



12-1-1994

Effect of Elbow Position on Motor Nerve Conduction Study of Ulnar Nerve

Shih-Ching Chen

Chao-Jung Chen

Chein-Wei Chang

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



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

Recommended Citation

Chen, Shih-Ching; Chen, Chao-Jung; and Chang, Chein-Wei (1994) "Effect of Elbow Position on Motor Nerve Conduction Study of Ulnar Nerve," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 22: Iss. 1, Article 7. DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1929>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol22/iss1/7>

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.

肘關節角度對尺神經運動神經傳導檢查之影響

陳適卿 陳昭蓉* 張權維**

本研究探討不同肘關節角度對尺神經之運動神經傳導速度，及對小指外展肌上所記錄到之複合肌肉動作電位(CMAP)所產生的影響。共計對19名正常年輕人(24-34歲，男9名，女10名)兩側上肢的38條尺神經，在肘關節完全伸張(FE)，屈曲45度(F45)，屈曲90度(F90)，及完全屈曲(FF)四種姿勢下作電刺激。結果顯示：(1) CMAP之潛期(latency)，振幅(amplitude of negative phase)及面積(area)不因肘關節角度改變而改變。(2)跨肘段尺運動神經傳導速度(AcV: across elbow MNCV)，前臂段尺運動神經傳導速度(FV: forearm MNCV)與跨肘段距離長度(D)都隨著肘關節屈曲角度增加而呈有意義增加。(3)在FE, F45, F90, FF四個不同肘關節角度下， $(AcV/FV) \times 100\%$ 分別為83.40%, 91.20%, 102.16%, 108.53%。(AcV/FV)值隨肘屈曲角度增加而變大，其影響之主要因子為各角度下量得的跨肘段距離長度(D)隨著肘屈曲角度增加而增加而前臂段距離則不因肘角度增加而改變。

本研究除針對以上結果分析探討，同時建立不同肘關節角度下FV, AcV，左右兩側AcV差絕對值之平均值及標準差(meam \pm SD)，及AcV/FV值。以此為基礎，期望以後在檢查不正常個案時能更進一步分析在何種肘關節角度下檢測敏感度最高，以尋求往後作肘部尺神經病變電學診斷時肘關節角度姿勢之標準化。

關鍵詞：尺神經，肘關節角度，運動神經傳導速度，複合肌肉動作電位

前 言

尺神經病變最常發生於肘關節附近，神經肌電學檢查可提供作為診斷上之參考[1,2,3,4,5,6]，然而在檢查上，各家學者對於檢查當中肘關節角度之姿勢至今尚無共同採認之標準[1,2,6]。而在何種角度下測量可得最大敏感度及精確度亦未曾有學者報告過。有鑑於此，本研究乃針對FE, F45, F90, FF四種姿勢下所檢測得之CMAP潛期，振幅，面積，與segmental ulnar MNCV (FV, AcV) 作分析，探討可能造成影響之因素。並建立不同肘關節角度下FV, AcV，左右兩側AcV差絕對值之平均值及標準差(meam \pm SD)，及AcV/FV值。期望以後在檢查不正常個案時能更進一步分析在何種肘關節角度下檢測敏感度最高，以尋求往後作肘部尺神經病變電學診斷時肘關節角度姿勢之

標準化。

材料與方法

本研究對十九位正常年輕人，其中男性九位，女性十位，年齡從24-34歲(平均26.4歲)，皆無任何上肢骨骼關節或神經肌肉之異常，如頸神經根病變，肌肉病變，周邊神經病變或肢體變形及肘關節活動角度受限等，在室內恆溫下(25℃)使用Mystro MS25 EMG作檢測分析，對所有受測者左右兩側上肢作以下測試：(1)以肘關節為軸心，將手臂以Velcro固定於特殊設計的固定器，固定器的角度設定為完全伸展(full extension, FE)，屈曲45度(flexion 45°，F45)，屈曲90度(flexion 90°，F90)及完全屈曲(full flexion, FF)。(2)將主記錄電極置於小指外展肌上，遠端腕摺及第五指根

投稿日期：83年2月28日 覆審日期：83年3月22日 接受日期：83年3月26日

臺北醫學院附設醫院 復健科

臺北榮民總醫院 復健部 *

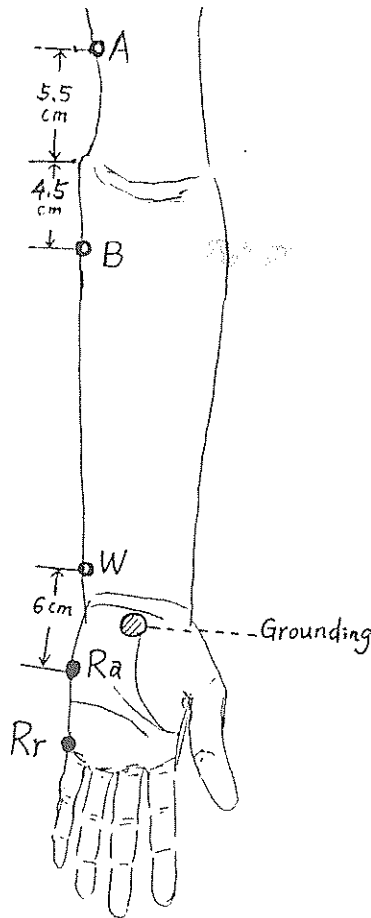
臺灣大學醫學院附設醫院 復健科**

抽印本索取地址：陳適卿，臺北醫學院附設醫院復健科

電話：02-7372181~2118

摺之連線中點上，參考電極置於第五指根部，地線電極置於掌部近腕處。(3)在肘關節完全伸張姿勢下在以下三點作標示(見圖一) 1. 腕部刺激點(W)：由記錄電極往近端6cm。2. 肘下刺激點(B)：由肱骨內側上髁(medial epicondyle)之正後方ulnar groove處沿尺神經走向，往前臂量4.5cm處。3. 肘上刺激點(A)：由肱骨內側上髁之正後方ulnar groove處，沿尺神經走向往上臂量5.5cm處。(4)記錄以超大電刺激(supramaximal electrical stimulation)在各種角度下刺激各點所引發出的CMAP之各項參數，包括潛期，面積，振幅。(5)分別在四種角度下經過肱骨內側上髁後方ulnar groove量取跨肘段B及A間之距離(D)。並記錄前臂段MNCV(FV)及跨肘段MNCV(AcV)。

將各個不同肘關節角度測試所得CMAP的潛期，振幅，面積，FV，AcV，D，以One-way ANOVA統計分析，比較各不同肘關節角度間是否有差異。並以



圖一、A：肘上刺激點
B：肘下刺激點
W：腕部刺激點
Ra：主記錄電極
Rr：參考電極

Simple Linear Regression分析FV，AcV，D是否隨著肘關節角度增加而有漸趨性。以Stepwise Multiple Regression分析影響AcV的因子，並計算分析AcV/FV值。此外也計算各個不同肘關節角度下FV與AcV左右兩側間差絕對值的平均值及標準差(Mean \pm SD)。

結 果

測試結果顯示，刺激W，B，A所得之CMAP參數值，包括潛期，振幅及面積，在四個不同肘關節角度都無顯著差異(見表一)。至於在四個不同肘關節角度下所測得之FV，AcV，D則具顯著差異(見表二)。再由BMDP的線性迴歸(linear regression)分析結果可發現FV，AcV，D都隨著肘屈曲角度增加而有逐漸增加之趨勢，而且都有統計上意義，(p值分別=0.008，<0.0001，<0.0001)(見圖二，三，四)。

若以Stepwise Multiple Regression分析，可得影響AcV最大的因子為肘關節角度及D，即角度不同顯著影響AcV，而角度之所以影響AcV乃因所測得的D不同所影響，若將角度對AcV的影響修正去除，則D的影響同時減除。

(AcV/FV) \times 100%在FE，F45，F90，FF四種角度下分別為83.40%，91.20%，102.16%，108.53%，隨著肘屈曲角度增加而增加，AcV由小於FV變為大於FV(見表二)。

比較同一個案之FV及AcV在各角度下左右兩側差的絕對值，所建立之平均值及標準差(Mean \pm SD)見表三。

討 論

在肌電圖檢查中肘附近尺神經病變的個案並不在少數，自從Simpson於1956年首先利用神經傳導速度定位肘附近尺神經病變以來，有不少學者相繼提出有關此類研究報告，然而至目前為止仍尚未建立檢查時標準化之肘關節角度[7,8,9,10,11,12]。本研究分別在FE，F45，F90，FF四個不同肘關節角度下檢測小指外展肌之CMAP潛期，振幅，面積，其結果顯示在各不同肘角度下都無顯著差異。然而FV，AcV，D及AcV/FV則都隨著肘屈曲角度增加而增加。至於為何取肘下4.5cm及肘上5.5cm為尺神經刺激點，其原因有二：1. 據以往各家學者研究及開刀結果顯示肘部尺神經病變多在肘部區至肱骨內側上髁往下4cm之區域內[7,8]。2. 跨肘段距離長度至少需有10cm，以減低誤差之比例。

表一、在不同肘關節角度刺激所得複合肌肉動作電位之參數值(mean \pm S.D.)

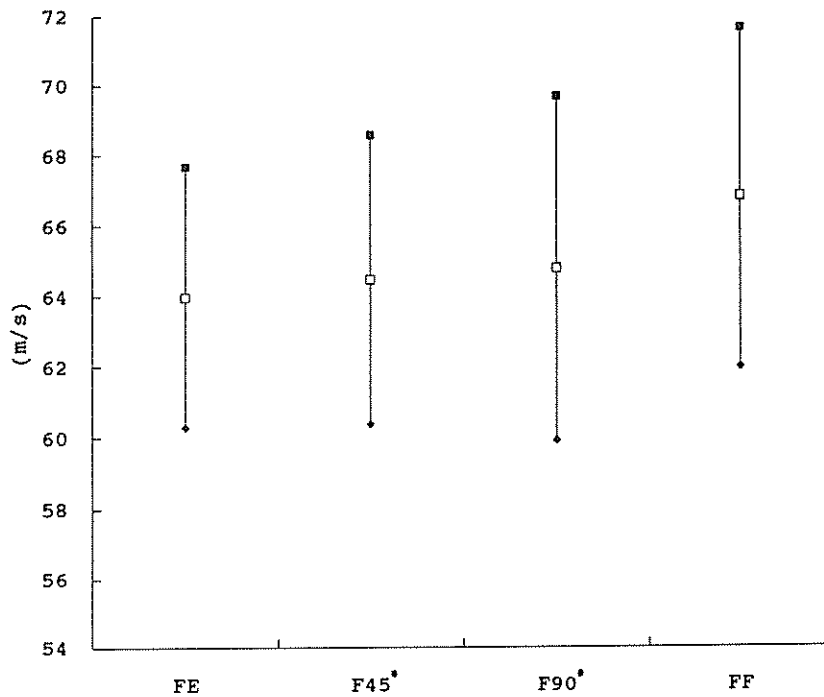
		潛 期 (ms)	振 幅 (mV)	面 積 (mV×ms)
FE	腕部	2.55 ± 0.20	12.53 ± 2.21	65.23 ± 10.43
	肘下	5.42 ± 0.48	11.31 ± 2.37	59.37 ± 12.64
	肘上	7.31 ± 0.55	11.91 ± 1.97	61.53 ± 11.21
F45	腕部	2.59 ± 0.25	12.53 ± 2.20	65.13 ± 11.74
	肘下	5.36 ± 0.66	11.44 ± 2.71	58.05 ± 15.10
	肘上	7.43 ± 0.59	12.08 ± 2.02	61.89 ± 11.61
F90	腕部	2.57 ± 0.27	12.63 ± 2.24	62.74 ± 11.97
	肘下	5.41 ± 0.52	11.69 ± 2.48	57.64 ± 13.25
	肘上	7.49 ± 0.63	12.23 ± 1.97	59.94 ± 10.18
FF	腕部	2.58 ± 0.26	12.19 ± 2.27	60.97 ± 12.52
	肘下	5.34 ± 0.50	11.27 ± 2.62	56.31 ± 13.85
	肘上	7.49 ± 0.59	11.83 ± 2.14	60.13 ± 11.60
P值		P>0.1	P>0.1	P>0.1
FE: full extension		F45: flex 45°	F90: flex 90°	
FF: full flexion				

表二、在不同肘關節角度下“FV” “AcV” 及 “B與A點間之距離D”

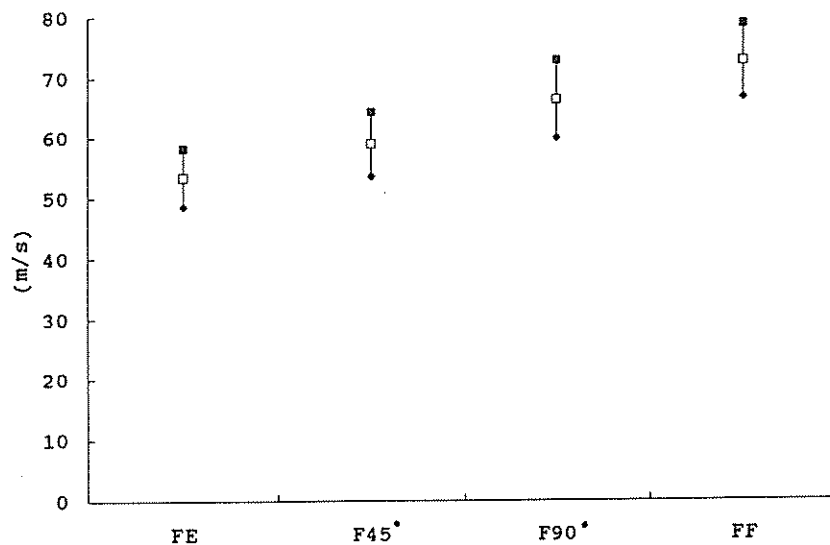
	Fv (m/s)	AcV (m/s)	D (cm)
FE	63.97 \pm 3.68	53.35 \pm 4.73	10
F45	64.45 \pm 4.08	58.78 \pm 5.36	11.60 \pm 0.20
F90	64.76 \pm 4.86	66.16 \pm 6.46	13.61 \pm 0.24
FF	66.72 \pm 4.83	72.41 \pm 6.04	15.50 \pm 0.40
P值	P<0.05	P<0.0001	P<0.0001

Checkles [9]曾對18名正常人的尺神經作檢測，結果顯示在肘完全伸張及肘屈曲70度時的振幅無顯著差異，但因著角度不同，在肘完全伸張時AcV比FV慢20.2%，與本研究中之16.60%相近似，而在肘屈曲70度時，AcV比FV要快1.5%，與本研究中AcV/FV值隨著肘關節屈曲角度增加而增加之結果一致。在Nelson [10], Harding [11], Kincaid [12]之研究中，AcV也都隨著肘關節屈曲角度增加而增加。本研究中以step-

wise multiple regression分析影響AcV變化的因子，結果得知肘關節角度及跨肘段距離D為主要因子，將肘關節角度對AcV的影響修正去除，則D的影響同時減除。我們認為當肘關節屈曲角度增加時尺神經及皮膚都會受到拉張，此時尺神經與皮膚上標記的位置會產生改變，Checkles [9]及Harding [11]曾以Cadaver Specimens證實此點，因此在不同肘關節角度下量得的跨肘段皮膚距離與實際的尺神經長度會有不同，當



圖二、不同肘關節角度下前臂段運動神經傳導速度之變化

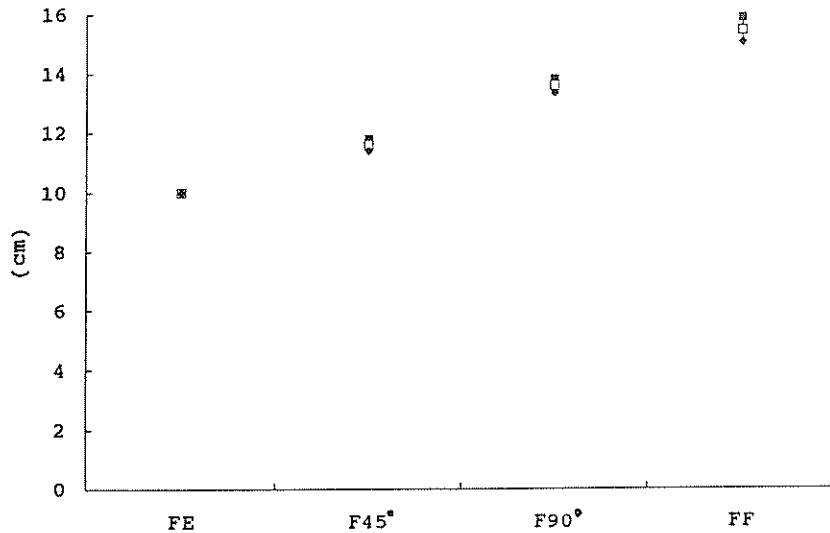


圖三、不同肘關節角度下膀肘段運動神經傳導速度之變化

肘屈曲角度增加時，跨肘段皮膚距離明顯拉長，以 stepwise multiple regression 分析 AcV 與肘關節角度，D，刺激肘下潛期(BL)，刺激肘上潛期(AL)，傳導時間(AL-BL)，得知肘關節角度與距離為影響 AcV 之主因，其它各項造成的影響極小。

在 FE, F45, F90, FF 四個不同肘關節角度下 (AcV/FV) × 100% 分別為 83.40%, 91.20%, 102.16%,

108.53%。(AcV/FV) 值之所以會隨肘屈曲角度增加而變大，影響之主要因子為各角度下量得的 D 隨著肘屈曲角度增加而增加，而前臂段距離則不因肘角度改變而改變。AcV 在 FE 及 F45 時比 FV 為慢，就我們平常對 MNCV 的認知，近端神經之 MNCV 應大於遠端神經之 MNCV，因此若非跨肘段神經有病變，我們應可認定在 FE 及 F45 所量得的 D 值較實際神經長度為短，致



圖四、不同肘關節角度下跨肘段距離之變化

表三、在不同肘關節角度FV及AcV左右手差之絕對值
(mean ± S.D.)

	Fv左-右 (m/s) (range)	AcV左-右 (m/s) (range)
FE	2.04 ± 1.84 (6.00)	3.66 ± 3.47 (15.0)
F45	2.48 ± 2.11 (8.10)	4.65 ± 3.55 (12.9)
F90	2.78 ± 2.31 (8.00)	5.28 ± 3.19 (11.1)
FF	3.38 ± 3.64 (11.6)	4.98 ± 3.98 (14.1)

使AcV在這兩個角度下小於FV。

在本研究中發現FV亦隨肘屈曲角度增加而增加，且以linear regression統計分析具顯著意義($p=0.008$)，以實際測量肘下刺激點B到腕部刺激點W間之前臂段距離並不會因肘角度改變而改變，因此我們認為FV之改變主要乃是因為當肘屈曲角度逐漸加大時，尺神經上相對於皮膚上W點及B點的位置改變所造成。即W點與B點間之距離在皮膚表面上不隨肘角度改變，而尺神經在該段間Node of Ranvier之數量，則隨肘屈曲角度增加後神經張緊度增加而減少所致。

四個不同角度檢測CMAP, FV, AcV及分析探討其間之關係，建立各角度下正常人FV, AcV, 兩側AcV差絕對值之平均值及標準差，及AcV/FV值，作為以後尋找肘部尺神經病變最敏感檢測角度之基礎，以期將檢測時的肘關節角度標準化。

由此研究我們可得以下結論：

- (1)刺激尺神經記錄得小指外展肌CMAP之潛期，振幅，面積，不因肘關節角度改變而改變。
- (2)跨肘段尺神經MNCV (AcV)隨肘關節屈曲角度增加而增加，經分析知受所量得距離長度D影響最大，將肘關節角度對AcV的影響修正去除，則D的影響同時減除。
- (3)前臂段MNCV (FV)隨肘關節屈曲角度增加而呈有意義增加，我們猜測主要是因為尺神經受拉張後相對於皮膚上W點及B點之位置改變所致。
- (4)在FE, 45, F90, FF四個不同肘關節角度下(AcV/FV) × 100%分別為83.40%, 91.20%, 102.16%, 108.53%。(AcV/FV)值隨肘屈曲角度增加而變大。
- (5)本研究除針對以上結果分析探討，同時建立不同肘關節角度下FV, AcV, 左右兩側AcV差絕對值之平均值及標準差(Mean ± SD)，及AcV/FV值，以此為基礎，期望以後在檢查不正常個案時能更進一步分析在何種肘關節角度下檢測敏感度最高，以尋求往後作肘部尺神經病變電學診斷時肘關節角度姿勢之標準化。

參考文獻

1. Miller RG: Ulnar Nerve Lesion, in Brown WF, Bolton CF: Clinical Electromyography. U.S. Butterworth, 1987: 97-117
2. Chu J, Johnson RJ: Electrodiagnosis An Anatomical and Clinical Approach. Philadelphia, JB Lip-

- pincott Company, 1986: 301-305.
3. Liveson & Spielholz: *Peripheral Neurology*. FA Davis Company, 1979: 29-32, 77-80.
 4. Weber R: Motor and Sensory Conduction and Entrapment Syndromes in, Johnson EW: *Practical Electromyography*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1988: 141-151.
 5. Delisa JA, Mackenzie K: *Manual of NCV Techniques*. New York, Raven Press, 1983: 43-46.
 6. Ma DM, Liveson JA: *Nerve Conduction Handbook*. Philadelphia, FA Davis Company, 1983: 151-165.
 7. William WC, Rhonda MP: Short Segment Incremental Study in the Evaluation of Ulnar Neuropathy at the Elbow. *Muscle and Nerve*: 1992; 15: 1050-1054.
 8. Robert GM: The Cubital Tunnel Syndrome: Diagnosis and Precise Location. *Ann Neurol*: 1979; 6: 56-59
 9. Nicholas SC, Alan DR, David LP: Ulnar Nerve Conduction Velocity-Effect of Position on Measurement. *Arch Phys Med Rehabil*: 1971; 52: 362-365.
 10. Nelson RM: Effect of Elbow Position on Motor Conduction Velocity of the Ulnar Nerve. *Physical Therapy*: 1980; 6: 780-783.
 11. Harding C, Halar E: Motor and Sensory Ulnar NCV: Effect of elbow position. *Arch Phys Med Rehabil*: 1983; 64: 227-232.
 12. Kincaid JC, Phillips LH, Daube JR: The Evaluation of Suspected Ulnar Neuropathy at the Elbow. *Arch Neurol*: 1986; 43: 44-47.

Effect of Elbow Position on Motor Nerve Conduction

Study of Ulnar Nerve

Shih-Ching Chen, Chao-Jung Chen*, Chein-Wei Chang**

The purpose of this study is to investigate the effect of elbow position on segmental motor nerve conduction velocity (MNCV) of ulnar nerve and compound motor action potential (CMAP) pick up on abductor digiti minimi. The study was performed on 38 ulnar nerves of 19 healthy persons under 4 different joint angles (FE: full extension, F45: flexion 45°, F90: flexion 90°, FF: full flexion). The results show: (1) The latency, amplitude and area of CMAP are all not affected by elbow position. (2) The ulnar MNCV of across elbow segment (AcV) and forearm segment (FV) and the measured length of across elbow segment (D) increased with the flexion angle of elbow joint significantly. (3) The mean

values of $(AcV/FV) \times 100\%$ under the elbow positions FE, F45, F90 and FF are 83.40%, 91.20%, 102.16% and 108.53% respectively. The increasing value of AcV/FV is related to the increasing elbow flexion angle. The most important affecting factor is the length of the across elbow segment (D), which is also related to the increasing elbow flexion angle, but not the forearm segment.

Except investigating and analyzing the data, we establish the value of AcV/FV and the "Mean and Standard Deviation" of AcV, FV and absolute value of difference between left side and right side. According to the study, we expect to standardize the elbow position in detecting the ulnar neuropathy around the elbow.

Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Taipei Medical College Hospital

* Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Veterans General Hospital, Taipei

** Department of Physical Medicine & Rehabilitation, National Taiwan University Hospital