



12-1-1989

# Nerve Root Stimulation in the Diagnosis of Lumbosacral Radiculopathy

Chein-Wei Chang

I-Nan Lien

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



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

### Recommended Citation

Chang, Chein-Wei and Lien, I-Nan (1989) "Nerve Root Stimulation in the Diagnosis of Lumbosacral Radiculopathy," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 17: Iss. 1, Article 5.

DOI: <https://doi.org/10.6315/JRMA.198912.00056>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol17/iss1/5>

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](mailto:twpmrscore@gmail.com).

## 神經根刺激檢查在腰薦部神經根病變的診斷價值

張權維 連倚南

以直接神經根刺激方法及針肌電圖來檢查40位臨床上疑有第五腰椎或第一薦椎神經根病變的病人，用單極針插入第五腰椎及第一薦椎旁邊的深部側棘肌靠近神經根作電刺激檢查，配合肌電圖電腦程式之應用，可測得運動神經電位波的反應時間、振幅及面積，並比較其左右兩側的差異；由20位正常人對照組所得數據加上2個標準差作為判定不正常的下限標準，結果在17位臨床上有神經根病變的病人中，肌電圖有10位(58.8%)不正常，但神經根刺激檢查有16位(94.1%)振幅不正常，13位(76.5%)面積不正常，在另一組23位無神經根病變只有主觀症狀的病人中，肌電圖有9位(39.1%)不正常，但神經根刺激檢查有19位(82.6%)振幅不正常，15位(65.2%)面積不正常。由此結果，我們認為神經根刺激檢查在腰薦部神經根病變的診斷上，是一個敏感且量化的檢查，比傳統式肌電圖更具診斷價值。

*Key words: nerve root stimulation, radiculopathy.*

### 前言

腰薦部神經根受到壓迫引起的病變(radiculopathy)是一般肌電圖檢查室最常見的疾病，對於判定有無神經根病變引起的神經功能失常，是決定其診斷病況程度、治療及預後的一個重要評估指標，傳統的電學診斷方法如神經傳導速度(nerve conduction velocity, NCV)檢查，針肌電圖(needle electromyography)，F波，H反射及體誘發電位波(somatosensory evoked potential)檢查等都曾用來作為腰薦部神經根病變的診斷檢查[1,8,11,14,17]，但所得的診斷率並不高[2,5,6,7,15,17]，對於判別神經根功能的失常往往所得有限，有些病人雖然臨床上有神經根病變的症狀，但肌電圖檢查和神經傳導速度檢查等往往正常。

自1975年MacLean[13]首先以神經根刺激(nerve root stimulation)方法用來檢查臂神經叢的病變後，他[12]、Kaplan[9,10]和Berger[4]等人也相繼以此方法來從事臂神經

叢、腰薦部神經叢及頸部神經根病變的研究，他們都證實以此種檢查方法可以得到較敏感與較高的診斷率。因目前尚未有以神經根刺激方法來診斷腰薦部神經根病變的報告，本文就以正常人及疑有腰薦部神經根病變的病人所測得的運動神經電位波(compound muscle action potential)的反應時間(latency)、振幅(amplitude)和面積(area)來判別腰薦部神經根病變的神經功能。

### 材料與方法

以台大醫院復健科40位臨床上疑有第五腰椎或第一薦椎神經根病變的病人接受神經根電刺激檢查與針肌電圖檢查，這些病人年齡由24至69歲(平均48.4歲)，將他們分為兩組，第一組16位病人在患側臨床神經檢查上有明顯的肌無力，感覺失常或肌腱反射減低，第二組23位病人的神經檢查正常，只有主觀上的症狀，另外我們以20正常人，年齡由28至62(平均51.2歲)作對照組檢查。

神經根刺激以 Medelec MS 92a 肌電圖儀器配合 Apple IIe 電腦及瑞典電氣生理神經傳導速度軟體程式 (Swedish Electrophysiologic Software, NCV program, 1985) 作檢查，以 50 或 75 毫米長單極針垂直插入第五腰椎骨突側 3 公分及第一薦椎骨突側 2 公分的深部側棘肌 (paraspinal muscle) 作為靠近第五腰椎及第一薦椎神經根的刺激。而參考電極則放在脊椎中線離針極 3 公分處，記錄電極分別放於脛前肌 (anterior tibial muscle) 及腓腸肌 (gastrocnemius muscle) 的內頭，檢查時所測得後大腿皮膚溫度維持在攝氏 33 至 36 度。

肌電圖機器的設定以掃描速度 (sweep velocity) 每格 10 毫秒，過濾頻率 (filter) 在每秒 10 至 10000 次間，電刺激時間為 100 至 200 微秒，由慢慢增加電刺激量及調整針極位置，可測得最大振幅的運動神經電位波，在示波器上可量其電位波的反應時間，並藉著電腦的幫助可測其負向波 (negative phase) 的振幅和面積，每一位正常人和病人都檢查左右兩側並作比較，由病患組所得結果如果大於正常對照組所得加上 2 個標準差則判定為不正常，另一方面在病患組每一位病人也接受針肌電圖檢查，在第五腰椎或第一薦椎神經根所支配的下肢肌肉及側棘肌，如有明顯增加自發性電位波包括振顫 (fibrillation)、正波 (positive wave) 或束波 (fasciculation)，多向波 (polyphasia)，寬間期 (wide-duration) 與巨大電位波 (giant wave) 等都視為不正常。

## 結果

由 20 位正常人對照組所測得運動神經電位波的反應時間，振幅與面積的左右兩側差異結果列於表 1 並以圖示於圖 1A，兩側差異如反應時間差大於 0.72 毫秒，振幅差大於 9.52%，面積差異大於 10.49% 都認為不正常；而病患組的差異結果列於表 2 並圖示於圖 1B，在第一組 17 位病人中肌電圖檢查有 10 位 (58.8%) 不正常，但以神經根刺激檢查則有 16 位 (94.1%) 有明顯振幅差異，13 位 (76.5%) 有明顯面積差異，兩種檢查方法所得確實有明顯差別 (Student's t test,  $p < 0.01$ )，在第二組 23 位病人中，肌電圖檢查有 9 位 (39.1%)

不正常，但以神經根刺激檢查發現有 19 位 (82.6%) 有明顯振幅差異，15 位 (65.2%) 有明顯面積差異，兩種檢查方法也依次  $P < 0.01$ 。

## 討論

因脊椎神經根較一般末梢神經缺乏外圍結締組織如外神經膜 (epineurium) 及周邊神經膜 (perineurium) 等的保護 [3]，在受到外力壓迫或拉張時容易受到刺激與傷害，而神經根受到壓迫引起病變時常造成局部神經的髓鞘脫失現象 (demyelination) 或引起軸索變性 (axonal degeneration)，而這些現象在神經電生理學上常會出現神經傳導阻斷 (conduction block) 或神經病變部位的神經傳導速度減慢，然而在神經根病變的短短部位，神經傳導速度不易檢查，但神經傳導阻斷往往引起末端神經在運動神經電位波的振幅與面積減小來反應神經軸的功能失常。

本實驗採用 MacLean [12,13] 和 Taylor [13] 等使用的神經根刺激方法，並隨著刺激電量的增加而調整針極位置儘量靠近神經根，使運動神經電位波能達到最大量，在神經生理學上，負向運動神經電位波較能反應出神經受刺激引起收縮肌肉纖維的統合，所以由運動神經電位波的負向波振幅與面積大小可測其神經根的功能。

由實驗結果顯示，以神經根刺激檢查方法所得的診斷率比傳統式肌電圖檢查為高，事實上，針肌電圖在臨床診斷上牽涉的影響因素較多且較不易判讀其不正常的標準，如果神經根的病變輕微，只影響局部運動神經輕度的功能失常，則肌電圖可能正常；而以神經根刺激檢查所得的運動神經電位波振幅與面積差異，往往可反應出運動神經受損的程度及減少反應的肌肉部份，在本實驗的病患組中，有些病人的運動神經電位波振幅和面積的差異很大，但其反應時間卻無明顯延長，如此可知在神經根的輕度病變中，如果最快與最大的神經纖維正常沒有破壞，表現出來的是反應時間正常，但會影響到電位波振幅與面積的減小，所以神經根的直接刺激檢查方法可以測其輕度神經根病變，而其診

斷敏感度也可相對提高。雖然以神經根刺激來檢查神經根病變有較高的診斷價值，但此種方法仍有某些方面的限制：(一)在單純是感覺神經失常的神經病變時，此種方法較無診斷價值。(二)此種方法對於神經根病變處遠端引起的神經功能失常較有診斷幫助，但對於只限於神經根孔道(root canal)內輕度的神經變化則無法測知。(三)此種檢查方法無法精確的把針極放在神經根上，如此需增加刺激電量而造成病人在檢查部位的不舒服。

總而言之，以直接神經根刺激檢查可提供一個較敏感且量化的方法來評估腰薦部神經根病變的功能失常，此種方法比傳統式肌電圖檢查較有診斷價值，而大多數的病人都可接受此種檢查，比肌電圖的多處針檢查較無疼痛。

表1：由20位正常人測得運動神經電位波之反應時間，振幅及面積之差異。

範圍	左右側反應時間差	左右側振幅差	左右側面積差
	(ms)	(%)	(%)
範圍	0-0.7	1.6-9.2	1.4-10.4
平均值±標準差	0.26±0.23	3.70±2.91	4.15±3.17
正常值 (小於平均值+2個標準差)	<0.72	<9.52	<10.49

表2：由40位病人所測得的不正常肌電圖與運動神經電位波的反應時間，振幅及面積的差異。

	左右側反應時間差		左右側振幅差		左右側面積差		不正常肌電圖*
	(>0.72ms)		(>9.52%)		(>10.49%)		
第一組(17)	6 (35.3%)	16 (94.1%)	13 (76.5%)	10 (58.8%)			
第二組(23)	5 (21.7%)	19 (82.6%)	15 (62.2%)	9 (39.1%)			

\*明顯增加自發性電位波，多波或寬間期及巨大電位波。

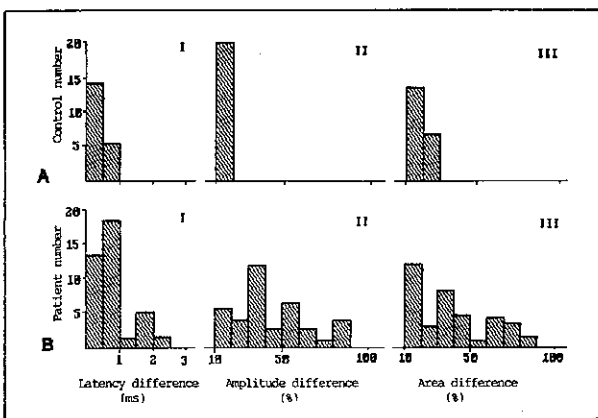


圖1：由20位正常人(A)及40位疑有第五腰椎或第一薦椎神經根病變病人(B)所測得兩側運動神經電位波的反應時間，振幅和面積的差異分佈簡圖。

參考文獻

1. AMINOFF MJ: Clinical electromyography. In: AMINOFF MJ ed. Electrodiagnosis in Clinical Neurology. 2nd Ed., Churchill Livingstone, New York, 1986,231-63.
2. AMINOFF MJ, GOODIN DS, PARRY GJ, BARBARO NM, WEINSTEIN PR and ROSENBLUM ML: Electrophysiologic evaluation of lumbosacral radiculopathies: electromyography, late responses, and somatosensory evoked potentials. Neurology 1985;35:1514-8.
3. BEEL JA, STODIECK LS and LUTTGES MW: Structural properties of spinal nerve roots: Biomechanics. Exp Neurol 1986;91:30-40.
4. BERGER AR, BUSIS MD, LOGIGIAN MD, WIERZBICKA M and SHAHANI BT: Cervical root stimulation in the diagnosis of cervical radiculopathy. Neurology(NY)1987;37:329-32.
5. EISEN A and HOIRCH M: The electrodiagnostic evaluation of spinal root lesions. Spine 1983;8:98-106.
6. EISEN A, HOIRCH M and MOLL A: Evaluation of radiculopathies by segmental stimulation and somatosensory evoked potentials. Can J Neurol Sci 1983; 10:178-82.
7. HALDEMAN S: The electrodiagnostic evaluation of nerve root function. Spine 1984; 9:42-8.
8. JOHNSON EW: Electrodiagnosis of radiculopathy. In: JOHNSON EW ed. Practical Electromyography. Williams and Wilkins, Baltimore, 1988;229-45.
9. KAPLAN PE: A motor nerve conduction velocity across the upper trunk and the lateral cord of the brachial plexus. Electromyogr Clin Neurophysiol 1982;22:315-20.
10. KAPLAN PE: A motor nerve conduction velocity across the lumbosacral plexus. Electromyogr Clin Neurophysiol 1982;22:527-30.
11. KIMURA J: Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice. FA Davis, Philadelphia, 1983;449-62.
12. MACLEAN IC: Nerve root stimulation to

- evaluate conduction across the lumbosacral plexus. *Acta Neurol Scand* 1979;60(suppl 73):270.
13. MACLEAN IC and TATLOR RS: Nerve root stimulation to evaluate brachial plexus conduction. Abstracts of communications of the Fifth International Congress of Electromyography. Rochester, Minnesota, 1975;47.
14. TONZOLA RF, ACKIL AA, SHAHANI BT and YOUNG RR: Usefulness of electrophysiological studies in the diagnosis of lumbosacral root disease. *Ann Neurol* 1981;9:305-8.
15. TRONI W: The value and limits of the H-reflex as a diagnostic tool in S1 root compression. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1983;23:471-80.
16. VAN DER MOST VAN SPIJK D and VINGERHOETS HM: Disorders of lumbosacral roots and nerves. In: NOTERMANS SLH ed. *Current practice of Clinical Electrophysiology*. Elsevier Scientific, Amsterdam, 1984;255-78.
17. WILBOURN AJ and AMINOFF MJ: The electrophysiologic examination in patients with radiculopathies. (AAEE minimonograph)

## Nerve Root Stimulation in the Diagnosis of Lumbosacral Radiculopathy

Chein-Wei Chang and I-Nan Lien

Direct nerve root stimulation was compared with needle electromyography (EMG) in 40 patients suspected with L5 or S1 radiculopathy. Monopolar needle inserted into deep paraspinal muscles was used for the nerve root stimulation. The minimal latency, amplitude and area of negative phase of compound muscle action potential from myotomal muscles were recorded with an assistance of a computer program. Significant abnormality was considered in patients more than 2 SD from control mean values. In 17 patients with a clinical evidence of

radiculopathy, needle EMG was abnormal in 10 (58.8 %) but nerve stimulation test showed an abnormal amplitude difference in 16 (94.1 %) and an abnormal area difference in 13 (76.5 %). In 23 patients with only subjective symptoms of radiculopathy, needle EMG was abnormal in 9 (39.1 %), while there were 19 (82.6 %) with abnormal amplitude difference and 15 (65.2 %) with abnormal area difference by nerve root stimulation. Direct nerve root stimulation is recognized as a sensitive test in the diagnosis of lumbosacral radiculopathy.

---

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University,  
Taipei, Taiwan, R.O.C.