

Electrodiagnostic Aspects of the Carpal Tunnel Syndrome

จิตรา วงศ์วิวัฒน์นันท์

ภาควิชาออร์โทปิดิกส์และเวชศาสตร์ฟื้นฟู
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Electrodiagnostic Aspects of the Carpal Tunnel Syndrome

Jitra Wongwiwattananon M.D.

*Department of Orthopedics and Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine,
Khon Kaen University*

Thirty eight patients with carpal tunnel syndrome were studied about the electrodiagnostic aspects at Srinagarind Hospital. The patients were 32 females and 6 males, age range 32-71 years old. Sixty nine median nerves were abnormal, showed : 1) Sensory distal latencies are 3.6-6.8 msec, all have normal sensory nerve conduction velocity (NCV) except 12 nerves (17%) can't be measured because of absent sensory evoked potential. 2) Motor distal latencies are abnormal 63% and abnormal motor NCV 12% 3) Sensory distal latencies have the relation to the motor distal latencies significantly and can calculate $m = 1.0655s - 0.024$ (m = Motor distal latency. s = Sensory distal latency) 4) Electromyography (EMG) of the abductor pollicis brevis are abnormal 20%. The involvement of the ulnar nerves are found, only abnormal sensory distal latency 7%.

ผู้รายงานได้ศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น carpal tunnel syndrome จากการตรวจด้วยเครื่องมือไฟฟ้าที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ผู้ป่วยจำนวน 38 คน เป็นหญิง 32 คน ชาย 6 คน พบว่าเส้นประสาท median ที่ผิดปกติมีจำนวน 69 เส้น เป็นดังนี้

1) ระยะเวลาการชักนำของกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทรับความรู้สึก (SDL) มีค่า 3.6-6.8 มิลลิวินาที จำนวน 57 เส้น (83%) ส่วนที่วัดค่าไม่ได้มีจำนวน 12 เส้น (17%) และความเร็วกกระแสชักนำประสาทของเส้นประสาทรับความรู้สึกปกติทุกราย ยกเว้นในรายที่วัดค่า SDL ไม่ได้

2) ระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทสั่งการผิดปกติ 63% และความเร็วกกระแสชักนำประสาทของเส้นประสาทสั่งการผิดปกติ 12%

3) ระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทรับความรู้สึกและของเส้นประสาทสั่งการมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) ดังนี้ $m = 1.0655s - 0.024$ (m = ระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทสั่งการ, s = ระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทรับความรู้สึก)

4) EMG ของกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis ผิดปกติ 20%

ส่วนเส้นประสาท Ulnar พบว่า มีระยะเวลาชักนำของกระแสประสาทส่วนปลายของเส้นประสาทรับความรู้สึกผิดปกติ 7%

บทนำ

Carpal tunnel syndrome (CTS) เป็นกลุ่มอาการที่พบได้บ่อยเกิดจากเส้นประสาท median ถูกกดทับที่บริเวณข้อมือในตำแหน่งที่เส้นประสาทนี้ลอดผ่าน carpal tunnel ทำให้มีอาการชาด้านฝ่ามือของนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้และนิ้วกลาง ปวดบริเวณข้อมือ อาจร้าวมาถึงข้อศอกแต่มักไม่ถึงไหล่⁽¹⁾ อาจมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ Thenar สาเหตุสำคัญอาจเกิดจากขนาดของ carpal tunnel ลดลงเช่น Colles' fracture⁽²⁾ พังผืดหดจากแผล burn⁽³⁾ หรือเกิดจากส่วนประกอบภายใน carpal tunnel ใหญ่ขึ้น เช่น ganglia⁽⁴⁾ rheumatoid arthritis⁽⁵⁾, tendinitis หรืออาการบวมในสตรีมีครรภ์ซึ่งอาการจะหายไปหลังคลอด⁽⁶⁾ ผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในวัยกลางคนเป็นหญิงมากกว่าชาย มักเป็นทั้งสองข้างโดยจะเป็นข้างที่ถนัดก่อนและเป็นรุนแรงกว่าอีกข้าง

การวินิจฉัยอาศัยประวัติและการตรวจร่างกาย Simpson⁽⁷⁾ เป็นคนริเริ่มใช้เครื่องมือวัดความเร็วของกระแสประสาทสั่งการ (motor nerve conduction velocity) และระยะเวลาการชักนำของกระแสประสาทสั่งการส่วนปลาย (motor distal latency = MDL) ซึ่งช่วยให้วินิจฉัยได้แม่นยำขึ้น โดยพบว่า MDL ช้ากว่าปกติในระยะเวลาต่อมาได้มีผู้ศึกษาพบว่า การวัดค่าระยะเวลาการชักนำของกระแสประสาทส่วนปลายของประสาทรับความรู้สึก (sensory distal latency = SDL) สามารถตรวจได้แน่นอน และมีความไว (sensitivity) มากกว่าการวัด MDL^(8,9,10,11) Goodgold⁽¹²⁾ รายงานว่าควรตรวจทั้ง SDL, MDL และ EMG เพราะ

ในบางรายอาจจะตรวจพบ MDL และ EMG ผิดปกติโดยที่ SDL ปกติ การตรวจทางไฟฟ้าช่วยบอกความรุนแรง อาการปวดและชาของผู้ป่วย แต่จะไม่สัมพันธ์กับระยะเวลาและความรุนแรงของการอ่อนแรง⁽¹³⁾ ผู้ป่วยบางรายพบว่ามีเส้นประสาท ulnar ผิดปกติร่วมด้วย^(14,15)

ในรายงานนี้ต้องการศึกษาผู้ป่วย CTS ที่ส่งมาตรวจทางไฟฟ้าที่หน่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรินครินทร์ ศึกษาความผิดปกติของ SDL และ MDL ของเส้นประสาท median หาความสัมพันธ์ระหว่าง SDL และ MDL EMG ที่ผิดปกติและศึกษาว่ามีความผิดปกติของเส้นประสาท ulnar ร่วมด้วยหรือไม่ เพื่อให้ได้แนวทางในการตรวจวินิจฉัยทางไฟฟ้าของผู้ป่วย CTS ได้รวดเร็วขึ้น

วัสดุและวิธีการ

ผู้ป่วย 38 รายที่มีอาการของ Carpal tunnel syndrome และได้รับวินิจฉัยด้วยเครื่องมือทางไฟฟ้าว่าเป็น carpal tunnel syndrome โดยที่มีค่า SDL ของเส้นประสาท median ผิดปกติ ผู้ป่วยไม่เป็น polyneuropathy หรือเส้นประสาทถูกกดทับที่ระดับอื่นหรือ cervical radiculopathy

หลักการวินิจฉัยว่าค่า SDL และ MDL ผิดปกติ⁽¹⁶⁾ เมื่อมีค่าดังแสดงในตารางที่ 1

ส่วน EMG จะถือว่าผิดปกติเมื่อพบมี spontaneous activity เช่น fibrillation หรือ positive sharp wave ซึ่งแสดงว่ามี denervation⁽¹¹⁾ ถ้ายังมี motor unit ก็เป็น partial denervation แต่ถ้าไม่มีถือว่าเป็น complete denervation

เครื่องมือที่ใช้เป็นของเครื่อง Mystro วิธีการตรวจ⁽¹⁶⁾ จะใช้ขั้วไฟฟ้ากระตุ้นประสาท (stimulating electrode) และขั้วไฟฟ้าบันทึก (recording electrode) สำหรับการตรวจประสาทสั่งการ

ตารางที่ 1 แสดงค่าผิดปกติของ SDL, MDL, Sensory NCV และ Motor NCV

เส้นประสาท	SDL (msec)	MDL (msec)	Sensory NCV (m/sec)	Motor NCV (m/sec)
median	>3.5	>4.4	<50	<50
Ulnar	>3.4	>3.5	<50	<50

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าผิดปกติจากรายงานอื่นๆ

	Median nerve		Ulnar nerve	
	SDL (msec)	MDL (msec)	SDL (msec)	MDL (msec)
Thomas ⁽¹⁰⁾	>3.5	>4.7		
Sedal ⁽¹⁴⁾	>4.0	>5.0	>4.0	>5.0
Delisa ⁽¹⁶⁾	>3.7	>4.2	>3.6	>4.3
Cassvan ⁽¹³⁾	>3.6	>4.3	>3.7	>4.2
Johson ⁽¹⁷⁾	>3.4	>4.0	>3.4	>4.0
Kimura ⁽¹⁶⁾	>3.5	>4.2	>3.1	>3.4
เขี่ยมมนโนภพ ⁽¹⁹⁾		>4.5		

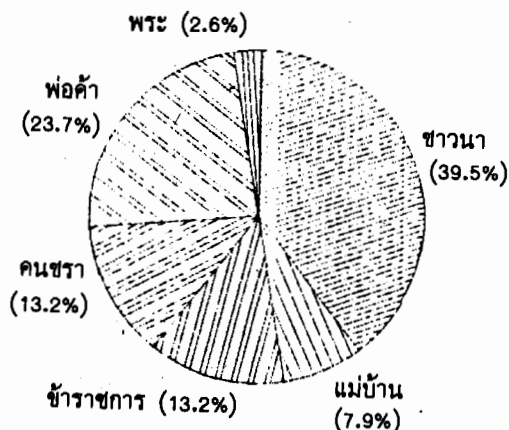
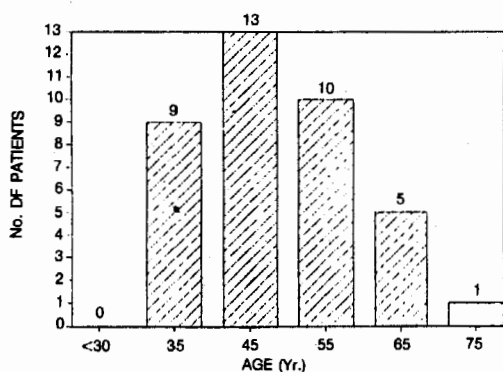
เป็นชนิดพื้นผิววางที่ตำแหน่งกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis สำหรับเส้นประสาท median และวางที่กล้ามเนื้อ abductor digiti minimi สำหรับเส้นประสาท ulnar ตำแหน่งกระตุ้นที่ระดับข้อมือและที่ข้อศอก ส่วนประสาทรับรู้ความรู้สึกใช้ขั้วไฟฟ้าบันทึกชนิดวงแหวน (ring electrode) วางที่นิ้วชี้สำหรับเส้นประสาท median และวางที่นิ้วก้อยสำหรับเส้นประสาท ulnar การอ่านค่าระยะเวลาชักนำกระแสประสาทส่วนปลายประสาทรู้สึก (sensory latency) วัดที่จุดสูงสุดยอด (peak of amplitude) ของ evoked potential ส่วนการอ่านค่าระยะเวลาชักนำกระแสประสาทส่วนปลายประ-

สาทสั่งการ (motor latency) วัดที่จุดเริ่มหักเหลบ (initial negative deflection) EMG ทำที่กล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis ตรวจในห่องอุณหภูมิตั้งแต่ 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2531 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2532

ผู้ป่วย 38 ราย เป็น carpal tunnel syndrome ทั้งสองข้างจำนวน 31 ราย เป็นข้างเดียว 7 ราย คิดเป็นจำนวนทั้งหมด 69 เส้น เป็นผู้หญิง 32 คน ผู้ชาย 6 คน อยู่ในช่วงอายุ 32-71 ปี ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 อาชีพของผู้ป่วยดังแสดงในแผนภูมิที่ 2

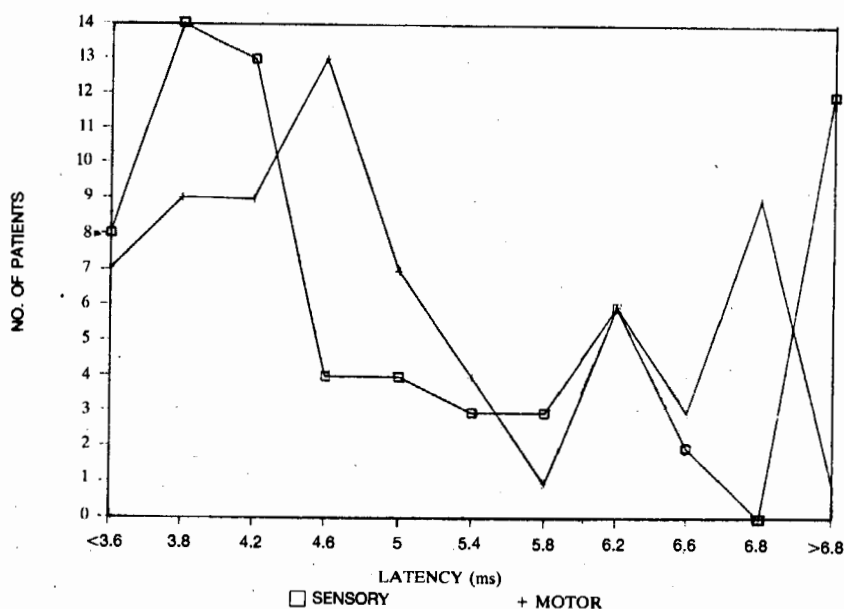
ผลการทดลอง

1) ผู้ป่วย CTS 38 ราย จำนวน 69 เส้น ตรวจวัดค่า SDL ได้ค่าการกระจายดังแสดงในกราฟที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แสดงการกระจายของอายุของผู้ป่วย carpal tunnel syndrome

แผนภูมิที่ 2 แสดงการกระจายของอาชีพของผู้ป่วย carpal tunnel syndrome



กราฟที่ 1 แสดงการกระจายของ sensory และ motor distal latency ของผู้ป่วย carpal tunnel syndrome

จากกราฟที่ 1 จะเห็นว่า SDL ส่วนใหญ่อยู่ 12 เส้น (17%) ในช่วง 3.6-4.6 มิลลิวินาที มีจำนวน 39 เส้น ส่วนค่า sensory NCV ได้ค่า 50.3-69.6 คิดเป็น 57% มีจำนวน 18 เส้น (26%) มีค่า เมตร/วินาที ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่สามารถมากกว่า 4.6 มิลลิวินาที และที่วัดไม่ได้มีจำนวน ค่าตามได้ 12 เส้น เนื่องจากวัดค่า SDL ไม่ได้

2) ค่า MDL แสดงในกราฟที่ 1 จะเห็นว่า มีจำนวน 25 เส้น (36%) ที่มีค่าน้อยกว่า 4.5 มิลลิวินาที ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีจำนวน 44 เส้น (63%) ที่ผิดปกติ และวัดค่าไม่ได้ 1 เส้น ส่วนค่า motor NCV มีค่าระหว่าง 50-72.4 เมตร/วินาที ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ มี 7 เส้นที่มีค่า NCV น้อยกว่า 50 เมตร/วินาที (46.2-47.8 เมตร/วินาที) คิดเป็น 12% ที่มี NCV ผิดปกติ และไม่สามารถคำนวณได้ 1 เส้น เนื่องจากวัด MDL ไม่ได้

3) ค่า SDL มีความสัมพันธ์กับ MDL อย่าง มีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) ซึ่งคำนวณจากค่าถดถอย (regression) โดยมีความสัมพันธ์กันดังนี้ $m = 1.065s - 0.024$ (เมื่อ $m = \text{MDL}$, $s = \text{SDL}$)

ถ้า $m > 4.5$ มิลลิวินาที (ค่า MDL เริ่มผิดปกติ) จะคำนวณค่า s ได้ > 4.2 มิลลิวินาที

4) ค่า SDL ของเส้นประสาท Ulnar มีค่า < 3.4 มิลลิวินาที จำนวน 64 เส้น (93%) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ และมีค่า 3.5-4.1 มิลลิวินาที จำนวน 5 เส้น ซึ่งผิดปกติคิดเป็น 7%

5) ค่า MDL ของเส้นประสาท Ulnar มีค่าระหว่าง 2.05-3.4 มิลลิวินาที ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ

6) EMG ของกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis ผิดปกติพบมี partial denervation 14 มัด คิดเป็น 20% ค่า MDL ของเส้นประสาท median ข้างเดียวกับกล้ามเนื้อนั้นมียาวมากกว่า 4.8 มิลลิวินาทีทุกเส้น

วิจารณ์

ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงอายุประมาณ 35-60 ปี มักเป็นทั้งสองข้าง

1) ค่า SDL ส่วนใหญ่ประมาณ 3.6-4.6 msec มีจำนวน 12 เส้นที่วัดไม่ได้แสดงว่าเส้น

ประสาทถูกกดมากจนทำให้เกิด axonopathy ตรวจไม่พบ evoked potential จึงไม่สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับค่าผิดปกติของรายงานอื่น ซึ่งกำหนดค่าผิดปกติแตกต่างกันเนื่องจากทำในกลุ่มประชากรต่างกันและเครื่องมือต่างกัน ส่วนค่า sensory NCV ปกติทั้งหมด ยกเว้นเส้นประสาท 12 เส้น ที่วัดค่า SDL ไม่ได้คิดเป็น 17%

2) ค่า MDL ไม่ผิดปกติทุกรายดังในรายงานของเขียมมโนภพ⁽¹⁹⁾ และของต่างประเทศ^(8,10) ไม่พบว่ามีรายที่ MDL ผิดปกติโดยที่ SDL ปกติตามที่ Goodgold⁽¹²⁾ รายงานไว้ เปรียบเทียบกับรายงานของ Sedal⁽¹⁵⁾ ซึ่งพบมี MDL ผิดปกติ 65% พบว่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่า Motor NCV ผิดปกติ 12% เนื่องจากเกิด retrograde degeneration ของเส้นประสาท

3) จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง SDL และ MDL ทำให้คาดคะเนได้ว่า MDL จะเริ่มผิดปกติเมื่อค่า $\text{SDL} > 4.2$ มิลลิวินาที หรือถ้า $\text{SDL} < 4.2$ มิลลิวินาที ก็พอจะบอกได้ว่าผู้ป่วยรายนี้เป็นน้อยมีความผิดปกติเพียงเส้นประสาทรับความรู้สึก

4) ค่า SDL ของเส้นประสาท Ulnar ผิดปกติเพียง 7% ส่วนค่า MDL ปกติทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Cassvan⁽¹³⁾ ที่พบมีความผิดปกติของ MDL ของเส้นประสาท ulnar 15% Sedal⁽¹⁴⁾ พบผิดปกติ 44% Butchal และคณะพบผิดปกติ 15% Eskeson⁽²⁰⁾ และคณะพบว่าผู้ป่วย CTS บางรายที่ได้รับการผ่าตัดพบมีส่วนของเส้นประสาท median และ ulnar มีส่วน epineurium ร่วมกัน จึงทำให้มีความผิดปกติของเส้นประสาท Ulnar ร่วมด้วย บางรายงานเกิดจากส่วนของ carpal ligament เป็นส่วนร่วมที่กด carpal tunnel และ Guyon canal ซึ่งเส้นประสาท

ulnar ลอดผ่าน

อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษาคิดว่าควรจะต้องตรวจเส้นประสาท ulnar ในผู้ป่วย CTS ทุกรายเพราะนอกจากจะพบมีเส้นประสาท ulnar ผิดปกติร่วมด้วย อาจจะพบลักษณะที่เส้นประสาทเชื่อมโยงกัน ผิดปกติเช่นใน Martin-Gruber syndrome ซึ่งทำให้มีอาการคล้ายผู้ป่วย CTS ได้

5) EMG ที่ผิดปกติเนื่องจากเกิด axonopathy ในรายงานนี้ พบเพียง partial denervation ค่า MDL ต่ำสุดของกลุ่มผู้ป่วยที่มี EMG ผิดปกติ คือ 4.8 มิลลิวินาที ยังไม่สามารถคำนวณหาค่าความสัมพันธ์กันทางสถิติได้ เนื่องจากเป็นค่าตัวเลขของ latency แต่ลักษณะผิดปกติของ EMG ไม่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้ จากรายงานของ Marinacci⁽²²⁾ พบว่า EMG เป็นตัวที่มีความไวของการตรวจมากกว่า latency ส่วนของ Goodgold⁽¹¹⁾ กล่าวว่า EMG อาจผิดปกติโดยที่มี latency ปกติ Butchal⁽⁹⁾ และคณะพบว่า EMG ผิดปกติ 40-45% ซึ่งแตกต่างจากรายงานนี้มาก

อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ไม่พบ EMG ผิดปกติในรายที่มี MDL ปกติหรือในรายที่มีความผิดปกติแต่ค่า SDL

จากรายงานนี้พอจะได้แนวทางของการตรวจทางไฟฟ้าว่าถ้าตรวจได้ค่า SDL < 4.2 มิลลิวินาที ก็อาจจะไม่จำเป็นต้องตรวจ MDL และ EMG หรือถ้าตรวจได้ MDL ปกติก็อาจไม่จำเป็นต้องทำ EMG ช่วยให้ประหยัดเวลาของการทำ นอกจากนี้ ถ้าตรวจพบผิดปกติเพียง SDL อาจจะเป็นตัวช่วยพิจารณาให้แนวทางการรักษาแบบประคับประคอง (conservative) ก่อนที่จะพิจารณาผ่าตัด

เอกสารอ้างอิง

- Cherington M. Proximal pain in carpal tunnel syndrome. Arch. Surg. 1974; 108:69.
- Hybbinette CH., Mannerfelt L. : The carpal tunnel syndrome Acta Orthop. Scand 1975; 46: 610-20.
- Brown EZ Jr., Snyder CC. : Carpal tunnel syndrome caused by hand injuries. Plast. Reconstr Surg 1975; 56: 41-43.
- Tanzer RC. : Carpal tunnel syndrome, clinical and anatomy. J. Bone and Joint Surg 1959; 41: 626-634.
- Barnes CC., Currey HLF. : Carpal tunnel syndrome in Rheumatoid arthritis. Ann. Rheum. Dis 1967; 26:226-233.
- Melvin JL., Bumett C. : Median nerve conduction in pregnancy. Arch. Phys. Med. Rehabil 1969; 50:75.
- Simpson JA : Electrical sings in diagnosis of carpal tunnel syndrome. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 1956; 19:275-280.
- Melvin JL., Schuchmann JA. : Diagnosis specificity of motor and sensory nerve conduction variables in CTS. Arch. Phys. Med. 1973; 54:69-74.
- Buchthal F., Rosenfalck A. : Sensory potentials of normal and diseased nerves : Peripheral neuropathy. Vol.1. Philadelphia. Saunders, 1984, PP. 981-1015.
- Thomas JE., Lambert EH : Electrodiagnostic aspects of Carpal tunnel syndrome. Arch. Neurol. 1967; 18:635-641.
- กระแสด์ สุนทรมาน. การศึกษาเปรียบเทียบ Motor และ Sensory latencies ของ Median nerve ใน carpal tunnel syndrome. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2524; 6:1109-1113.
- Goodgold J. Electrodiagnosis of Neuromuscular Disease 3rd edition. Baltimore, Williams & Wilkins, 1983: PP 104-153.
- Fullerton PM. The effect of ischemia on nerve conduction in the carpal tunnel syndrome. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 1963; 23:385-97.
- Cassvan., Rosenbery : ulnar nerve involvement in carpal tunnel syndrome Arch. Phys. Med. 1986; 67:290-292.
- Sedal L. Mcleod JG. : ulnar nerve lesions associated with carpal tunnel syndrome. J Neurol. Neurosurg. Psychiatry 1973; 36:118-123.
- นลินทิพย์ ตำนานทอง : การศึกษาการชักนำกระแสประสาทแขนและขา. ศรินครินทร์เวชสาร 1989; 4:1-10.
- Delisa and Mackenzie. Manual of nerve conduction velocity technique 1982.
- Johnson WE. Practical Electromyography, Baltimore, 1980. PP 230-233.
- Kimura J. Nerve conduction studies and Electromyography: Peripheral neuropathy vol.1. Philadelphia. saunders. 1984; P.933.
- เยี่ยมมนโณภพ บุณนาค และคณะ การตรวจวัด distal latency และความเร็วของกระแสประสาท

- สั่งการในการวินิจฉัย Carpal tunnel syndrome
จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2523; 1:21-27.
21. Eskeson V. Rosenorn J. Atypical carpal tunnel syndrome with compression of ulnar and median nerves. J. Neurosurg. 1981; 54:668-669.
22. Marinacci AA. Comparative value of measurement of nerve conduction velocity and electromyography in diagnosis carpal tunnel syndrome. Arch. Phy. Med. 1964; 45:548-554.
-