的商業模式以確保精準健康生態系的永續發展。簡而言之，精準健康系統中的每一利害關係人需要以不同方法學習評估與創造價值。此外，加強聚焦於日常生活中實現保健及預防，不但有利於改善患者的健康，更能降低重病的高昂醫療費用，並促進提早醫療的及早介入。從宏觀的群眾健康角度來看，節省醫療資源可顯著地降低國家醫療支出，國家也能從工作人口獲得健康生產力。

然而，商業模式能否成功通常取決於疾病的領域，例如絕大部分神經疾病的預防工作其效益並不高，因為目前的治療只能減緩發病及惡化，不能真正預防疾病。相對的，在心臟代謝疾病、特定癌症及感染性疾病上投資預防醫學，就可能有更好的效益，因為只要調整生活型態、落實健檢或疫苗接種，通常就能防止發病。

美國疾病管制與預防中心（CDC）估算有超過3400萬的美國人罹患糖尿病，另有8800萬的成人處於糖尿病前期階段⁶。美國的年度醫療支出有近四分之一花費在糖尿病患者身上，年度直接醫療成本高達2370億美元，且會造成900億美元的生產力損失。臨床研究中發現，糖尿病高風險族群透過改變生活型態就可將第二型糖尿病罹患率降低58%，而使用一線用藥metformin的受試者則只有降低31%⁷。

美國科學研究發現，若將精準分子診斷或藥物基因體學運用到癌症、糖尿病、心臟病、高血壓、肺病及中風這六大常見疾病，透過篩檢高風險潛在患者並及早採取預防性手段，可獲得很好的疾病防治成果⁸。當美國人因為這些預防手段變得更長壽更健康，科學家估算50年期間，若這六大疾病降低10%發生率，就可創造330億到1440億美元的經濟價值。

此外，精準健康的觀念在藥品及診斷醫材的開發也扮演重要角色。開發者必須以降低整體醫療支出為前提考量，從特定患者族群找出最有潛力的藥物標靶，才能獲得最佳的臨床療效，也提高臨床開發成功的機率⁹。精準醫療透過融合生物醫學、臨床、社會及行為資訊的電腦運算網絡，將有機會改善臨床試驗流程的效率，加快臨床研發進度¹⁰。PwC Strategy&發表的一份報告中保守估計使用精準醫療方法比現行藥物開發方式節省17%的成本，整個全球製藥產業的年度支出估計可省下260億美元。

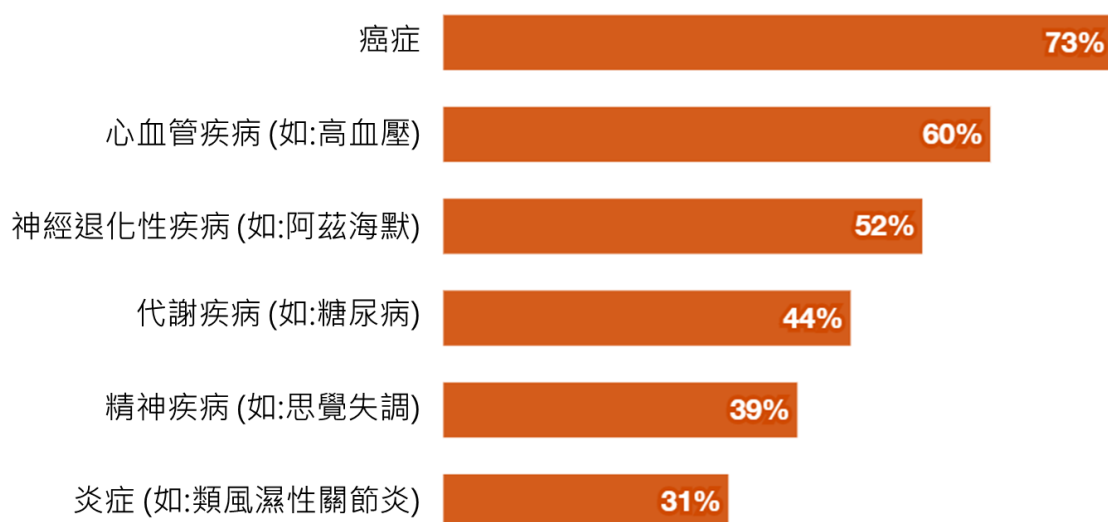
另一方面，醫療支付者則會擔憂像CAR-T療法這類創新治療產品的藥價（20 - 30萬美元）花費日益增加，也可見昂貴的預防醫學服務大規模推出。因此真實世界證據的蒐集，對於精準療法與預防服務的價值，可說服支付者對於價格的考量。



疾病預防精準化

消費者在醫療轉型過程扮演很重要的角色，一個精準健康系統的發展必須在疾病預防方面相較以前有更多的著墨。PwC在數個歐美國家（法國、德國、義大利、西班牙、英國及美國）與日本進行了1500人的問卷調查，發現消費者普遍對於保健預防有高度的興趣。有67%的受訪者表示他們對於預防醫學相當關注，但每個人接納預防醫學的原因及動機有很大不同。有近三分之一的人認為注重預防是為了讓人生更美滿充實，而有四分之一的人則是為了延長壽命。

消費者最重視預防的疾病種類



Source: PwC在法國、德國、義大利、西班牙、英國、美國及日本對1500名消費者進行調查，受訪者必須選出3個選項。

精準的預防措施不但包含對於每個人的醫療資訊與家族病史有全面的認識，更必須從每個人的生活環境與起居習慣中獲得洞見。一位有家族遺傳病史的患者因為可由現今檢測技術下檢驗出基因突變，而得以提早準備降低發病風險的預防措施，若擴大實施基因篩檢則可以讓更多有突變的人在疾病未發生或於早期

獲得介入治療的機會。PwC的全球調查顯示癌症是消費者進行預防保健的第一大目標疾病，再來是心血管疾病及神經退化性疾病。

美國的醫院體系Geisinger整合支付者及醫院的角色，讓患者自行加入MyCode專案以運用患者基因數據協助預防疾病及把握早期治療的良機，其中目標疾病包括遺傳性乳癌及大腸癌、家族性高膽固醇血症及心臟病¹¹。從2007年專案發起開始已有高達30萬人參與，並有18.5萬人完成DNA定序，其中14.2萬人以上的序列完成分析後，產出的資訊為3300名患者的三十幾種疾病提供臨床行動方案¹²。雖然定序分析目前不一定能針對所有疾病和基因提供行動方案，但產出的這些資訊仍然可協助患者認識身上基因變異如自閉症、癲癇、躁鬱症及思覺失調等神經發育及精神疾病的風險因子。

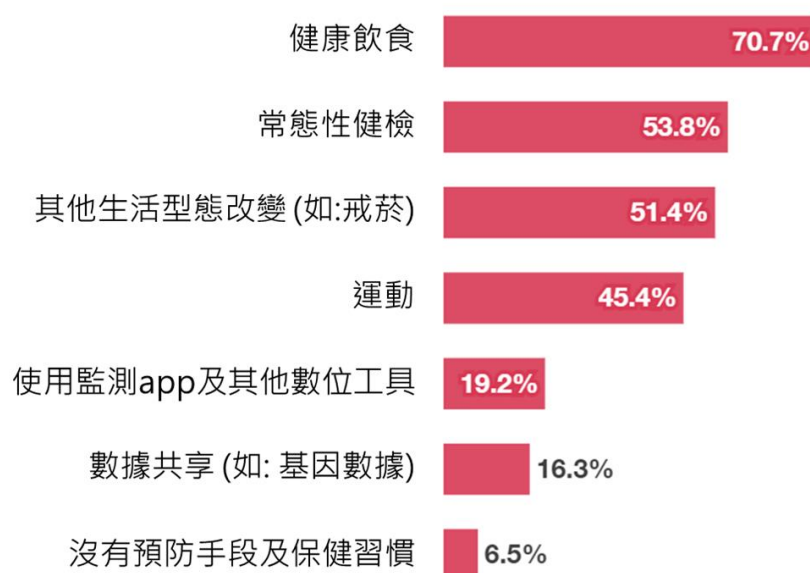
一個精準健康系統除了健康數據，也會藉由居家監測系統、穿戴裝置及各種App產生的大量即時數據來加強保健預防。當這些數據產生及與電子病歷進行連結，就能在出現異常時向醫療服務提供者做早期示警，讓醫療人員有充足準備為每位患者擬定預防醫學的行動方案。例如，美國政府在2022年8月撥款3700萬美元的經費委託科學家探討當心室顫動患者減少服用血液稀釋藥物時，Apple Watch及特定iPhone app可否協助預防中風發生。



提高關注，降低消費門檻

儘管許多消費者已投入進行各種促進健康和疾病預防的活動，但大多仍侷限於較傳統的飲食管理、定期健檢及維持良好生活作息。PwC在歐美國家（法國、德國、義大利、西班牙、英國及美國）與日本的調查中，英國對數位健康工具的興趣最高，高達29%的受訪者感興趣；相反的，在日本僅有約3%的受訪者對數位健康工具感興趣。綜觀全球調查結果，年老的消費者使用App的比例最低，即使45歲以下的族群也僅有四分之一傾向嘗試數位解決方案。

消費者最常使用的預防手段 及保健習慣



Source: PwC在法國、德國、義大利、西班牙、英國、美國及日本對1500名消費者進行調查，受訪者答題可以複選。

調查結果可觀察到財務負擔能力也是實踐精準預防的主要障礙之一。有將近50%的受訪者提到無法負擔預防方案消費支出是阻撓他們投入精準預防的第一大障礙，對預防方案及觀念缺乏認識為第二大因素（23%），無法取得產品則是第三大因素（20%），可見個人經濟實力遠較其他因素影響更大。這個調查結果顯



示精準健康產業的商業模式需要提供消費者更多誘因去追求保持自身健康，但仍須考量產品價位和消費者購買力。

這次的調查顯示行動裝置健康工具的普及化仍有改善空間，提高使用率將幫助精準預防落實到日常生活，也能蒐集更多健康及消費數據去監控預防保健成效。此外，加強教育消費者或患者以提高數據分享意願也是重點，也能使患者充分了解數據分析能為健康帶來的好處。

精準診斷和精準治療應用持續擴大

未來當人們生病時，精準健康系統將迅速為每位患者以較低的醫療支出找出最適合的療法，在背後支持這個高效運作系統的是精準治療及伴同式診斷工具，有很大的潛力可進一步造就療法與服務的可負擔性收費模式。癌症治療的革命從數十年前就已開始，從腫瘤生物學受到啟發，後續也受科技進步及基因體學的加持而高速演進。這些新興工具讓醫師可以更準確的診斷癌症，並給予更精準的治療。癌症治療已從傳統一體適用的治療方針演變為依據病人腫瘤的基因突變與蛋白表現去量身訂製療程，醫師也對合併療法有了更深入的了解。

豐富多元的診斷工具

根據市場調查，全球精準診斷市場目前約500至600億美元規模，預估2028年將成長到1440億美元¹³。全球的癌症患者越來越多，因此大部分的市場成長出現在癌症領域。世界衛生組織估計全球新發癌症人數將從2020年的1900萬人，在2040年將達到約3000萬人¹⁴。除癌症以外，在其他治療領域亦正浮現診斷市場商機。

基因體學

基因檢測可以針對新生兒糖尿病、新生兒癲癇及遺傳性高膽固醇等疾病作出精準診斷，檢測結果讓醫療團隊得以在擬定治療計劃時做出最佳決策。其他如C型肝炎病毒的基因型檢測也將幫助醫師選擇最有效的抗病毒藥物¹⁵。

新興診斷科技

次世代定序、液態切片、蛋白質體學、多體學、多重標的檢測及數位診斷皆有潛力能更快更準確的完成疾病診斷，讓醫療團隊可以快速執行最佳治療計畫。新興診斷科技通常以癌症領域應用最為大宗，但其他醫療領域亦已開始採用。多重標的的檢測可在出現多種症狀的患者族群中迅速又準確地檢出COVID-19及流感病毒，協助醫療體系一次處理兩個公共衛生威脅¹⁶。一家德國醫材廠商則已開發語言能力的數位標記，可在試驗受試者及潛在患者中診斷出失智症，並在其他早期失智症的臨床試驗中作為偵測認知能力降低症狀的工具¹⁷。

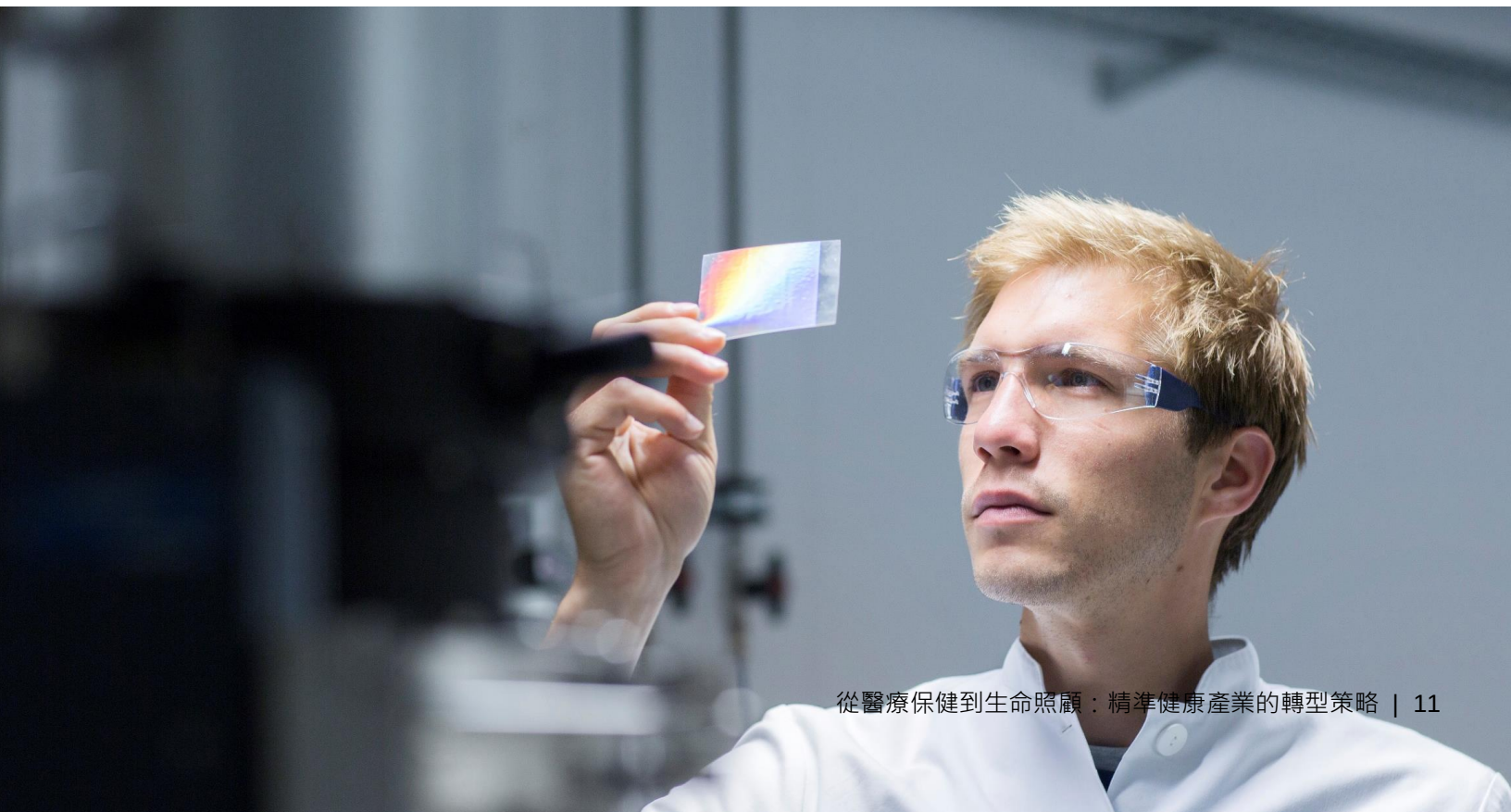
“
2028年精準診斷
市場規模預估達
1440億美元”

以高階診斷科技達成腫瘤完全剖析

腫瘤分析檢測近年作為診斷工具逐漸被醫界採用以實踐癌症精準治療，目前已在特定肺癌、皮膚癌、乳癌、大腸直腸癌及卵巢癌上作應用。羅氏藥廠與數家瑞士大學醫院聯手展開的腫瘤分析研究（The Tumor Profiler Study），旨在擴增腫瘤相關知識並產出洞見，以協助開發臨床決策輔助工具。

這項研究計畫採用目標區間定序（targeted NGS）、數位病理影像、多體學如單細胞基因體學、轉錄體學及蛋白質體學，加上質譜流式細胞儀（CyTOF）、影像CyTOF、細胞藥理顯微術（pharmacoscopy）及4i藥物反應分析等眾多新興診斷工具¹⁸。

參與計劃的研究員利用這些尖端科技去仔細研究黑色素細胞癌、卵巢癌及急性骨髓性白血病，深入分析各類腫瘤的分子及生理功能特性，期望最終能夠協助臨床醫師針對每位病人的腫瘤擬定最佳的治療計畫，以取得更好的療效成果。這項計畫目前聚焦少數癌別，在未來則有潛力擴大應用至其他癌症。



精準治療大變革

生物學的研究不斷加深我們對人體與疾病的認識，有利於持續推動個人化療法的重大進展及精準健康的實踐。醫療體系必須將精準診斷工具整合進臨床作業，以便執行精準治療和改善治療成效，而部分工具在癌症領域的初步成果獲得關注，促使應用開發至其他疾病領域。

藥物基因體學

藥物基因體檢測將有助迅速尋得憂鬱症和高膽固醇等疾病的適合用藥，降低試誤換藥情形。患者的基因組成可能對標準治療第一線用藥的反應欠佳，醫師可依據個別患者的藥物基因體檢測結果直接選擇更適合的藥物，以更快取得良好療效和減少藥物副作用發生。

CAR-T細胞療法

如今市場上已存在好幾種CAR-T細胞療法，取出患者或捐贈者的免疫細胞進行基因改造，賦予免疫細胞辨識腫瘤抗原的能力，在特定血液癌症發揮療效，未來也將有更多CAR-T療法陸續問世。科學家正在探討如何利用mRNA疫苗去協助CAR-T細胞毒殺實體腫瘤，另外還開發CAR-NK細胞作為治療血液癌症及實體腫瘤雙重功能的新興免疫療法²⁰。科學家認為這些療法技術也具有潛力可應用在心臟代謝疾病、自體免疫疾病及纖維化等其他疾病領域上。

幹細胞療法

利用患者或捐贈者的幹細胞治療疾病的療法已被核准使用在一些免疫疾病和癌症上，類似療法未來也有潛力應用到脊椎損傷、第一型糖尿病、帕金森氏症、阿茲海默症、肌萎縮側索硬化症、心臟病、中風、燒燙傷、癌症及關節炎等疾病。



病毒載體基因療法

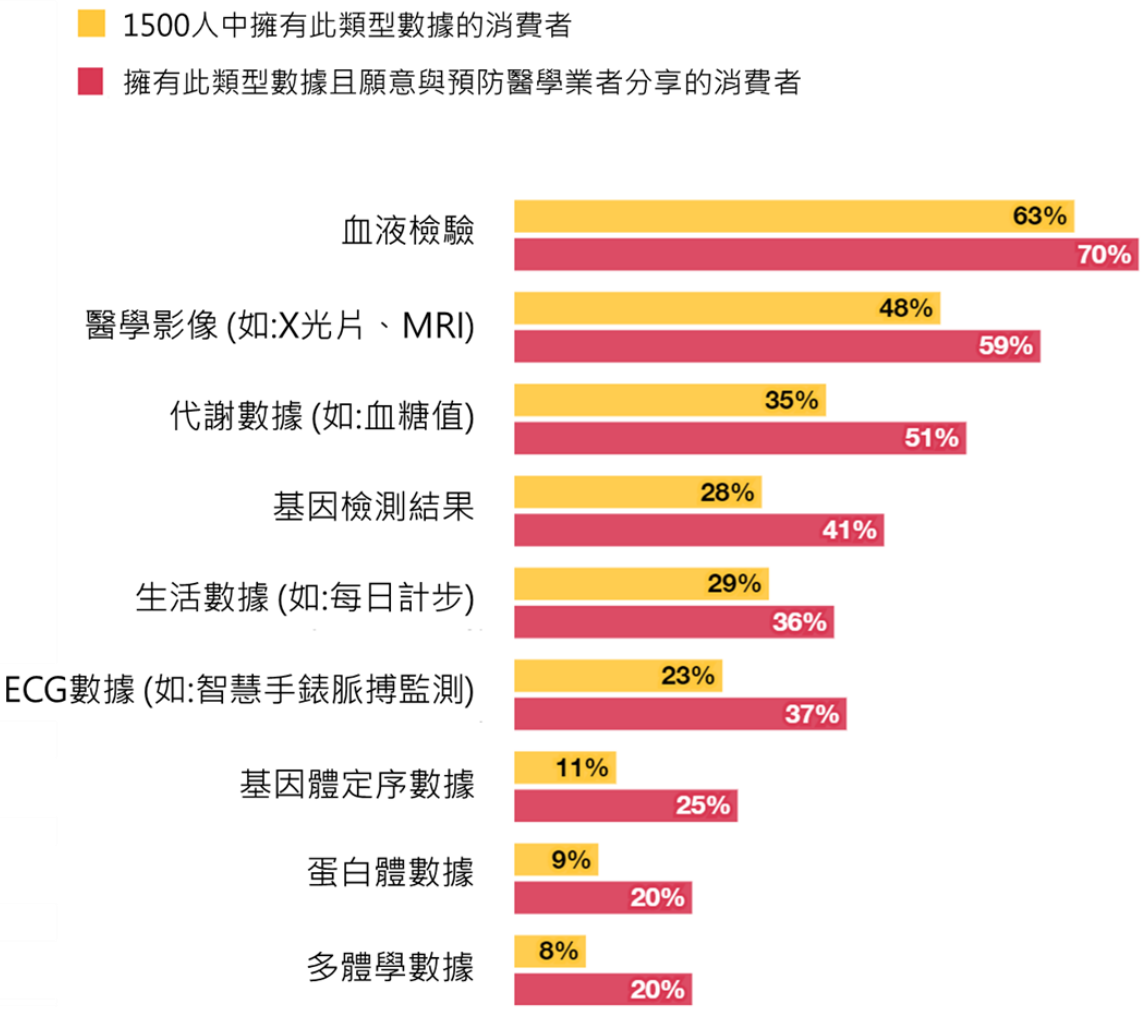
這類基因療法擁有巨大潛力去治癒單基因突變導致的遺傳性疾病，如血友病及脊髓肌肉萎縮症。目前已被核准上市的療法皆是針對超罕見疾病，許多企業正在展開臨床試驗的基因療法瞄準盛行率更高的適應症，像是A型血友病。

mRNA 核酸藥物

mRNA藥物因為COVID-19一戰成名，但mRNA的應用並不限於疫苗或是CAR-T療法領域，科學家正在研究mRNA藥物在治療心臟衰竭及特定的遺傳性代謝疾病的應用可能性。藥廠默克及莫德納在去年就曾公布合作開發的mRNA癌症疫苗在黑色素細胞瘤上取得正面成果²¹。

當更多創新診斷工具及療法問世，業者得以從傳統的健康數據來源，或經由健康App或穿戴裝置取得真實世界證據，以持續監控療法的有效性及成本影響。這類證據的產生需仰賴各個利害關係人間的緊密合作，加上彼此間技術進展及數據的分享。

消費者的個人診斷數據及分享的數據類型



Source: PwC在法國、德國、義大利、西班牙、英國、美國及日本對1500名消費者進行調查。

數據驅動精準健康大商機

巨量的數位資訊及數據科學的進展誕生了超乎過去可想像的精準健康發展契機。個人病歷、保險理賠紀錄、遠端監控裝置、穿戴裝置與App、生醫資料庫及基因資料庫都可成為精準健康應用的數據來源。

這些數據經由數據分析、AI與機器學習的處理後，將可運用在疾病預測及預防、研究並開發精準治療用藥，或是透過解析真實世界證據去評估藥物療效。美國目前已核准300種以上運用AI或機器學習技術的醫療器材上市²²。

而許多如Google旗下DeepMind的開發計畫將在醫療領域催生更多AI及機器學習創新應用，醫療體系則有多項計畫鑽研以AI及機器學習技術來改善患者的健康。美國PwC開發的一項Bodylogical工具就可讓使用者在人體的數位孿生做測試，協助藥廠模擬不同患者族群對特定藥品的反應²³。

瑞士PwC也和NeuroTransData醫院聯盟的神經科醫師合作開發運用AI技術的軟體，以更好的預測每位多發性硬化症（MS）患者對治療的反應²⁴。這項工具的演算法背後是2.5萬名經歷各種MS療法的患者長達十年以上的真實世界證據支持。醫師只要在軟體輸入特定的患者數據，就可得知該名患者適用的藥品組合，避免病情失控急劇惡化。

全球數據協作罕見肺病精準診斷與治療

為致力於研究病因不明性肺纖維化（IPF）及其他肺纖維化這類致命罕見肺病，近年全球學術界、產業界及病友團體聯手誕生了世上首個醫學影像及數據保存的開放性平台（Open Source Imaging Consortium, OSIC）。肺纖維化在英國人口死因佔1%，而IPF在美國每年約造成4萬人喪命。平均從發病到確診花費2年以上，而在確診後的平均餘命僅有3-5年。約半數的患者會遇到至少1次誤診，三分之一的人甚至經歷2次以上

的誤診。這些現況反映醫療流程面臨的多項難題，包括每位醫師對醫學影像判讀、疾病進程和治療規劃的差異，同時也缺乏工具輔助醫師正確預測每位患者的疾病惡化狀況。

因此，這個由PwC與微軟Azure合作發起非營利性質的OSIC，其資料庫採眾包（crowdsourcing）方式蒐集去識別化的肺部醫學影像與數據²⁵。研究員以AI技術分析整個資料庫來找出疾病相關模式，以此產出演算法去縮短診斷時間，也能更準確的預測治療反應²⁶。

即將迎來的挑戰

醫界與生醫產業在實踐以數據驅動精準健康上已取得多項重大進展，但有數項重大挑戰仍待解決。數據的相容性與關聯性問題仍舊存在，影響許多專注於群體健康的基因體研究偏離當初的研究議題。電子病歷（EHR）在許多方面仍未連結，與其他生醫/感測數據也不相容。保存病人檢體的生物資料庫在與EHR數據連結後也尚未產生全新的療法。

資料隱私保護仍是挑戰，每個國家對於資料隱私的認知及社會文化並不一致，影響各國數據蒐集及研究潛力。在中國大陸，個人資料的所有權不屬於個人，而其後續運用是為了國家利益。在北歐國家中，國民為其個人資料的所有權人，並擁有資料分享的退出權（opt out），但北歐社會非常樂意為公共利益如醫療健康研究提供數據。在一些國家如美國，許多民眾因為不信任藥廠及科技公司，大大影響當地民眾分享個人數據的意願。

AI與數據驅動的轉型是精準健康的成功關鍵，這需要醫療體系、藥廠、支付者、科技公司及公部門等多方的合作²⁷。COVID-19疫情加快建立轉型所需的基礎設施及讓數據共享議題掀起討論，現有的資料隱私法律和反壟斷的法規仍有可能限制精準健康產業的成長與發展潛力。以歐洲為例，已有一定的倡議要求改變和營造依賴數據分享交流的友善研究環境（safe spaces），但必須確保關鍵利害關係人如製藥公司不被排除在外，共同將學術研究開發成實際的應用。

推動策略轉型

從傳統醫療轉型到精準健康照顧所需的科技及工具皆已大致到位，但目前整個醫療體系的結構和許多面向不完全具備動機和足夠的誘因去推動醫療轉型。轉型的步調將仰賴醫療體系去適應新興運作模式，還有科技變動及消費者對新科技的接受度。

部分國家已將醫療重心轉移到以值計價的方向發展，但大型的醫院體系仍非常依賴政府及私人支付者去給付醫療產品及服務。同時，大部分的醫院體系並不會提供誘因去鼓勵民眾為自身健康負起責任。現行的商業模式顯然得持續演化成能夠獎勵醫療機構讓民眾保持健康及為自己健康負責。

只有在法規主管機關支持全新商業模式的支付機制下，精準健康的轉型才有機會成功。精準健康生態系要永續運作，就必須能保障投入資源的各利害關係人能夠獲得相應的合理回報，例如部分國家的醫療體系也包含商業保險，他們的給付機制就必須考量患者可能會變更保單或保險公司，導致前面投入資源給付的保險公司無法從精準健康取得長遠效益。

當進行精準健康轉型時，利害關係人必須調整現行策略去因應轉型需求，公私支付者都必須跳脫年度預算的框架去看見多年期的健康效益。藥廠也必須決定未來成為精準醫療方案的供應商或成為一個根據病人數據媒合方案的居中協調角色。未來越來越多的處方開立及治療決策會依賴演算法去評估臨床療效研究，藥廠作為供應商也需要改變銷售模式來因應。

基層醫療作為患者求醫的第一線服務將是精準健康中疾病預防與治療的重要基礎，因此提升基層醫療人員的技能將使引導患者進行疾病預防的效益最大化，他們必須熟悉各種健康監測科技、數據分析技術，並能根據基因檢測及定序協助患者轉診到專科醫師及遺傳諮詢師門診。

提供醫療照顧服務的機構需要建構系統，設法提供定點照護的前線醫療應用的數據，民眾個人則必須在保健及預防上面更加主動積極，掌控自己的健康狀況和高度參與治療決策過程。

醫療體系與患者將從思維、商業模式、資本運用、利益分配及價值創造上產生巨大改變。雖然翻轉整個產業生態系過程中，要維持醫療體系的正常運作將花費不低的成本，PwC仍深信投資在醫療轉型成精準健康照顧系統，最終將在財務、社會及個人層面上獲得回報。



結語

國發會及生策會BTC皆提出過發展精準健康作為國家核心戰略產業之一，PwC在國際上執行本次調查的緣起與國內政策方向不謀而合，可見發展精準健康為全球產業大勢所趨。

PwC Taiwan針對精準健康三段五級範疇定義啟動調查，於2022年也已完成涵蓋檢測、預防、診斷與治療各大次領域的兩本產業調查報告（《精準檢測、預防、診斷 發展現況與趨勢》及《精準治療之發展現況與趨勢》），以全球主要國家的趨勢及發展現況為參考，對比台灣的產業與市場，並以發放問卷及採訪方式取得產業及專家觀點進行分析，於報告中提出重點結論及建言。

如今，資通訊科技及產品已全然滲透日常生活，也在醫療體系及生醫產業創造許多轉型的契機，個人產出的大量數據如何被適當蒐集和運用，再創造出價值，是精準健康和新興商業模式的重心主軸。

國內近年來無論在健保資料庫及醫學影像資料庫的產業前導應用，或是推動人體生物資料庫整合平台及鬆綁電子病歷法規，對於推動健康數據運用可說是相當積極。雖然過程中仍須各利害關係人合作，但產官學研醫致力發展精準健康生態系的目標終究是一致的。資誠期望透過持續發布的國內、外報告，提供產業先進一些資訊和觀點，期待能夠開啟更多良性對話與策略思維激盪，一同成為台灣建構精準健康生態系的凝聚力量並一起共同發展新未來。

參考文獻

- ¹“Future of Health” PwC Strategy&, 2021, <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/health/future-of-health-2021.html>.
- ²“Study Finds Total Cost of Care for CAR-T, Post-Treatment Events Can Exceed \$1 Million” Pharmacy Times, 13 April 2021, <https://www.pharmacytimes.com/view/study-finds-total-cost-of-care-for-car-t-post-treatment-events-can-exceed-1-million>.
- ³Pipes, Sally. “How this gene therapy drug earned its \$2.1 million price tag” Fortune, 8 Feb. 2020, <https://fortune.com/2020/02/07/zolgensma-high-drug-prices/>.
- ⁴“Flying taxis, robotic avatars and holograms — Saudi Arabia pushes ahead with its sci-fi city vision” CNBC, 25 Oct. 2022, <https://www.cnbc.com/2022/10/25/neom-saudi-arabia-pushes-ahead-with-its-sci-fi-city-vision.html>.
- ⁵NEOM, last accessed 15 Jun 2023, <https://www.neom.com/en-us/our-business/sectors/health-wellbeing-and-biotech>.
- ⁶CDC. “Health and Economic Benefits of Diabetes Interventions”, last accessed 15 Jun 2023 <https://www.cdc.gov/chronicdisease/programs-impact/pop/diabetes.htm>.
- ⁷Diabetes Prevention Program Research Group. “Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin.” N Engl J Med 2002; 346:393-403. DOI: 10.1056/NEJMoa012512.
- ⁸Hartl, Dominik. “Translational precision medicine: an industry perspective.” J Transl Med 19, 245 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02910-6>.
- ⁹Victor, Dzau. “Realizing the Full Potential of Precision Medicine in Health and Health Care.” 2016. Realizing the Full Potential of Precision Medicine in Health and Health Care. Vital Directions for Health and Health Care Series. Discussion Paper, National Academy of Medicine, Washington, DC. <https://nam.edu/wp-content/uploads/2016/09/realizing-the-full-potential-of-precision-medicine-in-health-and-health-care.pdf>.
- ¹⁰“Capitalizing on precision medicine.” PwC Strategy&, 2017. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/publications/capitalizing-on-precision-medicine.pdf>.
- ¹¹Geisinger. Last accessed on 16 June 2023, <https://www.geisinger.org/precision-health/mycode>.
- ¹²Geisinger Mycode. Last accessed on 16 June 2023, https://www.geisinger.org/-/media/OneGeisinger/pdfs/ghs/research/mycode/mycode-newsletter-spring-summer-2022.pdf?sc_lang=en&hash=D184DBBC7C097B76C4C73FB1D5B3574D
- ¹³SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd. “Precision Diagnostics Market to Reach USD 143.96 billion by 2028 Thanks to Growing Emphasis on Early Cancer Diagnostics and Increased Penetration of Advanced Diagnostics Technology” <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/07/14/2479896/0/en/Precision-Diagnostics-Market-to-Reach-USD-143-96-billion-by-2028-Thanks-to-Growing-Emphasis-on-Early-Cancer-Diagnostics-and-Increased-Penetration-of-Advanced-Diagnostics-Technology.html>.
- ¹⁴“Estimated number of new cases from 2020 to 2040.” WHO, Last accessed on 16 June 2023, https://qco.iarc.fr/tomorrow/en/dataviz/isotype?type=0&sexes=0&mode=population&group_populations=1&multiple_populations=1&multiple_cancers=0&cancers=39&populations=903_904_905_908_909_935.
- ¹⁵Frysh, Paul. “What to Know About Hepatitis C Genotypes.” <https://www.webmd.com/hepatitis/hepatitis-c-genotypes>
- ¹⁶“MULTIPLEX TESTING: AN IMPORTANT TOOL TO COUNTER THE SPREAD OF FLU AND COVID-19.” ACLA, 21 Dec 2020, <https://www.acla.com/multiplex-testing-an-important-tool-to-counter-the-spread-of-flu-and-covid-19/>
- ¹⁷Tröger, Johannes. “Validation of the Remote Automated k:ie Speech Biomarker for Cognition in Mild Cognitive Impairment: Verification and Validation following DiME V3 Framework.” Digit Biomark 30 November 2022; 6 (3): 107–116. <https://doi.org/10.1159/000526471>
- ¹⁸Irmisch, Anja. “The Tumor Profiler Study: Integrated, multi-omic, functional tumor profiling for clinical decision support.” medRxiv 2020.02.13.20017921; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.13.20017921>.
- ¹⁹Greden, John. “Impact of pharmacogenomics on clinical outcomes in major depressive disorder in the GUIDED trial: A large, patient- and rater-blinded, randomized, controlled study.” Journal of Psychiatric Research Volume 111, April 2019, Pages 59-67.
- ²⁰Aghajanian, H. “CAR-based therapies: opportunities for immuno-medicine beyond cancer.” Nat Metab 4, 163–169 (2022). <https://doi.org/10.1038/s42255-022-00537-5>.
- ²¹Vitale, Gina. “Moderna/Merck cancer vaccine shows promise in trials.” Chemical and Engineering News, 20 Dec 2022, https://cen.acs.org/pharmaceuticals/vaccines/ModernaMerck-cancer-vaccine-shows-promise/100/web/2022/12?utm_source=LatestNews&utm_medium=LatestNews&utm_campaign=CENRSS.
- ²²Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices. FDA, 5 Oct 2022, <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-ai-ml-enabled-medical-devices>.
- ²³“Seeing is believing — Bodylogical® helps a global pharmaceutical company identify the missing millions.” PwC, Last accessed on 16 June 2023, <https://www.pwc.com/us/en/library/case-studies/seeing-is-believing-bodylogical-helps-a-global-pharmaceutical-company-identify-the-missing-millions.html>.
- ²⁴“Artificial Intelligence is reforming healthcare.” PwC, 6 Feb. 2019, <https://www.pwc.ch/en/insights/phrend.html>.
- ²⁵OSIC. Last accessed on 16 June 2023, <https://www.osicild.org/>
- ²⁶“A brighter future for medicine with healthcare technology” PwC, Last accessed on 16 June 2023, <https://www.pwc.com/us/en/library/case-studies/osic.html>
- ²⁷“Preparing for the data-driven future of pharma.” PwC Strategy&, Last accessed on 16 June 2023, https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/health/data-driven-innovation-in-pharma/strategyand_data-driven-innovation-in-pharma.pdf.

Authors:



Ron Chopoorian

Global Health Industries Leader,
Partner, PwC United States



Dr. Thomas Solbach

Partner, Strategy& Germany



Patrick Grünewald

Director, Strategy& Germany

資誠 PwC Taiwan 生醫產業團隊



林玉寬 Amenda Lin

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、半導體及新興科技產業公司上市櫃

amenda.lin@pwc.com



周筱姿 Zoe Chou

資誠生醫產業共同主持會計師

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

資誠生醫產業協同主持會計師

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



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

sean.jz.nam@pwc.com

關於本報告

資誠《從醫療保健到生命照顧：精準健康產業的轉型策略》From healthcare to life care

A prescription for transforming precision health (<https://pwc.to/3IXVlq0>)，彙整資誠全球聯盟組織 (PwC Global Network) 對於全球精準健康產業的趨勢見解，並由資誠 (PwC Taiwan) 進行編譯呈現這篇報告。Strategy&是PwC旗下全球戰略諮詢公司，為多個跨國生醫企業提供諮詢，其專業團隊定期執行全球各地產業市場調查。

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

