

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

脊髓損傷者肛門外括約肌肌電圖評估與應用之研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2314-B-040-003-
執行期間：99年08月01日至100年07月31日
執行單位：中山醫學大學醫學系復健學科

計畫主持人：蔡素如
共同主持人：畢柳鶯、應宗和
計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 31 日

中文摘要： 脊髓損傷後導致患者排尿困難，導因於膀胱與尿道括約肌功能的改變，其中包括逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調(detrusor-external sphincter dyssynergia, DESD)，易造成膀胱內壓上升，排尿阻力增加。DESD 目前均以尿道外括約肌肌電圖來判讀，但是因尿道外括約肌位於體內深部，無法經由肉眼辨識，經常導致記錄電極的定位錯誤。

本研究以 44 名脊髓損傷後合併神經性膀胱障礙的患者為研究對象，同時接受錄影尿路動力學檢查與尿道外括約肌肌電圖檢查，並以量化肌電圖(quantitative EMG)紀錄肛門外括約肌收縮狀態。研究目的是以肛門外括約肌的量化肌電圖表現，探討肛門外括約肌與尿道外括約肌兩者之相關性。

肛門外括約肌量化肌電圖的研究結果顯示，DESD 可區分為連續性收縮與間歇性收縮兩類，而量化肌電圖分析參數中的 amplitude, phases, frequency 在兩組呈現明顯差異，達到統計學上顯著水準($p < 0.05$)。其中在間歇性收縮型態下之 amplitude 均不超過 $250 \mu V$ ，而在連續性收縮型態下之 amplitude 均超過 $300 \mu V$ 。

因此本研究推論，採用肛門外括約肌的量化肌電圖來判讀逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調之收縮類型，以運動單元動作電位的振幅、間期、振頻的變化最具判讀與應用價值。

英文摘要： Urologic complications have been the major source of morbidity and mortality among patients with spinal cord injury (SCI). Injury to the spinal cord occurs above the conus medullaris, detrusor hyperreflexia with the detrusor-external sphincter dyssynergia (DESD) commonly develops. The identification of DESD is based on the accurate localization of recording electrode into the urethral sphincter during video urodynamic study was performed. Due to coexistent spasticity of pelvic floor muscles and difficulty in making the sphincter visible direct, the placement of electrodes is usually improper in case of EMG guide alone. So we conduct this study to evaluate the utilization of anal sphincter electromyogram in SCI patients with voiding dysfunction, and to identify a relationship between urethral and anal sphincters. A total of 44 SCI patients were enrolled in this study. The results demonstrated the utilization of quantitative EMG (QEMG) on the external anal sphincter (EAS) could differentiate the clinical patterns of DESD, including continuous and intermittent DESD. The high amplitude (over $300 \mu V$), high phases, and high frequency of motor unit potentials indicated the co-existence of continuous DESD. We concluded that the application of QEMG of EAS should improve the investigation of DESD severity in patients with neurogenic bladder dysfunction.

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

脊髓損傷者肛門外括約肌肌電圖評估與應用之研究

Evaluation and Utilization of Anal Sphincter Electromyography in Subjects
with Spinal Cord Injury

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 99-2314-B-040-003

執行期間：99年08月01日至100年07月31日

執行機構及系所：中山醫學大學醫學系

計畫主持人：蔡素如

共同主持人：應宗和、畢柳鶯

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 100 年 10 月 30 日

國科會專題研究計畫成果報告

一、中英文摘要與關鍵詞

脊髓損傷後導致患者排尿困難，導因於膀胱與尿道括約肌功能的改變，其中包括逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調(detrusor-external sphincter dyssynergia, DESD)，易造成膀胱內壓上升，排尿阻力增加。DESD 目前均以尿道外括約肌肌電圖來判讀，但是因尿道外括約肌位於體內深部，無法經由肉眼辨識，經常導致記錄電極的定位錯誤。

本研究以 44 名脊髓損傷後合併神經性膀胱障礙的患者為研究對象，同時接受錄影尿路動力學檢查與尿道外括約肌肌電圖檢查，並以量化肌電圖(quantitative EMG)紀錄肛門外括約肌收縮狀態。研究目的是以肛門外括約肌的量化肌電圖表現，探討肛門外括約肌與尿道外括約肌兩者之相關性。

肛門外括約肌量化肌電圖的研究結果顯示，DESD 可區分為連續性收縮與間歇性收縮兩類，而量化肌電圖分析參數中的 amplitude, phases, frequency 在兩組呈現明顯差異，達到統計學上顯著水準($p < 0.05$)。其中間歇性收縮型態下之 amplitude 均不超過 250 μV ，而連續性收縮型態下之 amplitude 均超過 300 μV 。

因此本研究推論，採用肛門外括約肌的量化肌電圖來判讀逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調之收縮類型，以運動單元動作電位的振幅、間期、振頻的變化最具判讀與應用價值。

關鍵詞：神經性膀胱；括約肌；量化肌電圖；脊髓損傷

Urologic complications have been the major source of morbidity and mortality among patients with spinal cord injury (SCI). Injury to the spinal cord occurs above the conus medullaris, detrusor hyperreflexia with the detrusor-external sphincter dyssynergia (DESD) commonly develops. The identification of DESD is based on the accurate localization of recording electrode into the urethral sphincter during video urodynamic study was performed.

Due to coexistent spasticity of pelvic floor muscles and difficulty in making the sphincter visible direct, the placement of electrodes is usually improper in case of EMG guide alone. So we conduct this study to evaluate the utilization of anal sphincter electromyogram in SCI patients with voiding dysfunction, and to identify a relationship between urethral and anal sphincters.

A total of 44 SCI patients were enrolled in this study. The results demonstrated the utilization of quantitative EMG (QEMG) on the external anal sphincter (EAS) could differentiate the clinical

patterns of DESD, including continuous and intermittent DESD. The high amplitude (over 300 μV), high phases, and high frequency of motor unit potentials indicated of the co-existence of continuous DESD. We concluded that the application of QEMG of EAS should improve the investigation of DESD severity in patients with neurogenic bladder dysfunction.

Key words: Neurogenic bladder; Sphincter; Quantitative EMG; Spinal cord injury

二、 報告內容

前言

脊髓損傷患者因為控制排尿的神經性損傷，造成下尿路系統的膀胱與尿道括約肌的協調機制失衡，導致排尿與儲尿功能障礙^{1,2}。根據相關文獻報告，上尿路病變及腎功能受損是造成脊髓損傷病人死亡及罹病的主要原因之一³⁻⁷。由於長期照護膀胱的觀念及醫療技術的進步，使得因為腎臟疾病導致死亡的比率由二十年前的 43 %⁸ 降到近年來的 3 至 15 %⁹⁻¹⁰。注重尿路系統功能的長期監測，以及膀胱照護與醫療進步，才能夠明顯降低上述的泌尿系統罹病率¹¹⁻¹³。

薦髓以上部位的損傷，造成膀胱逼尿肌反射亢進(detrusor hyperreflexia)，膀胱內壓升高，若合併逼尿肌 - 尿道外括約肌共濟失調(detrusor-external sphincter dyssynergia, DESD)，尿道阻力增加，導致解尿的殘尿量增加，膀胱灌注壓力(filling pressure)與漏尿壓力(leak point pressure)上升，進而在輸尿管及膀胱交接處造成阻塞，造成上尿路系統的阻塞性病變(obstructive nephropathy)，導致腎臟功能降低或腎衰竭。膀胱內壓增高，以及逼尿肌反射亢進，也將改變膀胱壁的順應性(bladder compliance)。薦髓部位的損傷，由於膀胱壁與尿道括約肌長期處於失神經控制狀態(denervation)，沒有進行逼尿肌收縮與弛張，長期也會容易造成膀胱壁的順應性降低，膀胱容量減少，儲尿期膀胱灌注壓力上升。

由於上述臨床變化持續存在，脊髓損傷者需要長期接受泌尿系統功能的監測，以維護尿路與腎臟功能。而神經性膀胱障礙，往往會隨著時間而有所改變，必須依照個別變化，對病患的膀胱照護提出不同的處理方式與治療¹²。因此定期進行膀胱與尿道括約肌功能的檢測，更形重要。

Kaplan 等人的研究報告指出¹⁴，脊髓損傷者神經性膀胱障礙的分類，應以尿動力學檢查結果為判斷依據。尿路動力學之檢查工具與項目有各種不同的適用範圍，其中錄影尿路動力學檢查(videourodynamic study)可以偵測膀胱壓力，更能夠量測到同時間的尿道壓力變化；併用 X 光放射線透視，同時獲取泌尿系統之影像資料，對於膀胱 - 輸尿管逆流、膀胱順應性分

析、膀胱頸口阻塞等併發症，均能以該項檢查得知，是一項方便又能提供多樣化評估的檢查工具¹⁵⁻¹⁷。

研究文獻指出¹⁸⁻²⁰，合併逼尿肌－尿道括約肌共濟失調的出現，與損傷部位、完全性損傷程度、上尿路併發症有相關性。目前逼尿肌－尿道外括約肌共濟失調，均以尿道外括約肌肌電圖檢查(urethral sphincter electromyography)的肌電反應來做判讀的依據^{18,21,22}。逼尿肌－尿道外括約肌共濟失調的肌電圖分類，最早有 Yalla²², Blavias²¹ 等人依表現型態分成三種類型，但實際應用時不易精準判讀。近來 Weld²⁰ 等人則簡化成連續性收縮(continuous DESD)與間歇性收縮(intermittent DESD)兩種類型，臨床上容易判讀，較具實用性。

Lynch 等人研究²³ 脊髓損傷後病人在肛門括約肌與直腸的生理變化，發現同樣存在類似膀胱逼尿肌與尿道外括約肌在尿路動力學上的變化，亦即當直腸擴張時也會造成肛門括約肌的張力改變。Podnar 等人²⁴⁻²⁷ 運用肛門外括約肌肌電圖檢查(anal sphincter electromyography)，配合使用量化肌電圖軟體分析(quantitative EMG, QEMG)，研究結果顯示：肛門外括約肌檢查時容易定位，不需特殊訓練或技巧；不會引起受測者的疼痛；括約肌肌肉組織豐厚，適用量化肌電圖分析，遠較原始肌電圖更具客觀性；因此建議可用肛門外括約肌肌電圖檢查來診斷腰薦部神經性疾患。

在本人一項前趨研究中顯示²⁸，尿路動力學檢查通常依據肌電圖當做針極電極引導(EMG guide alone)，目的將針極置於尿道外括約肌；但是約有三分之一的醫師或技術員會錯置針極位置，主要是因為來自骨盆底肌肉的痙攣性收縮混淆了尿道外括約肌收縮的肌電表現，導致判斷失準。另一方面，則是因為尿道外括約肌在膜性尿道周圍，位於體內深部，且無法經由肉眼輕易辨識，因此放置記錄電極時，不像表淺的肌肉組織般容易定位。

研究目的

本研究將以脊髓損傷後合併神經性膀胱障礙的患者為研究對象，在進行一般例行性的錄影尿路動力學檢查與尿道外括約肌肌電圖檢查時，同時紀錄肛門外括約肌肌電圖。由於肛門外括約肌可以輕易由肉眼辨識定位，預計可以減少尿道外括約肌紀錄電極錯置的情形；且因為肌肉組織豐厚特性，非常適用於量化肌電圖的分析，預期據此探討神經性膀胱的患者，肛門外括約肌的肌電表現與排尿障礙的相關性。

本研究的目的是包括：以量化肌電圖分析肛門外括約肌肌電圖的肌電表現，並依據肌電反應進行分類；探討肛門外括約肌肌電圖不同類型與排尿障礙之間的相關及其影響程度。

材料與方法

研究對象

於復健科住院及門診的脊髓損傷患者，接受定期泌尿系統功能與尿路動力學檢查，臨床

評估呈現出神經性膀胱與排尿障礙者，列為本次研究評估的對象。經醫師向病患解釋評估目的與方法，並由病患簽具同意書，參與本次研究與相關檢查追蹤。病患治療病史中，沒有進行過膀胱或尿道部位的手術（例如膀胱擴大術，尿道括約肌切開術等）；沒有前列腺肥大或者尿道狹窄等疾患；檢查進行時，沒有尿路感染；神經學檢查若仍處在脊髓休克期的患者，予以排除。

方法與步驟

詢問病患完整病史，記錄基本資料（年齡、性別、受傷期間、受傷部位與功能程度分類），進行臨床神經檢查，檢測排尿狀況（記錄解尿方式，自解尿量與殘尿量），記載使用藥物種類與用量（如 anticholinergic agents, spasmolytic agents）。另需進行尿液常規檢查，以排除尿路感染。安排進行尿路動力學檢查前，在不影響臨床症狀的許可範圍內，應停止使用 anticholinergic agents, spasmolytic agents 及其他影響膀胱功能之藥物至少一天。

接著進行錄影尿動力學(video urodynamic study)檢查。受測者排空膀胱尿液之後，平躺於檢查台上，由尿道置入一條 8 號的三路導尿管到膀胱。其中第一條作用為量測膀胱壓力，第二條作用為量測尿道壓力，第三條作用為顯影劑灌注管。另在直腸肛門處置入一條肛管，偵測直腸肛門壓力，以此代表腹部壓力。逼尿肌壓力之計算，即為膀胱壓與腹壓之壓力差。灌注速率以受測者平時的膀胱最大儲存容量來計算，每分鐘速率均為 30 ml/min。

當檢查一開始，依比例稀釋後的顯影劑緩緩流入膀胱，直到膀胱頸口顯像。開啟 X 光放射透視儀(fluoroscopy)，經由電視螢光屏監看膀胱、尿道、腎臟與輸尿管影像，觀察是否有膀胱-輸尿管逆流、膀胱頸口阻塞、膀胱壁肥厚或變形等解剖學變化。持續灌注顯影劑到膀胱，直到已達最大灌注容量或者尿液漏出為止，最多不超過 600 毫升避免造成膀胱過漲，損傷膀胱壁肌肉。若第一次檢查因任何操作步驟疏失或者技術錯誤，導致結果異常，需排空膀胱，重新再進行一次檢查。若受測者的膀胱容量未達 200 毫升，逼尿肌已經產生不自主收縮，得停止檢查，重新以更低的灌注速度再開始。若已降低到 5 ml/min 還是無法抑制逼尿肌收縮，此受測者的膀胱功能應屬異常，此研究對象必須排除。

進行錄影尿路動力學檢查的同時，以電極紀錄尿道外括約肌的肌電活性，可以由電波訊號與音訊響度來判讀肌肉收縮情況，依照收縮狀態，將逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調區分成連續性收縮與間歇性收縮兩種類型。進行錄影尿路動力學檢查的同時，另以電極紀錄肛門外括約肌的肌肉收縮情況，針極電極的置入部位解剖結構如圖 1。測量得到的肌電反應，由另一外部電腦接收以判讀電波訊號，並運用量化肌電圖(QEMG)解析軟體，進行各項參數的紀錄與分析，記錄所得的運動單元動作電位(motor unit potentials, MUPs)紀錄如圖 2 所示。

統計分析

尿道外括約肌肌電圖的紀錄參數：分成連續性收縮與間歇性收縮兩種類型。肛門外括約

肌量化肌電圖的紀錄參數：使用 QEMG 軟體，採擷至少 10 個運動單元電位進行分析 (Multi-MUP analysis)，電腦軟體自動運算並記錄下列各項參數，包括：amplitude, duration, area, numbers of phases, numbers of turns, spike duration, thickness (area/amplitude), size index 等。依照尿道外括約肌肌電圖將 DESD 表現分成兩組，再比較這兩組在 QEMG 參數表現上的差異，顯著水準訂為 0.05。

結果

總計 60 名神經性膀胱患者參與研究，其中有 16 名病人進行量化肌電圖分析時均無資料，故予以扣除。最後總計有符合分析標準的 44 名病人，所有研究對象的基本資料列在表 1。

當受測者完成檢查之後，均無任何不適症狀發生。依據尿道外括約肌肌電活動分類逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調，可區分為連續性收縮與間歇性收縮兩類，而肛門外括約肌量化肌電圖參數之結果，分佈如表 2 所示。其中，比較兩組的平均值數據顯示，量化肌電圖參數中的 amplitude, phases, frequency 的結果，在兩組呈現明顯差異，達到統計學上顯著水準 ($p < 0.05$)。其中，間歇性收縮病人之 amplitude 均不超過 250 μV ，而連續性收縮的病人群中，amplitude 均超過 300 μV 。

討論

依據上述研究結果顯示，肛門外括約肌量化肌電圖的參數中，應用在逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調(DES)的分類時，以 amplitude, phases, frequency 等項具有統計學上的顯著意義。顯示當肛門外括約肌運動單元動作電位(MUPs)呈現出高振幅、多間期、高振頻的變化時，尿道外括約肌亦可能同時呈現連續性收縮的型態。

逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調的存在經常影響神經性膀胱的功能表現，也容易造成上尿路併發症、尿路感染、多殘尿等問題。DES 目前均以尿道外括約肌肌電圖 (urethral sphincter electromyogram) 來判讀偵測 DES 的嚴重程度。但是因為骨盆底肌肉的痙攣性收縮，易造成尿道外括約肌肌電反應的混淆；且尿道外括約肌位於體內深部，無法經由肉眼辨識，需有純熟的操作技術與經驗，才不會發生錯置與誤判；這兩項因素經常導致記錄電極的定位錯誤。尿道外括約肌屬為陰部神經的支配，此神經亦同時支配肛門外括約肌。而此肛門外括約肌為表層肌肉，肉眼可清楚分辨，容易定位，無需特殊訓練或技巧。且肛門外括約肌的肌肉組織豐厚，極適合以量化肌電圖分析，所得數據也遠較原始肌電圖更具客觀性。

回顧以前的相關研究文獻，從未有研究者探討神經性排尿障礙的族群，在肛門外括約肌量化肌電圖與尿道外括約肌肌電圖表現上的差異，本研究應為首例進行上項主題的研究。量化肌電圖的資料擷取與分析，有多種不同的方式，包括：single MUP analysis, manual MUP

analysis, multi-MUP analysis, T/A analysis of IP 等方法。依據 Podnar 等人的研究發現²⁴⁻²⁶，multi-MUP analysis 的資料擷取快速，電腦可以進行自動分析，對於 MUP duration 的起始點與結束點的判斷精確，大幅減少操作者的人為誤差，並且可同時在小肌肉上收集較多的 MUP 樣本數進行分析，敏感度(sensitivity)在多種分析方法中是最高的，因此最推薦使用 multi-MUP analysis 來作為量化肌電圖的判讀。本研究亦採用此方法來從事肛門外括約肌的 MUP 分析，若採樣時出現 unstable 或 polyphasic high-threshold MUP 時，會主動將這類樣本刪除，以避免影響結果。

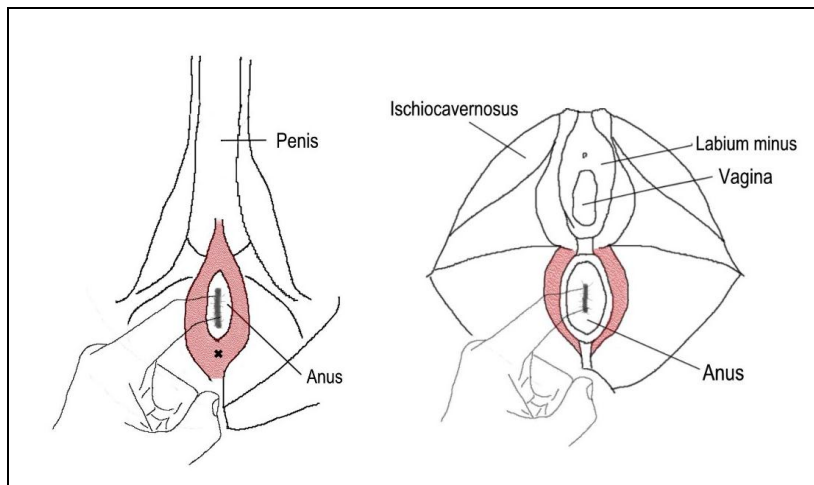
本研究結果亦顯示出，當尿道外括約肌表現出連續性收縮時，肛門外括約肌的量化肌電圖參數中，亦會出現高振幅、多間期、高振頻的變化與反應。同時，還發現連續性收縮的情形之下，MUP 振幅均在 300 μ V 以上，而在間歇性收縮時，MUP 振幅則均不超過 250 μ V。這項發現可以明顯區隔出這兩類型的 DESD，對於臨床醫師或相關技術人員，都有助於 DESD 型態的正確判讀。

檢查流程與步驟的一致性，對於量化肌電圖與 DESD 的判讀分析也是相當重要。本研究在進行尿路動力檢查之前，先預估膀胱最大的灌注容量，以最大容量的十分之一為灌注速度進行檢查，且不超過 30 ml/min 為原則。由於選擇適當的灌注速度，有效減少檢查過程中所引發的逼尿肌異常收縮。若灌注量低於 100-200 ml 即誘發逼尿肌收縮時，另以更低流速重新開始檢查。設定膀胱灌注容量上限，不超過 600 ml，避免造成膀胱過漲，損及逼尿肌排尿功能。

結論

以肛門外括約肌的量化肌電圖來判讀逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調之收縮類型，以運動單元動作電位的振幅、間期、振頻的變化最具有判讀價值，將可有效應用在神經性膀胱患者的評估。

圖 1. 肛門外括約肌肌電圖針極部位圖示



備註：左方為男性，右方為女性。

圖 2. 肛門外括約肌量化肌電圖：運動單元動作電位(motor unit potentials, MUPs)
紀錄圖示(2A, 2B)

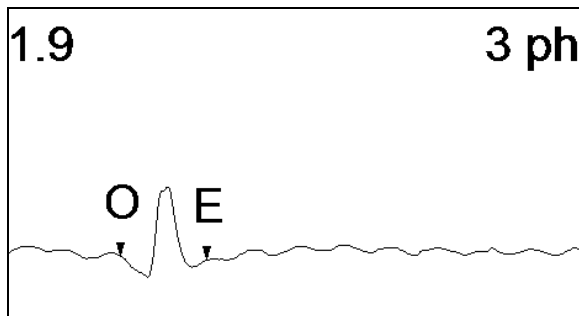


圖 2A: Samples 29, amplitude 156 μ V, duration 4.38 ms, phases 3, turn 1, frequency 1.7 Hz, thickness 1.08, size index -0.53.

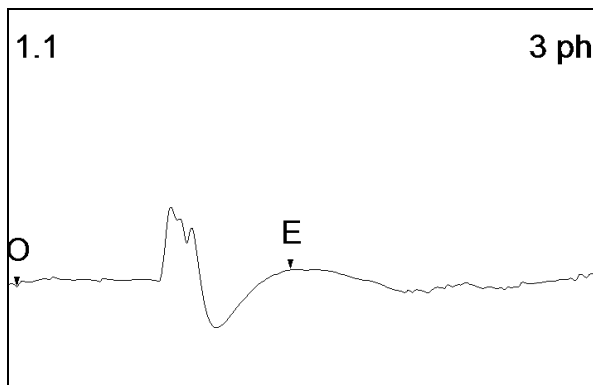


圖 2B: Samples 49, amplitude 1029 μ V, duration 13.88 ms, phases 3, turn 4, frequency 2.8 Hz, thickness 1.87, size index 1.89.

表 1. 受測者基本資料

	人數	平均數	範圍
男性	25		
女性	19		
年齡(歲)		41	25-68
損傷期間(月)		28	4-216
損傷部位			
	頸髓	28	
	胸髓	12	
	腰髓	4	
損傷程度			
	ASIA A	21	
	ASIA B	6	
	ASIA C	17	

表 2. 逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調病人之肛門外括約肌量化肌電圖之結果

Multi-MUP parameters	DESD	
	Continuous DESD (n=18)	Intermittent DESD (n=26)
Amplitude(μ V)	421.56 \pm 149.44*	172.85 \pm 42.62
Duration(ms)	8.84 \pm 2.96	8.72 \pm 3.67
Phases	2.91 \pm 0.69 [#]	2.59 \pm 0.59
Turns	2.82 \pm 1.09	2.41 \pm 0.82
Frequency(Hz)	2.87 \pm 2.49*	1.28 \pm 1.02
Thickness	1.22 \pm 0.36	1.73 \pm 0.77
Size index	0.29 \pm 0.46	0.14 \pm 0.73

以上數值均以 mean \pm SD 呈現.

*: $p < 0.01$; #: $p < 0.05$.

三、 参考文献

1. Staskin DR: Hydroureteronephrosis after spinal cord injury. *Urol Clin North Am* 1991;18:309-16.
2. Norris JP, Staskin DR: History, physical examination, and classification of neurogenic voiding dysfunction. *Urol Clin North Am* 1996;23:337-42.
3. DeViro MJ, Black KJ, Stover SL: Causes of death during the first 12 years after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:248-54.
4. Geisler WO, Jousse AT, Wynne-Jones M: Survival in traumatic spinal cord injury. *Paraplegia*.1983;21:364-73.
5. DeVivo MJ, Rutt RD, Black KJ, Go BK, Stover SL: Trends in spinal cord injury demographics and treatment outcomes between 1973 and 1986. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:424-30.
6. Jackson AB, DeVivo MJ: Urological long-term follow-up in women with spinal cord injuries. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:1029-35.
7. Devivo MJ, Kartus PL, Stover SL: Cause of death for patients with spinal cord injuries. *Arch Intern Med* 1989;149:1761-6.
8. Hacker RH: A twenty-five year prospective mortality study in the spinal cord injured patient: comparison with the long term living paraplegic. *J Urol* 1977; 117:486-8.
9. Geisler WO, Jousse AT, Wynne-Jones M: Survival in traumatic spinal cord injury. *Paraplegia* 1983;21:364-73.
10. Le CT, Price M: Survival from spinal cord injury. *J Chronic Dis* 1982; 35:487-92.
11. Lloyd LK: Long-term management of neurogenic bladder: An electric approach. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1993;4(2):329-42.
12. Lloyd LK: New trends in urologic management of spinal cord injured patients. *Central Nervous System Trauma* 1986;3:3-12.
13. Kuhlemeier KV, Lloyd LK, Stover SL: Clinical significance of minimal changes on intravenous urography after spinal cord injury. *Br J Urol* 1986; 58:256-60.
14. Kaplan SA, Chancellor MB, Blaivas JG: Bladder and sphincter behavior in patients with spinal cord lesions. *J Urol* 1991;146:113-7.
15. Watanabe T, Rivas DA, Chancellor MB: Urodynamics of spinal cord injury. *Urol Clin North Am* 1996;23:459-73.

16. McGuire EJ, Cespedes RD, Cross CA, O'Connell HE: Videourodynamic studies. *Urol Clin North Am* 1996;23:309-21.
17. Smith CP, Kraus RK, Nickell KG, Boone TB: Video urodynamic findings in men with the central cord syndrome. *J Urol* 2000;164:2014-7.
18. Blaivas JG, Sinha HP, Zayed AA, Labib KB: Detrusor-external sphincter dyssynergia: a detailed electromyographic study. *J Urol* 1981;125:545-8.
19. Arnold EP, Fukui J, Anthony A: Bladder function following spinal cord injury: a urodynamic analysis of outcome. *Br J Urol* 1984;56:172-7.
20. Weld KJ, Graney MJ, Dmochowski RR: Clinical significance of detrusor sphincter dyssynergia type in patients with post-traumatic spinal cord injury. *Urology* 2000;56:565-9.
21. Blaivas JG, Sinha HP, Zayed AA, Labib KB: Detrusor-external sphincter dyssynergia. *J Urol* 1981;125:542-4.
22. Yalla SV, Blunt KJ, Fam BA: Detrusor-urethral sphincter dyssynergia. *J Urol* 1977;118:1026-9.
23. Lynch AC, Anthony A, Dobbs BR, Frizelle FA: Anorectal physiology following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2000;38:573-80.
24. Podnar S, Vodusek DB. Standardization of anal sphincter electromyography: utility of motor unit potential parameters. *Muscle Nerve* 2001;24:946-51.
25. Podnar S, Vodusek DB, Stålberg E. Comparison of quantitative techniques in anal sphincter electromyography. *Muscle Nerve* 2002;25:83-92.
26. Podnar S, Mrkaić M, Vodusek DB. Standardization of anal sphincter electromyography: Quantification of continuous activity during relaxation. *Neurourol Urodynam* 2002;21:540-5.
27. Podnar S. Which patients need referral for anal sphincter electromyography? *Muscle Nerve* 2006;33:278-82.
28. Tsai S-J, Ying T-H, Huang Y-H, Cheng J-W, Bih LI, Lew HL. Transperineal injection of Botulinum Toxin A for treatment of detrusor sphincter dyssynergia: localization with combined fluoroscopic and electromyographic guidance. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:832-6.
29. Podnar S, Tršinar B, Vodusek DB. Bladder dysfunction in patients with cauda equina lesions. *Neurourol Urodynam* 2006;25:23-31.

四、計畫成果自評

本研究的主要目的，為建立神經性膀胱尿道外括約肌肌電圖檢查與肛門外括約肌肌電圖檢查的相關性，並探討量化肌電圖臨床上的應用範圍與價值。並宣導神經性膀胱病變與併發症的相關衛教資訊，同時深入探討神經性膀胱照護方法與處置，推廣定期監測尿路系統功能的重要性。瞭解國內脊髓損傷患者神經性膀胱各項變化的掌握與瞭解，提供相關醫師參考，提高對患者的照顧與醫療品質。推廣神經性膀胱障礙的積極性照護觀念，減少後期泌尿併發症，改善生活品質，減少醫療支出。

藉由科際之合作，增進不同專科醫師間專業知識之交流，使其對患者提供更周全之醫療與照護。使醫師熟悉尿路動力學檢查與量化肌電圖的操作與應用，對未來臨床工作有實質的益處，增進未來從事此類研究的方法與技巧。

本計畫依照進度完成計畫目標，分析所得的數據資料，可以瞭解神經性膀胱病人在逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調的改變與影響，提供臨床處置之依據。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/10/30

國科會補助計畫	計畫名稱: 脊髓損傷者肛門外括約肌肌電圖評估與應用之研究
	計畫主持人: 蔡素如
	計畫編號: 99-2314-B-040-003- 學門領域: 復健科
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：蔡素如		計畫編號：99-2314-B-040-003-				計畫名稱：脊髓損傷者肛門外括約肌肌電圖評估與應用之研究	
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	0	0%	篇	預計投稿至台灣復健醫學會，在年會上發表成果
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	0	1	70%		
		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	1	70%	篇	預計將研究成果撰寫成論文，投稿到國外 SCI 列名的相關期刊發表
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	0	0	0%		
		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（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>指導住院醫師與技術人員學習量化肌電圖的臨床應用，對復健相關領域做出貢獻</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）

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）

本研究的主要目的，為建立神經性膀胱尿道外括約肌肌電圖檢查與肛門外括約肌肌電圖檢查的相關性，並探討量化肌電圖臨床上的應用範圍與價值。並宣導神經性膀胱病變與併發症的相關衛教資訊，同時深入探討神經性膀胱照護方法與處置，推廣定期監測尿路系統功能的重要性。瞭解國內脊髓損傷患者神經性膀胱各項變化的掌握與瞭解，提供相關醫師參考，提高對患者的照顧與醫療品質。推廣神經性膀胱障礙的積極性照護觀念，減少後期泌尿併發症，改善生活品質，減少醫療支出。

藉由科際之合作，增進不同專科醫師間專業知識之交流，使其對患者提供更周全之醫療與照護。使醫師熟悉尿路動力學檢查與量化肌電圖的操作與應用，對未來臨床工作有實質的益處，增進未來從事此類研究的方法與技巧。

本計畫依照進度完成計畫目標，分析所得的數據資料，可以瞭解神經性膀胱病人在逼尿肌-尿道外括約肌共濟失調的改變與影響，提供臨床處置之依據。