

การศึกษาค่าการชักนำกระแสประสาทมีเดียนในอาสาสมัครปกติ

วิภาวรรณ สีลาสำราญ¹
วุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์²
อัจฉรา บุญมีประกอบ³

Abstracts:

Nerve conduction studies of median nerve in normal subjects

Leelasamran W, Permsirivanich W, Boonmeeprakob A.

Department of Orthopaedic Surgery and Physical Medicine, Faculty of Medicine,

Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2005;23(6):423-428

Objective: To establish the normal electrophysiological values of the median nerve in normal healthy adult subjects.

Design: Cross-sectional study.

Method: Nerve conduction study was performed on the median nerve of 100 screened healthy adult volunteers using standard electrophysiological techniques.

Result: One-hundred subjects (50 males and 50 females) participated in the study. The mean age of the subjects was 35.3 years. The median motor nerve showed a mean (\pm SD) conduction velocity of 58.01 (\pm 3.66) m/s, distal latency (DL) 3.6 (\pm 0.4) ms and amplitude 10.72 (\pm 3.07) mv. The median sensory nerve showed a mean (\pm SD) conduction velocity of 59.8 (\pm 4.11) m/s, distal peak latency 3.08 (\pm 0.19) ms, distal initial latency 2.45 (\pm 0.19) ms, and amplitude 42.74 (\pm 14.69) μ V. There was a significant difference in median F-wave latency between males and females.

¹พ.บ., วว. (เวชศาสตร์ฟื้นฟู) ²พ.บ., วว. (เวชศาสตร์ฟื้นฟู), อว. (เวชศาสตร์ครอบครัว) ³ว.บ. (พยาบาลและผดุงครรภ์)

ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ฯ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

รับต้นฉบับวันที่ 30 พฤศจิกายน 2547 รับลงตีพิมพ์วันที่ 27 มกราคม 2549

Conclusion: This study established the normative conduction parameters of the median nerve for our electrodiagnostic laboratory, Songklanagarind Hospital.

Key words: electrodiagnosis, nerve conduction study, median nerve

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาการชักนำกระแสประสาทมีเดียในอาสาสมัครปกติ

แบบวิจัย: วิจัยเชิงพรรณนา ภาคตัดขวาง

วิธีการศึกษา: ตรวจการชักนำกระแสประสาทมีเดีย ตามเทคนิคมาตรฐานในอาสาสมัครปกติ

ผลการศึกษา: มีอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาคั้งนี้ 100 ราย เป็นชาย 50 ราย และหญิง 50 ราย อายุเฉลี่ย 35.3 ปี ค่าเฉลี่ย (\pm ค่าเบี่ยงเบน) ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทสั่งการของมีเดียเท่ากับ 58.01 (\pm 3.66) m/s ค่าเฉลี่ย (\pm ค่าเบี่ยงเบน) การชักนำกระแสประสาทสั่งการเท่ากับ 3.6 (\pm 0.4) ms และขนาดของศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 10.72 (\pm 3.07) mv ค่าเฉลี่ย (\pm ค่าเบี่ยงเบน) ความเร็วของการชักนำกระแสรับความรู้สึกของมีเดีย เท่ากับ 59.8 (\pm 4.11) m/s ค่าเฉลี่ยการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึกส่วนปลาย วัดที่จุดสูงสุด เท่ากับ 3.08 (\pm 0.19) ms วัดที่จุดเปลี่ยน เท่ากับ 2.45 (\pm 0.19) ms และขนาดของศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 42.74 (\pm 14.69) μ V ค่า F-wave latency ของเส้นประสาทมีเดียพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างผู้หญิงกับผู้ชาย

สรุป: การศึกษาคั้งนี้ได้ค่า parameter ต่าง ๆ ของการชักนำกระแสประสาทมีเดีย เพื่อเป็นค่ามาตรฐานในห้องตรวจปฏิบัติการไฟฟ้าวินิจฉัยของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

คำสำคัญ: ไฟฟ้าวินิจฉัย, ความเร็วของการชักนำกระแสประสาท, เส้นประสาทมีเดีย

บทนำ

การตรวจการชักนำกระแสประสาทมีเดีย (nerve conduction study) เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ได้รับการตรวจบ่อยที่สุดในห้องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและเส้นประสาทของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ การใช้ค่ามาตรฐานปกติในแต่ละห้องปฏิบัติการ มักจะแตกต่างกันไปตามแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ¹⁻⁴ มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ค่ามาตรฐานแตกต่างกันไป ได้แก่ ปัจจัยทางด้านเครื่องมือ⁵ เช่น การวางขั้วไฟฟ้า การปรับค่าตัวคัดกรองสัญญาณ (filters) การตั้งค่าขยายสัญญาณ (amplification) การตั้งค่าเฉลี่ยสัญญาณ (averaging) การวัดจุดสัญญาณต่าง ๆ นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา⁶⁻¹⁰ เช่น เพศ อายุ ขนาดของนิ้วส่วนสูง อุณหภูมิผิวหนัง ดรรชนีมวลกาย (BMI) มีผลทำให้ได้ค่ามาตรฐานต่างกันออกไปในแต่ละการศึกษา จากปัจจัยต่าง ๆ ข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าการชักนำกระแสประสาทมีเดียในอาสาสมัครปกติ เพื่อนำมาเป็นค่ามาตรฐานของห้องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อและเส้นประสาทของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทาวิจัยอื่น ๆ ต่อไป

วัสดุและวิธีการ

ภายหลังจากการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของคณะแล้ว ได้ประกาศรับสมัครอาสาสมัครปกติ จำนวน 100 ราย เป็นชาย 50 ราย หญิง 50 ราย อายุระหว่าง 20-55 ปี มีดัรรชนีมวลกายระหว่าง 20-24.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร อาสาสมัครเหล่านี้ต้องผ่านการซักประวัติและตรวจร่างกายทางระบบกล้ามเนื้อและทางระบบประสาทโดยแพทย์ และจะต้องไม่มีอาการและอาการแสดงของโรคทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ไม่มีความผิดปกติในรูปร่างของมือ แขน ไม่เคยมีประวัติได้รับอุบัติเหตุหรือการผ่าตัดที่คอ มือ แขน ไม่มีประวัติเป็นโรคเบาหวาน โรคไตวายเรื้อรัง โรคพิษสุราเรื้อรัง ไม่มีอาการชาหรืออ่อนแรงของมือหรือขา โดยอาสาสมัครทุกรายจะต้องลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยคั้งนี้

การศึกษาในคั้งนี้ใช้เครื่อง Nicolet Viking IV โดยมีการตั้ง parameters ของเครื่อง การวางตำแหน่งของขั้วไฟฟ้า การวัดค่า parameters ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1-3¹⁰⁻¹⁶

ตารางที่ 1 การตั้งค่า parameters ต่าง ๆ ของเครื่องตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย

Parameters	Motor	Sensory	F-wave
Sensitivity	5 mv/division	20 μ V/division	500 μ V/division
High-frequency filter	10 kHz	3 kHz	10 kHz
Low-frequency filter	2 Hz	20 Hz	2 Hz
Sweep speed	2 ms/division	1 ms/division	5 ms/division
Averaging	--	20 times	> 10 times

ตารางที่ 2 การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

	Motor	Sensory	F-wave
Active electrode	กึ่งกลางของกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis	ข้อโคนนิ้วชี้ (PIP joint ของนิ้วชี้)	ตำแหน่งเดียวกันกับการตรวจ motor
Reference electrode	โคนนิ้วหัวแม่มือ (จุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis)	ห่างจาก active electrode ไปทางปลายนิ้ว 4 เซนติเมตร	
Ground electrode	บริเวณฝ่ามือ ระหว่าง active electrode กับ reference electrode	บริเวณฝ่ามือ ระหว่าง active electrode กับ reference electrode	
Stimulator	จุดกระตุ้นที่ข้อมือ อยู่ระหว่างเอ็นกล้ามเนื้อ flexor carpi radialis กับ palmaris longus ห่างจาก active electrode 8 เซนติเมตร จุดกระตุ้นที่ข้อศอก บริเวณ antecubital fossa ด้านในต่อ brachial pulse	จุดกระตุ้นที่ข้อมือ อยู่ระหว่างเอ็นกล้ามเนื้อ flexor carpi radialis กับ palmaris longus ห่างจาก active electrode 14 เซนติเมตร จุดกระตุ้นที่ข้อศอก อยู่บริเวณ antecubital fossa ด้านในต่อ brachial pulse	
Stimulation level	Supramaximal	Submaximal	Supramaximal

ตารางที่ 3 การวัดค่า parameters ต่าง ๆ

	Motor	Sensory	F-wave
Latency	Onset	Onset และ Peak	Shortest Onset
Amplitude	Base to negative peak	Negative-to-positive peak	
Duration	Onset to the end	Onset to the end	
NCV	Distance	Distance	
	Proximal latency - Distal latency	Proximal - Distal latency	

ผลการศึกษา

ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัครปกติ จำนวน 100 ราย เป็นผู้ชาย 50 ราย หญิง 50 ราย อายุเฉลี่ย 35.33 ปี ค่าตรวจนี้ มวลกายเฉลี่ย 22.74 กิโลกรัม/ตารางเมตร ความสูงเฉลี่ย 1.62 เมตร น้ำหนักเฉลี่ย 60 กิโลกรัม

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยของการชักนำกระแสประสาทสั่งการ และรับความรู้สึก ค่าศักย์ไฟฟ้า ความเร็วของการนำกระแสประสาท ได้แสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4 ค่าการชักนำกระแสประสาทสั่งการ (motor) ของ median nerve

Motor	ผลการศึกษา
Latency (ms)	
Mean ± SD	3.6 ± 0.4
mean + 2 SD	4.4
range	2.7-4.5
Amplitude (mV)	
mean ± SD	10.72 ± 3.07
mean - 2 SD	4.58
range	5.17-20.09
Duration (ms)	
mean ± SD	13.14 ± 1.42
mean + 2 SD	15.98
range	10.9-16.1
NCV (m/s)	
mean ± SD	58.01 ± 3.66
mean - 2 SD	50.69
range	50-69

ตารางที่ 5 ค่าการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึก (sensory) ของ median nerve

Sensory	ผลการศึกษา
Initial latency (ms)	
Mean ± SD	2.45 ± 0.19
Mean + 2 SD	2.83
Range	2.0-3.0
Peak latency (ms)	
Mean ± SD	3.08 ± 0.19
Mean + 2 SD	3.46
Range	2.5-3.5
Amplitude (µV)	
Mean ± SD	42.74 ± 14.69
Mean - 2 SD	13.36
Range	17.24-82.4
Duration (ms)	
Mean ± SD	2.8 ± 0.38
Mean + 2 SD	3.56
Range	2.2-3.7
NCV(m/s)	
Mean ± SD	59.8 ± 4.11
Mean - 2 SD	51.58
Range	50-69

ตารางที่ 6 ค่า F-wave latency ของ median nerve

	F-wave latency		P-value
	ชาย	หญิง	
mean ± SD	26.24 ± 1.17	23.96 ± 1.5	< 0.05
mean + 2 SD	28.58	26.96	
	ชาย	ขวา	
mean ± SD	25.09 ± 1.35	25.13 ± 1.33	0.2374
mean + 2 SD	27.79	27.79	

วิจารณ์

เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาของรายอื่น ๆ ดังในตารางที่ 7, 8 และ 9 พบว่าค่าเฉลี่ย (+2SD) ของการชักนำกระแสประสาทสั่งการส่วนปลายของเส้นประสาทมีเดียมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kimura³, DeLisa¹¹ และ Sirinart¹⁷ แต่ช้ากว่าของ Oh¹² และของจุฬา¹ แต่เร็วกว่าของ Buschbacher¹⁵ ซึ่งมีระยะห่างของการวางขั้วไฟฟ้าจากจุดกระตุ้นสั้นกว่า ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบการศึกษาของ DeLisa¹¹ ซึ่งใช้ตำแหน่งการวางขั้วไฟฟ้า และระยะห่างจากจุดกระตุ้นเหมือนกัน จะพบว่าช้ากว่าเล็กน้อย ส่วนความเร็วเฉลี่ยของการชักนำกระแสประสาทสั่งการมีเดียอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน ส่วนค่าเฉลี่ยของการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึกส่วนปลายของเส้นประสาทมีเดียมีค่าเร็วกว่าของการศึกษาของ Kimura³, Buschbacher¹⁵ ไม่ว่าจะเป็นการวัดจาก peak latency หรือ onset latency ซึ่งคงเป็นผลจากขนาดนิ้วของคนไทยมีขนาดเล็กกว่าและความยาวของนิ้วสั้นกว่า ส่วนค่าชักนำกระแสประสาท F-wave ของเส้นประสาทมีเดียพบว่ามีค่าน้อยกว่าการศึกษาอื่น ๆ ในต่างประเทศ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากแขนของคนไทยมีความยาวสั้นกว่าของชาวต่างประเทศ เมื่อเปรียบเทียบค่าการชักนำกระแสประสาท F-wave ของเส้นประสาทมีเดียข้างซ้ายและขวาพบว่ามีความคล้ายกัน แต่เมื่อเทียบระหว่างหญิงกับชายพบว่าในผู้ชายมีค่าเฉลี่ยยาวกว่าในผู้หญิง ซึ่งเป็นผลจากผู้ชายมีโครงสร้างที่สูงใหญ่กว่าผู้หญิง

การศึกษานี้จะพบได้ว่าผล parameters ต่าง ๆ ที่ตรวจได้มีค่าแตกต่างกันไปตามแต่ละการศึกษาและในแต่ละพื้นที่ดังปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการชักนำกระแสประสาทที่กล่าวไว้ในบทนำ การศึกษาหาค่าปกติของการชักนำกระแสประสาทของแต่ละเส้นจึงมีความจำเป็นที่แต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องมีไว้เพื่อเป็นค่ามาตรฐานของห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 7 ตารางเปรียบเทียบค่าการชักนำกระแสประสาทสั่งการ (motor) ของ median nerve กับผลการศึกษารายอื่น ๆ

Motor Median Nerve	Kimura ³	DeLisa ¹¹	Oh ¹²	Buschbacher ¹⁴	Sirinart ¹⁷	Chula Hospital ¹	Wipawan et al
Onset latency (msec) (mean + 2 SD)	4.2 (3 cm จาก distal wrist crease)	4.2 (8 cm จาก active)	3.6 (5 cm จาก active)	4.7	4.36	4.09	4.4
Amplitude (mV) (mean - 2 SD)	3.5	5	>5	3.0	6.96	11.47	4.58
Velocity (m/sec) (mean - 2 SD)	48	50	49.96	47	48.52	52.41	50.69

ตารางที่ 8 ตารางเปรียบเทียบค่าการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึก (sensory) ของ median nerve กับผลการศึกษารายอื่น ๆ

Sensory	Kimura	DeLisa	Oh	Buschbacher ¹⁶	Sirinart	Siriraj	Wipawan et al
Onset latency	3.5	-	-	3.2	-	-	2.83
Peak latency	-	3.6	-	4.0	3.62	3.45	3.46
Amplitude	19 (baseline-peak)	10 (peak-peak)	10 (peak-peak)	9 (peak-peak)	28.65 (peak-peak)	55.26	13.36 (peak-peak)
Velocity	53	48	-	-	-	-	-

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบ F-wave latency ของ median nerve (mean + 2 SD)

	Kimura	DeLisa	Oh	Buschbacher ¹⁵	Wipawan et al
F-wave latency	31	33.70	29.70	33.50	27.77

สรุป

การศึกษานี้ได้ค่า parameter ต่าง ๆ ของการชักนำกระแสประสาทมีเดีย เพื่อเป็นค่ามาตรฐานในห้องตรวจปฏิบัติการไฟฟ้าวินิจฉัยของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ประพันธ์ พงศ์คณิตานนท์, วิรัตน์ เตชะอาภรณ์กุล, เยี่ยมมโนภพ บุนนาค. การศึกษาค่าปกติของการชักนำกระแสประสาทมีเดียโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. ประชุมวิชาการของสมาคมเวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย. 2535.

2. Johnson EW, Melvin JL. Sensory conduction studies of median and ulnar nerves. Arch Phys Med Rehabil 1967; 48:25-30.
3. Kimura J. A method for determining median nerve conduction velocity across the carpal tunnel. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1978;42:1-10.
4. Kimura J. Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle: FA Davis, 1989:53-166.
5. Johnson EW, Wiecher DO. Electrodiagnosis. In: Kottke FJ, editor. Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: WB. Saunders; 1990:72-107.
6. Fisher MA. H-reflex and F waves: physiology and clinical indication. In: AAEM Minimonograph # 13. Muscle & Nerve 1992;15:1223-33.
7. Dumitru D, Walsh NE. Practical instrumentation and common sources of error. Am J Phys Med Rehabil 1988; 65:55-65.
8. Balton CF, Cart KM. Human sensory nerve compound action potential amplitude: variation with sex and finger

- circumference. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1980;43:925-8.
9. Lascelles RG, Thomas PK. Changes due to age in internodal length in sural nerve in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1966;29:40-4.
10. Soudmand R, Ward LC, Swift TR. Effect of height on nerve conduction velocity. *Neurology* 1982;32:407-10.
11. DeLisa JA, Lee HJ, Baran EM, Lai K, Speilholz N. *Manual of nerve conduction velocity and clinical neurophysiology*. 3rd ed. New York: Raven Press; 1994.
12. Oh SJ. *Clinical electromyography: nerve conduction studies*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993.
13. Felsenthal G. Median and ulnar distal motor and sensory latencies in the same normal subject. *Arch Phys Med Rehabil* 1977;58:297-302.
14. Buschbacher RM. Median nerve motor conduction to the abductor pollicis brevis. *Am J Phys Med Rehabil* 1999;78:S1-S8.
15. Buschbacher RM. Median nerve F-wave latencies recorded from the abductor pollicis brevis. *Am J Phys Med Rehabil* 1999;78:S32-S37.
16. Buschbacher RM. Median 14-cm and 7-cm antidromic sensory studies to digits two and three. *Am J Phys Med Rehabil* 1999;78:S53-S62.
17. ศิรินาถ ตงศิริ, ภัทราวุธ อินทรกำแหง, เฟื่องฟ้า คุณาตร. การศึกษาค่าปกติการนำกระแสประสาทของเส้นประสาท Median, Ulnar, Tibial, Common Peroneal และ Sural ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. *เวชศาสตร์ฟื้นฟู* 2541;8:151-7.