

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

中風病患上肢張力評估與物理治療方法介入之療效(1/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2314-B-040-009-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：王淳厚

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 5 月 27 日

摘要

Spasticity到目前為止仍然是中風後復健的挑戰之一，Spasticity為中樞神經系統受傷後所留下的一種後遺症。Spasticity被定義為”a motor disorder characterized by a velocity-dependent increase in tonic stretch reflexes with exaggerated tendon jerks, resulting from hyperexcitability of the stretch reflex.” 根據調查約有38%的中風患者在發病一年時仍有肌肉張力增加的現象，且合併有較低的巴氏量表 (Barthel Index) 分數，代表這些中風患者有很低的獨立日常生活活動功能。這也是我們目前亟待突破的中風復健治療的重點之一。

而要找出有效的降低 spasticity 的方法之前，要先建立方便、客觀、及量化的評估方式，但到目前為止還沒有一個客觀的評估工具被廣泛的使用來評估上肢 spasticity。臨床上最常使用的評估工具為改良式艾斯渥氏量表 (modified Ashworth scale, MAS)，原先也是設計使用於測量肘關節之張力變化，MAS 被驗證具有良好的信度 (reliability)，但相關效度與反應性均尚未驗證。而其他相關電氣診斷方法如 H-Reflex、Paired H-Reflex、H recovery curve 等等也都因為設備昂貴、操作繁複，不易在臨床使用，特別是使用於上肢測量時。

近年來有使用被動牽拉運動所產生的阻力值 (resistance to passive movement, RTPM) 來量化肘關節之 spasticity，並與 MAS 評估做相關比較，得到一正相關趨勢。Leslie 於 1992 年也提出利用 Pendulum test 來評估下肢膝關節 spasticity，發現放鬆指數 (relaxation index) 與 Ashworth scale 有良好的相關，甚至於對偵測張力變化比 Ashworth scale 更加敏感。而 Nuyens 研究更進一步提出使用重複被動等速膝關節運動可降低中風病患的下肢 spasticity。我們想更進一步釐清中風病患上肢 spasticity 在不同角速度下的被動等速牽拉所得的各項參數與臨床常用 MAS 評估結果之相對應關係。嘗試以等速肌力運動測試儀 (BIODEX)，進行針對中風病患肘關節，以不同角速度的被動等速牽拉運動所產生之阻力 torque 值，與 MAS 評估結果，找出相對應的最佳關係。藉由此關係定義出一客觀、準確、及可信的評估中風病患上肢 spasticity 的方法。更進一步藉由此評估方法作為物理治療介入降低上肢張力療效之實證基準。

關鍵詞：肌痙攣，評估工具，中風復健

前言

多數的中風病患於急性期數週後會發展出痙攣性高張力 (spastic hypertonia) 的現象，而造成對動作恢復與姿勢控制的負面影響。¹ 根據研究調查顯示中風後的痙攣 (spasticity) 發生率約為39%。²痙攣的定義為『 a velocity-dependent increase in muscle resistance against passive lengthening 』，因上脊髓神經元抑制減少(supraspinal disinhibition)與牽張反射(stretch reflexes) 增加所造成。³也大約有二分之一的中風患者因此造成了上肢喪失功能性之活動，³對中風病人的日常生活影響甚鉅。⁴所以預防及治療痙攣是針對上運動神經元受損的病患復健的主要課題之一。在以前臨床常用來測量痙攣大多是使用臨床量表如Ashworth Scale^{5,6} 和 Modified Ashworth Scale⁷ (MAS)，然而最近幾年常使用電生理學來測量肌電反射⁸⁻¹¹與生物力學上的分析法來分析肢體在被动或主動動作的阻力。^{7,12-15}

在有 spasticity 的中風患者中超過 80%的患者上肢有肌肉張力增加的情況，而上肢動作的控制與執行日常生活功能更是息息相關，這也更導致會有超過 50%的中風患者有功能性的障礙 (functional impairment)。¹⁶而要找出有效的降低 spasticity 的方法之前，要先建立方便、客觀、及量化的評估方式，但到目前為止還沒有一個客觀的評估工具被廣泛的使用來評估上肢 spasticity。¹⁷ 臨床上最常使用的評估工具為改良式艾斯渥氏量表 (modified Ashworth scale, MAS)，原先也是設計使用於測量肘關節之張力變化，MAS 被驗證具有良好的信度 (reliability)，^{17,18}但相關效度與反應性均尚未驗證。而其他相關電氣診斷方法如 H-Reflex、 Paired H-Reflex、 H recovery curve 等等也都因為設備昂貴、操作繁複，不易在臨床使用，特別是使用於上肢測量時。¹⁹

近年來有使用被動牽拉運動所產生的阻力值 (resistance to passive movement, RTPM) 來量化肘關節之 spasticity，並與 MAS 評估做相關比較，得到一正相關趨勢。^{20,21} Leslie 於 1992 年也提出利用 Pendulum test 來評估下肢膝關節 spasticity，發現放鬆指數 (relaxation index)與 Ashworth scale 有良好的相關，甚至於對偵測張力變化比 Ashworth scale 更加敏感²² 而 Nuyens 及 Eadric 等研究更進一步提出使用重複被動等速膝關節運動可降低中風病患的下肢 spasticity。^{23,24}

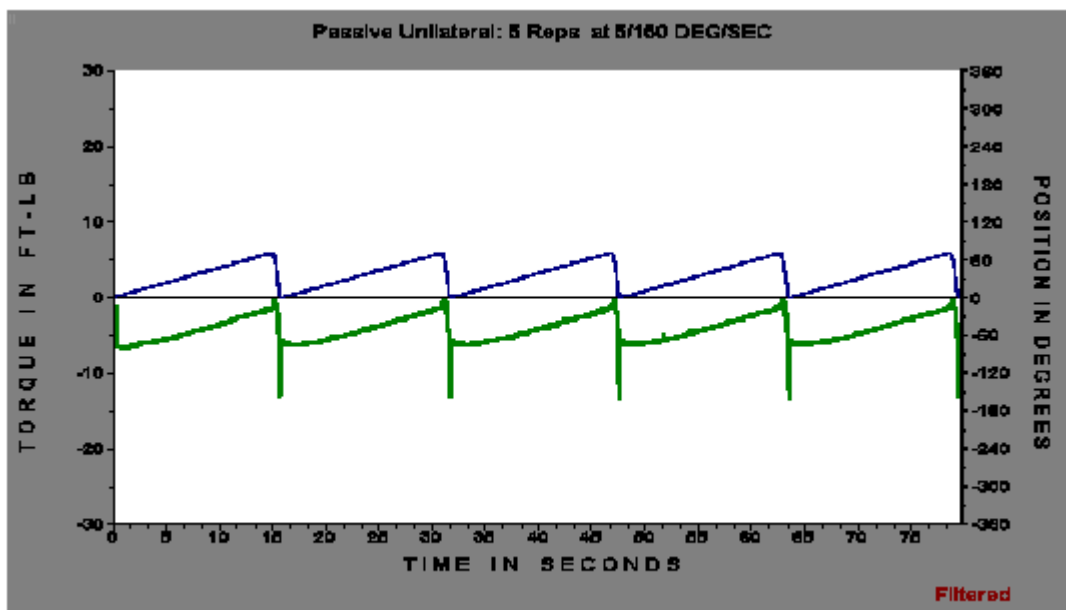
Lee等人使用自製的等速運動設備，在不同的角速度下牽拉受測者的肘關節彎曲肌，以不同之參數分別觀察中風病患與巴金森氏病患，發現 rigidity與 spasticity均為 velocity dependence且本質特性幾乎一致。²⁵ 綜合上述研究，我們想更進一步釐清中風病患上肢 spasticity在不同角速度下的被動等速牽拉所得的各項參數與臨床常用MAS評估結果之相對

應關係。希望建立一套客觀評估上肢張力的方法，作為後續研究之評估量化基準。

方法

受測者分成兩組：（1）正常健康的成年人，（2）中風患者：患測上肢有明顯張力增加者，可遵從簡單口語命令。利用BIODEX等速運動儀所提供的被動等速肘關節牽拉運動，施行於正常人上肢與中風病患患側上肢，先以 $5^{\circ}/\text{sec}$ 的速度完成三次肘關節被動牽拉動作建立基準資料（baseline data）。再分別以不同角速度 $30^{\circ}/\text{sec}$ 、 $90^{\circ}/\text{sec}$ 、 $150^{\circ}/\text{sec}$ 、 $210^{\circ}/\text{sec}$ 、 $270^{\circ}/\text{sec}$ 等五種速度，重覆完成肘關節彎曲、伸直五次動作（如圖一），併同時記錄同側上肢八條肌肉（biceps brachii (BI), brachoradialis (BRA), flexor carpi radialis (FCR), deltoid (DEL), triceps brachii (TRI), pronator teres (PRO), extensor carpi radialis (ECR), and pectoris major (PEC)）之表面肌電圖（EMG）變化。同時記錄肘關節之位置與阻力之即時資料。（基本資料如表一）

圖一 五次肘關節被動牽拉動作所產生阻力關係圖



表一 受測者基本資料

	控制組	實驗組
性別	6男/4女	5男5女
測試手	4右/6左	3右/7左
年齡	47.8 (11.5) 歲	53.8 (12.9) 歲
中風發病		1.27 (0.83) 年

資料分析

採用SPSS12.0套裝軟體分析本實驗結果，以多因子重覆測試分析來檢驗兩組間第一次

到第五次被動牽拉動作所產生阻力的差異。及各記錄電極所收集之肌電訊號之差異。

結果

共有10名健康受測者與10名中風患者參與本研究，兩組之平均年齡分別為47.8與53.8歲，控制組6男4女，實驗組為5男5女。我們發現以不同角速度作肘關節被動牽拉動作所產生的阻力在兩組中並無明顯差異（ $p=0.135$ ）。我們發現在較高速度會產生較高的阻力，但這情形同時發生在兩組中，並無明顯不同。（結果詳見表二）在表面電極所記錄的肌電訊號亦無明顯變化（ $p=0.315$ ）。

討論

本次實驗所發現之結果與先前研究結果不同，可歸因於（1）Biodex 雖為等速運動測試儀，但在測試時達到較高速度的時間並不長，以致於無法真正產生牽張反射。（2）記錄時間間隔為10 msec，有可能無法真正紀錄到牽張反射的發生。（3）依 Biodex 所建議之測試姿勢，肘關節被動牽拉會受重力影響，影響測試結果。所以下年度首先需解決驅動馬達的問題，需汰換加速馬達，以維持高速之等速被動牽拉動作。²⁵修改測試程式以達全時即時記錄，以防資料漏失。調整及改變測試時姿勢，以避免重力之影響。²⁵

表二 不同角速度肘關節被動牽拉動作所產生的阻力之比較

Multiple Comparisons

Measure: MEASURE_1
Bonferroni

(I) speed	(J) speed	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5度/秒	30度/秒	.3190	1.34821	1.000	-3.7234	4.3614
	90度/秒	.2190	1.34821	1.000	-3.8234	4.2614
	150度/秒	.6772	1.34821	1.000	-3.3652	4.7196
	210度/秒	-14.3400*	1.34821	.000	-18.3824	-10.2976
	270度/秒	-31.5540*	1.34821	.000	-35.5964	-27.5116
30度/秒	5度/秒	-.3190	1.34821	1.000	-4.3614	3.7234
	90度/秒	-.1000	1.34821	1.000	-4.1424	3.9424
	150度/秒	.3582	1.34821	1.000	-3.6842	4.4006
	210度/秒	-14.6590*	1.34821	.000	-18.7014	-10.6166
	270度/秒	-31.8730*	1.34821	.000	-35.9154	-27.8306
90度/秒	5度/秒	-.2190	1.34821	1.000	-4.2614	3.8234
	30度/秒	.1000	1.34821	1.000	-3.9424	4.1424
	150度/秒	.4582	1.34821	1.000	-3.5842	4.5006
	210度/秒	-14.5590*	1.34821	.000	-18.6014	-10.5166
	270度/秒	-31.7730*	1.34821	.000	-35.8154	-27.7306
150度/秒	5度/秒	-.6772	1.34821	1.000	-4.7196	3.3652
	30度/秒	-.3582	1.34821	1.000	-4.4006	3.6842
	90度/秒	-.4582	1.34821	1.000	-4.5006	3.5842
	210度/秒	-15.0172*	1.34821	.000	-19.0596	-10.9748
	270度/秒	-32.2312*	1.34821	.000	-36.2736	-28.1888
210度/秒	5度/秒	14.3400*	1.34821	.000	10.2976	18.3824
	30度/秒	14.6590*	1.34821	.000	10.6166	18.7014
	90度/秒	14.5590*	1.34821	.000	10.5166	18.6014
	150度/秒	15.0172*	1.34821	.000	10.9748	19.0596
	270度/秒	-17.2140*	1.34821	.000	-21.2564	-13.1716
270度/秒	5度/秒	31.5540*	1.34821	.000	27.5116	35.5964
	30度/秒	31.8730*	1.34821	.000	27.8306	35.9154
	90度/秒	31.7730*	1.34821	.000	27.7306	35.8154
	150度/秒	32.2312*	1.34821	.000	28.1888	36.2736
	210度/秒	17.2140*	1.34821	.000	13.1716	21.2564

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

References

1. Mayer NH. Clinicophysiological concept of spasticity and motor dysfunction in adults with an upper motoneuron lesion. *Muscle Nerve Suppl* 1997;6:S1-12.
2. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma QK. Prevalence of spasticity. *Clin Rehabil* 2002;16: 515-22.
3. Lance JW. Symposium synopsis. In: Feldman RG, Young RR, Koella WP, editors. *Spasticity: disordered motor control*. Chicago: Yearbook Medical Publishers; 1980. p 485-94.
4. Young RR. Physiologic and pharmacologic approaches to spasticity. *Neurol Clin* 1987;5:529-39.
5. Ashworth B. Preliminary trials of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner* 1964;192:540-2.
6. Lee KC, Caron L, Kinnin E, Patterson V. The Ashworth scale: a reliable and reproducible method of measuring spasticity. *J Neurol Rehabil* 1989;3:205-9.
7. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7.
8. Burry HC. Objective measurement of spasticity. *Dev Med Child Neurol* 1972;14:508-10.
9. Eisen A. Electromyography in disorders of muscle tone. *Can J Neurol Sci* 1987;14(Suppl 3):501-5.
10. Katz RT, Rymer WZ. Spastic hypertonia: mechanism and measurement. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:144-55.
11. Hilgevoord A, Koelman J, Bour L, Ongerboer de Visser B. Normalization of soleus H-reflex recruitment curves in controls and a population of spastic patients. *Electroencephal Clin Neurophysiol* 1994;93:202-8.
12. Cody FW, Richardson HC, MacDermott N, Ferguson T. Stretch and vibration reflexes of wrist flexor muscles in spasticity. *Brain* 1987;110:433-50.
13. Ibrahim IK, Berger W, Trippel M, Dietz V. Stretch-induced electromyographic activity and torque in spastic elbow muscles. *Brain* 1993;116:971-89.
14. Toft E, Sinkjaer T. H-reflex changes during contractions of the ankle extensors in spastic patients. *Acta Neurol Scand* 1993;88: 327-33.
15. Fellows SJ, Kaus C, Ross HF, Thilmann AF. Agonist and antagonist EMG activation during isometric torque development at the elbow in spastic hemiparesis. *Electroencephal Clin Neurophysiol* 1994;93:106-12.
16. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Warlow C. A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community: the Oxfordshire Community Stroke Project. 2. Incidence, case fatality rates and overall outcome at one year of cerebral infarction, primary intracerebral and subarachnoid haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990; **53**: 16-22.
17. Gregson JM, Leathley MJ, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and Modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing post-stroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; **80**: 1013-16.
18. Gregson JM, Leathley MJ, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. An assessment of the reliability of the Modified Ashworth Scale for measuring muscle tone and the Medical Research Council scale for measuring muscle power in post-stroke patients. *Age Ageing*. 2000;

29: 223–28.

19. Katz RT, Roval GP, Brait C, Rymer WZ.. Objective quantification of spastic hypertonia: Correlation with clinical findings. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992, **73**, 339-347.
20. Pandyan AD, Price CIM, Rodgers H, Barnes MP, Johnson GR. Biomechanical examination of a commonly used measure of spasticity. *Clin Biomech.* 2001;16:859-865.
21. Johnson GR. Outcome measures of spasticity. *Euro J Neurol.* 2002;9(S1):10-16.
22. Leslie GC, Muir C, Part NJ, Roberts RC (1992). A comparison of the assessment of spasticity by the Wartenberg Pendulum test and the Ashworth grading scale in patients with multiple sclerosis. *Clin Rehabil.* 6:41-48.
23. Bressel E, McNair PJ. The effect of prolonged static and cyclic stretching on ankle joint stiffness, torque relaxation, and gait in people with stroke. *Phys Ther.* 2002;82:880-887.
24. Nuyens GE, De Weerdts WJ, Spaepen AJ Jr, Kiekens C, Feys HM. Reduction of spastic hypertonia during repeated passive knee movements in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:930-5.
25. Lee HM, Huang YZ, Chen J-JJ, Hwang IS. Quantitative analysis of the velocity related pathophysiology of spasticity and rigidity in the elbow flexors. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72:621-629.