

10-1-1973

ความสำเร็จกระแสน้ำยาระสาทสั่งการของคนไทย

ทองจันทร์ หงส์สตารมภ์

ไพรัช วิเชียรเกื้อ

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal>



Part of the [Medicine and Health Sciences Commons](#)

Recommended Citation

หงส์สตารมภ์, ทองจันทร์ and วิเชียรเกื้อ, ไพรัช (1973) "ความสำเร็จกระแสน้ำยาระสาทสั่งการของคนไทย," *Chulalongkorn Medical Journal*. Vol. 18: Iss. 4, Article 3.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal/vol18/iss4/3>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn Medical Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

ความเร็วกระแสช็มนำประสาทสั่งการของคนไทย*

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์**
ไพรัช วิเชียรเกื้อ**

เมื่อประมาณ 120 ปี Von Helmholtz เป็นคนแรกที่ตรวจหาความเร็วกระแสช็มนำของประสาท (nerve conduction velocity) โดยใช้วิธีการทดลองอย่างง่าย ๆ ใน nerve-muscle preparation ต่อจากนั้นประมาณ 100 ปี จึงเริ่มมีผู้สนใจใช้วิธีการหาความเร็วกระแสช็มนำประสาทสั่งการ (motor nerve conduction velocity) มาใช้ในการวินิจฉัยโรคประสาท และได้มีผู้พยายามหาค่าปกติของความเร็วกระแสช็มนำประสาทสั่งการ เพื่อใช้เป็นหลักในการเปรียบเทียบ เท่าที่แล้วมาการตรวจหาค่าปกติของความเร็วกระแสช็มนำประสาทสั่งการนี้ เป็นการทดสอบในต่างประเทศทั้งสิ้น สำหรับประเทศไทยเรายังไม่มีผู้ใดทำการทดสอบไว้ หากได้ทำการทดสอบในประเทศไทยก็อาจจะเป็นค่าปกติที่มีประโยชน์สำหรับการวินิจฉัยและการวิจัย อีกประการหนึ่งค่าปกติของต่างประเทศอาจจะไม่ตรงกับค่าปกติของไทยก็ได้ เพราะอุณหภูมิของท้องถิ่นและร่างกายของผู้ที่ใช้ทำการทดสอบแตกต่างกันมาก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการทดสอบหาค่าปกติได้ทั้งสิ้น

วัสดุ และ วิธีการ

การทดสอบได้กระทำในคนปกติ 20 คน อายุระหว่าง 18-40 ปี ประกอบด้วยนิสิตแพทย์ แพทย์ และเจ้าหน้าที่ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้ทำการตรวจในห้องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นเครื่อง DISA 3 ช่อง แบบ 14 A 30 อิเล็กโตรดกระตุ้นประสาท (stimulating electrode) เป็นแบบสองขั้ว (bipolar) ขั้วหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. มีระยะระหว่างขั้วห่างกัน 23 มม. กระแสที่ใช้กระตุ้นเป็นแบบ rectangular pulse ระยะเวลา 0.1 msec.

ประสาทสั่งการที่ใช้ทดสอบมี 3 คู่ (ซ้าย-ขวา) ได้แก่ median ulnar และ common peroneal เนื่องจากประสาททั้ง 3 เส้นนี้อยู่ต้นสามารถกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าผ่านผิวหนังได้โดยง่าย ขนาดกระแสที่ใช้กระตุ้นเป็น supramaximal voltage ในความถี่ 1 ครั้งต่อ 1 วินาที

*ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

**แผนกประสาทวิทยา-จิตเวช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การบันทึก action potential ของกล้ามเนื้อจะบันทึกที่กล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis สำหรับเส้นประสาท median กล้ามเนื้อ abductor digiti quinti สำหรับเส้นประสาท ulnar และกล้ามเนื้อ extensor digitorum brevis สำหรับเส้นประสาท common peroneal โดยผ่านอิเล็กโตรดบันทึก (recording electrode) ที่มีลักษณะเป็นโลหะแบบแปลงที่ผิวหนังเหนือกล้ามเนื้อดังกล่าวแล้วใช้สก็อตเทปติดแน่นกับผิวหนัง อิเล็กโตรดบันทึกนี้มีขนาด $6 \times 12 \times 1.5$ มม. ส่วน indifferent recording electrode จะวางอยู่ห่างจากอิเล็กโตรดบันทึกพอสมควร

ในการกระตุ้นประสาทอิเล็กโตรดกระตุ้นทั้ง 2 ขั้ว จะวางอยู่บนตัวประสาท (nerve trunk) สำหรับประสาท median และ ulnar มีจุดที่จะกระตุ้น 3 จุดด้วยกันคือ จุดที่หนึ่งที่ข้อมือ ขั้วไกล (distal) ของอิเล็กโตรดกระตุ้นจะอยู่บนตัวประสาท ห่างจากรอยง่านข้อมือมาทางใกล้ตัว 1—2 ซม. จุดที่สองที่ข้อศอกสำหรับประสาท median จะกระตุ้นประสาทที่ผ่าน cubital fossa ส่วนประสาท ulnar จะกระตุ้นที่ ulnar groove จุด

ที่สามที่รักแร้ การวางอิเล็กโตรดกระตุ้นจะวางบนประสาท median และ ulnar ให้ใกล้รักแร้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ Evoked muscle potential ที่เกิดขึ้นจะต้องมีรูปร่างลักษณะที่ปรากฏใน oscilloscope เหมือนกันทั้ง 3 จุดจึงจะใช้ได้

การกระตุ้นประสาท common peroneal ก็คล้ายคลึงกัน คือกระตุ้นที่จุดเหนือตาตุ่ม 2 ซม. เป็นจุดที่หนึ่ง ตรงหัวของกระดูก fibula เป็นจุดที่สอง และบริเวณ popliteal fossa เป็นจุดที่สาม (ดูรูป 1 และ 2)

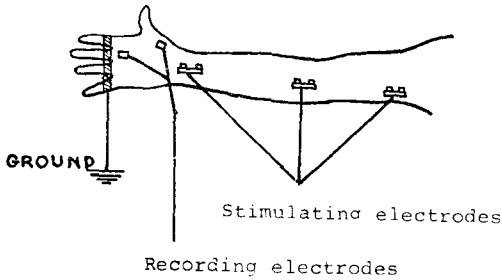
Muscle potential ที่บันทึกได้จะถูกขยายและแสดงภาพที่ oscilloscope พร้อมกันนั้นก็จะถูกบันทึกลงไปในกระดาษถ่ายรูป ซึ่งพร้อมอยู่ในส่วนกลองถ่ายของเครื่องมืออิเล็กโตรมัยโอกราฟี จากภาพถ่ายของ muscle potential จะวัดระยะเวลาตั้งแต่เกิด stimulus artefact จนถึงเมื่อเริ่มมี deflection ของ muscle potential แล้วบันทึกไว้เป็น มม. (ดูรูปที่ 4)

วัดระยะทาง จากจุดที่วางขั้วไกลของอิเล็กโตรดกระตุ้นจนถึงอิเล็กโตรดบันทึกทุก ๆ จุดที่กระตุ้นแล้วบันทึกเป็น มม.

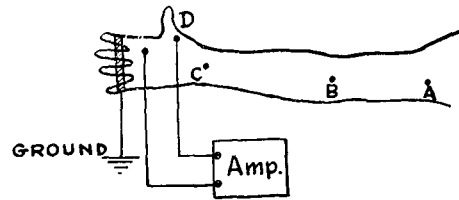
การคำนวณ (ดูรูปที่ 3) ตัวอย่าง การกระตุ้นประสาท median ข้างขวา สมมติ จุด A, B และ C เป็นจุดกระตุ้นประสาทที่รักแร้ ข้อศอก และข้อมือตามลำดับ D เป็นจุดบันทึก ซึ่งวางอยู่บนกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis

สมมติระยะทางจาก A ถึง D = X มม.

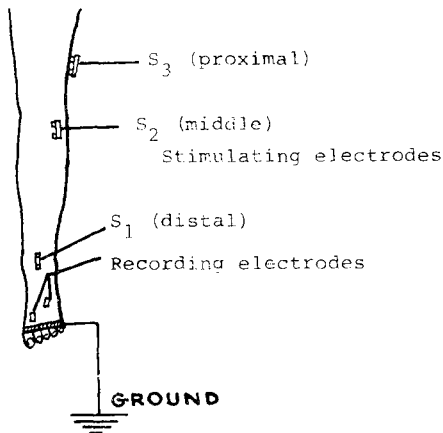
ระยะทางจาก B ถึง D = Y มม.



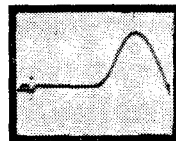
รูปที่ 1 ภาพแสดงตำแหน่งของอิเล็กโทรดใช้ในการกระตุ้นประสาท median



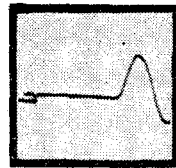
รูปที่ 3 ภาพแสดงตำแหน่งของจุดกระตุ้น 3 จุด และจุดบันทึกในการกระตุ้นประสาท median



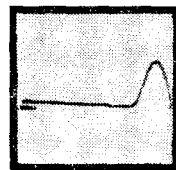
รูปที่ 2 ภาพแสดงตำแหน่งของอิเล็กโทรดใช้ในการกระตุ้นประสาท common peroneal



บันทึกจากการกระตุ้นที่จุดตามัม
อัตราส่วน 2.5 msec ต่อ 1 ซม.



บันทึกจากการกระตุ้นที่ head of fibula อัตราส่วน 5 msec ต่อ 1 ซม.



บันทึกจากการกระตุ้นที่ popliteal fossa อัตราส่วน 5 msec ต่อ 1 ซม.

รูปที่ 4 รูปถ่ายบันทึก muscle action potential ของกล้ามเนื้อ extensor digitorum brevis จากการกระตุ้นประสาท common peroneal

สมมุติ a msec เป็นเวลาที่กระแสวิ่งจากจุด A ถึง D

b msec เป็นเวลาที่กระแสวิ่งจากจุด B ถึง D

(วัดจากบันทึกที่ได้จากภาพถ่าย รูป ๔ ประกอบ)

เพราะฉะนั้น a-b msec จึงเป็นเวลาที่ใช้วิ่งจาก A ถึง B = X-Y มม.

l msec จึงเป็นเวลาที่ใช้วิ่งในระหว่าง = $\frac{X-Y}{a-b}$ มม.

ดังนั้นความเร็วของกระแสที่นำประสาท median ส่วน proximal = $\frac{X-Y}{a-b}$ เมตร/วินาที

ความเร็วของกระแสที่นำประสาทส่วนปลาย (distal) จาก B ถึง C ก็สามารถหาได้โดยใช้วิธีคำนวณอย่างเดียวกัน

ส่วนความเร็วที่ใช้วิ่งจากจุด C ถึง D เรียกว่า "terminal latency" หรือ "terminal conduction time"

ผล

ตารางที่ 1

ความเร็วกระแสที่นำประสาทสั่งการของคนไทย

Nerve	Terminal Latency		Proximal Velocity		Distal Velocity	
	Mean ± S.D.	Range	Mean ± S.D.	Range	Mean ± S.D.	Range
median	3.47±0.39	2.75-4.25	66.33±6.94	54.54-82.50	61.61±3.73	54.85-71.66
ulnar	2.75±0.27	2.25-3.25	60.77±6.71	42.67-73.33	62.58±4.17	55.30-70.67
common peroneal	4.32±0.44	3.50-5.00	61.24±9.08	48.00-83.00	49.00±3.00	44.16-60.00

ตารางที่ 2

เปรียบเทียบความเร็วกระแสที่นำประสาทสั่งการ median จากผลงานวิจัยหลายแห่ง

ผู้วิจัย	ความเร็วกระแสที่นำ เมตร/วินาที		หมายเหตุ
	รักแร้-ข้อศอก	ข้อศอก-ข้อมือ	
Cassel & Diamantopoulos (1964)		60.5±1.0	
Johnson & Olsen (1960)		53.0±6.4	
Lawrence & Locke (1961)		59.5	
Mavor & Libman (1962)	71.1	60.1	
	(60.3-86.4)	(54.3-65.0)	
Mawdsley & Mayer (1965)	65.6±4.1	58.7±2.6	20-50 years
Mayer (1963)	65.9±5.0	59.3±3.5	10-35 years
	65.1±4.2	55.9±2.6	36-50 years
Mulder et al (1961)		58.8	
Thomas, P.K. (1960)	59.8±8.8	57.5±5	
Thomas P.K. et al (1959)		57.2±4.2	
		(51.8-67.1)	
รายงานนี้	66.33±6.94	61.61±3.73	

ตารางที่ 3

เปรียบเทียบความเร็วกระแสช็อนำประสาทสั่งการ ulnar จากผลงานวิจัยหลายแห่ง

ผู้วิจัย	ความเร็วกระแสช็อนำ เมตร/วินาที			หมายเหตุ
	รักแร้-ข้อมือ	รักแร้-ข้อศอก	ข้อศอก-ข้อมือ	
Gassel & Diamantopoulos (1964)			59.4	Abductor digitiminimi and first dorsal interosseous (mixed)
Gilliat and Thomas (1960)		59.8±6.1 (50-73.9)	54.5±5.5 (47.5-64.8)	
Johnson & Olsen (1960)			55.1±64	20 to 50 years
Lawrence & Locke (1961)			61.9	
Mawdsley & Mayer (1965)		63.7±3.3	58.9±2.6	51 to 70 years
Mayer (1963)		61.6±2.3	53.1±2.6	10 to 35 years
		64.4±2.6	58.9±2.2	36 to 50 years
Mulder et al (1961)		63.3±2.0	57.8±2.1	20 to 29 years
			59.9	
Norris et al (1953)		57.9±3.0	58.1±2.8	30 to 39 years
Thomas et al (1959)		57.7±2.2	59.9±1.8	Abductor Digniti
			56.2±4.6	
รายงานนี้		60.77±6.71	62.58±4.17	

ตารางที่ 4

เปรียบเทียบความเร็วกระแสช็อนำประสาทสั่งการ common peroneal จากผลงานวิจัยหลายแห่ง

ผู้วิจัย	ความเร็วกระแสช็อนำ เมตร/วินาที ต่ำกว่าเข้า	หมายเหตุ
Gassel and Trojaborg (1964)	46.0±1.1	20 to 50 years
Gilliat et al (1961)	45.9±3.25	
Gregersen (1964)	50.9±3.9	50 to 70 years
Johnson & Olsen (1960)	50.1±7.2	
Lawrence & Locke (1961)	47.1	10 to 35 years
Mawdsley & Mayer (1965)	48.8±4.6	
Mayer (1963)	49.5±5.6	36 to 50 years
	43.6±5.1	
Mulder et al (1961)	50.2	
Thomas et al (1959)	49.7±7.1	
รายงานนี้	49.0±3.0	

ตารางที่ 5

ตารางเปรียบเทียบ Terminal Conduction time

ผู้วิจัย	ค่า Terminal Conduction time เฉลี่ย (msec.)	
Mavor & Libman (1963)	median	3.3
Thomas, P.K. (1960)	ulnar	2.8
	median	3.8

วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบค่าปกติของความเร็วกระแสช็อนำประสาทสั่งการของไทย และต่างประเทศ (ตารางที่ 2, 3 และ 4) จะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมาก ค่าของคนไทยค่อนข้างเร็วเล็กน้อย

เมื่อเทียบกับของต่างประเทศ อาจจะเป็นเพราะ อุณหภูมิอากาศในประเทศไทยสูงกว่าหลายประเทศที่ทำผลการศึกษาออกมา ถึงแม้ว่าการศึกษาของเราจะทำอยู่ในห้องปรับอากาศก็ตาม

อิทธิพลของอุณหภูมิภายนอกสามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วกระแสช็อนำได้ โดยที่เมื่อแขนและขาได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเร็วกระแสช็อนำเพิ่มขึ้น ถ้าแขนและขาเย็นลงความเร็วกระแสช็อนำจะต่ำลง^{6,7} Henrikson⁶ พบว่า ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป 1 ดีกรีเซ็นติเกรด จะทำให้ความเร็วกระแสช็อนำเปลี่ยนแปลงไป 2.4 เมตร/วินาที

จากรายงานส่วนใหญ่^{10,15} ความเร็วกระแสช็อนำประสาทสั่งการส่วนต้นสูงกว่าส่วนปลาย บางรายงานพบค่าที่ต่างกันมากเช่น Mavor และ Libman¹⁰ พบค่าสำหรับประสาท median ต่างกันถึง 11 เมตร/วินาที ส่วน Thomas¹⁵ พบค่าต่างกัน 2 เมตร/วินาที และของคนไทยต่างกัน 4.7 เมตร/วินาที

เมื่อตรวจค่าของความแตกต่างทางสถิติพบว่า ค่าแตกต่างระหว่างความเร็วส่วนต้นและส่วนปลายของประสาทสำหรับคนไทยในการทดลองคราวนี้ (ตารางที่ 1) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ในค่าความเร็วกระแสช็อนำของประสาท median และ common peroneal แต่ไม่แตกต่างกันในค่าของประสาท ulnar

เราพบว่าความเร็วกระแสช็อนำที่แขนเร็วกว่าที่ขา สำหรับค่าแตกต่างระหว่างประสาท ulnar กับ common peroneal และระหว่างประสาท median กับ common peroneal เมื่อตรวจทางสถิติแล้วพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 Thomas และพวก¹⁵ ก็พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเช่นนี้เหมือนกัน

ส่วนค่า Terminal conduction time ได้หาไว้เปรียบเทียบกับของต่างประเทศ ปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันทั้งประสาท median และ ulnar ค่านี้สำหรับประสาท median มีประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค Carpal tunnel syndrome ซึ่งมักจะทำให้ค่านี้สูงมาก ในรายงานผู้ที่ เป็นโรคนี้ส่วนมากสูงกว่า 5 msec และมีบางรายอาจสูงถึง 18^{10,14} msec.

สรุป

ได้ทำการวิจัยเพื่อหาค่าปกติของความเร็วกระแสช็อนำประสาท median ulnar และ common peroneal ในคนไทยปกติอายุ 18 ถึง 40 ปี พบว่าค่าปกติที่ได้ใกล้เคียงกับของต่างประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่า ความเร็วกระแสช็อนำของประสาทส่วนต้นเร็วกว่าส่วนปลาย และของแขนเร็วกว่าของขา ซึ่งตรงกับการวิจัยของต่างประเทศค่าที่ได้จากการวิจัยนี้ อาจใช้เป็นประโยชน์เพื่อเทียบเคียงสำหรับการวินิจฉัยโรคประสาทและสำหรับการวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Gassel MM, Diamantopoulos E: Pattern of conduction times in the distribution of the radial nerve. A clinical and electrophysiological study. *Neurology* 14:222-31, 64
2. Gassel MM, Trojaborg W: Clinical and electrophysiological study of the pattern of conduction times in the distribution of the sciatic nerve. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 27:351-7, 64
3. Gilliatt RW, Thoma PK: Changes in nerve conduction with ulnar lesions at elbow. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 23:312-20, 60
4. Gilliatt RW, Goodman HV, Willison RG: The recording of lateral popliteal nerve action potentials in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 24:305-18, 61
5. Gregersen G: Motor-nerve function and duration of diabetes. *Lancet* 2:733, 64
6. Henriksen, JD (1956) M.S. (Phys. Med.) Thesis. Univ. of Minnesota.
7. Johnson EW, Olsen KJ: Clinical value of motor nerve conduction velocity determination. *JAMA* 172:2030-5, 60
8. Johnson EW: Motor nerve conduction velocity in diabetes. *Arch Neurol* 7:365-7, 62
9. Mawdsley C, Mayer RF: Nerve conduction in alcoholic polyneuropathy. *Brain* 88:335-56, 65
10. Mavor H, Libman I: Motor nerve conduction velocity measurement as a diagnostic tool. *Neurology* 12:733-44, 62
11. Mayer RF: Nerve conduction studies in man. *Neurology* 13:1021-30, 63
12. Mulder DW, Lambert EH, Bastron JA, et al: The neuropathies associated with diabetes mellitus. A clinical and electromyographic study of 103 unselected diabetic patients. *Neurology* 11:275-84, 61
13. Norris, AH, Shock NW, Wagman IH: Age changes in the maximum conduction velocity of motor fibers of human ulnar nerves. *J Appl Physiol* 5:589-93, 53
14. Thomas PK: Motor nerve conduction in the carpal tunnel syndrome. *Neurology* 10:1045-50, 60
15. Thomas PK, Sears TA, Gilliatt RW: The range of conduction velocity in normal motor nerve fibres to the small muscles of the hand and foot. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 22:175-81, 59