



12-1-1984

電腦化肌電圖對於重症肌無力症定量分析之簡介

張 奐

詹 瑞棋

徐 道昌

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

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

Recommended Citation

張, 奐; 詹, 瑞棋; and 徐, 道昌 (1984) "電腦化肌電圖對於重症肌無力症定量分析之簡介," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 12: Iss. 1, Article 8.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1657>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol12/iss1/8>

This Abstract of Oral Presentation Articles 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.

電腦化肌電圖

對於重症肌無力症定量分析之簡介

榮民總醫院 復健醫學部

張 奐 詹瑞棋 徐道昌

一、前 言

在一九八五年，JOLLY首先利用感應電流（Faradic Current）刺激肌肉的運動神經纖維，發現在開始刺激時，肌肉收縮很明顯，若連續刺激就會降低其肌肉的張力，這就是最早大家所知識的肌無力反應（Myasthenic Response）。到一九四一年，HARVEY和MASLAND採用低頻率重複刺激尺神經試驗，來研究重症肌無力症患者對此試驗之遞減率（Decrement）及活化後的增進作用（Post Activation Facilitation）反應，發現有很高的陽性率(2)。在此方法演進之前及同時，也有許多其他的實驗被用來診斷重症肌無力症，如：TENSILON試驗(3)，階梯現象（Staircase Phenomenon）(4)，箭毒試驗（Curare Test）(5)，DECAMETHONIUM試驗(6)，蘭卡斯特紅—綠試驗（Lancaster Red—Green Test）(7)，乙酰膽鹼接受器抗體（AChR Ab）的偵測(8)(9)，單一肌纖維的肌電圖檢查(10)(11)（Single Fiber EMG），肌肉切片等(12)，但比較起來，此低頻刺激遞減率試驗，其方法最簡單，無危險性且靈敏度高，故從那時起，它就開始廣泛地被用來診斷重症肌無力症與具相關疾病之工具。直到一九八二年，由於電腦科技的發達，STALBERG博士設計了一套可連接於APPLE-II電腦的程式(13)，將遞減率試驗所測出之複合肌肉反應電波（CMAD）經由肌電圖界面輸入電腦，即可由程式自動算出其波幅及表面積的大小再作判讀，且所有數據皆可貯存於另一電腦軟體記憶卡中非常適合臨床之檢查、統計、比較及分析等研究。由此電腦

分析所得出的資料，不但更客觀、可靠，而且可逐項定量比較，更可進而推知動作單位的生理變化，較以往的目測法或重疊影像法，更增加其精確性及準確度。

二、方法及原理

利用表面電極做為刺激和記錄，手固定在桌上，記錄電極（Active Electrode）放在肌腹處，參考電極（Reference Electrode）放在肌腱上，刺激電極放在腕部尺神經通過的地方，當記錄手、腳之小肌肉時，頻率過濾器（Filter）定在20—10KHz的位置；當記錄肱二頭肌等大肌肉時，頻率過濾器定在2—10KHz的位置，這樣子較小的電波都可記錄進去。刺激強度為超過最大刺激強度25%以上之電量，刺激時間（Pulse Width）為0.1msec.，刺激速率為每秒二次，重複刺激九次，誘發最大複合肌肉的動作電位（Supramaximal Evoke Compound Muscle Action Potential），分析其波幅及表面積的大小，將第四及第九個反應的大小和第一個相比，於病人靜止時作一次，再令病人全力作等長收縮二十秒後立即測，再測運動後一、二、四及十分鐘後之反應；波幅的測定是介於基線與負的尖端（Negative Peak）之間，因為正向波大部份都是由參考電極所產生，所以一般都不去計算。另外我們選擇表面積的測量是因為(1)它可以輔助波幅測量的不足，(2)它可以增加其它信號部份之波形（Suttle）改變的敏感度。通常波幅和表面積的改變是平行的；若有明顯差異時就指示出是人為因素，如電極移動或是肌肉的活動。

此試驗的原理就是(1)在重症肌無力症患者

，由於乙醯胆鹼接受器被破壞或阻斷，其功能性的接受器數目變少，最小終極板電位（M-EPP）降低，因而減少其安全因子（Safety Factor），若此刻用低頻率刺激時，突觸前（Presynaptic）乙醯胆鹼立即可應用貯存量（Immediately Available Store）很快的減少，量子（Quanta）釋放的數目跟着變少，導致逐漸降低終極板電位（EPP）的波幅在臨界值（Threshold）之下，一些肌肉纖維就不能收縮而產生遞減反應。(2)短暫的活動後，會增加立即可應用貯存之乙醯胆鹼在靜止狀態之上，若此時給予刺激，就會釋放更多的乙醯胆鹼，而造成漸增率（Increment）反應，這就是活化後的增進作用（Post Activation Facilitation），當過了二至四分鐘後，由於接受器去敏感化（Desensitization）而造成衰竭（Exhaustion）的現象。遞減率在正常時少於5%，若大於10%時，則表示有意義(10)、(11)、(13)、(14)、(15)、(16)。

〔表一〕及〔表二〕即是我們在臨床上所碰到的兩位患者，主訴皆是有時感覺肌肉無力，力不從心，但檢查起來除了力量稍差外並沒有什麼不正常，因此給他們做了重複刺激試驗，發現有明顯的遞減反應及活化後的增進作用，將病人轉至神經內科治療後，症候消失，目前狀況非常良好。

三、討 論

1. 重症肌無力症患者對於重複刺激試驗所引起的遞減率反應與病人之性別、年齡、身高或是肌肉部位無關（除了新生兒例外）(13)，而顯着的影響則與活動力、肌肉的溫度（最大的遞減率反應發生在35—37℃，較小的遞減率反應在28—30℃）(15)，與病人是否服用神經肌肉傳導的藥物有關。

2. 重症肌無力症用此試驗診斷之敏感度，是隨着疾病的嚴重性增加而增高，它可由消失型（Remission Type）的0%到眼部型（Ocular Type）的17.2%，再到嚴重的廣泛型（Severe Generalized Type）之

100%(16)，總和來說，廣泛型在SHIN醫師之報告其診斷率達85.1%，BOTE LHO醫師報告(17)是87%，SLOMIC醫師報告是92%(18)。

3. 在輕型（Mild Type）患者，不正常的遞減率反應發生在低頻率刺激時，而且有明顯的活化後的增進作用及衰竭現象，但在高頻率刺激時其反應正常。

4. 在嚴重廣泛型患者，利用低頻率和高頻率刺激時都有遞減率反應發生，而活化後的增進作用及衰竭現象較少出現。

5. 活化後的增進作用在重症肌無力患者通常都小於200%，但LAMBERT-EAT EN SYNDROME患者則會超過200%甚至600%。且在高頻率刺激時也會同樣產生增進作用(10)、(15)。

6. 在肉毒素中毒（Botulinum Intoxication）患者用低頻率刺激時，其誘發電位波幅非常低且遞減率反應也非常小，在短暫運動後其活化後的增進作用也很小(10)、(15)。

7. 在週期性麻痺（Periodic Paralysis）患者，利用低頻率刺激時有變異性小的遞減率反應，但在運動後，刺激時會立刻增加其遞減率反應(10)、(15)。

8. 在神經末梢病變患者（Neuropathies Involving Nerve Terminal），在運動後沒有活化後增進作用出現(10)、(15)。

9. 在肌萎縮性側索硬化症（Amyotrophic Lateral Sclerosis）其肌電圖的不正常變化和重症肌無力症者相似，但有慢性的神經萎縮及側枝萌芽（Collateral Sprouting）現象，需要特別注意其臨床鑑別診斷(10)、(15)。

10. 在此試驗裡我們採用遠端小肌肉的原因是因為其固定容易，雖不像近端大肌肉或臉部肌肉那麼準確，但其自發性傳導（Voluntary Conduction）低，不會因小的移動而改變誘發電位的波幅大小，且刺激方便，較不疼痛，而且利用電腦化判讀，可達到最高的準確性，靈敏度也較高，容易得到很好的容量分析，病人所受痛苦少，時間花費不多，是頗值得加以推廣於肌神經接合處病變的診斷方法。

表一

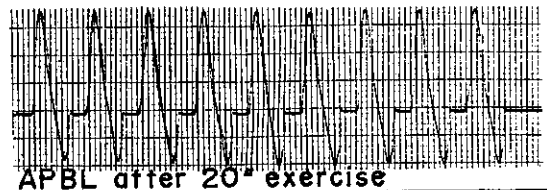
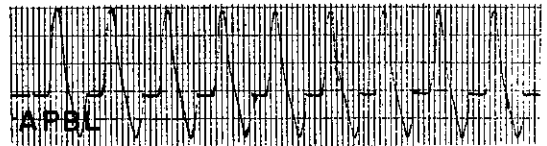
MUSCLE	AMPL(MV) AREA(MV*MS)			% CHANGE	
				AMPL	AREA
ABD D MINI Lt.	1:	4.8	43.6		
	4:	3.6	32.4	1-4:	-24.8
	9:	3.7	34.8	1-9:	-21.7
REPETITION RATE :2					
COMMENT : REST					
: MG					

ABD D MINI Lt.	1:	5.6	56.8		
	4:	5.3	52.8	1-4:	-5.2
	9:	5.3	52.4	1-9:	-5.2
REPETITION RATE :2					
COMMENT : 20 SEC MAX ACTIVATION					
: MG WITH FACILITATION					

表二

MUSCLE	AMPL(MV) AREA(MV*MS)			% CHANGE	
				AMPL	AREA
ABD.P.BR. Lt.	1:	4.9	69.3		
	4:	3.8	54.9	1-4:	-22.6
	9:	4.1	57.5	1-9:	-15.9
REPETITION RATE :2					
COMMENT : REST					
: MG					

ABD.P.BR. Lt.	1:	5.1	80.7		
	4:	5.9	86.3	1-4:	15.4
	9:	5.9	84.9	1-9:	15.4
REPETITION RATE :2					
COMMENT : 20 SEC MAX. ACTIVATION					
: M.G.WITH FACILITATION					



參考資料

- 1 J.A.R. Leuman and A.E. Ritchie:
Clinical Electromyography Great Britain 1977.
- 2 Fettel MR. Shin HS, Penn AS, Lovelace RE, Rowland LP.: Combined Eaton-Lambert Syndrome and Myasthenia Gravis. Neurology (NY) 1978; 28:398.
- 3 Osserman, K.E. and Kaplan, L.I.: Studies in Myasthenia Gravis: Use of Edrophonium Chloride (Tensilone) in Differentiating Myasthenic from Cholinergic Weakness, Arch. Neurol Psychiat. 70:385, 1953.
- 4 Slomic, A. et al: Electrical and Mechanical Responses of Normal and Myasthenic Muscles. Brain Res., 10:1-78, 1968.
- 5 Brown, J.C., Charlton, J.E. and White, D.J.K.: A Regional Technique for The Study of Sensitivity to Curare in Human Muscle J. Neurol, Neurosurg, Psych., 38: 18-16, 1975.
- 6 Meadows, J.C., Ross-Russell, R.W. and Wise, R.P.: A Reevaluation of The Decamethonium Test for Myasthenia Gravis. Acta Neurol. Scand., 50:248-256, 1974.
- 7 Kelly JJ Jr., Danbe Jr, Lennon VA, Howard FM Jr, Young BR: The Laboratory Diagnosis of Mild Myasthenia Gravis Ann Neurol. 12:238-242, 1982.
- 8 Lefvert Ak, Bergstrom K, Matell G, et al: Determination of Ach R Ab in Myasthenia Gravis: Clinical Usefulness and Pathogenic Implications. J. Neurol Neurosurg. Psych. 41:394-403, 1978.
- 9 Kornfeld P, Nall J. Smith H, Mittag TW, Bender AN, Ambinder EP, Horowitz SA, Papatertas AE, Gross H, Genkins G: Ach R Ab in Myasthenia Gravis. Muscle Nerve 4:413-419, 1981.
- 10 Jasper R. Daube and Rochester: Single-Fiber EMG in The Diagnosis of Myasthenia Gravis, "International Single-Fiber EMG Conference", North Carolina, 1983.
- 11 James F. Howard, Jr. & Donald Sanders: Observations on Serial SFEMG studies In Myasthenia Gravis, "International Single-Fiber EMG Conference" North Carolina, 1983.
- 12 Engel AG: Morphologic & Immunopathologic Findings in Myasthenia Gravis in Congenital Myasthenic Syndrome, J. Neurol Neurosurg, Psych. 43:577-589, 1980.
- 13 Erik stalberg and stefan stalberg, Muscle Response During Repetitive Nerve Stimulation, Uppsala, Sweden, Oct. 1982.
- 14 Mario P. Smorto & John V. Basmajian: Electrodagnosis, Harper and Row Publishers.
- 15 Jasper R. Daube and Rochester: Electrophysiologic Testing For Disorders of The Neuromuscular Function. Minnesota, Aug. 1978.
- 16 Shin J, Oh. et al: Electrophysiological and Clinical Correlation in Myasthenia Gravis. Ann. Neurol. 12:348-354, 1982.
- 17 Botelho SY. Deaterly CF, Austin S, Comroe JH Jr: Evaluation of The Electromyogram of Patients with Myasthenia Gravis, Arch. Neurol. Psych. 07:441-450, 1952.
- 18 Slomic A, Rosen Falck A, Buchthal F: Electrical and Mechanical Responses of Normal and Myasthenic Muscle. Brain Res. 10:1-78, 1968.