

出國報告（出國類別:考察）

智慧復健醫療精進計畫

服務機關:國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名: 梁蕙雯、莊弘叡、劉香吟、吳璦如、李詩瑋、李岳樺

派赴國家:韓國

出國期間:112年11月5日至112年11月9日

報告時間:112年12月6日

摘要

本部於陳文翔主任任期內，為發展智慧復健，除了陸續添購輔助復健之科技產品，也於 2019 年申請國外參訪，以標竿學習其他國家在智慧科技復健的現況與未來趨勢，順利獲得院方支持。隔年疫情到來，參訪因此延宕至 2023 年，終於成行。本部指派兩位醫師與四位治療師，參訪了 首爾國立大學附設醫院復健科暨 國立交通意外傷害復健醫院、國立復健中心以及三星醫學中心復健科，有幸看到南韓復健科在科技輔助復健的臨床與研究發展現況。把科技輔助皆已經成為臨床復健服務的常規項目，機器人輔助復健為南韓全民健保給付項目，各項設備的應用，提昇復健工具的多樣化與精準化。科技輔助復健的設備，不僅有常見的國際機型品牌，也有不少南韓自行開發產品，展現相關醫療產業的投入。除了設備升級之外，這幾家醫院在病人端，應用數位化的報到、看診、排程系統，也推展到管理端的人力管理、指標監控、個案追蹤與臨床研究，藉由數據化與視覺化工具，提升復健資源分配的效率、醫療品質與增加研究量能。除了臨床服務，我們也有機會看到復健科技應用的研發，與臨床結合，研發貼近病人需求的產品。

透過這次標竿學習，臺大醫院復健部同仁將檢討自身優劣勢，統整資源，尋求外部合作機會，規劃未來重點發展方向，以提升智能復健的服務與研究量能，也期待主管機關能夠對於復健醫療科技發展更為重視，提升病人治療品質，促進臺灣科技輔助復健之相關產業發展。

目次

壹、參訪目的	1
貳、參訪過程	1
參、心得感想	12
肆、建議事項	15

壹、參訪目的

科技輔助復健在近二十年來蓬勃發展，硬體方面，穿戴式裝置、復健機器人、虛擬實境等研發開始進入臨床，透過多樣化的技術，提供精確評估、回饋、與輔助，軟體方面，則結合治療遊戲，提升治療動機，各項產品日新月異。當初選擇參訪地點時，設定標竿目標為科技導入在臨床服務的應用模式，包括病人治療、人員與排程管理以及教育訓練等等，也希望看到復健科技研發的新趨勢。當初鎖定亞洲國家為目標，主要是保險體制較為相近，各式產品設備共通性較高。初始搜尋新加坡、日本以及南韓三個國家的重要機構，新加坡醫院雖然有數家醫院在智慧醫院評比有優異成績，但復健科專科醫師少，以服務導向；日本有數家機構致力於智慧復健醫院發展，但地點較為分散，且大多以高齡照護為主，無法完全吻合本部發展成人與兒童智慧復健之目標；最後選定南韓的知名公立與私立醫院，以及國家級復健醫院，在科內幾位醫師協助連絡下，順利啟程。

貳、參訪過程

第一天 (11 月 6 日)

- 首爾國立大學附設醫院(Seoul National University Hospital, 簡稱 SNUH)復健科
- 首爾大學附設醫院融合醫學創新技術研究所(Institute of Convergence Medicine with Innovative Technology, 簡稱 ICMIT)
- 國立交通意外傷害復健醫院(National Traffic Injury Rehabilitation Hospital, 簡稱 NTRH)

一、SNUH 復健科

首爾國立大學創立於 1946 年，為南韓最具盛名的國立大學，與臺灣大學有許多相似之處，兩所大學為當年日本帝國大學唯二的兩個海外校區，其附設醫院也與臺大醫院一樣，為南韓的龍頭醫院，八度榮獲南韓國家品牌競爭指數(NBCI)綜合醫院第一名，連續 19 年蟬連 KMAC 南韓產業品牌力(K-BPI)之冠，在美國新聞雜誌的智慧醫院評比中，也居第 50 名，在南韓僅次於三星醫學中心。首爾大學附設醫院一共有六個院區，包括主院區、兒童醫院、牙科醫院，以及三間分院：Bundang Hospital、健康管理中心和 Boramae Hospital，總病床數將近 1,800 床，有 1,900 位醫師，9,000 位員工，每天門診病人約 9,000 人。我們參訪的是位於鍾路區的主院區，緊鄰醫學院。

安排復健科參訪的是 Byung-Mo Oh 教授(圖一 A)，當日他親自接待。SNUH 復健科位於醫院一樓，Oh 教授道歉說，該科治療室最近整修中，只能看到剛整修好的空間，以及暫時移往替代空間的治療室。SNUH 復健科在南韓佔有龍頭地位，也是住院醫師訓練的熱門選擇科別，該科有超過 20 名主治醫師，部分支援國立交通意外傷害復健醫院，主治醫師專長含括各個重要領域，在臨床服務與研究都有傑出表現，也活躍於亞洲復健學界。

依據南韓的轉診制度，SNUH 為醫學中心，病人需要透過轉診才能前來就診，具 Oh 教授說，復健科熱門醫師的看診排程甚至到兩年後。復健科在此院區僅有 28 床，主要收治急性神經復健個案，後續則下轉至復健醫院等機構。我們參觀了診間與治療室(圖一 B、C、D)，看到不少以病人為中心的設計，以及電子病歷的設計。治療室部分，可能因為整修中，空間並不算大，但使用不少科技復健儀器，包括上下肢外骨骼復健機器人、電腦化認知訓練、虛擬實境等等(圖一 E、F、G)。南韓健保有條件給付上下肢外骨骼復健機器人訓練，下肢適用於急性期腦中風、且功能性行走分級(Functional Ambulation Classification, FAC)為 2 或以下者，上肢則僅開放以肌電訊號啟動的產品，如 Hand of Hope™。通常有專屬治療師負責機器人輔助復健，他們嫻熟使用方式，可以提升效率。這裡的復健治療骨科的儀器治療不多，據說給付也低，神經復健主要是以一對一復健為主，且急性復健可以給付每天 12 個單位(每單位 30 分鐘)的治療。

圖一、SNUH 復健科參訪重點

A. 與 Oh 教授在醫院舊址前合影，建於 1908 年的大韓醫院由日本建築師矢橋賢吉設計，具巴洛克風格



B. 病人報到處的自助服務



C. 診間叫號系統與醫師介紹(軟體翻譯為中文)



D. 診間三臺電腦，供醫師看診與說明病情



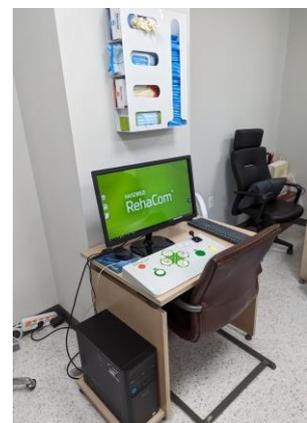
E. 上肢外骨骼復健機器人



F. 下肢外骨骼復健機器人



G. 電腦化認知訓練



一、 Institute of Convergence Medicine with Innovative Technology

同日 Oh 教授安排了 SNUH 的研發單位，該院為了促進醫療科技研發與應用，設立了 Institute of Convergence Medicine with Innovative Technology (簡稱 ICMIT)，這個研究所創立於 2020 年，任務在發展創新與臨床應用醫療科技，當日由 Department of Convergence Medicine 的主任 Hyoun-Joong Kong 教授親自接待(圖二 F)。這棟 15 層高的大樓，包含軟硬體開發、產業合作、大數據等研發單位(圖二 A)，有多位工程、數據、軟體工程師，也跟大學相關學系合作，學生參與研發(圖二 B、C)，同時與臨床人員緊密合作，也跟產業界有交流，但 Oh 教授也提到，學界要跟產業界競爭人才是一大挑戰。我們主要參觀與復健相關的幾個單位，因為有智慧財產保護問題，所以有些空間無法拍照，但該機構的研發與科技創新量能，讓所有參訪者留下深刻印象。

圖二、參訪 ICMIT

- A. 各個樓層可一窺該研究中心之任務編組 B. 學生利用手機結合藍牙與腳踏車，研發復健運動器材 C. 研究人員分享自行開發肌力訓練儀器雛型品



- D. 介紹大數據中心與 SNUH 的臨床儀表板



- E. 穿戴式外骨骼復健機器
人相關研發



- F. 參訪合影



參觀的單位包括:

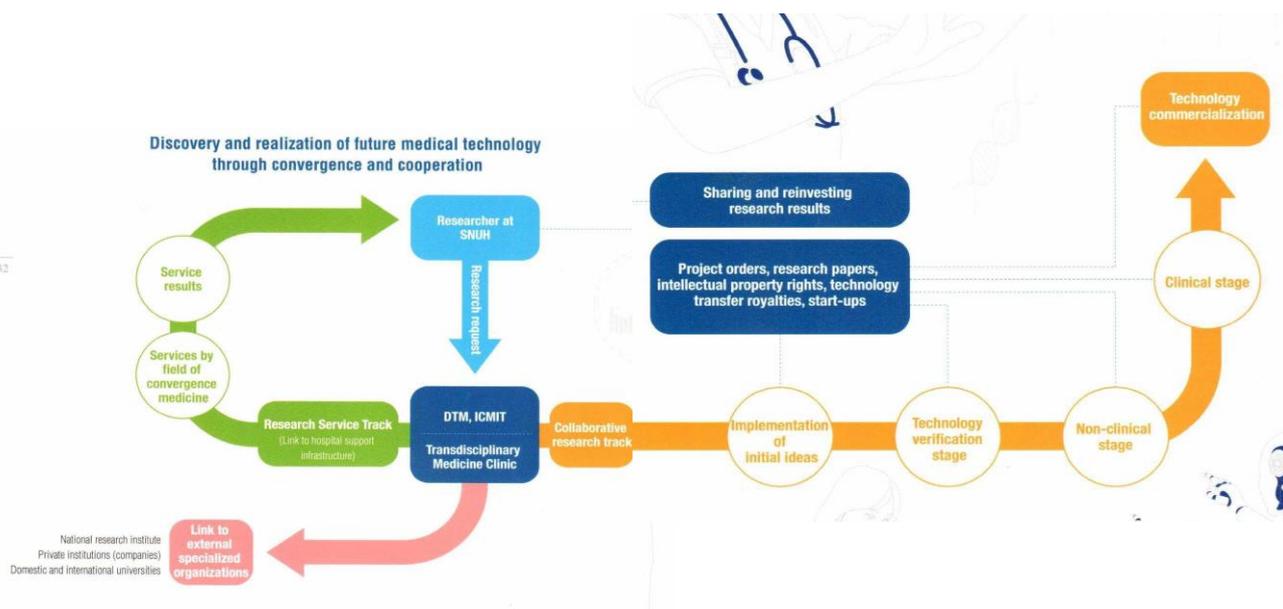
1. Department of data science: 入口處的大螢幕展示了 SNUH 的服務數據(圖二 D)，透過視覺化的儀表板，快速可以知道服務的量能，診斷與科別的分佈等等數據，提供管理者即時資料與資料快速鑽研。此系統與本院使用的 Power BI 類似，我們看到的示範為癌症以及手術等個案相關的臨床數據，診斷、處置與科別的數據，對病友屬性分析與資源分配更具相關性。此外，這裡也有相當

於臺灣健保資料庫的資料中心，為南韓少數設置於學術機構內的健保資料庫。

2. Medical XR studio: 開發虛擬實境相關的臨床與教育軟體，入門就看到一整架不同廠牌的虛擬實境系統，當場示範的軟體應用有手術示範與教學，還有給病友衛教用的居家環境安全檢視等等，結合臨床單位的需求，進行軟體開發。
3. Department of medical robotics and mechatronics:由首爾大學電機系 Young-bong Bang 教授所領導的團隊，除了發展智慧型制動器之外，也應用於不同的醫療場域，包括復健機器人(圖二 C、E)。
4. Usability testing lab and manufacturing facility: 該中心設有工廠，可以製作雛形品，並且接受外部委託，包括廠商，進行產品可用性評估。

當我們詢問到工程、資訊與醫學合作模式，他們提到 Transdisciplinary Medicine Clinic 的架構(圖三)，任務在提供研究支援服務，鼓勵跨領域合作模式，尤其是以醫院需求為出發點的臨床研究，讓工程攜手醫學、創意貼近臨床。

圖三、DMT 與 ICMIT 的跨團隊合作模式 (資料來源: SNUH 書面資料)



三、國立交通意外傷害復健醫院 (National Traffic Accident Rehabilitation Hospital, 簡稱 NTRH)

NTRH 由南南韓土交通部所設，2014 年開幕後採用委外經營方式，SNUH 於 2019 年 10 月取得 3 年經營權，據說約滿將續約經營。該醫院經費來源非全民健保，而是來自交通意外傷害保險，成立宗旨在幫助因交通意外事故造成功能損傷的患者，能迅速恢復正常的生活、回到社區，除了臨床業務外，醫院也進行交通意外事故相關健康政策的研究及專業訓練。

NTRH 位於京畿道陽平，距離首爾市區需時約一小時，我們由 SNUH 復健科安排專車到院區，快速道路沿河而行，經過矮丘陵地形，景緻優美。醫院為 6 層

樓建築，總床數 300 床，目前開床約 8 成，包含四個專科復健中心：創傷性腦傷復健中心、脊髓損傷復健中心、肌肉骨骼復健中心及兒童復健中心，復健科是主要的業務，但也附設洗腎中心，另外有部分內外科，聘有兼任醫師開立門診。院長為來自 SNUH 復健科的 Moon-Suk Bang 教授，其他數位主治醫師同樣由 SNUH 外派至此。

由於復健醫院不同於急性醫院，大多數病患長期住院，醫院在設計上充分利用自然景觀，提供優良的住院品質，營造多樣化的復健環境。踏入醫院，挑高的大廳，明亮採光 (圖四 A、B)。

當日 NTRH 接待非常隆重，除了院長 Bang 教授外，包括 Ja-Ho Leigh 教授、Hoo Young Lee 醫師及多位物理、職能治療師，引導我們參觀醫院設施及各個復健中心。或許是由於來自於不同保險系統及主管機關補助，經費充裕，醫院的軟硬體方面，空間寬敞(圖四 C)，各式訓練設備齊備，也有多項科技輔助訓練儀器(圖四 F、I)。在 NTRH，病人最多能住院復健六個月，不像臺灣讓病人在不同醫院間頻繁轉院，每天安排至少 12 單位的治療，包含物理、職能、語言及機器人治療，落實密集訓練的模式，由醫師根據病人的狀況安排不同治療。

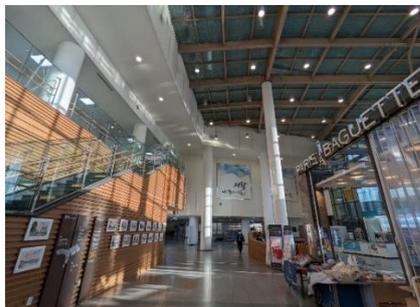
當日治療師也協助介紹各個治療室，除了常用的復健設備，也有多套外骨骼復健機器人(圖四 J、K)、虛擬實境、電腦化訓練設備、日常生活訓練室等等，另外有些特別的訓練，比如水療池，搭配完整訓練與安全設施(圖四 D、E)，可以帶團體課程；專門訓練開車的駕駛復健室(driving rehabilitation)(圖四 H)，透過三向螢幕模擬真實駕駛情境，並利用仿真駕駛座設備，藉由實境操作提升駕駛訓練成效，也可以測試病人開車的適性。他們吞嚥訓練是由職能治療師來執行訓練，主要以傳統的治療手法為主，除 VitalStim 外，較少使用儀器來協助訓練；語言治療室僅供語言治療師進行成人語言及說話訓練用，有 CSL 搭配進行語音分析或生物回饋訓練用。該院也有兒童專用治療室(圖四 G)，由物理、職能及語言治療共同使用。

圖四、NTRH 參訪

A. 醫院外觀



B. 醫院大廳



C. 寬敞的運動治療室



D. 水中運動池



E. 進入水療池專用的輪椅



F. 站立桌搭配遊戲訓練



G. 小兒治療室的騎馬訓練
搭配懸吊系統



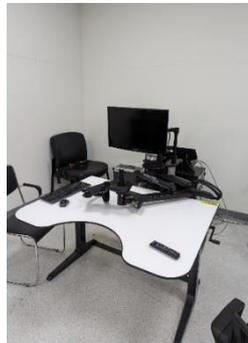
H. 三向螢幕模擬駕駛



I. 訓練視野空間反應能力的設備



J. 各式上肢外骨骼復健機器人設備



K. 多套下肢外骨骼復健訓練設備



參訪結束後，多位主治醫師與治療師進行交流(圖六 A)，本院參訪團由梁蕙雯主任介紹臺大醫院復健部的概況，莊泓叡醫師分享發展遠距心肺復健的成果(圖

六 B)，南韓尚未開放遠距復健，保險也沒有給付，但雙方對於實務應用分享經驗。該院由 Goo-Joo Lee 醫師介紹該院的大數據分析與商業決策應用系統(圖六 C)，結合病歷、評估紀錄與醫囑系統資料，透過數據以及視覺化界面，有助於快速了解營運概況，人力管理、指標監控、管理資源，也可以用於研究，比如分析醫院收治病患的診斷、住院天數、接受哪些治療...外，更能精準分析到各治療室的治療頻率，以做更好的醫療資源調度與分配，令人印象深刻。

圖六、與 NTRH 的交流



第二天 (11 月 7 日)

- 國立復健中心 (Korea National Rehabilitation Center, 簡稱 NRC)
- 復健機器人研發中心(Translational research program of Rehabilitation robots, 簡稱 TRPRR)

NRC 創立於 1986 年，並於 1994 年設立專門復健醫院，提供 200 床的住院及日間病房服務，以及門診復健服務。除了提供腦中風、脊髓損傷、腦損傷和兒童復健服務外，NRC 更致力於臨床研究和復健科技的研發。機構內擁有獨立的研究中心，TRPRR 是其中重要的研究單位，目標是將復健機器人研究成果轉化為臨床實踐。除了內部研究外，NRC 也與其他企業和學校進行合作，促進復健科技的發展。在 2017 年，NRC 獲得了世界衛生組織 (WHO) 的指定，成為南韓唯一與 WHO 合作的復健中心。

當天接待的為 Kim Unjoo 醫師與 Won-Kyung Song 研發長，Yoon Kyoo Kang 院長也撥冗前來致詞。兩方進行醫院簡報交流後，我們參訪醫院的治療區及 TRPRR。該醫院的住院區設計，以診斷為區分，包括腦中風、脊髓損傷、兒童復健等等，同時，治療區與病房區相鄰，讓住院病人可以就近移動，整體的空間與設備規模與第一天參訪的 NTRH 不相上下。每位治療師同時只治療一位病患，提高治療品質與患者滿意度。

1. 復健設備與治療特色

- 各治療空間寬敞，沒有擁擠或無壓迫感，如物理治療室擁有涵蓋近 50 公尺的懸吊系統，提供更靈活的治療選擇。

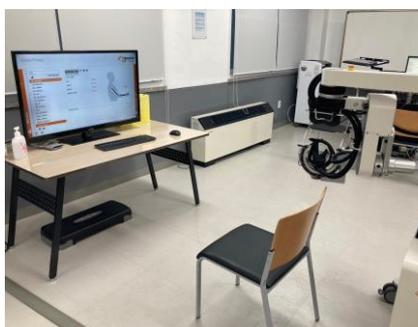
- 除豐富的傳統治療器材，亦有多樣先進科技設備，如上肢機器人（希望之手、Amadeo、Armeo spring），可適用於各樣能力的患者，治療師可以靈活應用，機器人訓練室有一字排開的外骨骼復健機器人，包括平臺固定式 (Lokomat、Walkbot、Morning walk) 以及穿戴行走式 (Angle legs)，且機器人復健皆有專屬的治療空間與治療師。他們透過團隊會議，討論病人病況是否合適、包括健保適應症，開立醫囑後，由專屬治療師協助，對他們已經成為日常訓練的一部分。
- 智能居家展示中心(圖七 F)，展示各種輔具設備，讓病友可以了解各項輔具應用，以協助患者提升自理能力或生活品質，減輕照顧者負擔，有些是高科技產品，如語音控制、可升降櫥櫃與洗手臺、懸吊移位系統、自動餵食機、可自動翻身電動床、升降洗澡床、自動排泄物清潔機等，但也有些是設計巧思，比如可收式穿鞋椅，不佔據空間，卻可以提高安全度。
- 特殊治療場地，如駕駛訓練場、室內運動場，可進行團體治療及駕駛強化訓練。室內運動場與健身設施提供給身心障礙者完全免費使用，當日也看到病人進行地板滾球運動，對於促進病人活動參與有正面意義。

圖七、NRC 參訪

- A.參訪團與 NRC 人員合影，桌上馬克杯為當年連倚南教授致贈給院長 Song 教授
- B.行走訓練空間，搭配多項懸吊軌道
- C. Smart Board 訓練
- D.平衡測試育訓練



E. 多項上下肢外骨骼復健機器人



F. 智能居家展示中心(軟體翻譯為中文)



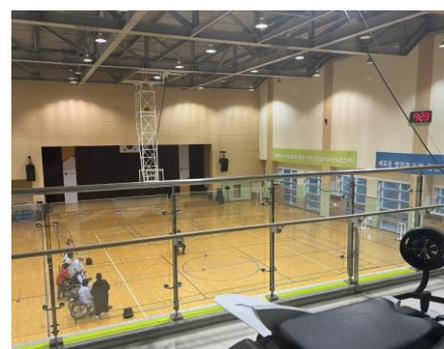
G. 智能居家展示中心的自動進食輔具



H. 可收式穿鞋椅



I. 室內運動場地板滾球活動



2. 復健機器人研發中心

NRC 研究中心有許多研究項目，其中 TRPRR(Translational research program of Rehabilitation robots)為重要的研究計畫(圖八)，參訪當天，先由 Won-Kyung Song 研發長介紹 TRPRR 的任務與成就，其目標致力於降低基礎研究與臨床應用的隔閡，其任務包括：技術研發(technology enhancement)、測試(testing)、專利與法規驗證(clearance)、及臨床試驗(clinical trials)與可用性測試，經費來源包括 intramural 及 extramural。NRC 內部擁有堅強工程師團隊，可與醫師、治療師合作研發設備，並根據患者需求進行相應的設備研發和測試，至今已研發多種復健產品，比如將外骨骼復健機器人 ANGEL LEGS M20 以及 R-BoT 1.0 兩項產品從輔具(MFDS class2)提升為醫療器材(MFDS class 3)，用於改善腦中風復健。除了機器人相關研發，也有其他科技輔具，比如，許多病友行走需要扶手以提高穩定度，因此，他們研發不同於傳統拐杖的行動扶手。未來研發方向會往包括日常生活協助或照護者機器人，延伸到居家應用(圖八 C)。

圖八、TRPRR 參訪與交流

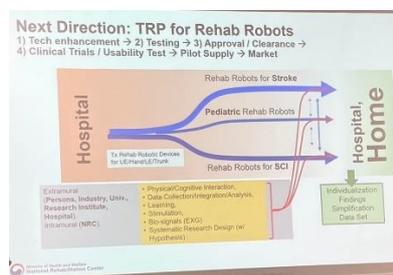
A. 研發中心展示不同研發階段器材



B. Song 教授介紹中心，提到每樣研發都有故事



C. 研發長 Song 教授介紹未來復健機器人研發方向



第三天 (11月8日)

- 三星醫學中心(Samsung Medical Center, 簡稱 SMC)復健科

SMC 創立於 1994 年，坐落於首爾市江南區，隸屬於三星集團，短短 20 年，規模成長，醫師超過 1,200 名，護理師超過三千名，到 2022 年，約有 2,000

張病床，平均住院天數 5.6 天，日均門診量 9,460 人次，日均急診量 232 人次，平均每日 206 例手術。今年的美國新聞雜誌評選為世界百大智慧醫院的第 25 名，為亞洲成績最佳；在數位醫療領域，SMC 為全球首家在醫療資訊與管理系統協 (Healthcare Information and Management Systems Society, HIMSS) 多個評估類別中獲得最高等級(Stage 7) 評價的醫院。

參訪當天，在復健科 Chang Won Hyuk 教授的帶領，我們一行人進入 SMC，一進醫院就發現，所有病友訪客需要讀取身分才能進入(圖十 B)，維持從疫情期間啟用的管制機制，應有管理上的考量。

當日主要接待人員為復健科主任 Kwon Jeong-Yi 教授(專長兒童復健)及 Chang Won-Hyuk 教授(專長神經復健)，雙方先介紹自己科部概況(圖九 A)。SMC 復健科規模並不大，僅有 6 位主治醫師，住院床數為 39 床，主要業務範圍有神經復健、小兒復健、骨關節復健、心肺復健、癌症復健等。復健科治療室位於地下一樓，在主要入口即設有自動報到機，讓病友可以自助報到(圖九 B)，知道自己當天排程(圖九 C)，但也保留一般的人工櫃檯給病人。設備方面，上肢與下肢機器人訓練是必備的設備(圖九 E)，價位上千萬的 Lokomat 下肢復健機器人，全臺僅有三組，但我們三天參觀的四家醫院都是基本配備，也有其他科技應用復健儀器(圖九 F、G)，不少是南韓國產之設備。

與 SNUH 相似，急性腦中風個案於醫學中心住院 2-3 週就會下轉至復健醫院，南韓健保給付單日復健次數比臺灣多，也更能符合急性個案需要密集訓練的指引建議，給付金額高於臺灣，但也有較高的自付額。一般來說，病人都需要經過轉介才能至三級醫院如 SNUH 或 SMC 就診，但這點似乎於 SMC 復健科有例外，Kwon 教授說身心障礙病人可以直接掛號到門診就診，不需要轉介單。Kwon 教授自己專長為兒童復健，在 SMC 以評估為主，療育部份會下轉到其他醫院，他們也在組織網絡醫院，為兒童復健個案提供資源。

SMC 復健科定位為研究導向，SMC 也鼓勵跨領域的臨床與研發計畫。主任 Kwon 教授有在做腦性麻痺兒童馬術治療的相關研究，Chang 教授在中風病人經顱磁刺激及幹細胞治療有相關研究，Chang 教授也跟 Neofect 這家南韓廠商合作，發展居家版本的復健手套。

參訪完復健科之後，院方的國際醫療中心同仁帶領我們參觀其他智慧醫院設計，回到大廳就看到大螢幕顯示歡迎臺大醫院參訪的告示(圖十 A)。我們參觀了抽血處(圖十 E)、癌症醫院、全院傳送、導引機器人及智慧物流系統(圖十 J、K、L)等，從這些基礎設備建設，也感受到智慧醫院的實至名歸。比如智慧物流系統，設定了“四個零”目標：無帳單、無庫存、無倉庫、無人工傳送，大幅減少人力並實現更有效率之後勤管理，以提升運營效率；SMC 也有帶路機器人，設定好目的地後，可以帶領病人前往(圖十 I)，機器人也用於遠距巡房，主治醫師因故無法到床邊時，可以用問診機器人了解病人病況。

而癌症醫院則展現了以病人為中心面向的用心，這個被美國新聞雜誌評選為全球最佳癌症醫院第 6 名的院區，不僅僅在高超的醫療，醫院設計寬敞明亮(圖十 D)，大片玻璃窗外在春天會有櫻花綻放，營造友善、溫馨的氛圍，癌症資源中心有圖書室與豐富衛教資源(圖十 G、H)，協助病人了解疾病與相關治療，醫療人員

常駐以協助病友，也舉辦團體活動與病友分享。

圖九、SMC 復健科

A. 與 SMC 復健科會談交流

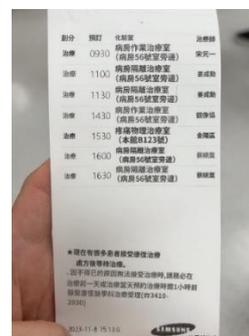


B. 復健治療入口報到機



C.自動印出治療排程

(軟體譯成中文)



D、ADL 訓練室



E、外骨骼復健機器人



F、智能復健手套



G、平衡訓練儀器



圖十、SMC 智慧醫院導覽

A.大廳螢幕歡迎語



B.醫院大廳入口管制閘門



C. 大廳人潮眾多



D. SMC 癌症中心大廳一隅



E.輪椅使用者之抽血
臺為可升降



F.電梯內博愛座



G.癌症資源中心，中央架上為病友
藝術創作品



H.癌症資源中心多樣化的
衛教資源



I. 導引機器人



J. 無人搬運車(AGV)



K. 運輸機器人的控制室



L. 有冷凍裝置之運輸機器人



參、心得感想

此次參訪雖然以智慧復健為重點，但同時也有機會一窺南韓不同復健治療架構與給付系統的整體樣貌。南韓復健醫學發展與臺灣有類似軌跡，自 1982 年開始專科醫師認證至今，已有超過 3,000 名專科醫師，與各個職類專業人員緊密合作，但近十年來復健照護系統的不同發展，也讓我們看到相當多差異。此外，我們發現要推動智慧復健發展，不能無視整體給付系統與復健體系架構的差異。我們參訪了四間不同類型的醫院，包含了公立醫院（首爾大學醫院）、復健醫院（國立交通意外傷害復健醫院與國立復健中心）及私人醫院（三星醫院），或許是以管窺天，但參訪後不禁自省，南韓整體科技輔助復健之發展，不管在臨床服務或者研究能力，似乎已經走在臺灣之前。其他參訪團的心得分項說明如下：

1. 健保給付對智慧復健之影響

南韓復健給付偏重一對一的高品質復健，而骨關節疼痛相關的儀器治療如熱敷、電療等等則給付低，所以我們參訪的醫學中心沒有看到一群病人排隊做電療熱敷的場景，反而都是扎實的一對一復健。早期介入與密集訓練是神經復健的重要關鍵，我們看到神經復健的住院病人在醫學中心復健科與復健醫院給付的治療頻率皆高於臺灣，每天到達 12 單位，符合實證醫學密集訓練的建議，給付額度也高於臺灣。有條件給付上肢與下肢機器人輔助復健，也讓復健機器人成為每家復健機構的標準配備。

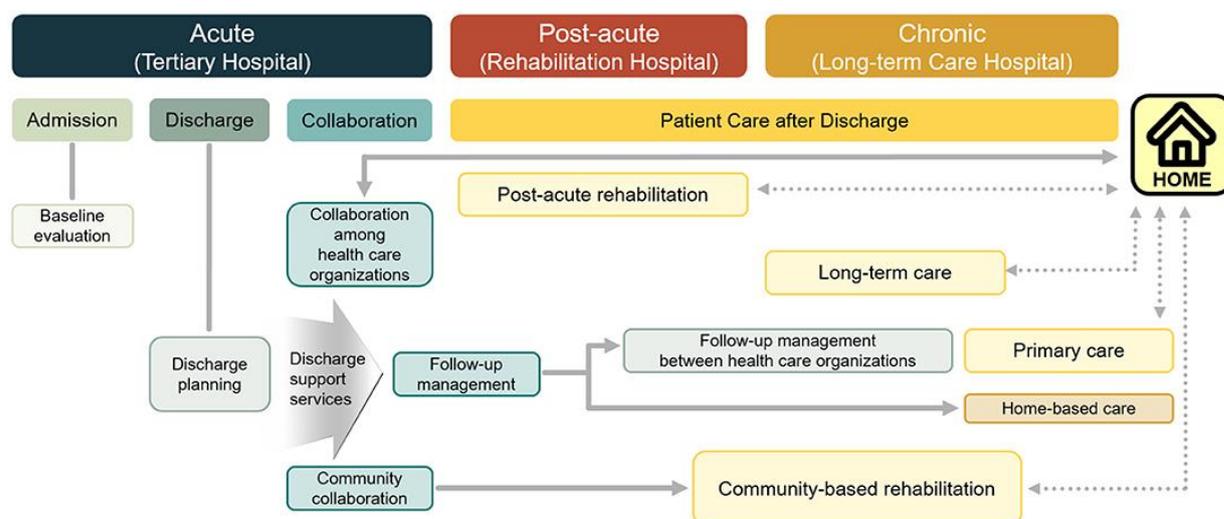
2. 醫院復健科與復健醫院之差異

醫療制度設定的給付與轉診制度，會深刻影響臨床照護後續發展的潛力及走向，包括科技輔助復健。臺韓健保制度設計不同，南韓確實落實醫療分級，對於急性腦中風或脊髓損傷等個案的分級照護，落實急性後期密集且高強度的復健訓練，以讓病人能恢復最大功能、回歸社會。南韓於 2017 年推動 The Act on the Prevention and Management of Cardio-Cerebrovascular Diseases

(APMCCD)，建立復健模式(圖十一)，乍看跟臺灣現行推動的急性後期照護計畫類似，但在參訪後觀察到幾個明顯差異，包括：

- 1) 臺灣轉床時機以腦中風發病為計算起點，鼓勵由神經內外科直接轉至急性後期病房，南韓病人則先到醫學中心復健病房再到復健醫院，急性期個案短期在醫學中心復健科病房照護，有助於病人規劃直接出院，或處理復健相關醫療(如拔除管路、調整用藥)後，再下轉復健專科醫院。
- 2) 急性後期照護時間可達 6 個月，整體復健給付可達兩年；
- 3) 臺灣 PAC 計畫僅收治 mRS 評估為 3(可以獨立行走，日常生活部分需協助)與 4 級(行走與日常生活皆需協助)個案，排除急性期較為嚴重、mRS 評估為 5 的個案，南韓則沒有。mRS 為 5 的個案不代表未來沒有功能進步空間，且是未來最需要資源者，比如，南韓的機器人輔助復健適用於 FAC 小於等於 2 的嚴重個案。
- 4) 南韓復健醫院為專科醫院，由復健科醫師主責，確保專業性，但復健科醫師也需有全面照護能力。反觀國內，區域醫院可以同時擔任下轉與承做單位，角色重疊，而地區醫院的承做醫院資源不足，很難與高科技、個人化畫上等號。
- 5) 南韓病人在復健醫院治療後可依據病人需求轉銜到長期照護醫院(long-term care hospital)，此部分的經費來源非健保，而是社會保險，並且需要申請。

圖十一、南韓腦中風照護與復健模式，作者為 SNUH 之教授 (圖片取自: Leigh JH, et al. Transitional and Long-Term Rehabilitation Care System After Stroke in Korea. *Front Neurol.* 2022 31;13:786648. doi: 10.3389/fneur.2022.786648)



SNUH 與 SMC 為醫學中心，急性期於復健病房治療大約 3 週(非如臺灣急性後期是以疾病入院為計算起點)，後續再安排下轉至復健醫院。南韓在

2007 年與 2011 年的兩次大型資料登錄分析顯示，腦中風轉至復健科的比例增加(16.5% 與 19.7%)，平均轉床時間減少(16.8 與 13.4 天)，住院時間平均減少(45 到 28 天)，轉床至復健專門醫院比例增加(12.4%與 19.4%)。我們沒有仔細探詢整體轉介機制與標準，但可以想見，醫學中心復健科發揮之早期介入與出院準備之功能，因為後續有復健醫院銜接，可以順利安排病人下轉，後續復健有足夠專業與設備，下轉後也不需頻繁轉換醫院。我們參觀的兩間復健醫院，都有寬廣的治療空間、充裕人力、先進設備與密集治療，甚至比醫學中心充沛，自然能發展較具特色的醫療如機器人訓練以及高科技輔具等等，病人功能恢復及追蹤也較容易。

3. 全民健保不是唯一復健資源

NTRH 經費來自於交通意外的保險費，臺灣交通意外多，事故造成的許多失能，保險給付沒有挹注到醫療體系，而是以全民健保支付，是否合理，應該有討論空間。職災個案雖然有勞工保險給付，但項目依據健保設定，也限制其他科技輔助付，過去在印尼參訪經驗，職災個案的機器人輔助復健屬於勞工保險給付，如能爭取有別於健保體制的給付，對於病人有正面意義。

4. 智慧醫院的基礎架構

智慧復健的架構，不僅僅是購置新設備，整體醫院的數位化、智慧化基礎架構，也是促進智慧復健的重要關鍵，我們參訪的 SNUH 及 SMC 兩家醫院都看到許多先進作法，值得學習。臺大醫院雖然使用電子病歷系統多年，也發展智慧決策系統協助管理，但在科部層級別的資料分析與應用都有進步空間，比如我們的治療排程都還是人工為主，同仁花很多時間安排個案，重要疾病族群缺乏個案管理系統，電子表單系統紀錄也很難轉成數位資料分析，各項人力運用、損益分析都沒有良好的分析。我們自己應該思考哪些主題在科部層級可以進行優化，哪些是要向院方提出，以朝向醫療智能化的方向發展。

5. 物理治療

這幾家參訪醫院都有相當多新的治療儀器，但並非以科技輔助來取代治療師的人力，治療師一對一治療為主，對於設備的適應症、療效，要有更清楚的掌握，才更容易全方位的達到治療的目標，這些醫院都有專屬治療師進行機器人復健訓練，可以提高穿戴效率，並且掌握病人訓練狀況。在臺灣，機器人輔助復健屬於自費醫療，科部在添購時通常以獲利為目標，昂貴的設備，卻受限於使用族群，要如何權衡成本效益、實證醫學、以及病人決策，值得仔細思考。

6. 職能治療

這幾家參訪醫院都大量使用多樣復健機器人及新式科技輔助設備，其中有不少南韓自行研發的復健設備，對於治療師而言，已成為日常訓練病人的一部分，使用率非常高，治療師熟悉不同器材使用的方法、適應症，讓治療更為多元，也提高病人接受復健的動機。南韓健保給付三個月內的腦中風病人接受額外的機器人輔助復健，與傳統復健的治療有加成效果，也反應在市場需求，有利於更多的器材研發。此外，科技輔助在個案居家環境適應角色非常重要，藉由環境調整與科技輔具可以改善照護的品質與減少照顧者負擔，在 NRC 居家智能示範中心，多樣設備令人印象深刻，藉由示範場域，患者及照顧者可以更快了解使用情境，也展現研發企圖與成果，值得我們學習。除了促進日常生活活動，我們看到 NRC 有失能個案專有的智慧健身設備與室內球場，對於促進個案社會與活動參與的重視，非常值得學習。

7. 語言治療

南韓的語言治療師角色與臺灣不同，主要以語言訓練為主，吞嚥訓練大多由職能治療師進行，相較之下，本部在此領域的臨床服務應該不落人後，除了傳統的治療手法外，我們也運用多樣的儀器設備，包括 IOPI(訓練舌頭肌力)、CTAR(訓練咽部肌肉力量)等來幫助提升病人的能力，臺大復健團隊專業間的合作相當密切，也有很良好的溝通，是我們值得驕傲的地方。

8. 研發

科技復健推動有賴於醫療、學界研發、以及產業間的緊密合作，我們參訪的幾個單位，都展現出科技復健設備研發的高度積極性，並且致力於減少臨床實務與基礎研究的鴻溝，透過專業合作模式，以滿足臨床需求，這幾個機構都有許多跟產業合作的計畫，其中又以 SNUH 的 ICMIT 以及 NRC 的 TRPRR 最令人印象深刻，ICMIT 整合臨床初步構想、設計產品到於新創，發展的方向多樣化，從人工智慧到醫療器材皆有，善用大學資源，研究生進駐，透過研發門診的方式推動臨床與研發的合作，讓研發貼近醫院端的需​​求，減少合作障礙；NRC 有專屬的研究部門與充分研發經費，以國家資源致力於機器人研發，多年來已經累積豐富經驗，而本身達 200 床臨床服務成為最好的應用場域。

肆、建議事項

1. 本部的臨床服務與管理架構

- 1) 收集復健機器人與其他科技復健的臨床證據，考量病人治療效益與經濟考量，設立合理的治療流程，改善空間及人力配置。

- 2) 提升病友對於科技復健的認知以及整體的科技復健觀感。本部已針對幾個自費項目如上下肢復健機器人與虛擬實境復健等自費項目拍攝宣傳影片，在門診區輪播，提升詢問度及治療機會，但對於住院急性期患者的說明仍有努力空間，可統整目前本院有的自費訓練項目，考慮導入醫病共享決策模式，讓患者在獲得充分說明後及時選擇是否需要外加的復健項目。
 - 3) 規劃未來之重點發展項目，並調整資源運用比例，本部受限於經費，無法購置太多設備，有幸今年在臺大兒童健康基金會協助下，獲得補助以推動兒童復健亮點計畫，購置設備，讓兒童復健也能往智慧復健模式邁進。另外將持續推廣現有遠距心肺復健之模式，規劃居家復健模式或是醫院及居家並行的混合模式，以提升復健之連貫性。
 - 4) 進行人力、空間使用、治療項目與治療時間等數據的數位化與分析，善用智慧決策系統，進行資源分配與管理。
2. 研究與研發：積極尋求與學界以及產業界的合作，建立與產業或大學的交流與溝通管道，促進跨領域與產學合作機會。不僅僅在於初期研發與測試，還包括上市前的臨床測試以及上市後的可用性測試。臺大醫院自詡為國內復健學界的領導者之一，有臺灣大學做為研發夥伴，過去雖有少數合作計畫，但與產業的結合不足。目前國內廠商在上市後提供的設備試用，多以販售推銷為目標。若能設計標準化的可用性測試，透過產學合作案，提供使用者（患者）及操作者（治療師）的觀點，有助於產品優化與改善。
3. 其他建議：
- 1) 隨著人口老化與醫療進步，復健需求必定繼續增加，復健扮演急性醫療與長照間的重要轉銜角色，但現況是：長照雖有充分資源，而復健歸屬於在急性醫療，受限於健保總額的困境。國內腦中風照護的架構，忽略急性醫院復健科病房重要角色，後續 PAC 病房設置也缺乏專責復健醫院的專業性，又排除較嚴重、需要資源的個案。未來希望透過學會力量，建立資料庫，比較鄰近國家制度差異與效益，向政府相關單位提出建議，以優化現有照護制度。
 - 2) 國內的復健醫學發展至今，臨床服務能力與專業人員素質應與日韓等國並駕齊驅，然而，日韓早已建立國家級的復健中心，投注豐富政府資源，提供高品質的復健醫療，推動復健相關研發，提升復健相關產業競爭力。而臺灣似乎仍無相關規畫。建議主管機關應該思考，參酌這些國家發展的脈絡與機構運行模式，考慮成立國家級復健中心，並規劃臺灣整體復健醫療與產業發展的方向。
 - 3) 產業發展來自於需求與獲利，南韓整體人口大約為臺灣兩倍，不算是很大的市場，但國產的科技輔助復健產品在使用普遍，也可以出口至其他國

家，包括臺灣。臺灣雖有新創公司投入復健輔具或設備，但受限於沒有給付，侷限於自費市場，發展有限。如何創造利基，有待國家政策重視與規劃。