



6-1-1995

H-Reflex Study in Patients With C7 Radiculopathy

Sau-Chin Mei

I-Ping Liu

Rai-Chi Chan

Tao-Chang Hsu

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Mei, Sau-Chin; Liu, I-Ping; Chan, Rai-Chi; and Hsu, Tao-Chang (1995) "H-Reflex Study in Patients With C7 Radiculopathy," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 23: Iss. 2, Article 4.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1951>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol23/iss2/4>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

第七頸椎神經根病變之H反射檢查評估

梅紹京 劉憶平 詹瑞棋* 徐道昌*

此研究之目的在於評估利用上肢橈側屈腕肌(FCR)H反射之檢查以檢測第七頸椎神經根病變之可行性。

本研究共收集60位正常男女及42位C₇神經根病變患者進行FCR H-reflex之檢測。全部受測患者皆曾經由臨床檢查、電腦斷層掃描及神經電氣檢查證實具C₇神經根病變，其中男性31人，女性11人，平均年齡58.5歲。利用NICOLET VIKING肌電圖儀檢測患者兩側橈側屈腕肌之H反射。結果發現：1)患側FCR H-reflex之振幅有明顯的降低，平均值約 $0.1 \pm 0.02\text{mV}$ (正常值 $0.9 \pm 0.2\text{mV}$)， $p < 0.01$ 。2)FCR H-reflex之潛期亦有明顯的延緩，平均值約 $22.4 \pm 1.7\text{msec}$ (正常值為 $16.8 \pm 1.9\text{msec}$)， $p < 0.05$ 。3)潛期間期(H-M latency)亦有意義之延長，平均值約 $17.8 \pm 1.9\text{msec}$ (正常值 $13.7 \pm 1.2\text{msec}$)， $p < 0.05$ 。4)正常兩側H反射潛期的差異皆在1 m sec以內，而C₇神經根病變患者之健側與患側之潛期差異介於3.5~5.6 msec (mean 4.2 msec)。本研究顯示以上肢FCR H反射之潛期、振幅等參數之變化來評估C₇神經根病變是一簡易可行之檢查方法。本文同時討論其中六位接受手術治療之病患，其術前及術後FCR H反射之變化。

關鍵詞：橈側屈腕肌(flexor carpi radialis muscle)，H反射(H reflex)，C₇神經根病變(C₇ radiculopathy)

前言

傳統神經電氣檢查項目之一的H反射在臨床上主要用於評估下肢S₁髓節之傳導途徑，至於上肢橈側屈腕肌(FCR)之H反射檢查，雖曾有學者如Sabbah, Jabre等^[1,2,3,4]提出相關之研究，但其應用於臨床上以評估神經病變之報告並不多見^[5,6,7]。有鑑於此，本研究之目的乃探討正常人及C₇神經根病變患者上肢橈側屈腕肌之H反射檢查方法，以求得國人FCR H反射基本參數如潛期及振幅等之正常數值及異常數值，作為臨床評估相關頸髓節病變之參考數據之一。此外並比較部份接受手術治療之病患，其術前及術後H反射之差異。

材料與方法

本研究之對照組為60位正常男女，男性及女性各

30位，年齡分佈自21歲至60歲，平均51歲，皆無任何神經肌肉病變之病史。實驗組則包括42位患有頸椎退化性關節病變之病人，其中男性31位，女性11位，年齡在44~65歲之間，平均58.5歲。經由臨床檢查，一般放射線及電腦斷層檢查證實有C₇神經根病變。而符合C₇神經根病變之條件為病患之頸椎X光或CT檢查判讀為C₆₋₇椎間孔或椎管有明顯的贅骨或骨刺增生，或因C₆₋₇間之椎間盤突出而導致C₇神經根被壓迫。至於臨床症狀上，部份病人主訴頸部或上臂疼痛，且在C₇皮節，或患側之第二、三指皆有感覺異常或麻木的現象；患側之肱三頭肌反射亦較健側減弱或消失。至於EMG檢查方面，這些病患的C₇所支配的肌群如肱三頭肌，橈側屈腕肌等至少有三個肌群有去神經或神經再生之現象。病患開始有臨床症狀至接受肌電圖檢查之

投稿日期：84年2月20日 覆審日期：84年6月5日 接受日期：84年6月10日

高雄榮民總醫院 復健科

*台北榮民總醫院 復健醫學部

抽印本索取地址：梅紹京，高雄市左營區大中一路386號，榮總復健科

電話：07-3468205

期間介於四週至兩年之間，其中六位因長期劇痛及嚴重神經症狀而接受手術之病患於術後半個月至六個月內再追蹤H反射檢查及評估。

本研究是利用NICOLET VIKING肌電圖檢查儀記錄對照組及實驗組雙側上肢的FCR H-reflex及M-response。FCR H-reflex的刺激及記錄方法則參考及採取Sabbahi的方式^[1] (圖一)。施測前先使受測者之體表溫度維持在攝氏32° ~ 35° 之間。於檢查時，每位受測者採坐姿，上肢則放鬆伸直置於床緣所墊之枕頭上。受測者之皮膚先以酒精棉擦拭以降低皮膚之阻抗。記錄電極貼於橈側屈腕肌之運動點上，而參考電極則固定在距離記錄電極外側兩公分處之肱桡肌上。為確定橈側屈腕肌之運動點，可指示受測者將腕關節屈曲，拇指及小指對掌，與此同時檢查者稍為加以阻力，如此在橈側屈腕肌收縮下，其肌腹明顯鼓起處，即為理想之運動點，此點約位於內上髁與橈突端連線之上四分之一的分段處。刺激電極則擺位於肘窩內上側約三公分處，即在肱二頭肌及肱肌之間的正中神經之上，負極向心。而地線電極則繫在刺激電極及記錄電極兩者之間。刺激電量之參數與檢查S₁ H反射者相同，即以次最大電量，刺激間期為0.5ms，頻率為0.5Hz之標準測試電流刺激。首先從0.5mA開始刺激，隨後逐量增加至H反射出現，並記錄其最大振幅時之潛期與振幅，及同時出現之運動反應波(M response)之潛期。由此吾人可計算出H反射潛期與M反應潛期之差，此即為潛期間期值(H-M latency或inter-latency time)。所有受測者皆檢測並記錄其兩側上肢FCR H-reflex之潛期、振幅、潛期間期及波形等，並分析比較其間之差異。此外年齡、性別及上肢長度與H反射潛期之相關性亦以共變數分析(analysis of covariance)評估。上肢長度之度量方法為先將手臂外展90° 後，從中指指尖量至第六頸椎脊突為準^[6]。實驗組中六位臨床症狀較嚴重並曾接受神經解壓手術之病患於術後半個月至六個月內皆再繼續追蹤檢查FCR H-reflex，並比較其術前及術後之變化。

結 果

本研究結果顯示在對照組中總共有57位(95%)受測者可激發出橈側屈腕肌之H反射，只有3位(5%)受測者因體型肥胖而無法誘發出H反射波。橈側屈腕肌H反射之特性與腓腸肌H-reflex相似，即其振幅會隨著刺激電量逐漸增強至最大振幅後會隨著電量持續增加而漸減，其潛期在連續刺激之下皆呈穩定狀態。正常體型之受測者，其橈側屈腕肌H反射皆可測得；而肥胖者，由於電氣活動最顯著之運動點不易定位而較難利用表

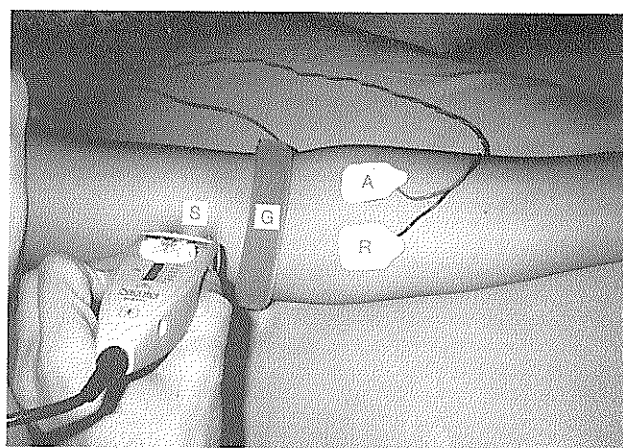


Fig 1. Location of recording and stimulation electrodes of flexor carpi radialis.

R: Recording electrode
A: Reference "
S: Stimulation "
G: Grounding "

面電極記錄出H反射，是故橈側屈腕肌運動點之確定在此檢查中為一重要程序。

結果顯示實驗組之FCR H-reflex與對照組比較起來，其振幅及潛期都有顯著的變化。其中有5位病情較嚴重的患者無法檢測出其H-reflex。總計有37位病患之H反射潛期有明顯的延緩。正常對照組潛期之平均值為 16.8 ± 1.9 msec，而實驗組之潛期平均值則為 22.4 ± 1.7 msec ($p < 0.05$) 具統計意義(表一)。圖二顯示的是一位患有C₆₋₇椎間無突出壓迫一側神經根病人之患側及健側H-reflex之比較。此病患主訴單側上臂及肘部疼痛與肱三頭肌無力約半年，其H-reflex潛期在健側為16.6 msec；而在患側則有明顯的延緩，其潛期值為21.8 msec。除了潛期延長之外，有31位病患之H-reflex振幅都有明顯的降低，正常對照組之振幅平均值為 0.9 ± 0.2 mV，而實驗組之平均值為 0.1 ± 0.02 , $p < 0.01$ ，具統計意義。如圖二之案例，其健側H-reflex振幅為1.05 mV，而患側之振幅則有顯著的降低，僅為0.21 mV。

此外病患之潛期間期(H-M Latency)，即FCR H-reflex潛期與M-response潛期之差，也同樣的有延緩的趨勢，其正常平均值為 13.7 ± 1.2 msec，而實驗組之平均值為 17.8 ± 1.9 msec, $p < 0.05$ 。至於從刺激點到FCR運動點所記錄到的M-response潛期，在正常者與病患群之間並無顯著差異，約在4 msec以下。表示這純粹是一個中樞反射弧傳導上的延緩。對照組兩側H-reflex潛期的差異皆在1 msec以內，平均相差值為 0.5 ± 0.4 msec。而C₇神經根病變患者之健側與患側之潛期差異介於3.5 ~ 5.6 msec (mean 4.2 msec)。至於對照組之年齡與H-reflex潛期($p = 0.16$)及潛期間期($p = 0.42$)之間並無相關性。此

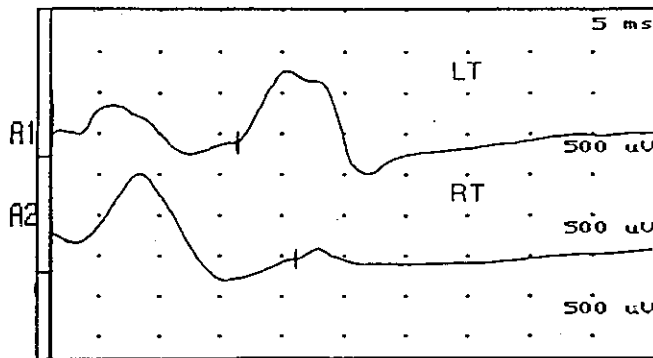


Fig2. Comparison of bilateral FCR H-reflexes in a patient with right C_7 radiculopathy (Lat: 21.8msec, Amp: 0.21 mV) and left normal side (Lat: 16.6msec, Amp: 1.05 mV)

外性別與此兩者亦無關連。上肢長度與潛期則有統計意義的相關性($p < 0.001$)。

其中六位曾接受手術之病例皆於術後半個月至六個月內追蹤檢查H-reflex之變化(表二)，其中三位於術前檢查H-reflex為消失者，皆於術後半年內重新出現。其餘術前之潛期為延長的病例，於術後，亦逐漸恢復正常。同樣的，原先振幅明顯降低者在術後皆有明顯的回昇。另有一位術前檢查之H-reflex潛期正常但振幅偏低之患者，於手術後半個月追蹤檢查時測不出其H-reflex；於術後半年再次檢查時，其H-reflex才再度恢復正常。

討論

從上述檢查結果知悉於正常體型者可利用表面電極檢測出橈側屈腕肌之H反射，僅有少數肥胖者因體型關係而無法從上臂激發H反射。這可能是因為吾人所使用之刺激電量，通常約4mA-15mA或至20mA，對體胖

且上臂粗厚者不足以刺激適當之神經束而誘發出H反射。其次也可能是橈側屈腕肌之運動點沒有正確定位所致^[1]。此外不正確的記錄電極擺置，如過度內置或外置則會相對的記錄到淺屈指肌或肱橈肌之活動電位。另外還有一點要注意的是，由於橈側屈腕肌之肌腱頗長^[9]，如果記錄電極貼在稍為遠端處，則有可能位於橈側屈腕肌之肌腱或肌肉肌腱連合處上，進而影響了H反射之記錄。

上肢橈側屈腕肌之H反射與下肢腓腸肌之H反射具有相同之特性，其反射波皆於較低電量測得，隨著刺激的加強，最大的H反射可和較小的反應波同時出現，但若電流再增強至超大電量時，則H反射波會消失，而M-wave則保持穩定^[9]。其他可能從橈側屈腕肌檢測到的長潛期反應波是F-wave，偶而會與H-反射相混淆。F-wave是以超大電量刺激運動神經，其脈衝除了順流誘導該神經所支配的肌肉產生活動電位，即M-response之外，刺激之脈衝亦同時會逆傳至髓節後再回流激發出F-wave來。F-wave之可激發率較H反射高且經常伴隨有較長之顫移(jitter)；而橈側屈腕肌H反射之顫移時間則很短，與腓腸肌H反射呈現穩定顫移之特性相同。

本研究結果顯示橈側屈腕肌H反射之潛期(16.8 ± 1.4 msec)及振幅(0.9 ± 0.2 mV)等正常數據與Sabbahi及Jabre等之研究數據相近^[1,3]。傳統評估H反射之正常與否主要以潛期之長短或有無來判斷，近年來有學者認為除了H反射潛期之外，其振幅亦可作為判斷反射正常與否的指標^[10]。因此H反射振幅正常值之確立在判斷神經傷害之預後方面應有其價值，如神經受傷後若早期檢查發現其振幅與正常值相去甚遠，則其預後必然不佳。在正常值未確立前，常以患側與健側比較其振幅，但萬一兩側均異常則無從比較，因此H反射振幅正常值之確立是有其意義的。

至於第七頸神經根病變之上肢H-reflex檢測中皆有

Table 1. Latency and amplitude of FCR H-reflex in patients with C_7 radiculopathy, as compared to controls.

	Latency(msec)	H-M Lat.(msec)	Amplitude(mV)
Controls (n=60)	16.8 ± 1.9	13.7 ± 1.2	0.9 ± 0.2
Patients (n=42)	22.4 ± 1.7	17.8 ± 1.9	0.1 ± 0.02
P	< 0.05	< 0.05	< 0.01

明顯的變異。而其所顯示的變化與術前之臨床症狀，放射線檢查及術前、術後之神經電氣檢查皆有明顯的相關性。FCR H-reflex在C₇神經根病變之主要影響為潛期之明顯延緩，症候嚴重者則H-reflex甚至消失，此外潛期間期亦同樣的延緩。至於H-reflex振幅與正常者比較亦有意義的明顯降低。此外，實驗組之H反射波形偶而伴隨有波相增加的現象。

病變FCR H-reflex潛期之延長機轉主要是因為於椎管或椎間孔之神經根被壓迫後發生髓鞘脫失變性，進而導致脊髓反射弧之傳導阻礙。此現象及後果與前人曾報告之神經根壓迫後之傳導及反射潛期變異等研究相符^[11,12]。至於H-reflex振幅之降低則可能與部份粗徑神經的傳導功能受阻，以至減少了運動神經元之徵召反應進而無法激發出正常之振幅有關。根據Strain & Olson兩位學者之發現^[13]，在相同程度之壓力下，受傷害最大的是粗徑神經纖維，且此低振幅之H-reflex將會使電刺激閾值提高，因其中未受傷之細徑纖維須較大之刺激強度來激發適度之反射出現。

另有學者提出部份病患H-reflex潛期或波幅不受影響的原因，可能是小部份的傳導於C₇神經根傷害後，仍可經由C₆神經根傳發所致^[7]。

有六位病患於術後兩週至六個月內繼續追蹤H-reflex檢查，從其結果中提供了有關受傷神經恢復過程的一些狀況以資參考(表二)。前三位病者中在術前檢查有兩位之H-reflex消失及一位之潛期延緩，於術後二至三個多月內其H反射之潛期及振幅均恢復正常。這表示H-reflex的消失或潛期延長，主要是由於局部的髓鞘脫失所致，於神經解壓術後就可在短期內迅速恢復正常。第四位病患術前消失之H-reflex於術後兩個月出

現，但伴隨延緩之潛期及偏低之振幅，續於術後六個月再予複檢時，其H-reflex潛期及振幅均已恢復正常，顯示其去鞘變性可能比前述三位病患要來得廣泛，以致影響其修復時間。第五位患者之術前H反射潛期正常但振幅偏小，於第一次術後檢查時，其H-reflex反而消失，於術後五個月左右才再度恢復正常。此變化可能是術後週邊疤痕組織黏連，或血腫壓迫所致。至於第六位患者在術前檢查H-reflex潛期延長，振幅偏低且EMG有去神經的現象，術後六個月之檢查發現其反射振幅有明顯增大，表示有神經側枝再生的情形。從上述病患術後之症狀及H-reflex參數均有明顯改善的預後看來，只要造成神經傷害之致病因素消除後，神經本身及H-reflex之恢復是可預期的。

由於橈側屈腕肌主由第七及部份第六頸髓節所支配^[1,14]，因此FCR H-reflex之穩定可測性提供了臨床醫師一個可資評估第七頸神經根之傳導途徑完整與否的方法之一。本研究顯示以FCR H-reflex之潛期，振幅等參數之變化來評估C₇神經根病變^[5,15]是一簡易可行之檢查方式。據相關文獻報告，FCR H-reflex亦可用於上臂神經叢傷害^[7]及近端正中神經傷害^[6]等疾病之評估，於臨床神經生理電氣檢查之範疇應有其輔助價值。

參考文獻

1. Sabbahi MA, Khalil M: Segmental H-reflex in upper & lower limbs of healthy subjects. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71: 216-2.
2. Garcia HA, Fisher MA, Gilai A: H-reflex analysis in flexor & extensor muscles. Neurology 1979; 29: 984-91.

Table 2. Follow-up FCR H-reflex examinations in six patients with C₇ root lesion

Patients	H-reflex latency (msec)		
	Pre-op	Post-op (intervals in months)	
1.M, 65 y/o	—	—(0.5)	18 (3.5)
2.M, 57 y/o	—	—(0.5)	17 (2)
3.F, 61 y/o	23	20(0.5)	17.5 (3.5)
4.M, 53 y/o	—	22.5 ↓ (2)	19 ↑ (6)
5.M, 49 y/o	18 ↓	—*(0.5)	16 ↑ (5)
6.M, 64 y/o	21 ↓ *	18 ↓ *(0.5)	16.5 ↑ (6)

↑ =Normal reflex amplitude

↓ =Abnormal reflex amplitude

* =EMG,denervation

3. Jabre JF: Surface recording of FCR H-reflex. *Muscle Nerve* 1981; 4: 435-8.
4. Shahani BT: Human flexor reflexes. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1971; 34: 616-20.
5. Sabbahi MA, Khalil M: H-reflex studies in upper & lower limbs of patients with radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; 71: 223-7.
6. Schimsheimer RJ, Ongerboer de Visser BW, Kemp B, Boun LJ: The FCR H-reflex in polyneuropathy: relations to conduction velocities of the median n. & the sol. H-reflex latency. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 447-52.
7. Ongerboer de Visser BW, Schimsheimer RJ, Hart AAM: The FCR H-reflex, a study in controls & radiation induced brachial plexus lesions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; 47: 1098-101.
8. Moore KL: Clinically oriented anatomy 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985: 419-705.
9. Burke DC, Adams RW: The effects of voluntary contraction on the H-reflex of human limb muscles. *Brain* 1989; 112: 417-33.
10. Jankus WR, Robinson LR, Little JW: Normal limits of side-to-side H-reflex amplitude variability. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 3-7.
11. Baba M, Gilliatt RW, Jacobs JM: Recovery of distal changes after nerve constriction by a ligature. *J Neurol Sci* 1983; 60: 235-46.
12. Braddom RI, Johnson EW: Standardization of H-reflex & diagnostic use in S1 radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1974; 55: 161-6.
13. Strain RE Jr, Olson WH: Selective damage of large diameter peripheral nerve fibers by compression. *Exp Neurol* 1975; 47: 68-80.
14. Chu J: *Electrodiagnosis: An Anatomical and Clinical Approach*. Philadelphia, JB Lippincott, 1986: 146, 250.
15. Fisher MA: H-reflexes & F waves: Physiology & clinical indications. *Muscle Nerve* 1992, 15: 1223-33.

H-Reflex Study in Patients With C₇ Radiculopathy

Sau-Chin Mei, I-Ping Liu, Rai-Chi Chan, Tao-Chang Hsu

H-reflexes of the flexor carpi radialis muscle were studied in 60 controls and 42 patients with C₇ radiculopathy. Reflex parameters were compared to normal standards and correlated with clinical evaluations, radiologic and other electrophysiologic findings. The surface recording technique used was similar to that described in the previous report for the study of normal subjects.

The present data revealed: 1) Patients with C₇ radiculopathy showed an abnormally prolonged latency of the FCR H-reflex. It increased from an average of 16.8 ± 1.9 msec in normal subjects to 22.4 ± 1.7 msec, $p < 0.05$. 2) The peak-to-peak amplitude of the H-reflex was significantly decreased from a normal value of 0.9 ± 0.2 mV to 0.1 ± 0.02 mV, $p < 0.01$ in subjects with C₇ root lesion. 3) Similarly, the H-M latency also delayed from a normal mean of 13.7 ± 1.2 msec to 17.8 ± 1.9 msec in patient group, $p < 0.05$. 4) Bilateral latency difference increased from an average of < 1 msec in normal subjects to 3.5~5.6 msec in patient group. These results indicate that FCR H-reflex is a useful and valid method for evaluating C₇ radiculopathy.

This paper also discusses the changes in FCR H-reflex in six patients who had received operation. Repeat electrophysiological examinations of H-reflex after surgery provided valuable information about the prognosis of nerve root recovery.

Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Veterans General Hospital-Kaohsiung

* Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Veterans General Hospital-Taipei