

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

腦性麻痺孩童踝力矩與肌電回饋電刺激系統建立與臨床應用 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2221-E-040-002-
執行期間：99年08月01日至100年12月31日
執行單位：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：唐詠雯
共同主持人：張家豪、葉純妤、羅世忠
計畫參與人員：大專生-兼任助理人員：郭乃華
大專生-兼任助理人員：游淑媛
大專生-兼任助理人員：胡嘉佳

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 101 年 04 月 01 日

中文摘要： 本計畫目的為建立腦性麻痺孩童力矩與肌電回饋控制電刺激訓練系統，並用對照控制的試驗方式探討力矩與肌電回饋控制電刺激對短期與長期腦性麻痺患者肌力、痙攣影響

1. 子計畫一： 建立力矩與肌電回饋電刺激控制系統和探討最大踝張力力矩牽張對於腦性麻痺孩童被動踝張力影響
建立力矩與肌電回饋電刺激控制系統和完成力矩與肌電回饋電刺激控制系統和效度測試，臨床實驗為利用該系統最大踝張力力矩牽張，7位腦性麻痺患者參與實驗，平均年齡11.8歲(SD=3.7)，接受治療20分鐘，實驗結果顯示最大踝張力力矩牽張會立即顯著增加踝關節角度，以及降低肌張力和踝張力，但會產生使肌力顯著下降的副作用。

2. 子計畫二： 最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童立即效果
7位腦性麻痺患者參與，平均年齡13.3歲(SD=3.5)，右腳為實驗組，接受最大力矩和肌電回饋電刺激訓練，左腳為控制組接受傳統電刺激訓練，結果顯示所有電刺激並無引起張力增加的副作用，力矩和肌電回饋電刺激訓練能立即顯著增加肌力和踝關節活動角度，傳統電刺激則無效果，所以電刺激訓練配合力矩和肌電回饋能提供受腦麻者有效訓練背屈肌肌力和增加踝關節角度，增加踝關節主動力矩控制的穩定性。

3. 子計畫三： 探討長期最大力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童肌力、痙攣影響
5位腦性麻痺患者參與實驗，平均年齡13.4歲(SD=4.2)，接受最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練，每次20分鐘，每週兩次連續八次訓練，結果顯示長期接受最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練，可有效降低張力、增加肌力和增加踝關節活動角度，且肌力和踝關節活動角度的改善能保持到一個月。

中文關鍵詞： 腦性麻痺、電刺激、硬度、肌力

英文摘要：

英文關鍵詞： cerebral palsy, electrical stimulation, stiffness, muscle strength

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

腦性麻痺孩童踝力矩與肌電回饋電刺激系統建立與臨床應用

研究成果報告(精簡版)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 99-2221-E-040 -002 -

執行期間：99年8月1日至100年12月31日

執行機構及系所：中山醫學大學 物理治療學系

計畫主持人：唐詠雯

共同主持人：張家豪、葉純妤、羅世忠

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中 華 民 國 102 年 3 月 23 日

一、文獻回顧與研究目的

長久不動和持續的痙攣會導致肌肉纖維和結締組織的結構改變，以減少關節活動角度和攣縮的產生，其肌肉硬度增加，被動牽張阻力增加，Tardieu等人(1982)指出腦性麻痺孩童比正常孩童肌肉硬度增加[1]；高張型腦性麻痺患者被動阻力增加排除是痙攣使肌肉過度活動所造成[2]，而是內部肌肉性質改變，肌肉的被動硬度增加，其肌肉延展性差，被動牽張肌肉範圍不足，力矩和角度曲線變化趨勢陡峭[1]。

腦性麻痺患者的痙攣、肌肉攣縮、動作控制差、肌無力、平衡差等問題，會影響功能表現[3]，功能缺損情形是肌肉無力所造成而不是痙攣[4]，而其肌力表現與走路能力和功能表現相關[5]。在痙攣與肌力的關係中，腦性麻痺孩童痙攣越大時，肌力越弱，引起拮抗肌無力，尤其是遠端腳踝的肌力[6]，而肌力與牽張阻力力矩和硬度相關，當腦性麻痺踝屈肌牽張反射越大肌電圖共同收縮比例越高，腳踝背屈肌和趾屈肌肌肉產生力矩減少[7]，當被動阻力力矩和硬度較大時，會減少主動力矩產生，尤其是拮抗肌的力矩[8]；在肌力表現中，腦性麻痺孩童比健康孩童的肌肉較無力[5]，健康孩童在腳跟著地期(heel strike)的背屈衝量力矩值在0.1Nm/kg，在站立中期時的趾屈衝量力矩值在0.5Nm/kg[9]，腦性麻痺孩童在背屈與趾屈最大等長收縮力矩和次最大等長收縮的力矩穩定性(torque steadiness)皆小於健康孩童[10]，所以腦性麻痺孩童需加強肌力訓練和於固定力矩下的力矩穩定性的訓練。Damiano指出當腦性麻痺無法遵循進行肌肉強化訓練計畫或太衰弱無法隔離作強化訓練時可用電刺激訓練[11]。應用於腦性麻痺患者的電刺激類型包括神經肌肉電刺激(neuromuscular electrical stimulation, 簡稱NMES)和閾值電刺激(threshold electrical stimulation, 簡稱TES)，NMES比TES有較多臨床證據來支持使用於腦性麻痺的治療[12]。NMES為提供電流刺激強度以誘發癱瘓肌肉收縮產生以強化肌力和增進肌肉活動，若電刺激於拮抗肌,可減少痙攣、增加關節活動度[13]，並提供肌肉復健以及改善功能表現，臨床使用電刺激治療腦性麻痺患者的目的包括減少痙攣產生過度反射和硬度、減低拮抗肌共同收縮比例、增加關節角度、肌力訓練和改善協調動作的反應時間[14]，但在使用電刺激訓練腦性麻痺肌力和動作功能的文獻中，發現並沒有文獻針對選擇的電療模式參數提出說明[15]，所以對於電刺激產生肌肉收縮的力矩量，並無法量化。本研究欲發展一套力矩與肌電回饋電刺激系統，用力矩和肌電回饋控制電刺激電流強度，以量化電刺激所產生的牽張力矩和產生定量的肌肉收縮力矩，才能客觀評估不同電刺激模式的療效，以設定不同目標力矩的訓練模式，以降低腦性麻痺肌肉硬度和改善肌力表現。

本計畫目的為建立腦性麻痺孩童力矩與肌電回饋控制電刺激訓練系統，並用對照控制的試驗方式探討力矩與肌電回饋控制電刺激對短期與長期腦性麻痺患者肌力、痙攣影響，臨床實驗分為三個子研究:子計畫一探討最大踝張力力矩牽張對於腦性麻痺孩童被動踝張力影響、子計畫二探討最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童立即效果和子計畫三在探討長期最大力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童肌力、痙攣影響。

二、各子計畫研究方法與結果

8位腦性麻痺孩童參與不同時間進行的三個子研究實驗，受試者均為痙攣型腦性麻痺孩童，下肢有明顯痙攣的情形，最近六個月無注射肉毒桿菌或任何骨科手術治療，粗動作功能分類系統(Gross Motor Function Classification System)等級一到四。本計畫送人體試驗委員會審核通過，所有受試者簽署同意書以參與實驗。

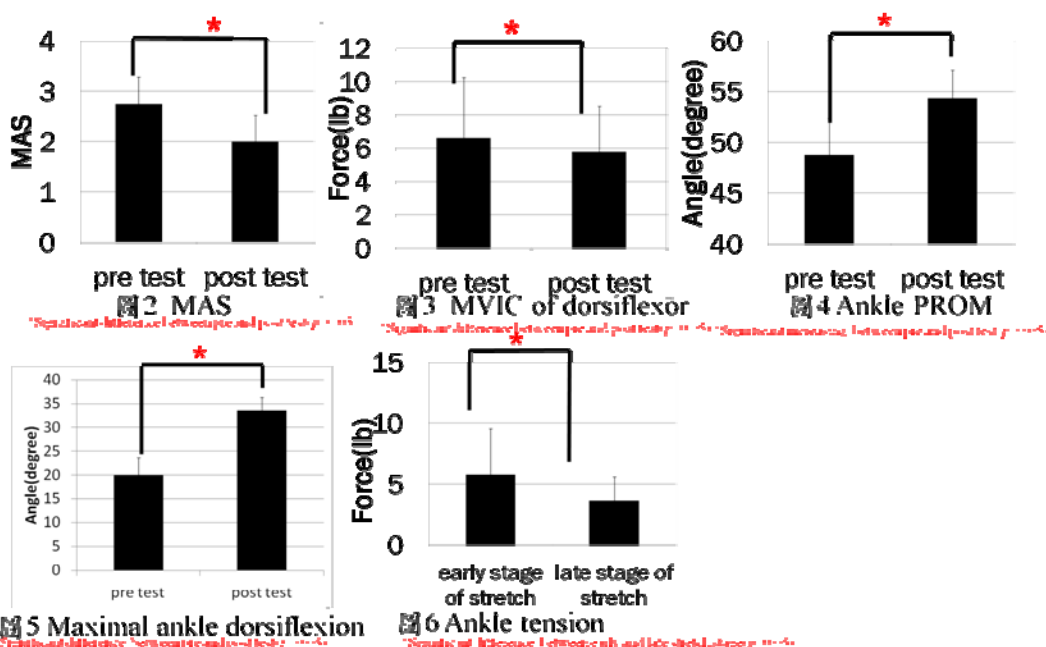
(一)子計畫一探討最大踝張力力矩牽張對於腦性麻痺孩童被動踝張力影響

7位腦性麻痺患者參與實驗，平均年齡11.8歲(SD=3.7)，接受用自製踝關節牽張力矩調整器(圖1)設

定在產生最大踝關節牽張力矩時進行牽張治療20分鐘，該儀器設有力矩感測器。於實驗前後量測評估肌張力、肌力、踝關節被動關節活動範圍、最大踝關節背屈角度和踝張力變化。肌張力用MAS(Modified Ashworth Scale)評估、用測力器量測背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值、用量角器量測踝關節被動關節活動範圍(PROM)和最大踝關節背屈角度，用力矩感測器量測踝張力(ankle tension)值。實驗後MAS值、背屈肌最大等長自主收縮(MVIC)值、踝張力(ankle tension)顯著下降($p < 0.05$)，踝關節被動關節活動範圍(PROM)和最大背屈角度顯著增加($p < 0.05$)(圖2-6)。



圖 1 自製踝關節牽張力矩調整器



(二)子計畫二探討最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童立即效果

7位腦性麻痺患者參與，平均年齡13.3歲(SD=3.5)，左右腳均於仰躺膝伸直下接受電刺激20分鐘，右腳為實驗組，左腳為控制組，實驗組接受用力矩與肌電回饋電刺激控制系統進行力矩和肌電回饋電刺激訓練(圖7)，該系統由附有力矩感測計的自製踝關節牽張力矩調整器(圖1)提供力矩回饋和外加肌電回饋電刺激器(Myomed 134, Enraf nonius)(圖8)，並連結電腦所構成，提供立即力矩、肌電訊號和電刺激強度的聽/視覺回饋控制系統，訓練方式為將電極片於脛前肌，先設定使孩童最大產生背屈動作力矩的電刺激強度，以該電刺激強度進行力矩與肌電回饋電刺激訓練；控制組接受傳統電刺激訓練，電刺激強度為受試者可以接受的強度。於實驗前後評估肌張力、肌力、踝關節被動關節活動範圍、最大踝關節背屈角度變化，用MAS評估張力、用手持測力器(micro FET2, Hoggan Health Industries, Inc)(圖9)量測

背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值、用量角器量測踝關節被動關節活動範圍(PROM)和最大踝關節背屈角度。

結果顯示兩組在肌張力MAS值沒有顯著增加，實驗組在背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值顯著上升($p < 0.05$)，踝關節被動關節活動範圍(PROM)顯著增加($p < 0.05$)，最大踝關節背屈角度也顯著增加($p < 0.05$)。控制組在背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值、踝關節被動關節活動範圍(PROM)和最大背屈角度均無顯著改變($p > 0.05$)。



圖 7 孩童接受力矩與肌電回饋電刺激控制系統電刺激訓練

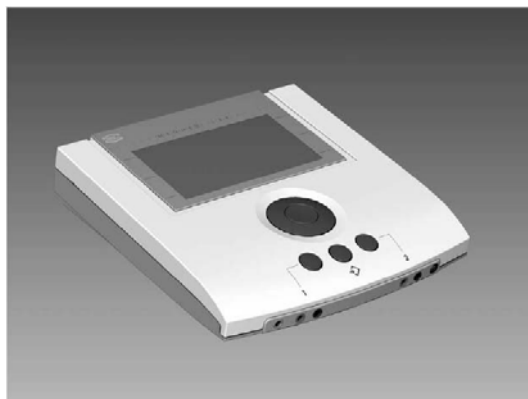


圖 8 肌電回饋電刺激器(Myomed 134, Enraf nonius)



圖 9 手持式測力器(micro FET2, Hoggan Health Industries, Inc)

(三)子計畫三探討長大力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童肌力、痙攣影響

5位腦性麻痺患者參與實驗，平均年齡13.4歲(SD=4.2)，均於仰躺膝伸直下接受用力矩與肌電回饋電

刺激控制系統(圖7)進行最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練，每次20分鐘，每週兩次，連續八次訓練。於實驗前、實驗後和實驗後一個月評估肌張力、肌力、踝關節被動關節活動範圍、最大踝關節背屈角度變化。用MAS評估張力、用手持測力器(micro FET2, Hoggan Health Industries, Inc)(圖9)量測背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值、用量角器量測踝關節被動關節活動範圍(PROM)和最大踝關節背屈角度。

實驗後和實驗後一個月較實驗前的背屈肌的最大等長自主收縮(MVIC)值、踝關節被動關節活動範圍(PROM)、最大踝關節背屈角度均顯著增加($p < 0.05$)。肌張力MAS值於實驗後較實驗前的值顯著減少($p < 0.05$)，於實驗後一個月則無顯著改變($p > 0.05$)。

三、討論

(一) 子研究一:最大踝張力力矩牽張對於腦性麻痺孩童被動踝張力影響

研究發現用最大力矩牽張腓腸肌，雖立即增加踝關節角度，以及降低肌張力和踝張力，但會產生使拮抗肌-背屈肌肌力顯著下降的副作用，若要進行痙攣肢體的肌力訓練時，要謹慎利用牽張療法來處理痙攣和攣縮的問題。

(二) 子研究二:最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童立即效果

研究發現所有電刺激並無引起張力增加的副作用，最大自主收縮力矩與肌電回饋電刺激訓練能顯著增加背屈肌肌力和踝關節活動角度，傳統電刺激訓練並無效果，該方式訓練以維持最大背屈力矩的電刺激強度訓練和提供即時的踝背屈力矩以及肌電訊號的回饋，能誘發孩童做出最大背屈動作，使有效提供孩童背屈肌力訓練以及改善踝關節活動度。

(三) 子研究三:探討長期最大力矩與肌電回饋電刺激訓練對於腦性麻痺孩童肌力、痙攣影響

研究發現電刺激訓練後能降低張力，以及背屈肌肌力和踝關節角度增加，於實驗後一個月甚至能維持肌力和關節活動度。該方式訓練以維持最大背屈力矩的電刺激強度訓練和提供即時的踝背屈力矩以及肌電訊號的回饋，除了誘發孩童做出最大背屈動作立即改善背屈肌力、踝關節活動度和張力外，並使孩童於日常行動能維持主動背屈動作，所以能維持其肌力和關節活動度。

五、總結

牽張能立即顯著增加踝關節角度和降低踝張力，但會產生使肌力顯著下降的副作用，電刺激並無引起張力增加的副作用，若用最大力矩與肌電回饋電刺激訓練，可立即提供肌肉訓練時的肌力和肌電表現，能誘發孩童做出最大背屈動作，產生主動控制該肌肉的學習效果，以維持療效，比傳統電刺激訓練更有效。

參考文獻

1. Tardieu, C., et al., *Muscle hypoe extensibility in children with cerebral palsy: I. Clinical and experimental observations*. Arch Phys Med Rehabil, 1982. **63**(3): p. 97-102.
2. O'Dwyer, N.J., L. Ada, and P.D. Neilson, *Spasticity and muscle contracture following stroke*. Brain, 1996. **119** (Pt 5): p. 1737-49.

3. Chambers, H.G., *Treatment of functional limitations at the knee in ambulatory children with cerebral palsy*. Eur J Neurol, 2001. **8 Suppl 5**: p. 59-74.
4. Rose, J. and K.C. McGill, *The motor unit in cerebral palsy*. Dev Med Child Neurol, 1998. **40**(4): p. 270-7.
5. Givon, U., [*Muscle weakness in cerebral palsy*]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2009. **43**(2): p. 87-93.
6. Ross, S.A. and J.R. Engsborg, *Relation between spasticity and strength in individuals with spastic diplegic cerebral palsy*. Dev Med Child Neurol, 2002. **44**(3): p. 148-57.
7. Poon, D.M. and C.W. Hui-Chan, *Hyperactive stretch reflexes, co-contraction, and muscle weakness in children with cerebral palsy*. Dev Med Child Neurol, 2009. **51**(2): p. 128-35.
8. Damiano, D.L., et al., *Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function*. Eur J Neurol, 2001. **8 Suppl 5**: p. 40-9.
9. Bandholm, T., et al., *Assessment of torque-steadiness reliability at the ankle level in healthy young subjects: implications for cerebral palsy*. Eur J Appl Physiol, 2008. **104**(4): p. 609-15.
10. Bandholm, T., et al., *Ankle torque steadiness is related to muscle activation variability and coactivation in children with cerebral palsy*. Muscle Nerve, 2009. **40**(3): p. 402-10.
11. Damiano, D., *Strengthening Exercise*. In Miller F, ed *Cerebral Palsy*. New York: Springer-Verlag, Inc. 2004.
12. Kerr, C., B. McDowell, and S. McDonough, *Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function*. Dev Med Child Neurol, 2004. **46**(3): p. 205-13.
13. Hazloewod, M.E., Brown, J.K., Rowe, P.J., & Salter, P.M., *The use of therapeutic electrical stimulation in the treatment of hemiplegic cerebral palsy*. Developmental Medicine & Child Neurology, 1994. **36**.
14. Merrill, D.R., *Review of electrical stimulation in cerebral palsy and recommendations for future directions*. Dev Med Child Neurol, 2009. **51**(4): p. 154-165.
15. Kerr, C., B. McDowell, and S. McDonough, *Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2004. **46**(205-213).

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：100年4月20日

計畫編號	NSC 99-2221-E-040 -002 -		
計畫名稱	腦性麻痺孩童踝力矩與肌電回饋電刺激系統建立與臨床應用		
出國人員姓名	唐詠雯	服務機構及職稱	中山醫學大學物理治療學系
會議時間	100年7月20至 100年7月24日	會議地點	泰國(Thailand)曼谷(Bangkok) Swissotel Nai Lert Park Hotel
會議名稱	(中文)第五屆 i-CREATe 國際研討會 (英文) 5th International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology		
發表論文題目	(中文)比較腦性麻痺孩童牽張和全身震動訓練的急性效果 (英文) Comparing Acute Effects of Stretching and Whole Body Vibration in Children with Spastic Cerebral Palsy		

一、參加會議經過

參與的會議從100年7月20開始註冊，會議時間為7月21日直到7月24日為止結束，該會議泰國曼谷參加第五屆i-CREATe國際研討會在泰國曼谷舉行，參與學者來自各國，會議第一天為安排泰國最大復健醫院-Sirindhorn National Medical Rehabilitation Center (SNMRC)各部門運作，第二天為提供十個議題的口頭發表研究，包括Childhood Disability and Assistive Technology (AT)、Assistive Technology (AT)、

Augmentative and Alternative Communication (AAC)、Blind / Low Vision、Deaf and Hard of Hearing、Employment、Rehabilitation Technologies、Special Education、Universal Design & Environmental Control和其他類，研究者參與第二天1G1G-Pediatric Rehabilitation場次的口頭發表(圖1)，第三天為安排8個工作坊演講，包括W-1: Innovation and Entrepreneurship in Rehabilitation Workshop、W-2 - A Hands-on Experience with Interface Pressure Mapping、W-3: Establishing an Early Augmentative and Alternative Communication Vocabulary Workshop、W-4: Developing Stimulus Fading Strategy Materials for Children with Reading Difficulty、W-5: Assistive Technology Fundamental Workshop、W-6: Rehabilitation and Assistive Robotics Workshop、W-7: Workshop on Language, Brain, and Technology、W-8: Non-invasive Brain Stimulation: Fundamental Method and Practice。上午參與場次W-5: Assistive Technology Fundamental Workshop，講者為新加坡 SP CARE 總裁，他分享該復健中心營作情形，並主要介紹輔助科技施用原則，從需求確認、各類輔具種類用途與特徵是否符合使用者所需、服務流程傳遞過程、在實證為基礎的應用，並利用實例介紹輔助科技的應用原則，並提供現場實作練習評估和建議的解決方式，讓與會者有實際實務的演練，透過小組的練習和推演，以及討論，大家從實務練習中受益良多。下午參與場次W-6: Rehabilitation and Assistive Robotics Workshop，講者為新加坡機械工程教授，教授復建工程，介紹機器人復健研究和應用，相當特別，讓我此行受益良多，得到更多關於輔具和科技應用於復健的啟示。泰國公主也親自蒞臨會場指導與支持(圖2)，可見該次活動受到泰國政府的



重視。

圖 1 研究者的參與證



圖2 泰國公主蒞臨指導和參觀

表 1 第一天 參訪 SNMRC 時間表

DAY 1 – 21 July 2011 (Thursday)

Time	Grand Ballroom Lert Wanalai	Gallery Foyer 1st Floor / Ground Level	
0800hr		Registration	
0800 to 1200		Exhibition / SDC move in	0830 - 1300 Site Tour to Sirindhorn National Medical Rehabilitation Centre (SNMRC)
1200 to 1300		Lunch	
1300 to 1430	Student Design Challenge Presentations	Exhibition & SDC Open to All	
1430 - 1500	Tea Break		
1500 to 1800	Student Design Challenge Presentations		

表 2 第二天 10 大議題口頭發表場次時間表

Time	Grand Ballroom Lert Wanalai	Gallery Foyer 1st Floor / Ground Level	Park A Ground Level	Park B Ground Level	Park C Ground Level	Ballroom A Ground Level	Ballroom B Ground Level
0715- 0830		Registration					
0830- 0900	Delegates be seated						
0900 to 1030	Plenary Sessions - Prof Katya Hill - Dr Ubomwon Wathanadilokul - Mr Daryl Lim	Exhibition & SDC Open to All					
1030- 1100			Tea Break				
1100 to 1245			Augmentative & Alternative Communications 1A	Rehabilitation Technology 1C	Bio-Signal based Technology 1E	Pediatric Rehabilitation 1G	Mixed Reality Rehabilitation 1J
1245- 1345			Lunch				
1345 to 1515			Computer & Web Access 1B	Aging & Technology 1D	Assistive Technology 1F	Rehabilitation Studies 1H	

Time	Grand Ballroom Lert Wanalai	Gallery Foyer 1st Floor / Ground Level	Park A Ground Level	Park B Ground Level	Park C Ground Level	Ballroom A Ground Level	Ballroom B Ground Level
1515-1545			Tea Break				
1545 to 1715		*1700 – 1830hr HRH Tour					
1715 to 1740	Gala Registration	Exhibition & SDC					
1740 to 1830	Guests be seated - video on "PETER"						
1830 to 1850	Gala Opening						
1850 to 1910	Plenary Session- Dr Wong Meng Ee						
1910 to 2030	Performance And Dinner Commence						

表 3 第三天 8 大工作坊場次時間表

Time	Gallery Foyer 1st Floor	Park A Ground Level	Park B Ground Level	Park C Ground Level	Ballroom A Ground Level	Ballroom B Ground Level
0800-0900	Registration					
0900 to 1030	Exhibition & SDC Open to All	W1 Innovation & Entrepreneurship	W3 Augmentative & Alternative	W5 Assistive Technology	W7 Language Brain &	FW8 Neuro Rehabilitation
1030-1100		Tea Break				
1100 to 1230		(Singapore)	Communications (USA)	Fundamental (Singapore)	Technology (Thailand)	(Thailand)
1230-1330		Lunch				
1330 to 1500		W2 Pressure Mapping	W4 Inclusive Education <small>*laptop required</small>		Technology (Thailand)	
1500-1530		Tea Break				
1530 to 1700		(Australia)	(Philippines)	W6 - Assistive & Rehab Robotics (Singapore)		

二、與會心得

現場各廠商展示(圖 3)輔具與科技應用層面越來越廣泛，現場也有許多廠商提供

生物力學評估器材，包括 Qualisys 步態分析、micorFET 肌力測試和反應測試等，輔具展列包括輪椅、移位機、溝通輔具、電腦輔具、義肢等，提供現場展示與示範，也有當地泰國醫院-SNMRC、基金會進行宣導復健療育或募捐。



圖 3 研究者和廠商展示會場

在參與和聆聽學生設計發表(圖 4)的討論中發現，這次學生參展競賽產品相當多元，從老人監護、電話操控應用、雙輪半站立輪椅和電動驅動輪椅、溝通系統等，相當有可看性，吸引很多參與者現場體驗，可見輔具科技於近年的蓬勃發展，且逐漸運用至人類各生活領域。



圖 4 學生設計競賽會場

三、考察參觀活動

7月21日上午主辦單位安排參觀泰國最大復健醫院-Sirindhorn National Medical Rehabilitation Center (SNMRC)，參觀各部門運作，包括物理治療部門、職能治療部

門、語言治療部門、日間照顧部門、輔具中心、義肢裝具中心、居家生活室等(表4)(圖5-7)。

表 4 第一天 SNMRC 參訪時間表

9:00-9:20	- Welcome Message - Introduction to Sirindhorn Medical Rehabilitation Center -Tea break
9:20 - 9:40	-Tour to the Physical Therapy Unit
9:40-10:00	-Tour to the Occupational Therapy Unit
10:00-10:20	-Tour to the Speech Therapy Unit
10:20-10:40	-Tour to Day Care
10:40-11:00	-Tour to Assistive Technology Unit
11:00-11:30	-Tour to Prosthetics and Orthotics Unit
11:30-12:00	-Tour to the Independent Living Unit and Independent Living House
12:00-13:00	-Lunch (VIP Room)



圖 5 職能治療部門



圖 6 物理治療部門的機器人行走復健



圖 7 義肢裝具部門

該醫院的各部門團隊分工，除多種復健設備外，更設有先進且昂貴的機器人協助行走的復健儀器，實屬不易，可見泰國的復健醫療環境也是相當進步。

四、建議

此次之行，除了有機會當地嘗試在地泰國美食、按摩舒壓和欣賞文化之美外，會議的內容相當精采，也結合在地機構、醫院、學校、相關廠商提供最新運動儀器和評估儀器發展與應用的交流，將實務與學術的應用結合，提供實際示範，更能使與會者了解其重要性，泰國公主也應邀參與，相當有可看性。

五、其他

這次泰國行體驗到當地復健應用之重視，以及對於外來專業之交流與友善，包括各式科技和輔具應用，也擁有相當先進的復健醫療設備，與國內科技和輔具相關軟體環境類似但仍有差距，但也逐漸趕上水平。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/03/27

國科會補助計畫	計畫名稱: 腦性麻痺孩童踝力矩與肌電回饋電刺激系統建立與臨床應用
	計畫主持人: 唐詠雯
	計畫編號: 99-2221-E-040-002- 學門領域: 殘障輔具研究
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：唐詠雯		計畫編號：99-2221-E-040-002-					
計畫名稱：腦性麻痺孩童踝力矩與肌電回饋電刺激系統建立與臨床應用							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	1	0%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	0%		
	專利	申請中件數	0	0	0%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	0%	人次	
		博士生	0	0	0%		
		博士後研究員	0	0	0%		
		專任助理	0	0	0%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	0%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	0%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	0%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	0%	人次	
		博士生	0	0	0%		
		博士後研究員	0	0	0%		
		專任助理	0	0	0%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

目前根據本計劃結果已經完成一篇期刊發表，一篇國內研討會海報發表，一篇國外研討會口頭發表，目前還在整理相關結果投稿國外期刊中，該研究結果相當具有學術應用價值。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

學術成就部分：目前根據本計劃結果已經完成一篇國內期刊發表，一篇國外研討會口頭發表，目前還在繼續整理相關結果投稿國外期刊中，該研究結果相當具有學術應用價值。未來將朝向長期追蹤療效，以及繼續延伸研究電刺激對腦性麻痺孩童步態的療效。

技術創新部份：牽張為臨床廣泛應用於痙攣和攣縮的處理，電刺激為臨床廣泛應用於痙攣、攣縮和肌力訓練的方式，大部分電刺激訓練無法提供將電刺激強度的設定有量化的標準，本研究以受試者能產生最大力矩為電刺激的最佳強度，並以該刺激強度提供立即肌肉訓練的肌力在力矩的表現和肌電訊號的回饋，提供更有效的訓練模式。

社會影響部分：本研究結果，發現電刺激不會有張力增加的副作用，所以臨床傳統電刺激的訓練，其電刺激強度以受測者的主觀判斷為主，以能接受的電流強度為依據，缺乏客觀的訓練強度，訓練效果受限，而本計畫提供的力矩與肌電回饋電刺激訓練方式，能提供客觀且有效的訓練模式，所以臨床治療建議電刺激訓練要以訓練肌肉的實際表現作為決定電刺激強度的依據，才能提供有效的訓練模式。