

ความเร็วกระแสชักนำของประสาทรับความรู้สึกของ เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาร์ในคนไทย (รายงานเบื้องต้น)

ประไพ พัวพันธ์*
กระแส สุคนธมาน*

The result of the preliminary study of the sensory conduction of median and ulnar nerves in 100 consecutive Thai people with age range of 20-40 years in Chulalongkorn Hospital is reported. The mean \pm standard deviation of distal latency of median nerve in this groups of "normal" population was 2.06 ± 0.21 msec., that of the ulnar nerve was 1.89 ± 0.24 msec, while the mean \pm standard deviation of sensory conduction velocity of median nerve was 64.62 ± 4.58 M/sec. and that of ulnar nerve was 67.09 ± 4.51 M/sec.

การหาค่าปกติของกระแสชักนำประสาทรับความรู้สึก (sensory conduction) ของประสาทมีเดียน (M.N.) และประสาทอัลนาร์ (U.N.) โดยใช้ skin electrode เมื่อปี 2492 นั้นได้มีผู้ชักแปลงมาเรื่อย ๆ จนสามารถที่จะ

นำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับวิธี electrodiagnostic แบบอื่น ๆ ของระบบประสาทส่วนปลาย (peripheral nervous system) Sear ใช้ electrode แบบวงแหวนพันรอบนิ้วมือแล้วใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นที่ข้อมือ ได้ผลเป็น diphasic action

* หน่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

potential ส่วน Buchthal และ Mcleod พบว่าการทำแบบ Antidromic และ Autodromic นั้นได้ผลคล้ายคลึงกัน^(1,8,5) สำหรับการรายงานผลที่ได้นั้นได้มีการแปลผลออกมาต่าง ๆ กัน บางท่านได้แสดงเป็น latency, conduction velocity ซึ่งส่วนใหญ่มักจะหมายถึงการชักนำของประสาทรับความรู้สึก ทันท่วงที, ปลายแขน^(11,12) การหาค่าการชักนำของแขนงประสาทนิ้วส่วนปลายมีความสำคัญมาก เพราะโรคประสาทพิกการชนิดต่างๆ นั้น^(8,9,10) นอกจากจะพบว่าประสาทรับความรู้สึกมักจะเสียก่อนเส้นประสาทสั่งการ (motor fibers) แล้ว ยังพบว่าประสาทส่วนปลายมักจะเสียก่อนด้วย รายงานนี้เป็นผลการศึกษาเบื้องต้น หากค่าปกติของกระแสชักนำประสาทรับความรู้สึกของ M.N. U.N. ของคนไทยปกติ ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ การทดลองหาค่านี้นี้ยังไม่มีผู้ใดได้ศึกษาและรายงาน⁽¹⁾

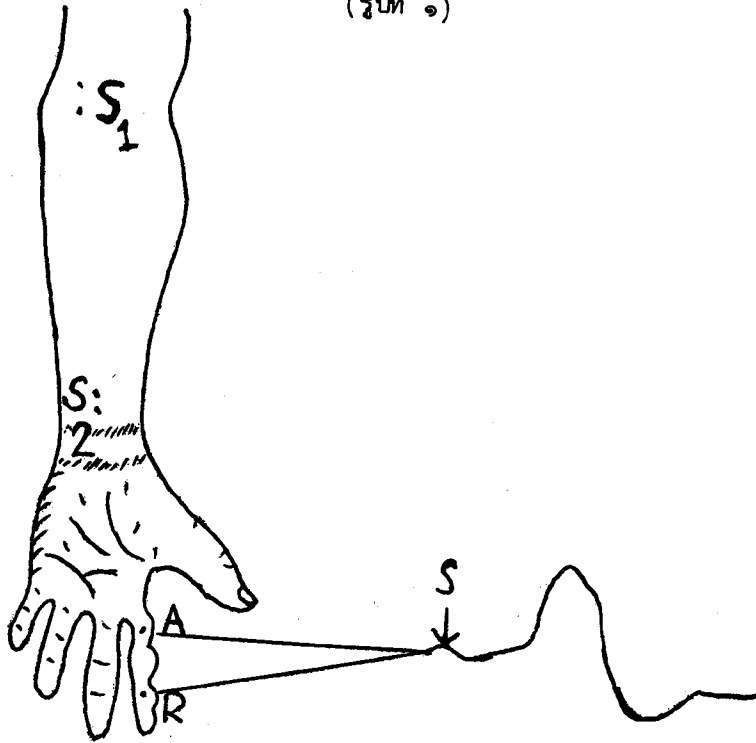
วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้ได้ทำในคนปกติที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 100 คนติดต่อกัน (ระหว่างปี พ.ศ. 2520-2522) ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี (ประกอบด้วยแพทย์, นิสิตแพทย์, และเจ้าหน้าที่ของร.พ. จุฬาลงกรณ์) ทำการตรวจในห้องตรวจ EMG (electromyography)

ปรับอากาศ 80°F เป็นหญิง 48 คน ชาย 52 คน คนปกติที่เลือกนี้ทุกคนจะต้องไม่มีประวัติอาการและสิ่งตรวจพบที่จะแสดงว่าเป็นโรคทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เครื่อง electromyography ที่ใช้เป็น MSM portable EMG ของ Medelec และใช้ ring electrode แบบ Lobster type ออกแบบโดย Rogoff.⁽¹¹⁾ วิธีการตรวจทำตามแบบ antidromic sensory conduction. โดยมี stimulating electrode เป็นแบบ bipolar stimulating electrode การวาง ring electrode & stimulating electrode ต้องถูกต้อง และมี recording electrode พันรอบนิ้วมือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 มม. ใช้เพื่อให้ได้สัมผัสที่ติดกับนิ้วมือส่วน electrode ที่เป็น reference จะอยู่ส่วนปลายของนิ้วมือ และที่เป็น active electrode จะอยู่ที่โคนนิ้วมือซึ่งเฉื่อยแล้วจะห่างจากจุด cathode ที่ใช้กระตุ้นที่ข้อมือประมาณ 12 ซม. ground electrode ก็วางที่มือส่วนที่ไม่ได้รับการตรวจการกระตุ้นและการวัดระยะทางแสดงในรูป (รูปที่ 1)

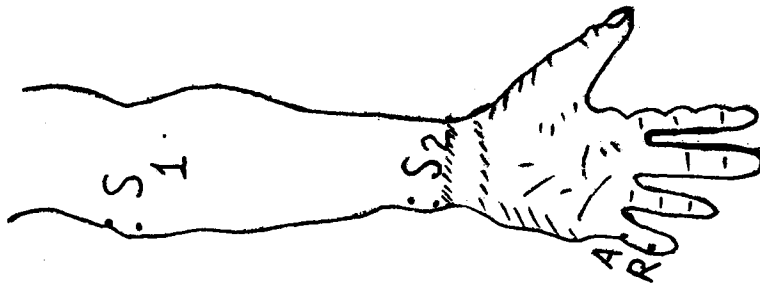
การหาค่าความเร็วกระแสชักนำของประสาทรับความรู้สึก (sensory conduction velocity) ทำโดยการวัดระยะทางระหว่าง stimulating cathodes ของ 2 จุด ทารด้วยผลลบของผลการ stimulate forearm ส่วนบน

(รูปที่ ๑)



การวัด antidromic sensory action potentials
ที่ digital branches ของ median nerve

(รูปที่ ๒)



pickup electrode และเครื่องกระตุ้น สำหรับตรวจ ulnar nerve

และล่างจะได้ผลออกมาเป็นค่าความเร็ว ๒ เมตร/วินาที

Action potentials ที่ได้จากการกระตุ้น antidromic นั้นเป็นแบบ single biphasic โดยมี negative deflection ตามด้วย positive phase ส่วน latency วัดจากจุดเริ่มของจุดเริ่ม

ตัวอย่าง สมมติ a. msec. เป็นเวลาที่กระแสวิงจากจุด A ถึง S_1

b. msec. เป็นเวลาที่กระแสวิงจากจุด A ถึง S_2

เพราะฉะนั้น a-b msec. เป็นเวลาที่กระแสวิงจาก $S_1 \rightarrow S_2$ ดังนั้น

$$S.C.V = \frac{\text{ระยะทาง } S_1 \rightarrow S_2}{\text{ผลลบของ a \& b}} \text{ เมตร/วินาที}$$

การกระตุ้นนี้บางครั้งถ้าหากใช้กระแส มากอาจจะได้ motor response ด้วย ในราย เช่นนี้เราควรจะลดกระแสลงเพื่อให้ motor response หายไป

ผล

ระยะเวลาชักนำ ของทั้ง M.N. และ U.N. ได้ผลว่า เวลาที่ใช้ในการชักนำ (conduction

วัด (take off) ของ response ซึ่งเป็นผลได้จาก impulse ของ fast conducting fibers กระตุ้นที่ข้อมือและข้อศอก ตามจุดที่เส้นประสาทอยู่บนผิวมากที่สุด (รูปที่ 2) การคำนวณ หาค่า sensory conduction velocity (S.C.V.) ทำดังนี้

time) M.N. โดยเฉลี่ยที่ข้อมือ 1.6-2.6 msec. ที่ข้อศอก 4.6-7 msec. ของ U.N. ที่ข้อมือ 1.4-2.6 msec. ที่ข้อศอก 4.3-6.9 msec. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 : ระยะเวลาชักนำความรู้สึกของประสาทมีเดียน และอัลนาร์,

เส้นประสาทที่ตรวจ	จำนวน อาสาสมัคร	MEAN. (msec)	1 S.D.	MEAN + S.D.	พิสัย
MEDIAN NERVE					
- proximal (ข้อศอก)	100	5.60	0.45	6.05	4.6-7.0
- distal (ข้อมือ)	100	2.06	0.21	2.27	1.6-2.6
ULNAR NERVE					
- proximal (ข้อศอก)	100	5.45	0.50	5.95	4.3-6.9
- distal (ข้อมือ)	100	1.89	0.24	2.13	1.4-2.6

ตารางที่ 2 : การชักนำของประสาทรับความรู้สึกของ M.N. และ U.N.

	AMPLITUDE (MICRO VOLT)		S.C.V. (เมตร/วินาที)	
	M.N.	U.N.	M.N.	U.N.
จำนวนอาสาสมัคร	100	100	100	100
MEAN	65.95	53.56	64.62	67.09
S.D.	28.78	26.36	4.58	4.51
พิสัย	25-150	10-150	56.0-77.7	56-79.3

ส่วนการชักนำของประสาทรับความรู้สึก ของ M.N. ได้ 64.62 ± 4.58 M/sec. และ
ของ U.N. ได้ 67.09 ± 4.51 M/sec. ตารางที่ 2

วิจารณ์

ค่า SCV (sensory conduction velocity) ของ M.N., U.N. ที่ได้จากการศึกษาในสูงกว่าค่าที่มีรายงานจากต่างประเทศ 4-5 M/sec. distal latency ที่ได้โดยเฉลี่ยแล้วเราได้ค่าต่ำกว่าที่มีผู้รายงานไว้เล็กน้อยเท่านั้น คือ U.N. ไม่เกิน 2.6 msec. และ M.N. ก็เช่นเดียวกับ Thomas ได้ report ไว้ให้สูงได้ถึง 3.5 จากผลที่ได้รับ 100 ราย ยังไม่มีผู้ใดเลยที่ให้ค่า distal latency 3.5 msec ทั้งของ M.N. & U.N. สำหรับ amplitude ของ sensory response ที่ได้พบว่าได้ค่าสูงทั้ง 2 เส้นคือเฉลี่ย 25-150 microvolt ของ M.N. 10-150 microvolt ของ U.N. ทั้งนี้ อาจจะเกี่ยวเนื่องมาจากความหนาบางของผิวหนังที่นิ้วมือไม่เท่ากันสำหรับอุณหภูมิที่ผิวหนังของอาสาสมัครที่ทำทั้งหมดก็ไม่ได้แตกต่างกัน Henriksen ได้ report ไว้ว่าความเย็นทำให้ motor nerve conduction velocity ลดลง 2.4 M/sec. ต่อ 1°C Buchthal และคณะ พบว่าความเย็นทำให้ sensory nerve conduction velocity ลดลง (2)

ค่า S.C.V. มีส่วนเกี่ยวข้องกับขนาดของเส้นประสาท เพราะฉะนั้นการที่ C.V. ลดลงในประสาทส่วนปลายก็เป็นความจริงพบกันทั่ว ๆ

ไป นักวิจัยหลายท่านได้ให้ความเห็นร่วมกันว่าอายุทำให้ S.C.V. ลดลง Buchthal ได้เคยแสดงไว้ว่า Subject ที่อายุเกิน 65 จะมี segmental demyelination และ Remyelination ซึ่งมีผลทำให้ค่าของ C.V. ต่ำลง (2)

การหาค่าเวลาในการชักนำ (conduction time) และความเร็วในการชักนำ (velocity) ของประสาทนั้นก็มีประโยชน์ในการตรวจประสาทรับความรู้สึก โดยเฉพาะคนไข้พวกมี neuropathies ต่าง ๆ ซึ่งเส้นประสาทส่วนต้นอาจจะยังได้ค่าปกติ ตัวอย่างคนไข้พวกเบาหวานเราก็พบบ่อย ๆ ว่า ถ้าหากยิงเส้น electrode ไปที่นิ้วมือจะยิ่งทำให้ค่าเปลี่ยนไปจนบางครั้งบันทึกค่าไม่ได้^(3,6) การทดสอบเพื่อตรวจหาเวลา และความเร็วในการชักนำของประสาทปลายนิ้วทำงาน เสียเวลาน้อยเราควรจะทำเสมอ เมื่อมีอาการชวนสงสัย เพื่อจะสามารถตรวจพบความผิดปกติทาง peripheral sensory system ได้เร็วขึ้น กว่าเท่าที่ทำอยู่

จากการศึกษาเบื้องต้นในคนปกติในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 100 คน ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี ที่รายงานผลการศึกษาเบื้องต้นดังกล่าวจะเห็นว่าค่า พิสัย และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลากระแสชักนำ (sensory

latency) ของทั้งประสาทมีเดียนและอัลนาร์
ไม่ว่าจะเป็นที่ข้อมือหรือที่ข้อศอกก็ตามมีค่า
ใกล้เคียงกันและค่าพิสัย และ ค่าเฉลี่ยของความ
เร็วชักนำของประสาทรับความรู้สึก (sensory
conduction velocity) ของประสาทมีเดียนก็
แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น⁽⁷⁾ โครงการ
นี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นในคนปกติจำนวน
100 คน ซึ่งมีอายุจำกัดอยู่ระหว่าง 20-40 ปี
เท่านั้น เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยเกี่ยวกับ

ความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลายควร
จะได้มีการศึกษาเพื่อหาค่าปกติของความเร็
วกระแสชักนำประสาทรับความรู้สึกของคนปกติ
ในกลุ่มอายุต่างๆต่อไป ในสภาวะการศึกษา
ที่ความแห้งและอุณหภูมิของอากาศห้องทดลอง
และผิวหนังผู้ป่วยที่คล้ายคลึงกันค่าปกติอย่าง
สมบูรณ์นี้ จะใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาวินิจฉัยถึง
ความผิดปกติของประสาทส่วนปลายในคนไทย
ต่อไปได้⁽⁴⁾

อ้างอิง

1. ทองจันทร์ หงส์ถาวรภัก, ไพรัช วิเชียรเกื้อ ความเร็วกระแสชักนำประสาทส่งการของคนไทย จุฬาลงกรณ์
เวชสาร 18 315-321, ตุลาคม 2516
2. Buchthal F., Rosenfalck, A: The antidromic sensory action potential. Brain Res.
3: 63-65, 1966.
3. Downie A.W., Newell D.J: Sensory nerve conduction in patients with diabetes
mellitus and controls, Neurology 11: 876-882, 1961.
4. Dowson G.D., Scott J.W: The recording of nerve action potentials through the
skin in man. J Neurol Neurosurg psychiat 12: 259-267, 1949.
5. Felsenthal Gerald M.D: Median and ulnar distal motor and sensory latencies
in the same normal subject, Arch phys Med Rehabil 58 (7) 297-302, July,
1977.
6. Gilliat R.W., Sears T.A: Sensory nerve action potentials in patient with pe-
ripheral nerve lesions. J Neurol Neurosurg Psychiat 21: 109-118, 1958.
7. Liberson W.T., Grotzer M., Zalis A., et al: Comparison of conduction velocities
of motor and sensory fibers determined by different methods. Arch Phys
Med Rehabil 47: 17-23, 1966.
8. Mcleod J.G: Digital nerve conduction in the carpal tunnel syndrome after me-
chanical stimulation of the finger. J. Neurol Neurosurg psychiat 29: 12-22,
1966.

9. Melvin J. L, Schuchmann J. A.M.D. Lanese R. R : Diagnostic specificity of motor and sensory nerve nonconduction variables in the carpal tunnel syndrome. Arch phys Med Rehabil 54 : 69-74, Feb. 73
10. Miglietta O E. Sensory conduction of digital nerve fibers. Am J Med 48 : 78-84, 1970.
11. Murai Y, Sanderson I : Studies of sensory conduction. Comparison of orthodromic and antidromic sensory potentials. J. Neurol Neurosurg Psychiatry 38 (12) : 1187-89, 1975.
12. Rogoff J.B : Conduction velocity. Arch phys Med Rehabil 58 (5) : 231-232 May, 1977.