

出國報告(出國類別：參與會議及學術海報發表)

復健新紀元，我們準備好了嗎？

服務機關：臺北榮民總醫院

姓名職稱：楊振亞 住院醫師

派赴國家：英國 倫敦

出國期間：2017.07.17~2017.07.21

報告日期：2017.08.09

摘要：

2017 倫敦復健週為一大型綜合性的會議。當中由四個會議組成，分別為國際復健用機器人設備協會（ICORR）；國際神經復健論壇（INRS）；國際功能性電刺激組織年度會議（IFESS）和英國復健醫學會（BSRM）所聯合舉辦的綜合性會議。今年的會議主題是，轉譯與臨床實踐（Translation and clinical delivery）。主旨在於將機電工程於復健領域的進展，以臨床且可運用在失能病患上的角度，讓所有與會者能夠得知目前最新的發展。與會的人員除了臨床之外，很大一部分是生物科技，甚至是理工機械相關方面的專家學者。

關鍵字：復健醫學；失能；機器人；功能性電刺激

目的

此次會議最主要目的在於進行學術海報發表。題目為 Localization of the Trunk Muscles using Musculoskeletal Ultrasound Guidance for Pedicle Screw Stimulation during Spine Surgery，本研究由楊翠芬主任指導。楊主任為國內術中監測首屈一指的專家，本研究為楊主任率先應用超音波影像技術於脊椎手術患者，期能給予更高品質與準確度的術中監測結果，避免術後併發症。在本會中，以壁報張貼方式與各國專家學者分享此一技術，同時也利用這個機會，汲取在復健領域的專家學者現今的科技進展，並期待能夠促成未來交流合作的契機。

過程

本大會於倫敦市中心，伊麗莎白二世展覽館舉行。上下午各有一場 Keynotes，其餘時段則會同時會有四個會議的平行講座可供與會者根據自己有興趣的題目前往參加。



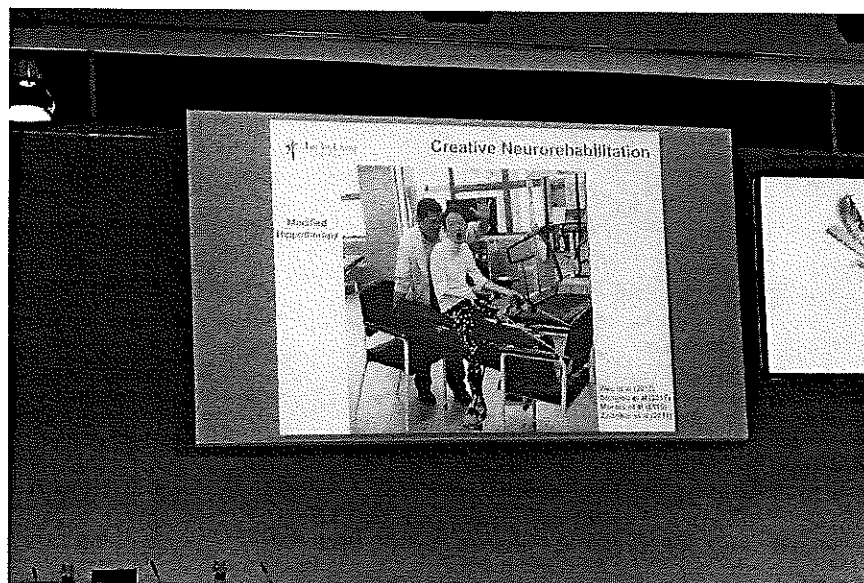
大會過程，主要分成三個部分進行描述，分別是（一）Keynotes 與講座。（二）

學術壁報發表。(三) Wellington 醫院參訪行程

(一) Keynotes 與講座

在本次會議，有許多大師級的講者蒞臨本會的機緣參與了多場 keynotes 與講座。摘要如下：

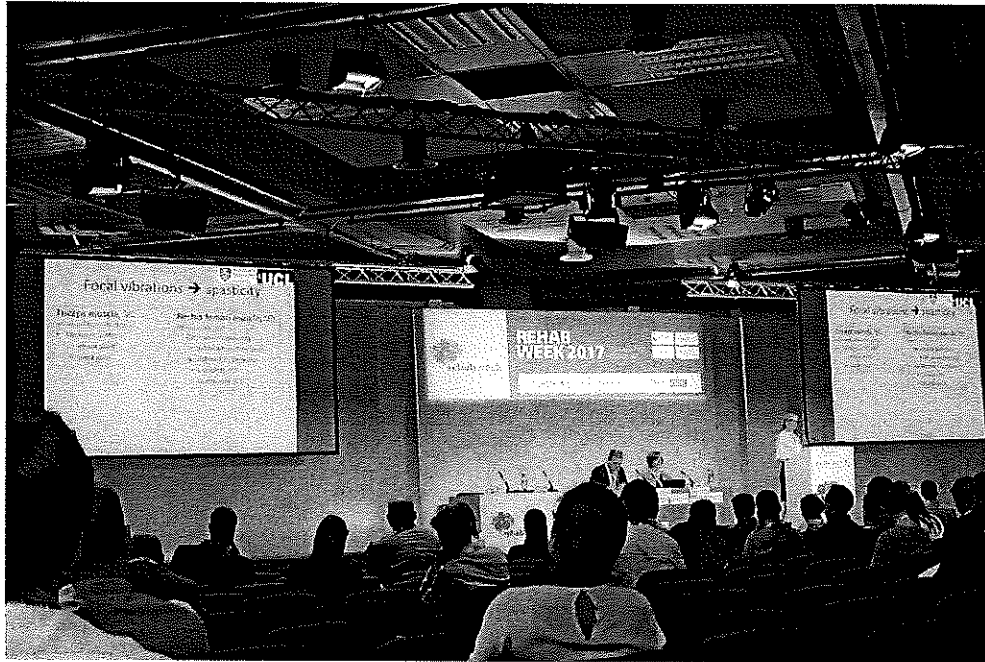
1. 來自 University of Washington 的 Dr. Chet Moritz，講題為 Translation of neural devices to promote plasticity and recovery following central nervous system injury。在演講中，他簡介了目前腦機介面(brain-interface)的最新發展，以及這些科技如何不經過受損部位，而由其他完好的構造啟動有意志的動作控制(volitional control)。藉由有意志的肢體控制加上復健，達到真正的神經再生(neuroplasticity)而不僅僅只是單純的補償性作用。
2. 來自新加坡 Tan Tock Seng 醫院高階復健技術中心(Centre for Advanced Rehabilitation Therapeutics (CART))的 Wee Seng Kwee 物理治療博士。講題是 Achieving best outcomes: Blending impairment-oriented and task-oriented rehabilitation approach。他簡介了在他們醫院的高階物理治療中心，治療師們是怎麼運用這些高科技的復健儀器結合自己的創意，為病人進行治療。他演講中他十分強調回歸 ICF 的模式根據病人在意的功能以及需求量身定做高階儀器的復健計畫，他也提供許多的證據指出 task-oriented 的治療比上 impairment-oriented 的治療，能夠為病人帶來更多生活品質以及功能上的提升，而且病人的滿意度也會來得較高。Dr.Kwee 在演講中為大家示範，在沒有辦法走出戶外的情況下要如何為有動作障礙的腦性麻痺病患進行 Hippotherapy (馬術治療)。



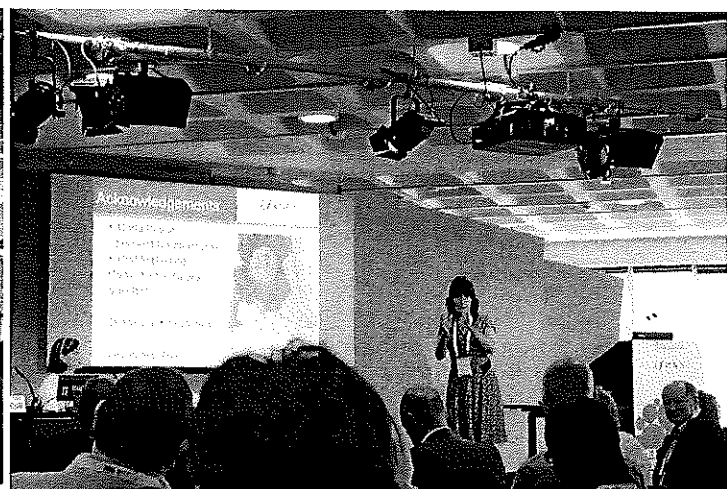
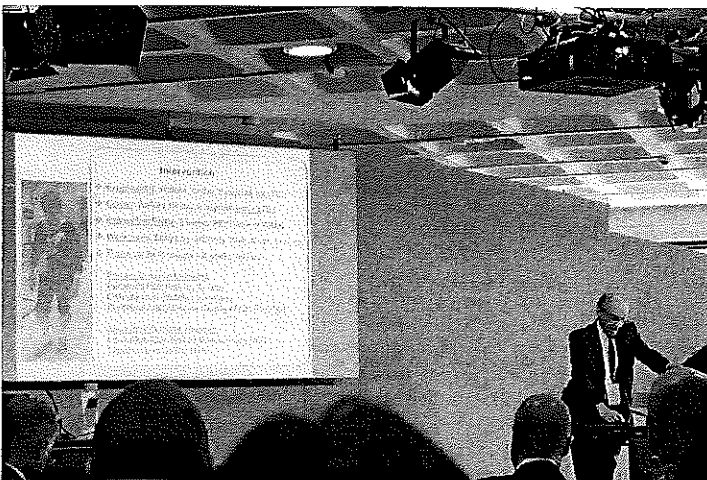
- 來自德國的 Prof. Volker Homberg 同時也是世界神經復健協會的秘書長，題目是 “Impairment oriented neurorehab: What sort of robots do we need in the future” ，當中回顧了很多運用機器人在神經復健的證據，最令人意外的是，Prof. Homberg 提到，目前已有證據指出，過早的要求中風病人開始積極活動反而會有不好的效果，使得神經再生性下降。他強調，神經復健的概念必須重新被改變，這是因為我們對於神經再生和動作學習的科學證據慢慢累積。重複次數多的練習且結合多樣途徑 (包含藥物、腦刺激、功能性電刺激...等)才能創造加成的效用。



- 來自英國倫敦 UCL 大學的 Dr. Tijana Jevtic 分享了一個很有趣的研究，她利用震動來治療中樞神經傷害的病患的張力問題，但是他結合了機器人的回饋機制，在穿戴裝置訓練中，當病人遇到張力過強的問題，訓練前會給予張力過強的肌肉 80~100Hz, 0.3-2G 的震動刺激，使肌肉放鬆完成訓練，不會因為張力的問題造成訓練中的危險，也能夠提升訓練效果，根據講者的實驗證實，加上震動治療的患者在訓練時肌電圖上可以得到更多肌肉的收縮訊號，且病人抵抗肌肉疲乏的能力也大幅上升，可顯著提高機器人復健訓練的耐受性。



5. 功能性電刺激在復健醫學演進的歷史中已經擁有悠久的歷史，本次的會議還包括了國際功能性電刺激協會的大會也在同一場地舉辦。對我們科部來說，我們通常都將電刺激作為輔助的工具使用，並不會特別經常性的應用。但是在這次的大會演講中最讓我意外的就是，世界各地的學者都發揮了無限的創意，將原本已經是被認為是過時的儀器有新的變化和臨床應用。舉例來說，Dr. Christine Singleton、Dr. Gad Alon 和 Dr. Paul Mattison 這三位學者就分別將功能性電刺激用在慢性便秘的患者身上，多發性硬化症的病患的行走訓練，或者是在周邊動脈阻塞的患者之中使用功能性電刺激讓行走訓練的時間能夠延長甚至走的更快，讓訓練效果更好。這些都是功能性電刺激不曾運用過的新範疇，也引發了很多討論。

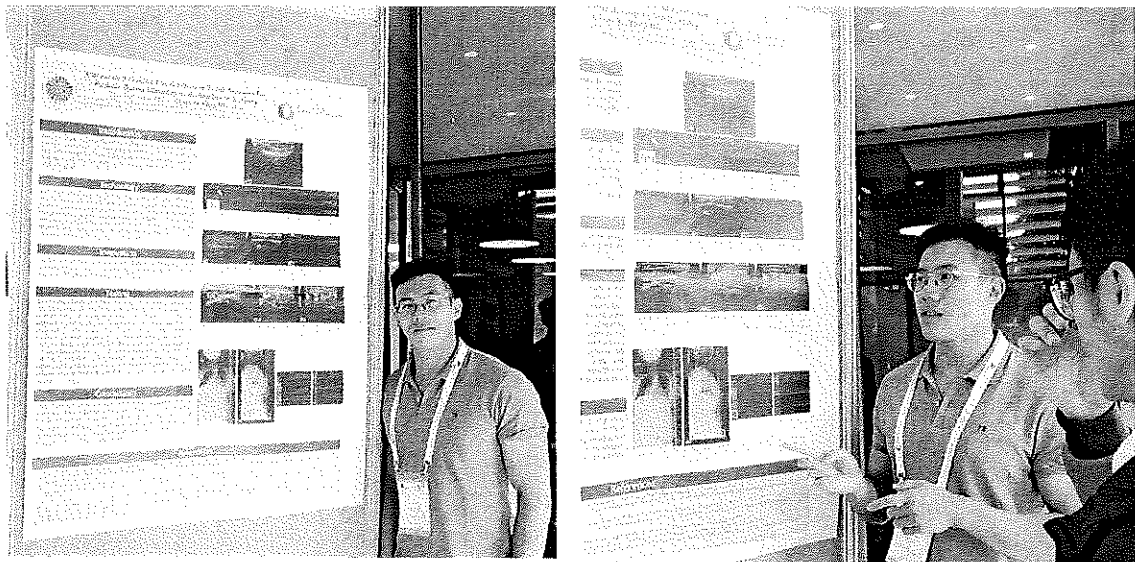


6. 我在一位韓國的海報上看到結合功能性電刺激和我們常常開立給 CVA 病人的傾斜板訓練 (tilting table)，這些創新的結合都能會為臨床上帶來新的優勢與效益，重點是並不會需要額外資源去獲得許多高不可攀的高科技儀器。(附錄圖一) 這樣的觀念讓我也開始想到，其實我們科內也可以開始想想我們有哪些資源，然後我們應該跳脫框架思考，運用創意讓原本有既定印象的工具賦予新的價值，甚至是研究發表的契機。許多科內的住院醫師，其實都有一些做研究的熱誠，但往往受限於資源不足而被打退堂鼓，若能夠充分利用手邊就有的東西發揮創意，我想會有一些新的研究方向。

(二) 學術壁報發表

壁報發表主要在會議的第二天至第四天必須至指定的場地張貼，並且在指定時間必須在壁報附近接受詢問回答問題。為此次壁報張貼情況，過程中有與會者前來詢問壁報內容細節。在海報發表後，有位香港的脊椎外科醫師對於我們目前所採用的技術十分有興趣，目前也已聯絡楊翠芬主任，若對方也有意願至本院觀摩，我們科部也樂觀其成。在瀏覽其他學者的海報過程中，也發現了同樣來自台灣的與會者，由成大機械系藍兆杰教授所率領的團隊。他們的研究主要是應用串聯彈性致動器於肘復健外骨骼機器人，具備輕巧，人機親和，可藉由調整參數大小，實現不同階段復健療程的優點。但因為研究團隊並無臨床經驗，所以我們也相約在會後持續保持聯繫，提供他們一些臨床的經驗以及遇到的困境，提供他們未來研究參考。

且因為他的研究與本科部李思慧醫師目前正在著手的智慧復健治療有相似互通之處。成大團隊也很有興趣了解這些高科技復健器材在臺灣醫院中的臨床應用情況，所以我也在回國後，計畫協助洽談科內相關實驗室團隊能有交流參訪的機會。



(二) Wellington 醫院參訪行程

最後一天參加了位於倫敦市區北部的一家私立綜合型醫院 Wellington Hospital。此醫院位於倫敦都市外圍地區的北院區為復健專責病房具有 46 個床位，接受院內急性病房的轉介以及經由門診轉介入院。此復健專科特殊之處在於，他整合了目前高端科技的所有的治療，包含虛擬實境，機器人外骨骼的步態訓練，和輔助工具包含用是視線凝視控制溝通語句的軟體。所有的訓練都是治療師一對一的專人負責，一次 45 分鐘，當中還包含團體課程(約 4-5 人的課程)。每個病人所得到復健計畫都是量身訂做的，內容和強度都不盡相同。他的收費方式也和我們目前台灣健保給付下的方式很不同。所有的復健病房都是單人房，一次入住至少三週，也有病人住到一年以上。費用計算的方式為一個 package，而不是 pay for service，會根據復健的內容（例如有沒有使用到高科技機器人），天數，和其他的服務有所不同而有差異。根據醫院負責人的說法，這筆費用反而會讓病人的動機更強烈，而不會放棄任何一次的復健機會，甚至會要求加強強度與次數，反而可以讓復健成效提升。對於病人要求次數，院方的因應方法是讓病人參加 4-5 人為一組的團體物理治療，一方面可以讓病人增加人際互動，二來也是因為這樣的治療方式可以較為精簡物理治療師的人力運用。

在參訪的過程中，意外也發現了另一位來自天晟醫院的復健科許嘉佑醫師也在行列當中。許醫師這次是來發表他與中原大學醫工所共同研發的攜帶型步態分析儀。在過程之中我們都有很多的感觸，一方面也感嘆目前台灣在健保制度箝制醫療行為的模式下很難能夠移植或是效仿如同 Wellington 醫院的經營模式。另外許醫師也就學長的身份，傳授了許多他一路走來的經驗，以及為什麼他會開始走向一般復健科醫師較少投入的神經復健領域。短短的一個下午，但卻讓我收穫滿載。

Patient Timetable

Physiotherapy (PT) 1 & 2
 Occupational Therapy (OT) 1 & 2
 Speech & Language (SL) 1 & 2
 Radiology (XRAY) 1 & 2

2023-07-10
 2023-07-11
 2023-07-12
 2023-07-13

The Wellington Hospital
Rehabilitation and Therapies

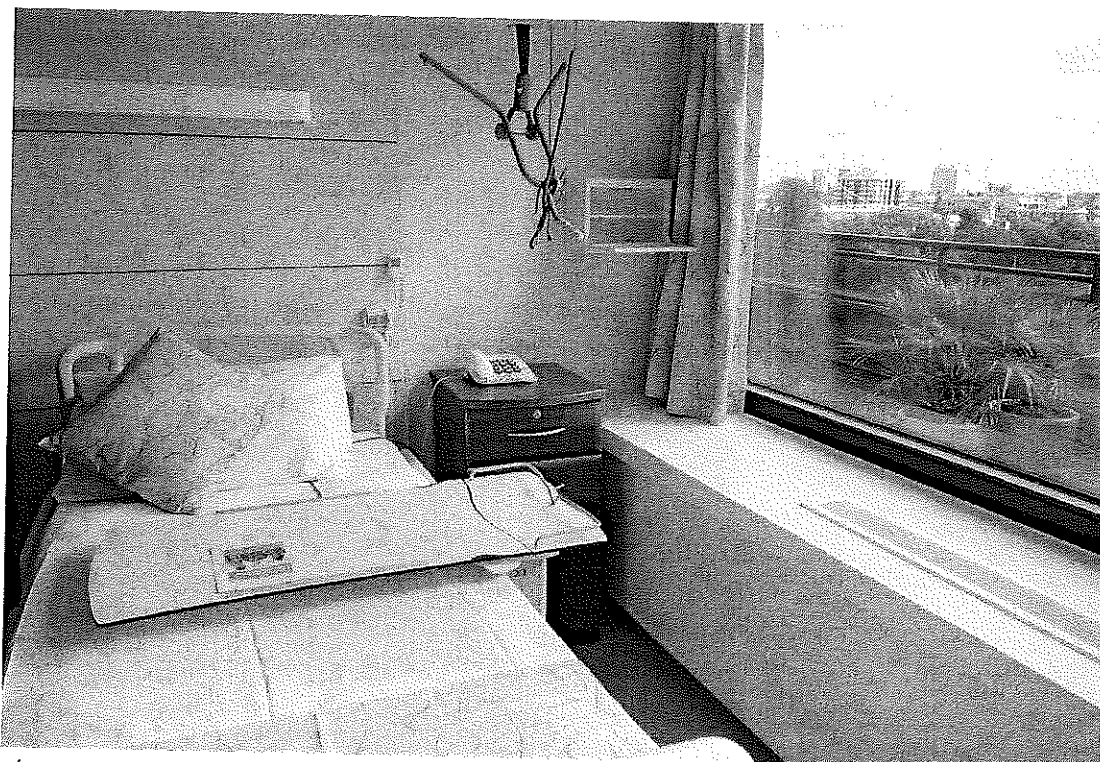
Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Notes
08:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
09:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
09:30	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	Occupational Therapy
10:00	OT	OT	OT	OT	OT	OT	OT	
10:30	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	
11:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
11:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
12:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
12:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
13:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
13:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
14:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
14:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
15:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
15:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
16:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
16:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
17:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
17:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
18:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
18:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
19:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
19:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
20:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
20:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
21:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
21:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
22:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
22:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
23:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
23:30	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	
24:00	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	Free Gym	

The Wellington Hospital
Rehabilitation and Therapies

這是在 Wellington hospital 一個典型復健病人一天的課表，可以看得出來每位病人一天至少可以 5 個 sessions 的治療時間，當中還不包含團體治療以及可以自由使用 gym 的時間。訓練強度非常足夠。

BED	CURRENT	ST	NAME	SESSIONS	ASSIGN BED	TRACK
W452	W452	d	Jk JK			
W453	WN4	d	Mo JH			WENT 09:06 09:16
W454	XRAY N	JH	Dj YA			WNTH 09:06 09:16
W455	WN4	JH	Ar aP			
W456	WN4	JH	Hg JI			
W457	W457	d	Ar JK			
W458	W458	JH	Na JJ			WNTH 09:06 13:00
W459	W460	c	Ra JH			WENT 09:06 15:00
W461	W461	JH	O yB			WENT 09:06 17:00
W462	W462	JH	Fa JN			WSTH 10:06 11:20
W463	W463	JH	Hu JB			
W464	WN4	d	Ma JH			WNTH 09:06 17:00
W465	W465	d	Ma JH			WNTH 10:06 11:20
W466	W466	d	Dp ID			
W467	WN4	JH	Ra cJ			WSTH 09:06 17:00
W468	WN4	JH	Go XA			
W4NDC	W4NDC					
W4NDC	W4NDC					
W4NDC	W4NDC					

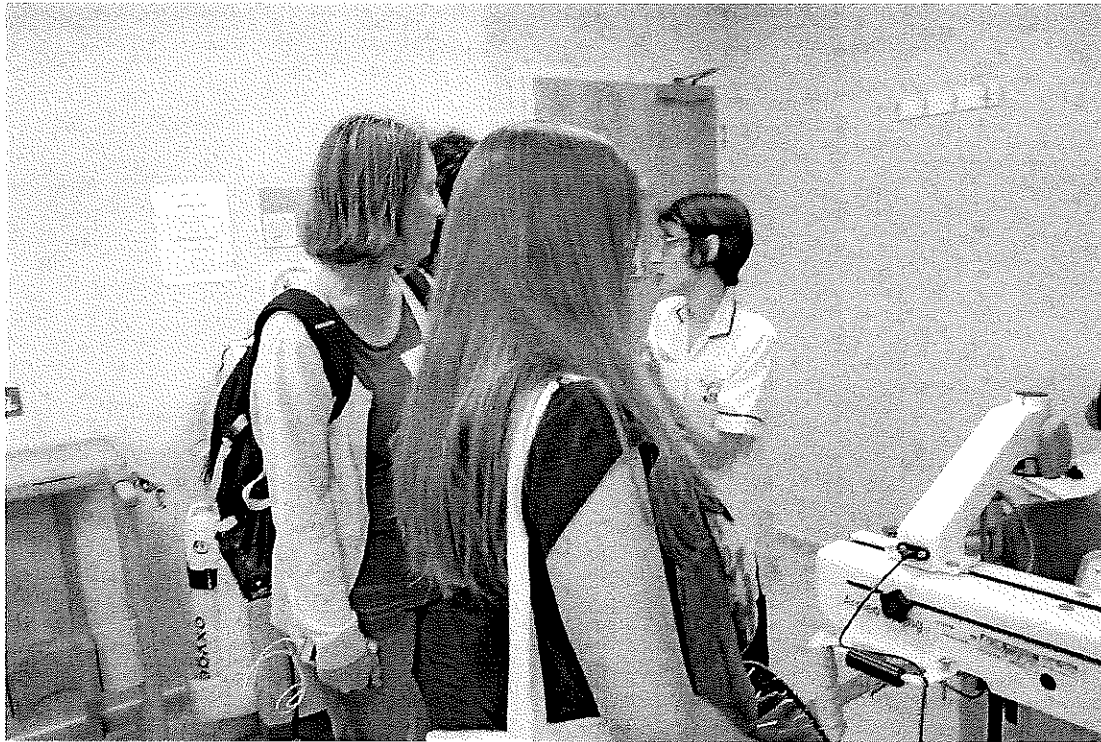
每位病患的動態都標記在護理站的電子白板上，兼具隱私與便利，且一目瞭然，隨時可以掌控病人去向。



在 Wellington 的復健病房，都是單人房，且每間病房內都具有圖片右上角的轉移位工具，增加照顧人力的方便性，也避免病患在轉移位中造成意外。



Wellington 醫院的水療池，採全透明設計，治療師可從外面觀察病人在水池內的狀況，若有意外發生可以及時採取行動。



病人正在接受 ARMin 機器人復健治療，物理治療師向參觀的人員解釋復健流程。

心得與建議事項

1. 運用機器人，外骨骼，或是腦機介面（brain-machine interface）已經逐漸成熟且已廣泛運用在國外的復健醫療院所。它跳脫以往代償式的訓練模式，在證據支持下已經能夠有恢復性（restorative）的神經再生效果。目前的證據指出，機器人復健的效果不亞於傳統復健，然而，介入的時機和介入的強度還未有定論。目前專家的共識是，若能結合機器人加上傳統復健療程以及其他幫助神經連結的治療項目（藥物，磁刺激，功能性電刺激），多管齊下能夠發揮最大的復健效益，將病患的復健潛能發揮到極致。但目前需要更多的研究探討神經再生的機制，動作學習的機制，還有就是運用高端復健儀器的效益比較，才能訂出一個最佳的復健處方。
2. 高端的復健儀器設計，必須仰賴許多非醫療的專業人士才能夠設計，製造。但他們也仰賴醫療人員的臨床經驗，才能夠符合失能者真正的需求。這也代表智慧醫療的發展絕對不是醫師自己關起門來閉門造車就能夠成就的，所以勢必我們在未來必須追求跨領域的合作模式，才能夠在學術發展上有所突破。
3. 目前在健保制度下，入住復健部最為人詬病的就是住院的期限問題，健保局規定每次的住院期限只能有 28 天。然而復健應具連續性的且配合病人與治療師之間的緊密關係及信任才能夠達到最大的成效。但是許多病人往往受限

於健保的關係必須匆匆離院，家屬也必須張羅下一家轉院的問題而忙得焦頭爛額。但其實有些經濟狀況較為充裕的病患，也希望可以跳脫健保的體制，能夠較為長期地待在某一家醫院靜心療養復健。這讓我想到或許我們也能參照國外復健中心的模式，以全自費的方式提供不同期限與內容的套裝復健計畫，在仔細挑選穩定且具有復健潛能的病患後，提供較長期限的住院復健服務。在這個套裝的內容中可以包含本部一些專門的自費項目例如靜脈雷射或是經顱磁刺激，若能夠結合虛擬實境或是機器人的高科技復健技術，應該可以吸引一些有此需求又有足夠經濟能力的病患願意入住。但是，在目前硬體上需要配合的就包含可能需要新的病房空間來容納這樣的病患，且治療空間可能也必須做出區隔。在治療師的部分，若新增這類的服務，勢必也必須增援人力，以因應較高品質的治療服務。

4. 目前根據健保制度，每天的復健治療包含物理/職能/語言治療一天只能夠像健保計價一次，但是很多病人往往求好心切，希望可以在安排的兩三個小時之外額外增加復健的訓練。這時候，若能夠新增自費的團體物理/職能課程或許可以增加科部收益，且不需要額外增加過多治療師人數限制。
5. 高科技與復健相結合已成為世界上的趨勢，也是目前復健醫學研究的顯學。本院目前仍以傳統復健治療為主，雖然成效卓越，病人評價也很好，但若是沒有急起直追投入更多的資源在智慧化復健的領域，恐怕會在國際學術界被邊緣化。國外許多機構紛紛成立獨立的智慧復健治療單位和研究中心，結合產官學的力量與資源致力發展相關技術。對於病人照護而言，目前病人對於復健的品質以及內容都十分在意，也常見病人及家屬詢問有關智慧化醫療的相關問題，唯本院的相關治療項目尚未完備，受限於經費關係也還不夠多元化，因此目前還無法給予病患完整的智慧化復健療程。若院方願意挹注更多經費與人力於此，我相信我們能夠更加凸顯我們在台灣復健領域的獨特性。希望藉此也能提高科部營運上的收益，並產出更多具有高影響力的學術論文。

(圖一) 結合功能性電刺激與站立架訓練 (圖二) 運用 3D 列印筆在神經復健

Combined Therapy with Functional Electrical Stimulation and Standing Frame in Stroke Patients

Woo Hyun Chang, Hyungwon Park, Eunhee Park, Keun Ho Lee, Yun Hee Kim

Objective

- Recovery of postural stability following a stroke is an important factor for quality of life in stroke survivors.
- Previous studies have shown that standing frame training with electrical stimulation (ES) can improve postural stability. However, it is important to know whether standing frame training with ES is more effective than standing frame training alone.
- This study aimed to evaluate the effects of standing frame training with ES on postural stability in stroke survivors.

Methods

Stroke survivors who had a stroke within 6 months and were able to stand for 10 minutes were included in this study. The study was divided into two groups: the ES group and the control group.

Results

Table 1. Comparison of postural stability and functional status after treatment in each group.

Item	Pre	Post	ES group	Control group	P-value
Postural stability (s)	12.5 ± 2.1	18.2 ± 3.5	15.8 ± 2.8	14.1 ± 2.5	0.012
Balance (BBS)	18.5 ± 3.2	22.1 ± 4.1	20.3 ± 3.5	19.2 ± 3.1	0.008
Walking speed (m/s)	0.45 ± 0.05	0.52 ± 0.06	0.48 ± 0.05	0.46 ± 0.04	0.025
Timed up and go (s)	15.2 ± 2.3	12.8 ± 1.9	14.1 ± 2.1	14.5 ± 2.2	0.015

Conclusion

Combined therapy with functional electrical stimulation and standing frame training was more effective than standing frame training alone in improving postural stability and functional status in stroke survivors.

Therapeutic Potential of 3D Printing Pen in Neurorehabilitation: Case Report

Woo Hyun Chang, Hyungwon Park, Eunhee Park, Keun Ho Lee, Yun Hee Kim

Introduction

3D printing technology has been widely used in various fields, including medicine. In neurorehabilitation, 3D printing can be used to create custom-made devices for patients with stroke.

Case Report

Two chronic stroke patients participated in the training program with the 3D printing pen. The program was designed to improve their hand function and fine motor skills.

Results

Table 1. Comparison of hand function and fine motor skills after treatment in each group.

Item	Pre	Post	ES group	Control group	P-value
Hand function (Fugl-Meyer)	12.5 ± 2.1	18.2 ± 3.5	15.8 ± 2.8	14.1 ± 2.5	0.012
Fine motor skills (9-Hole Peg Test)	15.2 ± 2.3	12.8 ± 1.9	14.1 ± 2.1	14.5 ± 2.2	0.015

Conclusions

The 3D printing pen was effective in improving hand function and fine motor skills in stroke survivors.