

Facial Nerve Conduction Studies at Chulalongkorn Hospital

Tacharpornkul W.

Chaivanichsiri D.

Bunnag Y.

Department of Rehabilitation Medicine, Chulalongkorn Hospital.

Tacharpornkul W., Chaivanichsiri D., Bunnag Y. Facial nerve conduction studies at Chulalongkorn hospital. J Thai Rehabil 1995;5(2): 40-47

Abstract

The normal values of latency, amplitude, duration and area of the compound muscle action potentials of facial nerves are reported. All examinations were performed on 80 healthy informed volunteers, 40 females and 40 males with a mean age of 29.17 ± 5.74 years (range 20-40 years). For all tests, each subject was studied on both sides with the stimulating electrode placed below the ear, in front of the mastoid process. The nasalis muscle was used as the recording site. Because of the difference in size of the faces among the subjects either the inter-electrode distance of 13 or 14 cm was used.

The latency, amplitude, duration and area were not significantly different between the group of 13 and 14 cm distance ($P < 0.01$). When combining these groups together, the result of the means value of latency, amplitude, duration and area of the compound muscle action potentials were 3.45 ± 0.37 ms, 2.15 ± 0.77 mv, 7.47 ± 1.58 ms and $6.01 \pm 2.5 \times 10^6$ mv.ms respectively.

บทคัดย่อ

รายงานการศึกษาค่าปกติของกรซึกนำประสาทสังการ facial ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ได้ทำการศึกษาในคนไทยปกติ 80 ราย เป็นชาย 40 ราย หญิง 40 ราย รวมเส้นประสาท 160 เส้น ช่วงอายุ 20-40 ปี อายุเฉลี่ย 29.17 ± 5.74 ปี วิธีการตรวจเวลาซึกนำ (latency) ของประสาทสังการ facial ใช้ surface active electrode วางที่ตำแหน่ง motor point ของกล้ามเนื้อ nasalis แล้วกระตุ้นด้วยไฟฟ้าที่บริเวณใต้หูหน้าต่อ mastoid process ส่วนมากความยาวที่วัดแบบผิวหนึ่งระหว่างจุดกระตุ้นกับ active electrode เป็นระยะ 13 เซนติเมตร และระยะ 14 เซนติเมตร

ผลการศึกษา

ระยะจาก active ถึงจุดกระตุ้น	จำนวน	Latency (ms)	Amplitude (mv)	Duration (ms)	Area (mv.ms) $\times 10^6$
13 เซนติเมตร	40 ราย	3.40 ± 0.35	2.18 ± 0.86	7.56 ± 1.66	5.97 ± 2.45
14 เซนติเมตร	40 ราย	3.49 ± 0.39	2.11 ± 0.68	7.39 ± 1.51	6.06 ± 2.56
		$P = 0.129$	$P = 0.542$	$P = 0.499$	$P = 0.831$

เมื่อเปรียบเทียบ latency, amplitude, duration และ area ของกลุ่มที่ใช้ระยะกระตุ้นห่าง 13 เซนติเมตร กับกลุ่ม 14 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

เมื่อรวมกลุ่ม 13 และ 14 เซนติเมตร เข้าด้วยกัน ได้ผลดังตารางข้างล่าง

จำนวน	Latency (ms)	Amplitude (mv)	Duration (ms)	Area (mv.ms) × 10 ⁶
80 ราย	3.45 ± 0.37	2.15 ± 0.77	7.47 ± 1.58	6.01 ± 2.50

จากข้อมูลของการศึกษานี้ สามารถใช้เป็นค่ามาตรฐานสำหรับห้องปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ต่อไป

บทนำ

ในปัจจุบันการตรวจการชักนำประสาท (nerve conduction study) ซึ่งมีส่วนช่วยประกอบการวินิจฉัยและพยากรณ์โรคในกลุ่มที่มีความผิดปกติของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ยังอาศัยค่ามาตรฐานปกติของต่างประเทศเพื่อช่วยการแปลผล และจากการที่มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ค่าปกติของคนไทยแตกต่างไปจากค่าปกติของต่างประเทศ จึงได้มีการศึกษาค่าปกติของการชักนำประสาทของเส้นประสาทแต่ละเส้น เพื่อใช้เป็นค่ามาตรฐานของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

รายงานนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาค่าปกติของ latency, amplitude, duration และ area ของเส้นประสาทสังการ facial และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในคนเดียวกัน

วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัตถุประสงค์

1. กลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา

คนไทยปกติจำนวน 80 ราย เป็นชาย 40 ราย หญิง 40 ราย ช่วงอายุ 20-40 ปี ทุกรายมีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีประวัติและสิ่งตรวจพบต่อไปนี้

- 1.1 ความผิดปกติของใบหน้า
- 1.2 ประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณใบหน้า
- 1.3 อาการและอาการแสดงของโรคระบบประสาทสมองและกล้ามเนื้อ

1.4 ประวัติอื่น ๆ ได้แก่ โรคเบาหวาน, โรคไตพิการ

เนื่องจากใบหน้าของกลุ่มประชากรที่ศึกษามีขนาดไม่เท่ากัน เมื่อวาง active surface electrode ที่ motor point ของกล้ามเนื้อ nasalis และกระตุ้นบริเวณใต้หูหน้าต่อกระดูก mastoid พบว่าส่วนมากระยะที่วัดแนบผิวหนึ่งระหว่างจุดกระตุ้นกับจุดรับเป็นระยะ 13 เซนติเมตร และระยะ 14 เซนติเมตร รายงานนี้จึงแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มระยะ 13 เซนติเมตร 40 ราย เป็นชาย 20 ราย หญิง 20 ราย และกลุ่มระยะ 14 เซนติเมตร 40 ราย เป็นชาย 20 ราย หญิง 20 ราย

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography) Medelec MS 92B Model Neurostar ประกอบด้วย stimulating electrode แบบ bipolar surface stimulator และ recording electrode แบบ surface electrode ใช้กระแสไฟฟ้าในการกระตุ้นแบบ rectangular pulse ซึ่งมีช่วง 0.1 msec ความถี่ของการกระตุ้น 1 ครั้ง/วินาที ความแรงของกระแสไฟฟ้าใช้ถึง supramaximal response ปรับ filter ไว้ที่ 2Hz-10 KHz

2.2 อื่น ๆ ได้แก่ สายวัด, ปรอทควบคุมอุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้องโดยเฉลี่ย 22°C

วิธีการ

อาสาสมัครทุกรายจะได้รับการตรวจการชักนำกระแสประสาทสังการ facial ทั้งข้างซ้ายและข้างขวาโดย

1. หาค่าเวลาชักนำ (latency) ของประสาทสั่งการ facial โดยวาง active surface electrode ที่ motor point ของกล้ามเนื้อ nasalis วาง reference electrode ไว้ที่ปลายจมูก ground electrode วางกลางหน้าผากเหนือ active electrode 8 เซนติเมตร กระตุ้นเส้นประสาทแบบ orthodromic บริเวณใต้หูหน้าต่อกระดูก mastoid ดังรูปที่ 1 โดยวางตำแหน่ง cathode อยู่กับที่ แล้วเลื่อนแนว anode ตั้งแต่แนวระดับเดียวกับ cathode ไปจนถึงแนวขนานกับขอบของกระดูก mandible เลือกตำแหน่งที่ให้ "M" wave ชัดเจนสุด โดยตั้งเครื่อง EMG sensitivity ไว้ที่ 200 uv sweep duration ที่ 20 msec การวัด latency วัดที่ initial first positive deflection สำหรับการวัด latency ที่มีเฉพาะ negative peak เราจะวัด latency ที่ first initial deflection

2. หาค่าของ amplitude, duration และ area โดยตั้ง sensitivity ที่ 1-2 mv. sweep duration 20 msec การวัด amplitude โดยวัดจากจุดเริ่มถึงจุดสูงสุดของ negative peak ที่ใหญ่สุด duration วัดจากจุดเริ่มถึงจุดสิ้นสุดของ negative peak ที่ใหญ่สุด area วัดจากพื้นที่ใต้ negative peak ที่ใหญ่สุด

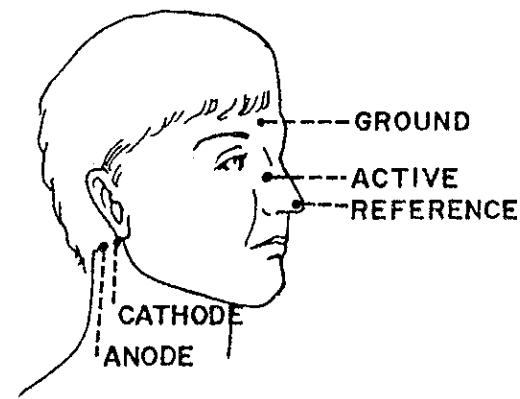
การวิเคราะห์ทางสถิติ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ทั้งหมดระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในคนเดียวกันใช้ paired T-test และ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ทั้งหมดในกลุ่มที่ต่างกันใช้ unpaired T-test และจะมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ $P < 0.01$

ผลการศึกษา

กลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาทั้งหมด 80 ราย อายุเฉลี่ย 29.17 ± 5.74 ปี กลุ่มระยะ 13 เซนติเมตร 40 ราย อายุเฉลี่ย 27.3 ± 4.79 ปี กลุ่มระยะ 14 เซนติเมตร 40 ราย อายุเฉลี่ย 31.05 ± 6.04 ปี พบว่า latency, amplitude, duration และ area ของกลุ่มที่ใช้ระยะกระตุ้นห่าง 13 เซนติเมตรกับกลุ่ม 14 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1. ภาพแสดงตำแหน่งติด Active, reference, ground และตำแหน่งกระตุ้น active electrode อยู่ที่ motor point ของกล้ามเนื้อ nasalis reference electrode อยู่ที่ปลายจมูก ground electrode วางกลางหน้าผากเหนือ active electrode 8 เซนติเมตร กระตุ้นบริเวณใต้หูหน้าต่อกระดูก mastoid

ตารางที่ 1. แสดงค่าเฉลี่ยปกติของ latency, amplitude, duration และ area

ระยะจากจุดรับ : ถึงจุดกระตุ้น	จำนวน	Latency (ms)	Amplitude (mv)	Duration (ms)	Area (mv.ms) $\times 10^6$
13 เซนติเมตร	40 ราย	3.40 ± 0.35	2.18 ± 0.86	7.56 ± 1.66	5.97 ± 2.45
14 เซนติเมตร	40 ราย	3.49 ± 0.39	2.11 ± 0.68	7.39 ± 1.51	6.06 ± 2.56
		$P=0.129$	$P=0.542$	$P=0.499$	$P=0.831$

ตารางที่ 2. แสดงผลค่าเฉลี่ยของ latency, amplitude, duration และ area เมื่อรวมกลุ่มระยะ 13 เซนติเมตร และกลุ่มระยะ 14 เซนติเมตร เข้าด้วยกัน

จำนวน (ราย)	Latency (ms)	Amplitude (mv)	Duration (ms)	Area (mv.ms) × 10 ⁶
80	3.45 ± 0.37	2.15 ± 0.77	7.47 ± 1.58	6.01 ± 2.50

ตารางที่ 3. แสดงผลการเปรียบเทียบข้างซ้ายและข้างขวาของอาสาสมัคร 80 ราย

ค่าเฉลี่ย	ข้างขวา	ข้างซ้าย	P
Latency (ms)	3.45 ± 0.37	3.44 ± 0.36	0.785
Amplitude (mv)	2.16 ± 0.78	2.12 ± 0.77	0.672
Duration (ms)	7.44 ± 1.47	7.5 ± 1.69	0.742

เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง latency, amplitude และ duration ของข้างซ้ายและข้างขวา ดังตารางที่ 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.01) สำหรับในเรื่องของ area นั้น มีความเบี่ยงเบนค่อนข้างสูง จึงไม่เหมาะจะนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบเพราะจะมีความคลาดเคลื่อนได้มาก

นอกจากการตรวจอาสาสมัคร 80 ราย ซึ่งมีระยะจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับ 13 เซนติเมตร และ 14 เซนติเมตร

ซึ่งได้รายงานผลการตรวจในตารางที่ 1 และ 2 ไปแล้วนั้น ยังพบมีอาสาสมัครเพิ่มเติมที่มีระยะจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับ 12 เซนติเมตร 1 ราย และระยะ 15 เซนติเมตร 4 ราย ซึ่งพบในจำนวนสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับสองกลุ่มแรก

พบว่าทั้งค่า latency, amplitude, duration, area ของอาสาสมัครที่มีระยะจากจุดรับถึงจุดกระตุ้น 12 เซนติเมตร และระยะ 15 เซนติเมตร อยู่ในเกณฑ์ระหว่าง mean ± 2 SD ของค่าเฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4. แสดงผลการตรวจ latency, amplitude, duration และ area ของอาสาสมัคร ที่มีระยะจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับ 12 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร

ระยะจากจุดรับถึงจุดกระตุ้น	latency (ms)		Amplitude (mv)		Duration (ms)		Area (mv.ms) × 10 ⁶	
	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย
12 เซนติเมตร	3.68	3.28	1.992	1.191	7.12	7.44	4.58	2.93
15 เซนติเมตร	4.0	4.08	2.324	2.578	8.0	7.36	8.04	9.44
15 เซนติเมตร	3.6	3.2	1.64	1.953	8.64	8.56	5.68	6.67
15 เซนติเมตร	3.84	3.52	2.519	2.46	7.84	8.48	6.50	6.44
15 เซนติเมตร	2.88	2.80	1.289	1.562	7.36	8.08	5.62	6.21

ตารางที่ 5. แสดงการแจกแจงชนิดของจุดเริ่มต้นของ "M" wave ที่พบจากการตรวจเส้นประสาท facial 160 เส้น

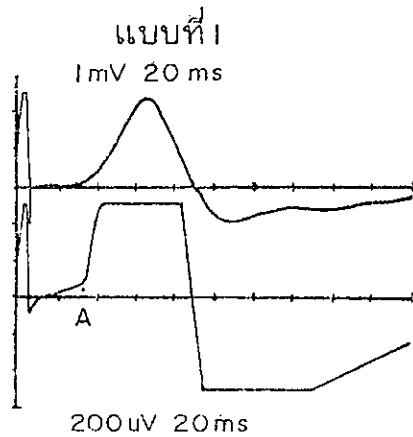
	ชาย (เส้น)	หญิง (เส้น)	รวม (เส้น)
แบบ 1	32	13	45
แบบ 2	20	18	38
แบบ 3	28	49	77

ตารางที่ 6. แสดงผลการหาค่าปกติของรายงานต่างๆ

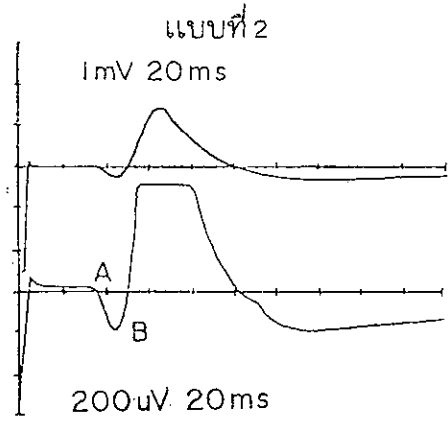
รายงาน	Latency (ms)
CHULA MILLER ⁴	3.45 ± 0.37
JOHNSON ⁵	3.4 ± 0.8
KIMURA ⁶	3.2 ± 0.8
TAYLOR ⁷	4.0 ± 0.5

2. ลักษณะจุดเริ่มต้นของ "M" wave

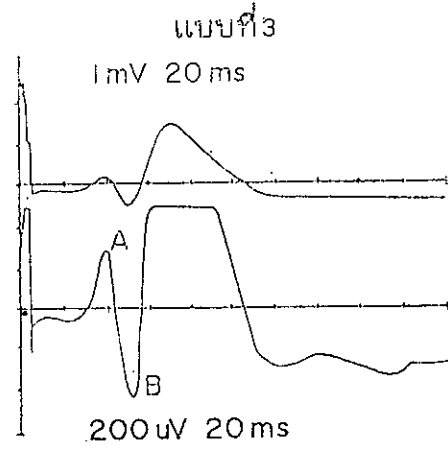
เนื่องจากกล้ามเนื้อ nasalis เป็นกล้ามเนื้อขนาดเล็กมีความแตกต่างในส่วนรายละเอียดกายวิภาคของกล้ามเนื้อใบหน้าต่างกันในแต่ละคน(4) ทำให้ "M" wave ที่ได้มีลักษณะพิเศษเฉพาะ ดังนั้นเมื่อใช้ active surface electrode เป็นตัวรับที่กล้ามเนื้อ nasalis ทำให้แบ่ง "M" wave ที่ได้เป็น 3 แบบ ดังนี้



แบบที่ 1 มีเฉพาะ negative peak ใหญ่



แบบที่ 2 มี initial positive peak ขนาดเล็กน้อยหน้า negative peak ใหญ่



แบบที่ 3 มีทั้ง initial negative peak และ positive peak ขนาดเล็กน้อยหน้า negative peak ใหญ่

เมื่อแจกแจงเส้นประสาท Facial 160 เส้น จากอาสาสมัคร 80 ราย ได้ผลดังตารางที่ 5

วิจารณ์

1. ได้มีการศึกษาค่าปกติของเวลาชักนำ (latency) ประสาทสั่งการ facial ไว้ต่างกัน ดังนี้

เมื่อเปรียบเทียบค่า latency ของเส้นประสาทสั่งการ facial ที่หาได้ กับค่า latency ของรายงานการศึกษาต่างประเทศ ดังตารางที่ 6 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งจะแตกต่างไปบ้างจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น เครื่องตรวจ

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่ใช้ ชนิดและตำแหน่งของ recording electrode ตำแหน่งของจุดกระตุ้น ระยะระหว่าง active electrode ถึงตำแหน่งที่กระตุ้นอายุ เพศ และ อุณหภูมิ เป็นต้น

การตรวจค่าปกติของการชักนำกระแสประสาทสั่งการ facial ในการศึกษานี้ได้รายงานทั้งค่า latency, amplitude, duration และ area ซึ่งการศึกษาค่าปกติของเส้นประสาท facial ในต่างประเทศที่กล่าวมาจะรายงานเฉพาะค่า latency การตรวจ amplitude บ่งถึงพยาธิสภาพของ axon นอกจากนี้ในบางโรคเช่น ใน Bell's palsy⁽⁸⁾ ถ้าตรวจพบ amplitude ของเส้นประสาท facial ช่างที่มีพยาธิสภาพ มีค่ามากกว่าครึ่งของ ช่างปกติ บ่งถึงพยากรณ์โรคดี

ตาม Speigel⁽⁹⁾ ตรวจเส้นประสาท facial ในคนปกติ 29 ราย และสรุปว่าการวัดค่า latency ในเส้นประสาท facial มีความเหมาะสมและได้ค่าถูกต้องกว่า การคำนวณหาความเร็ว ฉะนั้นจึงไม่ได้คำนวณหาความเร็วชักนำประสาทสั่งการ facial

2. การที่เลือกใช้กล้ามเนื้อ nasalis เป็นตำแหน่งวาง active electrode เพราะจะทำให้ "M" wave ชัดเจนสุด เนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้⁽⁴⁾

- กล้ามเนื้อ nasalis อยู่บริเวณแนวกลาง ช่วยลดคลื่นรบกวนที่เกิดขึ้นในขณะที่ใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้น supramaximal intensity

- ตามกายวิภาค กล้ามเนื้อ nasalis อยู่ห่างจากกล้ามเนื้อใบหน้ามัดอื่นที่เลี้ยงโดยเส้นประสาท facial

3. จากผลการศึกษาลักษณะจุดเริ่มต้นของ "M" wave พบได้ 3 แบบ ตามตารางที่ 5 พบว่าในเพศชายมีแนวโน้มพบ "M" wave แบบ 1 มากกว่าเพศหญิง ในขณะที่เพศหญิงมีแนวโน้มพบ "M" wave แบบ 3 มากกว่าเพศชาย ซึ่งอาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อ nasalis ของเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างในส่วนรายละเอียดกายวิภาค

จากรายงานอื่น ๆ พบว่า initial positive peak ในแบบ 2 อาจเกิดจากสาเหตุดังนี้⁽¹⁰⁾

1. active recording electrode ไม่อยู่ตรงตำแหน่ง motor endplate
2. ติด active และ reference สลับกัน
3. ใช้ไฟกระตุ้นแรงเกินไป
4. anomalous innervation

ซึ่งถ้าพบการตอบสนองแบบรูปที่ 2 ได้พยายามแก้ไขสาเหตุข้างต้นที่แก้ไขได้ ยังคงได้ "M" wave ในรูปแบบ 2 เช่นเดิม จึงเชื่อว่าเป็นผลมาจากมีความแตกต่างในส่วนรายละเอียดกายวิภาคของกล้ามเนื้อใบหน้าต่างกันในแต่ละคน⁽⁴⁾ เนื่องจากพบจุดเริ่มต้น "M" wave มีลักษณะแตกต่างกันดังกล่าว รายงานนี้จึงจำเป็นต้องกำหนดจุดอ่าน latency ของ "M" wave แต่ละแบบให้แน่นอน

เหตุผลที่ในแบบ 2 เลือกอ่าน latency ที่จุด A เพราะ

1. กำหนดตาม Kimura
2. จุด A เป็นตำแหน่งที่กำหนดง่าย ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างของจุดเริ่มต้นของ "M" wave สำหรับจุด B ของแต่ละคนมีความแตกต่างกันมาก ทำให้ไม่เหมาะที่จะใช้จุด B เป็นจุดวัด

4. ตามปกติระยะทางจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับ และค่า latency ของเส้นประสาทสั่งการ facial มีความสัมพันธ์กัน โดยในคนใบหน้าที่กว้างน่าจะมีแนวโน้มได้ค่า latency ที่ยาวกว่า แต่เนื่องจากระยะที่วัดจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับไม่ได้บ่งแสดงถึง ความยาวที่แท้จริงของเส้นประสาท facial เพราะทางเดินของเส้นประสาท facial ได้ประกอบด้วยมีปัจจัยอย่างอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง⁽⁴⁾ จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากจุดกระตุ้นถึงจุดรับกับค่า latency มีความสำคัญน้อยมาก

สำหรับรายงานนี้เมื่อเปรียบเทียบ latency, amplitude duration และ area ของกลุ่มที่ใช้ระยะกระตุ้นถึงจุดรับห่าง 13 เซนติเมตร กับกลุ่มระยะ 14 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และสำหรับอาสาสมัครที่มีระยะกระตุ้นถึงจุดรับห่าง 12

เซนติเมตร 1 ราย และระยะห่าง 15 เซนติเมตร 4 ราย ซึ่งพบได้น้อยมากเมื่อเทียบกับสองกลุ่มแรก พบว่าทั้งค่า latency, amplitude, duration และ area มีค่าอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง mean ± 2SD ของค่าเฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 2

Latency	3.45 ± 0.37	msec
Amplitude	2.15 ± 0.77	mv
Duration	7.47 ± 1.58	msec
Area	(6.01 ± 2.50) × 10 ⁶ mv. msec	

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น พอจะกล่าวได้ว่า เมื่อวางจุดรับไว้ที่ nasalis และกระตุ้นที่ได้หูหน้าต่อกระดูก mastoid โดยเฉพาะในคนปกติ ไม่ต้องคำนึงถึงความกว้างของใบหน้าและค่ามาตรฐานที่ได้จากตารางที่ 2 สามารถใช้เป็นค่ามาตรฐานของคนไทยที่มีขนาดใบหน้าแตกต่างกัน

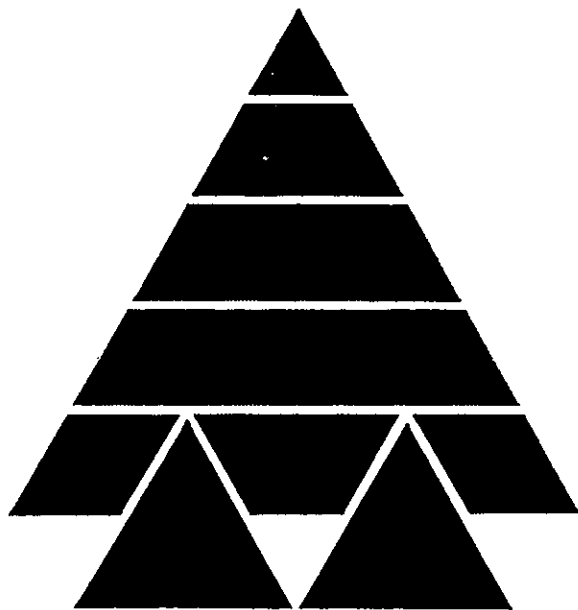
5. facial nerve conduction latency มีประโยชน์ทั้งในแง่ประกอบการวินิจฉัยและบอกพยากรณ์โรค ในภาวะที่มีพยาธิสภาพต่อเส้นประสาทส่วนปลาย⁽¹¹⁾ พบความผิดปกติของ motor conduction ในเส้นประสาท facial รายงานในโรค Bell's palsy, diabetes mellitus otic herpes, Guillain - Barré polyneuropathy, leprosy และ Charcot-Marie-Tooth disease^(5,11-13)

บทสรุป

ผลการศึกษา การหาค่าปกติของการชักนำประสาทสั่งการ facial ในครั้งนี้ได้ค่ามาตรฐานอ้างอิงของเส้นประสาท facial สำหรับห้องปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ดังนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Miller DW, Nelson JA, Bender LF. Measurement of latency in facial nerve in normal and uremic persons. Arch Phys Med Rehabil 1970; 51 : 413-7.
2. Johnson EW, and Waylnis GW. Facial nerve conduction delay in patients with diabetes mellitus. Arch Phys Med Rehabil 1964; 45 : 131-9.
3. Kimura J. An evaluation of the facial and trigeminal nerves in polyneuropathy electrodiagnostic study in Charcot-Marie-Tooth disease, Guillain-Barre syndrome, and diabetic neuropathy. Neurology 1971; 21 : 745-52.
4. Taylor N, Jepsen RH, and Tenckhoff HA. Facial nerve conduction latency in chronic renal insufficiency. Arch Phys Med Rehabil 1970; 51 : 259-63
5. Kimura J. Electrodiagnosis in Disease of Nerve and Muscle : Principle and Practice. 2nd ed. Philadelphia : F.A. Davis Company, 1989 : 496-8.
6. Speigel M. Facial nerve latencies, Masters Thesis, The Ohio State University, June, 1961.
7. Sethi RK, Thompson LL. The Electromyographer's Handbook. 2nd ed. Boston/Toronto : Little, Brown and Company, 1989 : 10.
8. Waylonis GW, Johnson EW. Facial nerve conduction delay. Arch Phys Med Rehabil 1964; 45 : 539-47.
9. Dastur DK, Antia NH, and Divekar SC. The facial nerve in leprosy 2 pathology, pathogenesis, electromyography and clinical correlations. Int J Leprosy 1966; 34 : 118-38.
10. Taverner D. Electrodiagnosis in facial palsy. Arch otolaryng 1965; 81 : 470-7.



แผนกเครื่องมือแพทย์

บริษัท เบอรัลล์ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)

99 ซ.รู่เบีย สุขุมวิท 42 กรุงเทพฯ

โทร. 367-1262-65 FAX 3671000

ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางกายภาพบำบัด

ห้องผ่าตัด, ไอซียู และอื่น ๆ

BOSCH

CHATTANOOGA
GROUP, INC.

CVBEX[®]

MAGSTIM

Medelec

NORAXON

PARKER

Preston

 **uniphy**