

The Study of Normal Values of Soleus H-reflex in Chulalongkorn Hospital

Charoonthum T, MD.

Anannontsak A, MD.

Bunnag Y, MD.

Rehabilitation Medicine Department, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Chulalongkorn Hospital.

Charoonthum T, Anannontsak A, Bunnag, Y. The study of normal values of soleus H-reflex in Chulalongkorn Hospital. J Thai Rehabil. 1996;6(2): 18-23

Abstract

The one hundred H-reflex have been recorded from soleus muscles in 50 healthy subjects (25 men and 25 women, age between 17-45 years, mean age 30.42 ± 7.92 years) at Chulalongkorn Hospital by electrical stimulation at midpopliteal fossa and recorded at midpoint between popliteal fossa and medial malleolus. The onset latency, amplitude and duration of H-reflex were determined. There were no significant different in side and sex in onset latency and amplitude ($p < 0.05$). There were no side to side latency difference between men and women ($p < 0.05$).

The results of means latency, amplitude and side to side H-reflex latency difference were 26.90 ± 2.01 msec., 3.87 ± 3.71 mv. and 0.344 ± 0.26 , msec. respectively.

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาค่าการชักนำประสาทของ Soleus H-reflex ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นจำนวน 100 เส้น ของอาสาสมัครปกติ 50 ราย เป็นชาย 25 ราย หญิง 25 ราย ช่วงอายุ 17-25 ปี อายุเฉลี่ย 30.42 ± 7.92 ปี โดยการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลาง popliteal fossa และรับด้วย surface electrode ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง popliteal fossa กับ medial malleolus โดยตรวจวัดค่า onset latency, amplitude และ duration ของ H-reflex

เมื่อนำค่า onset latency, amplitude และ duration ของ H-reflex ที่วัดได้มาเปรียบเทียบระหว่างข้างซ้ายกับข้างขวา เพศชายกับเพศหญิง พบว่าค่า onset latency และ amplitude ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อนำค่า side to side H-reflex latency difference ของชายเปรียบเทียบกันหญิงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ค่าเฉลี่ยของ onset latency, amplitude และ side to side H-reflex latency difference เท่ากับ 26.90 ± 2.01 msec, 3.87 ± 3.71 mv และ 0.344 ± 0.26 msec ตามลำดับ

บทนำ

ในปี ค.ศ. 1981 Hoffman ตรวจวัด compound muscle action potential (CMAP) ที่มีความสัมพันธ์กับ ankle jerk และ knee jerk โดยการใช้ submaximal electrical stimulation กระตุ้นผ่านทางผิวหนังไปที่ tibial หรือ femoral nerve ได้ให้ข้อสรุปว่า tendon jerk ทั้งสองนั้นกับ late response CMAP คือ stretch reflex เหมือนกัน⁽¹⁾

ต่อมาในปี ค.ศ. 1950 Magladery กับ Mc-

Dougal ได้ทำการศึกษาค้นคว้าต่อและสรุปว่า

เมื่อใช้ electrode รับที่ calf muscle และใช้ electrical stimulation (กระแสไฟฟ้ากระตุ้น) ไปที่ tibial nerve จะได้

- CMAP ที่มี latency สั้น เรียกว่า M wave

- CMAP ที่มี latency ยาวกว่า ซึ่งเกิดจาก

การใช้ไฟฟ้า submaximal stimulation มีขนาด amplitude ขนาดใหญ่ เรียกว่า H-reflex

ส่วน CMAP อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะมีขนาด amplitude เล็ก latency ยาว สามารถตรวจวัดได้ในกล้ามเนื้ออื่น ๆ ทั่วไป เรียกว่า F-response ปัจจุบัน H-reflex เชื่อว่าเป็น monosynaptic spinal reflex ซึ่งนำกระแสประสาทจาก I-a afferent fibers ของ muscle spindle เข้าสู่ spinal cord ระดับ S1 และส่งผ่าน efferent are มาทาง axon ของ alpha motor neuron

ซึ่งในเด็กสามารถตรวจวัด H-reflex ได้จากกล้ามเนื้อหลายมัด แต่ในผู้ใหญ่สามารถตรวจวัดได้เพียงในกล้ามเนื้อบางมัด เช่น soleus, vastus medialis, flexor carpi radialis

ในปัจจุบันการตรวจวัด soleus H-reflex เป็นประโยชน์ในการช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย S1 radiculopathy โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องตรวจพบว่ามีคามผิดปกติของ needle EMG ที่ paraspinal muscles เพียงทีเดียว

วัตถุประสงค์

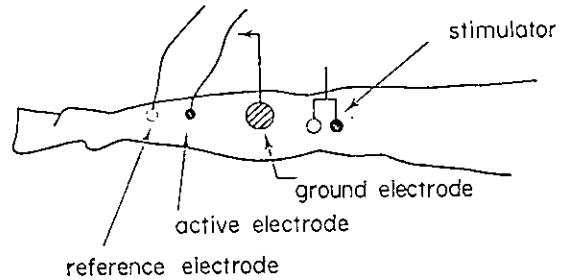
เพื่อหาค่าปกติของการชักนำประสาท H-reflex ไว้เป็นค่ามาตรฐานของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยวัดค่า onset latency, amplitude, duration และ side to side latency difference (ค่าความแตกต่างกันของ latency ระหว่างข้างซ้ายกับข้างขวา)

วัสดุและวิธีการ

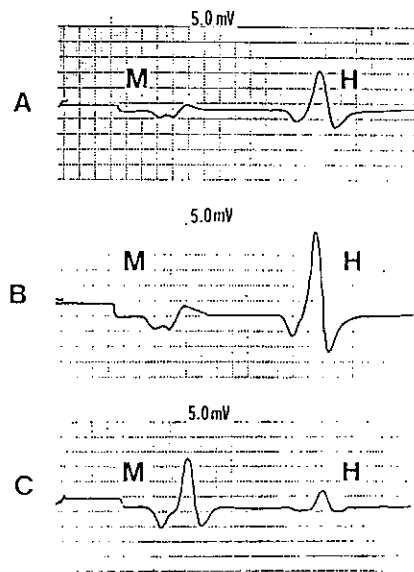
ทำการศึกษาค่าการชักนำประสาทของ Soleus H-reflex ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์เป็นจำนวน 100 เล้า ของคนปกติ 50 ราย เป็นชาย 25 ราย หญิง 25 ราย ช่วงอายุ 17-45 ปี (อายุเฉลี่ย 30.42 ± 7.92 ปี) โดยใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ Medelec MS 92 B Model Neurostar การตรวจทำในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิห้อง โดยเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส

โดยการตรวจในท่านอนคว่ำบนเตียงตรวจ ใช้ม้วนผ้ารองบริเวณข้อเท้าเพื่อช่วยให้(2) กล้ามเนื้อบริเวณน่องผ่อนคลาย วาง active surface electrode ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง popliteal fossa กับ medial malleolus และ

reference surface electrode ที่จุดห่างจาก active surface electrode ลงมาทาง distal 4 cm: ground electrode วางไว้ระหว่างจุดกระตุ้นกับ active electrode ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. จากรูป วาง active surface electrode ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง popliteal fossa กับ medial malleolus และ reference surface electrode อยู่ห่าง active surface electrode ลงมาทาง distal 4 cm: จุดกระตุ้น อยู่ที่ popliteal fossa โดยให้ cathode อยู่ทาง proximal.



รูปที่ 2. จากรูป ค่อย ๆ เพิ่มความแรงของไฟในการกระตุ้น จากรูป A—>C ตามลำดับ พบว่า H-reflex ค่อย ๆ ใหญ่ขึ้น จากรูป A. ถึง รูป B จากนั้นเมื่อเพิ่มความแรงต่อไป H-reflex จะเล็กลง และ M wave จะใหญ่ขึ้นดังรูป C

การตั้งเครื่อง EMG มีรายละเอียดดังนี้
 sweep speed 5 msec/div.
 filter 20 Hz-10 KHz
 stimulation duration 1.0 msec

กระตุ้นด้วยความถี่ต่ำ (< 1 ครั้ง/10 วินาที)
 ค่อย ๆ เพิ่มความแรงของการกระตุ้นจนได้⁽³⁾ H-wave
 ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (ดังรูปที่ 2)

วัด onset latency, amplitude และ duration
 การวิเคราะห์ทางสถิติใช้ paired t-test เปรียบเทียบ
 ค่าเฉลี่ยระหว่างซ้ายกับขวา ใช้ unpaired t-test เปรียบ
 เทียบค่าเฉลี่ยระหว่างหญิงกับชาย ความแตกต่างจะมีค่า
 นัยสำคัญทางสถิติเมื่อ $p > 0.05$

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1. แสดงค่าเฉลี่ย อายุ ส่วนสูง และ ความยาวขา

Sex	Number (n)	Age (year)	Height (cm)	Leg length (cm)
Male	25	29.4 ± 8.3	163.96 ± 7.44	38.56 ± 2.14
Female	25	31.4 ± 7.6	157.88 ± 6.06	36.24 ± 1.39
t-value		0.88	3.18	4.54
P-value		>0.05	<0.01, >0.001	<0.001

$P < 0.05, t > 2.1 \quad df = 48$

ผล เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อายุ ของชายกับหญิง โดยใช้ student unpaired t-test พบว่าค่า p-value มากกว่า 0.05 แสดงว่า
 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ความสูง และ ความยาวขา ของชาย
 กับหญิง โดยใช้ student unpaired t-test พบว่าค่า p-value น้อยกว่า
 0.05 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้น จึงสามารถ นำเฉพาะ ค่าเฉลี่ยอายุ ของเพศหญิงกับ
 เพศชายมารวมกันได้

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบระหว่างข้างซ้ายกับข้างขวาของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้ student paired t-test

H-reflex	Sex	Right	Left	t-value	P-value
Latency(msec)	Male	27.48 ± 2.13	27.21 ± 2.17	1.57	> 0.05
	Female	26.51 ± 1.79	26.40 ± 1.83	1.53	> 0.05
Amplitude(mv)	Male	14.96 ± 6.00	14.49 ± 5.88	0.86	> 0.05
	Female	13.08 ± 6.59	14.83 ± 7.30	1.18	> 0.05
Duration (msec)	Male	9.81 ± 1.95	9.65 ± 1.73	1.03	> 0.05
	Female	10.65 ± 1.04	10.79 ± 0.95	0.82	> 0.05

$P < 0.05, t > 2.06, df = 24$

ผล เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ latency, amplitude และ duration ระหว่างข้างซ้าย และ
 ข้างขวา ของเพศชายและ เพศหญิง โดยใช้ student paired t-test พบว่า ค่า p-value มากกว่า 0.05
 ทุกค่า แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3. เปรียบเทียบค่า latency, amplitude และ duration ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง โดยใช้ student unpaired t-test

H-reflex	Sex	n	Mean	SD	t-value	P-value
Latency (msec)	male	50	27.34	2.13	1.58	>0.05
	female	50	26.46	1.08		
Amplitude (mv)	male	50	3.37	2.62	1.45	> 0.05
	female	50	2.30	4.53		
Duration (msec)	male	50	9.72	1.91	3.22	> 0.05
	female	50	10.71	1.04		

ผล เมื่อเปรียบเทียบค่า latency, amplitude และ duration ระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยใช้ student unpaired t-test พบว่าค่า p-value ของ latency, amplitude มากกว่า 0.05 แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนของ duration น้อยกว่า 0.05 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จึงสามารถนำเฉพาะค่า latency และ amplitude เท่านั้น ของเพศชายและหญิงมาเฉลี่ยรวมกัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. ค่าเฉลี่ยการชักนำประสาท H-reflex รวมของทั้งเพศชายและ เพศหญิง

H-reflex	Number	Mean	SD
Latency (msec)	100	26.90	2.01
Amplitude (mv)	100	3.87	3.71

ผล พบว่าความแตกต่างของ latency ระหว่างชายกับขวาในคนคนเดียววัน ของเพศชาย และเพศหญิง โดยใช้ student unpaired t-test พบว่า ค่า p-value มากกว่า 0.05 แสดงว่าไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของเพศหญิงและเพศชาย ได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5. เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของ latency ระหว่างซ้าย กับขวา ในคนคนเดียววัน (side to side H-reflex latency difference)

Sex	n	H-reflex latency difference (msec)	SD	t-value	P-value
Male	25	0.396	0.27	1.41	>0.05
Female	25	0.292	0.25		
Male and Female	50	0.344	0.26		

บทวิจารณ์

H-reflex ในผู้ใหญ่สามารถตรวจได้จากกล้ามเนื้อเพียงบางมัด เช่น soleus, flexor carpi radialis และ vastus medialis แต่ที่สามารถตรวจได้ง่ายคือ soleus H-reflex

1. ข้อผิดพลาดในการตรวจ ซึ่งควรจะระมัดระวังมีดังต่อไปนี้

1.1 ผู้ป่วยจะต้องปล่อยตัวตามสบาย ไม่เกร็งกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะบริเวณขาที่ทำการตรวจ

1.2 การวาง recording electrode จะต้องใช้การวัดให้แม่นยำ ซึ่งของ Johnson และ Chulalongkorn นั้นคล้ายคลึงกัน โดยการวาง active electrode ไว้ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง popliteal fossa กับ tip of medial malleolus

ส่วนของ Kimura นั้นวาง electrode ที่จุดต่ำกว่ากล้ามเนื้อ gastrocnemius ลงมาทาง distal 2 ซม. ซึ่งจะต้องมีความชำนาญในการคลำส่วนปลายของกล้ามเนื้อ gastrocnemius

1.3 การกระตุ้น จะกระตุ้นที่ popliteal fossa โดยให้ด้าน cathode ของ stimulator อยู่ด้าน proximal ค่อย ๆ แรงไฟ และใช้ไฟ submaximal กระตุ้นด้วยความถี่น้อยกว่า 1 ครั้งใน 10 วินาที ถ้าใช้ความถี่สูงกว่านี้อาจทำให้ H-reflex เกิดได้ยากขึ้น

2. เมื่อนำค่า H-reflex ที่ได้มาเปรียบเทียบกับรายงานอื่นจะได้รายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

2.1 จะพบว่า ค่า H-reflex Latency และ amplitude ที่ได้จากการศึกษาของจุฬาลงกรณ์กับการศึกษาของ Johnson และ Kimura มีค่าใกล้เคียงกัน

2.2 ส่วนค่า latency difference ที่ได้จากการศึกษาของจุฬาลงกรณ์เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าของ Kimura⁽⁵⁾ และ Johnson พบว่าค่าที่ได้จากของจุฬาลงกรณ์น้อยกว่า และมีค่าใกล้เคียงกับ Johnson อาจเนื่องมาจากการวาง active electrode ของจุฬาลงกรณ์และ Johnson ใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน

Johnson วาง active electrode ไว้ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง popliteal fossa กับ proximal part ของ medial malleolus ส่วนของจุฬาลงกรณ์ใช้จุดปลายสุดที่คลำได้ชัดเจนของ medial malleolus แทน

นอกจากปัจจัยทางด้านวิธีการตรวจแล้ว ยังมีความแตกต่างในด้านอายุของประชากรที่ใช้ศึกษา ของจุฬาลงกรณ์น้อยกว่าการศึกษาของ Johnson และ Kimura

ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจจะจะมีผลต่อการศึกษาคือ เชื่อชาติ, sensitivity ของเครื่องมือที่ใช้ทำการตรวจ เนื่องจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในช่วงกว่าสิบปีหลัง

สรุป

การศึกษา soleus H-reflex ครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นค่าปกติที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้ ข้อเสนอแนะควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง H-reflex กับส่วนสูงและความยาวขาต่อไป

Subject	Johnson (1974)	Kimura	Chulalongkorn
Number	100	59	50
Age	39 ± 16	39	30 ± 8
(range of age)	(18-79)	(11-78)	(17-45)
Latency (msec)	29.8 ± 2.74	29.5 ± 2.4	29.90 ± 2.01
Amplitude (mv)	2.64 ± 2.25	2.4 ± 1.4	3.87 ± 3.71 (initial to peak)
Side to side latency difference (msec)	1.0	0.6 ± 0.4	0.344 ± 0.26 (0.86)

เอกสารอ้างอิง

1. Shahani BT. Reflex studies in humans. In : Goodgold J, ed. Rehabilitation medicine. St. Louis : C.V. Mosby, 1988 : 61.
2. Johnson EW. Electrodiagnosis of radiculopathy. In : Johnson EW, ed. Practical electromyography. 2nd ed. Baltimore : Williams & Wilkins, 1988 : 229-45.
3. Katirji B, Weissman JD. The ankle jerk and the tibial H-reflex. Electromyogra Clin Neurophysiol 1994; 34 : 331-4.
4. Braddom RI, Johnson EW. Standardization of H-reflex and diagnostic use in S₁ radiculopathy. Arch Phys Med Rehabil 1974; 55 : 161-6.
5. Kimura J. H.T. masseter, and other reflexes. In : Kimura J, ed. Electrodiagnosis in diseases, of nerve and muscle : principles and practice. 2nd ed. Philadelphia : F.A. Davis, 1989 : 361-2.

ข่าวสมาคม

- เป็นที่น่ายินดีที่ในขณะนี้ทางสมาคมฯ ได้ดำเนินการเรื่องขอเป็นราชวิทยาลัยเวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทยแล้ว ซึ่งจะมีผลประโยชน์ต่อสมาชิกและจะได้แจ้งให้สมาชิกทราบต่อไป

- การประชุมนานาชาติ The 8th World congress of the International Rehabilitation Medicine Association (IRMA VIII) จัดระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม 2540 ถึง วันที่ 4 กันยายน 2540 ที่เกียวโต ประเทศญี่ปุ่น