

การศึกษาการตรวจเส้นประสาทมีเดียและอัลนาโดยเทคนิคการตรวจรับที่กล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 และอินเตอร์ออสเซียส (2-LI)

ศุภานิตย์ ศรีวิทยานันต์, พ.บ., กมลทิพย์ หาญผดุงกิจ, พ.บ., ว.ว. เวชศาสตร์ฟื้นฟู
ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ABSTRACT

Median and Ulnar Motor Nerve Conduction Study by the Second Lumbrical and Interosseous Technique (2-LI): Reference Values in Thais for Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome

Sriwitayan S and Harnphadungkit K
Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University

Objectives: To determine reference value of median and ulnar motor latency difference using the 2nd lumbrical and interosseous technique (2-LI) for diagnosis of carpal tunnel syndrome (CTS) in Thai people.

Study Design: Cross-Sectional Study

Setting: Electrodiagnosis room, Department of Rehabilitation Medicine, Siriraj Hospital.

Subjects: Sixty-eight volunteer subjects with age ranged from 21 to 60 years.

Methods: All subjects underwent both 2-LI and conventional techniques. The 2-LI technique - median-ulnar motor latency comparison study was performed by recording at the 2nd lumbrical and interosseous muscles on anatomical landmark (just radial to midpoint of 3rd MCP) with measurement of 2-LI latency difference in millisecond (ms) from the same distance (8 cm) between active and stimulating electrodes. The conventional technique was the median-ulnar transcarpal (TC) study and median-ulnar latency difference of ≥ 0.5 ms indicated CTS.

Results: Participants had an average age of 41.7 (SD12.8) years. The transcarpal technique was applied as gold standard to divide subjects into 62 normal hands and the other 62 CTS hands. Average 2-LI latency difference in the normal group was 0.2 (SD 0.14) ms (mean+2SD = 0.48); and 1.9 (SD 1.44) ms in the CTS group. The reference cut-off value of 2-LI determined by the ROC curve was 0.5 ms and value equal or more than 0.5 ms suggested the

diagnosis of CTS, with 95.2% sensitivity, 96.86% specificity and 96% accuracy compared with gold standard (TC).

Conclusion: The reference value of 2-LI latency difference for CTS diagnosis is equal or more than 0.5 ms. The 2-LI technique provided high sensitivity and specificity and would be useful for localizing the lesion. Due to safety and convenience, the 2-LI technique is recommended for diagnosis of CTS.

Keywords: carpal tunnel syndrome, electrodiagnosis, nerve conduction study, lumbrical muscle, interosseous muscle

J Thai Rehabil Med 2010; 20(3): 87-92

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาหาค่าปกติ ค่าอ้างอิงของค่าความแตกต่างของระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทระหว่างการตรวจรับศักย์ไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่กล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 และอินเตอร์ออสเซียส (2-LI) ในคนไทยเพื่อใช้วินิจฉัยเส้นประสาทมีเดียที่ถูกดัดรั้งที่อุโมงค์ข้อมือ

รูปแบบการวิจัย: การวิจัยเชิงพรรณนา

สถานที่ทำการวิจัย: ห้องตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศิริราช

กลุ่มประชากร: อาสาสมัคร 68 คน อายุ 21-60 ปี

วิธีการศึกษา: เปรียบเทียบการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยเส้นประสาทมีเดียและอัลนาในมือปกติและมือ CTS ระหว่างวิธี 2-LI กับวิธีทั่วไป โดย วิธี 2-LI ตรวจรับศักย์ไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 และอินเตอร์ออสเซียส ที่เลี้ยงโดยเส้นประสาทมีเดียและอัลนาตามลำดับ และหาค่าความแตกต่างของระยะเวลาการชักนำกระแสประสาททั้งสอง หน่วยเป็นมิลลิวินาที ส่วน วิธีทั่วไป ประกอบด้วยการตรวจระยะเวลาการชักนำกระแสประสาท median-ulnar transcarpal (TC) โดยใช้ค่าความแตกต่าง TC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มิลลิวินาที เป็นเกณฑ์วินิจฉัยภาวะ CTS

ผลการศึกษา: ผู้ร่วมวิจัยมีอายุเฉลี่ย 41.7 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.8) ปี ใช้ TC เป็นเกณฑ์ แบ่งเป็นมือปกติและมือ CTS กลุ่มละ 62 มือ ค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI

Corresponding to: Assoc. Prof. Kamontip Harnphadungkit, M.D.
Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.
E-mail: sikhpa@mahidol.ac.th

ในมือปกติคือ 0.2 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14) มิลลิวินาที และค่าเฉลี่ยบวกสองเท่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ส่วนค่าเฉลี่ยมือ CTS คือ 1.9 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44) มิลลิวินาที เมื่อใช้ ROC curve คำนวณค่าอ้างอิงพบว่าการวินิจฉัย CTS โดยใช้ค่าความแตกต่างมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มิลลิวินาที จะมีความไว 95.2%, ความจำเพาะ 96.8% และความแม่นยำ 96% เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน TC

สรุป: เมื่อใช้เทคนิควิธี 2-LI ในคนไทย ค่าอ้างอิงที่ใช้ในการวินิจฉัย CTS คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มิลลิวินาที ซึ่งมีความไวและความจำเพาะดีใกล้เคียงกับเกณฑ์วินิจฉัยภาวะ CTS เดิม ทั้งนี้วิธี 2-LI เป็นวิธีที่ง่าย ปลอดภัย ใช้เวลาน้อย มีประโยชน์ที่จะนำมาใช้ปฏิบัติจริงได้

คำสำคัญ: เส้นประสาทถูกกดทับที่อุโมงค์ข้อมือ, ไฟฟ้าวินิจฉัย, การตรวจการชักนำกระแสประสาท, กล้ามเนื้อลัมบริคัล, กล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียส

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2553; 20(3): 87-92

บทนำ

การกดรัดเส้นประสาทมีเดียนที่บริเวณข้อมือ หรือ carpal tunnel syndrome (CTS) เป็นภาวะเส้นประสาทถูกกดรัดที่พบบ่อยที่สุด โดยพบร้อยละ 3-6 ของประชากรทั่วไป⁽¹⁾ โดยปกติการวินิจฉัย CTS อาศัยประวัติ การตรวจร่างกาย และการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย (electrodiagnosis; EDx) ด้วยเครื่องมือตรวจกล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้วยไฟฟ้า EDx ช่วยยืนยันการวินิจฉัย และช่วยประเมินความรุนแรงเพื่อวางแผนการรักษา ผู้ป่วย EDx ที่นิยมใช้เพื่อวินิจฉัยภาวะ CTS คือ การตรวจการชักนำกระแสประสาท (nerve conduction study, NCS) ของเส้นประสาทมีเดียน และวัดระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึก^(2,3,4) และประสาทสั่งการ^(2,3,4) ทั้งนี้ในภาวะ CTS จะมีการชักนำกระแสประสาทมีเดียนผ่านอุโมงค์ข้อมือช้ากว่าปกติ ซึ่งในกรณีที่มีอาการรุนแรงมากจนไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการชักนำกระแสประสาทได้ ต้องตรวจเพิ่มเติมโดยการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อโดยใช้เข็ม (needle electrode examination, NEE) ที่กล้ามเนื้อเพื่อช่วยในการวินิจฉัย

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยเพื่อวินิจฉัยภาวะ CTS โดยวิธีการตรวจรับศักย์ไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 และกล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียส (second lumbrical and interosseous) ที่เลี้ยงโดยเส้นประสาทมีเดียนและอัลนาตามลำดับ⁽⁵⁻⁸⁾ และเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทสั่งการของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนาที่ไปยังกล้ามเนื้อดังกล่าว (median-ulnar distal motor latency difference หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า 2-LI)

ซึ่งมีตำแหน่งทางกายวิภาค (anatomical landmark) ตำแหน่งเดียวกันที่ฝ่ามือ^(2,5,9-10) โดยกล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 อยู่บนกล้ามเนื้ออินเตอร์ออสเซียส ที่บริเวณด้านนอกตรงกึ่งกลางกระดูกฝ่ามือชิ้นที่ 3 (3rd metacarpal หรือ 3rd MCP) ทำให้สามารถใช้จุดบันทึกสัญญาณเพียงตำแหน่งเดียว การตรวจจึงสะดวก ใช้เวลาตรวจน้อย ไม่เพิ่มความเจ็บปวดจากการตรวจ และมีข้อดีคือให้ความไวและความจำเพาะสูง^(11,12) รวมทั้งสามารถใช้บอกตำแหน่งการกดรัดของเส้นประสาทมีเดียนที่ข้อมือในรายที่เป็นมากจนไม่สามารถรับศักย์ไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อบริเวณโคนนิ้วหัวแม่มือ (abductor pollicis brevis, APB) ได้^(5,9-11) เนื่องจากการเรียงตัวของใยประสาท (intra-neural topography) ของเส้นประสาทมีเดียน เมื่อมีการกดรัดแขนงที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ APB ซึ่งอยู่ด้านหน้ามักถูกกดรัดก่อนและมากกว่าแขนงที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 ซึ่งอยู่หลังและในกว่า ส่งผลให้กล้ามเนื้อ APB อ่อนแรงและฝ่อลีบก่อน

การศึกษาที่ผ่านมา ค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในคนปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.197) มิลลิวินาที (millisecond, ms)⁽⁷⁾ ค่าอ้างอิง (reference value) ที่ใช้เป็นเกณฑ์วินิจฉัย CTS ต่างกันไปในแต่ละการศึกษา ดังนี้ 0.4^(6,13,14), 0.5^(2,7), 0.6⁽¹⁵⁾ มิลลิวินาที ผู้วิจัยเห็นว่าวิธีการนี้เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย และยังไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับวิธีนี้ในคนไทยมาก่อน การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาค่าปกติ และค่าอ้างอิงของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในคนไทยเพื่อใช้วินิจฉัย CTS

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร อาสาสมัครที่มีอายุ 21-60 ปี

เกณฑ์คัดเข้า

กลุ่มคนปกติ มีสุขภาพแข็งแรง
กลุ่มผู้ป่วย มีอาการและอาการแสดงที่สงสัยว่าเป็นโรค CTS ดังต่อไปนี้อย่างน้อย 1 ข้อ⁽¹⁶⁾

- รู้สึกชาที่มือบริเวณรับความรู้สึกของเส้นประสาทมีเดียน
- อาการชาเป็นมากขึ้นในเวลากลางคืน
- อาการชาเป็นมากขึ้นเมื่อใช้มือขำงั้นนาน ๆ
- อาการชาทุเลาขึ้นเมื่อสะบัดมือ
- มีประวัติถื่นของแล้วหลุดจากมือ
- ตรวจพบการรับความรู้สึกของเส้นประสาทมีเดียนลดลง/ เพิ่มผิดปกติ
- มีอาการอ่อนแรง/ ฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ APB
- ตรวจพบ Phalen sign และ/หรือ Hoffman Tinel sign ให้ผลบวก

เกณฑ์คัดออก สำหรับทั้งสองกลุ่ม

- ผู้ป่วยที่ตรวจพบว่ามีความผิดปกติของเส้นประสาทอื่น ๆ ร่วมด้วย⁽¹⁶⁾
- มีประวัติกระดูกหักหรือได้รับบาดเจ็บบริเวณข้อมือมาก่อน⁽¹⁶⁾
- ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจ
- เบาหวาน
- เคยรักษาด้วยการฉีดยา หรือผ่าตัดบริเวณข้อมือข้างที่ทำการศึกษา

หมายเหตุ: จำนวนจำนวนประชากรที่ศึกษา โดย nQuery Advisor 3.0⁽¹⁷⁾ ต้องใช้ตัวอย่างต่อกลุ่ม 62 มือ คือ ใช้มือปกติอย่างน้อย 62 ตัวอย่าง (มือ) และมือ CTS อย่างน้อย 62 ตัวอย่าง (มือ)

เครื่องมือและวัสดุที่ใช้

1. เครื่องตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย Medelec Synergy[®]
2. ขั้วไฟฟ้ากระตุ้น (stimulating electrode) และขั้วไฟฟ้าบันทึก (recording electrode) แบ่งย่อยเป็นชนิดวงแหวน (ring) สำหรับตรวจเส้นประสาทรับความรู้สึก ชนิดจาน (disc) สำหรับตรวจเส้นประสาทสั่งการ
3. เจล และครีมนำสัญญาณไฟฟ้า
4. สายวัด

ขั้นตอนการวิจัย

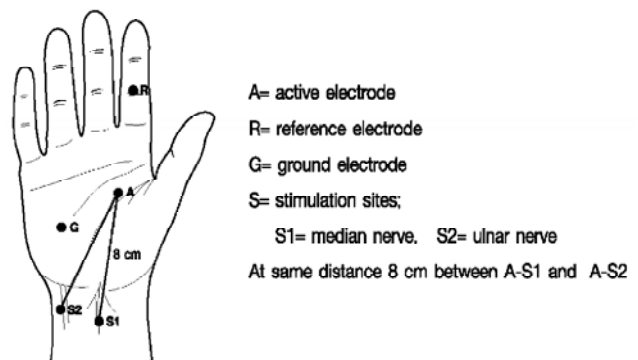
1. ผู้เข้าร่วมวิจัยลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย
2. ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้แก่ อายุ มือข้างถนัด ลักษณะงาน โรคประจำตัว
3. ตรวจร่างกาย ได้แก่ ความรู้สึกบริเวณฝ่ามือที่เลี้ยงด้วยเส้นประสาทมีเดียน การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ APB การตรวจจำเพาะสำหรับภาวะ CTS และการตรวจทางระบบประสาทโดยทั่วไป
4. ตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยของเส้นประสาทมีเดียนที่ข้อมือโดยวิธีทั่วไป และวิธี 2-LI การตรวจทำในห้องปรับอากาศอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส
5. บันทึกข้อมูลลงใน case record form

วิธีทั่วไป ประกอบด้วย

- 1) Median sensory nerve action potential (SNAP): วัดระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึกมีเดียนที่ระยะทาง 14 เซนติเมตร (median distal sensory peak latency, DSL) ค่าปกติ ≤ 3.5 มิลลิวินาที
- 2) Median CMAP: วัดระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทสั่งการมีเดียนที่ระยะทาง 8 เซนติเมตร (median distal motor onset latency; DML) โดยรับที่กล้ามเนื้อโคนนิ้วหัวแม่มือ APB ค่าปกติ ≤ 4.25 มิลลิวินาที

- 3) General median-ulnar transcarpal (TC) study: เป็นการตรวจทั้งเส้นประสาทรับความรู้สึกและสั่งการ (mixed nerve study) วัดผลต่างของระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทมีเดียนและอัลนา (median-ulnar latency difference; TC) ที่ 8 เซนติเมตร เท่ากัน โดยใช้ค่าความแตกต่างที่ ≥ 0.5 มิลลิวินาที เป็นเกณฑ์วินิจฉัย (gold standard) ภาวะ CTS
- 4) Needle EMG⁽²⁾: เป็นการตรวจโดยใช้เข็มปักที่กล้ามเนื้อที่เลี้ยงโดยเส้นประสาทมีเดียน ช่วยบอกตำแหน่งการกดรัดเส้นประสาทมีเดียนที่ข้อมือ และในกรณีที่ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการชักนำกระแสประสาทได้โดย 3 วิธีแรก

วิธี 2-LI^(7,8,18) ทำการกระตุ้นที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาบริเวณข้อมือ โดยวางขั้วไฟฟ้าบันทึกชนิดจานที่กล้ามเนื้อดำบริเวณข้อนิ้วที่ 2 และอินเทอร์ออสเซียส ซึ่งอยู่ด้านฝ่ามือบริเวณด้านนอกต่อกึ่งกลางของกระดูกฝ่ามือขึ้นที่ 3 และวางขั้วไฟฟ้าอ้างอิงที่บริเวณนิ้วชี้ข้อต้นด้านฝ่ามือ (รูปที่ 1) เปรียบเทียบหาความแตกต่างระยะเวลาการชักนำกระแสประสาทสั่งการของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนาที่ไปยังกล้ามเนื้อดังกล่าว (ค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI)



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งการวางตัวรับสัญญาณโดยวิธี 2-LI

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 13
2. พรรณนาข้อมูลเชิงคุณภาพในรูปจำนวนและร้อยละ
3. เปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. คำนวณค่าอ้างอิง (reference value) ของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ด้วย Receiver Operating Characteristic (ROC) curve
5. คำนวณความไว, ความจำเพาะและความแม่นยำ ของวิธีตรวจ

หมายเหตุ การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติในการทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เลขที่ 596/2551(EC4)

ผลการศึกษา

ผู้ร่วมวิจัยทั้งหมด 68 ราย เป็นชาย 13 ราย (ร้อยละ 19.1) หญิง 55 ราย (ร้อยละ 80.9) อายุเฉลี่ย 41.7 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.8) ปี แบ่งผู้ร่วมวิจัยเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มปกติ 31 ราย เป็นชาย 10 ราย หญิง 21 ราย อายุเฉลี่ย 30.7±8.8 ปี อาชีพทำงานนั่งโต๊ะ (เช่น รับราชการ แพทย์ และเจ้าหน้าที่) นักกายภาพบำบัด/นักกิจกรรมบำบัด แม่บ้าน ส่วนมากถนัดมือขวา และกลุ่มผู้ป่วย CTS 37 ราย เป็นชาย 3 ราย หญิง 34 ราย อายุเฉลี่ย 50.9 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.8) ปี อาชีพทำงานนั่งโต๊ะ แม่บ้าน ส่วนมากถนัดมือขวา ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐาน (demographic data) ของทั้งสองกลุ่ม

	กลุ่มปกติ (n=31)	กลุ่มผู้ป่วย CTS (n=37)
อายุเฉลี่ย (ปี)	30.7±8.8	50.9±6.8
เพศ: - ชาย	10 (32.3%)	3 (8.1%)
- หญิง	21 (67.7%)	34 (91.9%)
มือข้างถนัด: - ขวา	27 (87.1%)	32 (86.5%)
- ซ้าย	4 (12.9%)	5 (13.5%)
อาชีพตามลักษณะงาน (คน)		
- ทำงานนั่งโต๊ะ	20 (64.5%)	24 (64.9%)
- นักกายภาพบำบัด /นักกิจกรรมบำบัด	9 (29%)	-
- งานบ้าน	2 (6.5%)	13 (35.1%)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มปกติ และกลุ่ม CTS

เมื่อใช้ gold standard (TC) เป็นเกณฑ์วินิจฉัย แบ่งเป็นมือปกติและมือ CTS กลุ่มละ 62 มือ ตัวอย่างกราฟบันทึกสัญญาณการชักนำกระแสประสาทโดยวิธี 2-LI (รูปที่ 2: 2.1 มือปกติ และ 2.2 มือ CTS) วัดค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ที่ระยะทาง 8 เซนติเมตร พบว่ามีการกระจายตัวเป็นแบบระฆังคว่ำ (รูปที่ 3) โดยการกระจายตัวของค่า 2-LI ในมือปกติอยู่ในช่วงแคบ ๆ ส่วนในมือ CTS อยู่ในช่วงกว้าง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในกลุ่มมือปกติคือ 0.2 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14) มิลลิวินาที และกลุ่ม CTS คือ 1.9 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44) มิลลิวินาที ดังนั้นค่าปกติของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI จากการศึกษานี้คือ 0.2 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14) มิลลิวินาที โดยค่าเฉลี่ยรวมสองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean+2SD) เท่ากับ 0.48

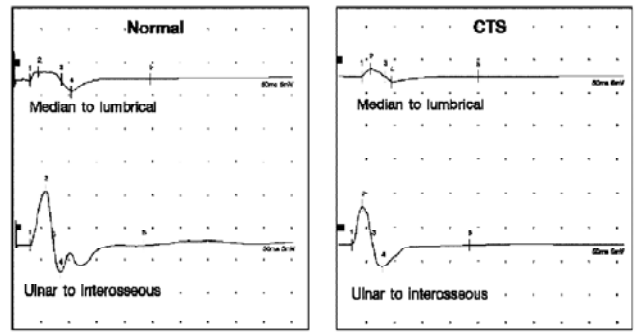
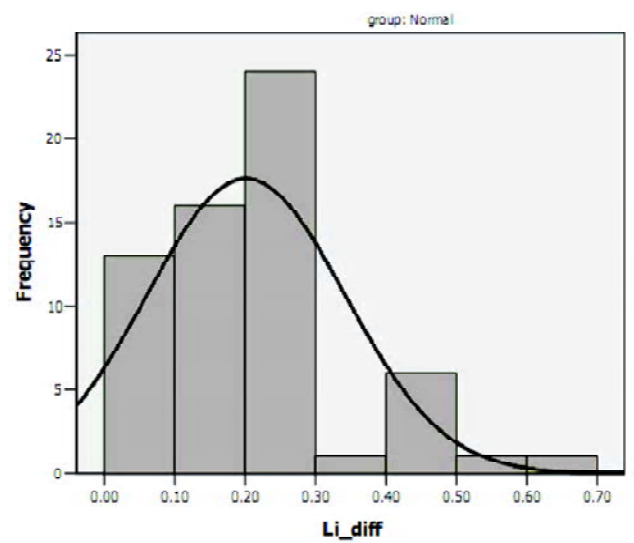
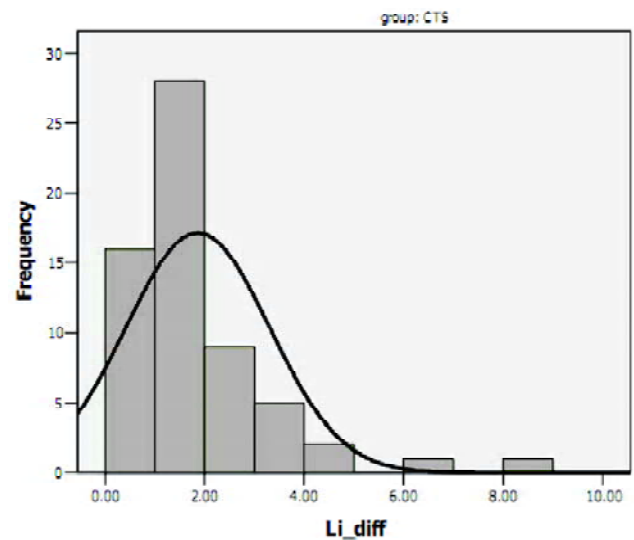


Figure 2.1 normal hands: 2-LI = 0.2 ms Figure 2.2 CTS hands: slow median to lumbrical motor latency and 2-LI = 1.95 ms

รูปที่ 2 ตัวอย่างกราฟบันทึกสัญญาณการชักนำกระแสประสาทโดยวิธี 2-LI ในมือปกติและมือ CTS



ก.



ข.

รูปที่ 3 การกระจายตัวของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในมือปกติและมือ CTS ก. การกระจายตัวของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในมือปกติ 62 มือ และ ข. การกระจายตัวของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในมือ CTS 62 มือ

เมื่อใช้ ROC curve เพื่อหาจุดแบ่งที่เหมาะสมในการคำนวณค่าอ้างอิงของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI พบว่าการวินิจฉัย CTS เมื่อใช้ค่าอ้างอิงที่ ≥ 0.5 มิลลิวินาที และปกติที่ค่า < 0.5 มิลลิวินาที นั้นมีพื้นที่ใต้กราฟ (area under curve) = 0.994 บ่งชี้ความไว, ความจำเพาะ และความแม่นยำที่เหมาะสมที่สุดในการวินิจฉัย CTS โดยมีความไว (sensitivity) 95.2%, ความจำเพาะ (specificity) 96.8% และ ความแม่นยำ (accuracy) 96% ซึ่งช่วยเพิ่มการคัดกรอง และยืนยันการวินิจฉัยได้ดีใกล้เคียงกับวิธี TC

เมื่อนำค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ที่ ≥ 0.5 มาเปรียบเทียบกับวิธีทั่วไปที่ใช้วินิจฉัย CTS พบว่า ความไวของ TC > 2-LI > DSL > DML ส่วนความจำเพาะ TC = DSL = DML > 2-LI และความแม่นยำ TC > 2-LI > DSL > DML (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณา วิธี 2-LI ที่ค่า cut off > 0.4 เปรียบเทียบกับ TC (ตารางที่ 2) พบว่า ให้ความไว 100%, ความจำเพาะ 87.1%, ความแม่นยำ 93.5% ซึ่งให้ความไวเหนือกว่าที่ค่า 0.5 แต่ความจำเพาะและความแม่นยำด้อยกว่าค่า 0.5 ทางผู้วิจัยจึงพิจารณาว่าค่าของ cut off ที่เหมาะสมกว่าคือค่า 2-LI ≥ 0.5 เพื่อให้ได้ความจำเพาะที่เหมาะสมด้วย

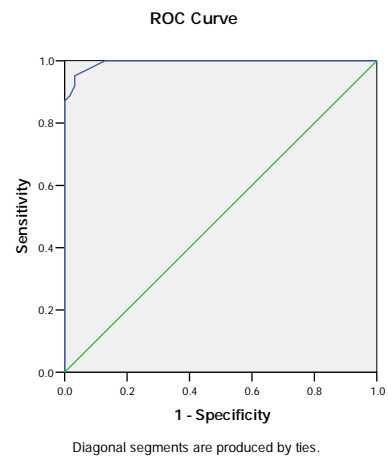
	ความไว (sensitivity; %)	ความจำเพาะ (specificity; %)	ความแม่นยำ (accuracy; %)
TC ≥ 0.5 มิลลิวินาที	100	100	100
2-LI ≥ 0.5 มิลลิวินาที	95.2	96.8	96.0
2-LI ≥ 0.4 มิลลิวินาที	100	87.1	93.5
DSL > 3.5 มิลลิวินาที	90.3	100	95.2
DML > 4.25 มิลลิวินาที	66.1	100	83.1

ตารางที่ 2 แสดงความไวและความจำเพาะของค่าการตรวจโดยวิธีต่าง ๆ

การศึกษา	เกณฑ์วินิจฉัย CTS	ค่าอ้างอิง 2-LI (มิลลิวินาที)	จำนวน		ค่าเฉลี่ย (มิลลิวินาที)	ความไว (ร้อยละ)
			มือปกติ	CTS		
Argyriou AA ⁽¹³⁾ (Greece, 2009)	Standard test*	≥ 0.4	50	104	0.17 \pm 0.11	95.2
Kaul MP ⁽⁷⁾ (USA, 2002)	TC ≥ 0.4 (มิลลิวินาที)	≥ 0.5	36	129	0.1 \pm 0.197	60.5
Aravinda K ⁽¹⁵⁾ (Singapore, 2007)	Clinical CTS**	≥ 0.6	50	52	0.19 \pm 0.25	75
ศุภนิตย์ (การศึกษานี้, 2009)	TC ≥ 0.5 (มิลลิวินาที)	≥ 0.5	62	62	0.2 \pm 0.14	95.2 (95%CI: 86.7-98.3%)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่า 2-LI และความไวในการวินิจฉัย CTS กับการศึกษาที่ผ่านมา

หมายเหตุ: * Abnormal $\geq 1/3$ standard test⁽¹³⁾ 1) D2SCV (Digit 2 Sensory Conduction Velocity) < 45 m/s; 2) Median DML (APB) > 4.2 m/s; 3) MUPV (median-ulnar palmar velocity comparison) > 11 m/s; ** $\geq 2/4$ Primary symptoms of CTS:⁽¹⁵⁾ 1) Nocturnal or early morning hand numbness; 2) Hand numbness provoked or worsened by sustained wrist position or manual activities; 3) Relief of hand symptoms with movement; 4) Sensory disturbances within the distribution of the median nerve



Area under curve = 0.994, Upper bound = 0.987
Lower bound = 1.002

รูปที่ 4 การใช้ ROC curve เพื่อหาจุดแบ่งที่เหมาะสมในการหาค่าอ้างอิงโดยวิธี 2-LI

บทวิจารณ์

ค่า 2-LI ในมือปกติมีค่าเฉลี่ยรวมสองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean+2SD) เท่ากับ 0.48 ใกล้เคียงกับค่าอ้างอิงที่ ≥ 0.5 ที่ได้จาก ROC curve เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา ดังตารางที่ 3 พบว่าการศึกษานี้ได้ค่าอ้างอิงของ 2-LI ที่ ≥ 0.5 มิลลิวินาที อยู่ในช่วงเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมาคือ 0.4-0.6 มิลลิวินาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงและให้ความไวไม่ต่างจากค่าอ้างอิงที่ ≥ 0.4 มิลลิวินาที ของ Argyriou⁽¹³⁾ แต่ให้ความไวเหนือกว่าค่าอ้างอิงที่ ≥ 0.5 มิลลิวินาทีของ Kaul⁽⁷⁾ และที่ ≥ 0.6 มิลลิวินาทีของ Aravinda⁽¹⁵⁾ ทั้งนี้ น่าจะเป็นจากเกณฑ์วินิจฉัย CTS ที่แตกต่างกัน ซึ่ง Kaul ใช้ TC ≥ 0.4 มิลลิวินาที เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยจึงมีความไวมากกว่าในการวินิจฉัย CTS

นอกจากนี้ การศึกษายังพบว่าในกลุ่มมือ CTS มีความผิดปกติมากจนตรวจรับศักย์ไฟฟ้าไม่ได้โดยวิธี TC 16 มือ (ร้อยละ 25.8) และ median SNAP 10 มือ (ร้อยละ 16.1) แต่ทุกรายยังสามารถตรวจรับศักย์ไฟฟ้ากล้ามเนื้อโดยวิธี median CMAP และ 2-LI ได้ และพบว่าเป็น CTS ระดับรุนแรงจน CMAP amplitude เล็กกว่าปกติ (< 5 มิลลิโวลต์) 8 มือ (ร้อยละ 12.9) มีความเร็วกระแสประสาท (NCV) ช้ากว่าปกติ (<5 เมตร/วินาที) 4 มือ (ร้อยละ 6.5) ทั้งนี้ไม่มีรายใดที่ได้รับการตรวจโดย NEE

ความไวของการวินิจฉัย CTS โดยวิธีต่าง ๆ จากตารางที่ 2 พบว่า DSL ไวกว่า DML อธิบายได้จากการเรียงตัวของเส้นใยประสาท (intra-neural topography) ในเส้นประสาทมีเดีย คือแขนงที่นำกระแสประสาทรับความรู้สึกมักถูกกดรัดก่อนและมากกว่าแขนงประสาทสั่งการ⁽⁵⁾ ส่วนการที่วิธี 2-LI ซึ่งเป็นการตรวจการชักนำกระแสประสาทสั่งการแต่ให้ความไวสูงเหนือกว่า DSL ซึ่งเป็นการตรวจกระแสประสาทรับความรู้สึก และใกล้เคียงกับวิธี TC ซึ่งเป็นเกณฑ์วินิจฉัย CTS อาจเป็นเพราะทั้ง 2-LI และ TC ใช้การเปรียบเทียบการชักนำกระแสประสาทระหว่างเส้นประสาทมีเดียและอัลนา จึงเห็นค่าความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้นและให้ความไวสูง ถือเป็น การตรวจการชักนำกระแสประสาทสั่งการที่ให้ความไวสูงกว่าทั้งการตรวจการชักนำกระแสประสาทรับความรู้สึกและสั่งการในวิธีทั่วไปและกระตุ้นได้ทุกรายทั้งที่เป็นน้อยและเป็นมาก

วิธี 2-LI นับเป็นวิธีที่ไวในการช่วยวินิจฉัย CTS ที่ เป็นน้อยและมีประโยชน์ในรายที่เป็นรุนแรง เนื่องจากแขนงที่ไปยังกล้ามเนื้อ APB ซึ่งอยู่ด้านหน้ากว่าจะถูกกดรัดก่อนและปล่อยเร็วกว่าแขนงที่ไปยังกล้ามเนื้อลัมบริคัลที่ 2 มีข้อมูลจากกนกวรรณ บุญญพิศฐ์⁽⁵⁾ พิสูจน์ว่า วิธีนี้มีประโยชน์เหนือกว่าวิธีทั่วไปในการบอกตำแหน่งการกดรัดของเส้นประสาทมีเดียที่ข้อมือโดยเฉพาะในรายที่เป็นรุนแรงจนรับศักย์ไฟฟ้ากล้ามเนื้อ APB ไม่ได้ โดยศึกษาใน CTS ระดับรุนแรง 28 มือที่ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการชักนำกระแสประสาทได้โดยวิธีทั่วไป พบว่าวิธี 2-LI สามารถกระตุ้นการชักนำกระแสประสาทได้ถึงร้อยละ 92.8

กล่าวโดยสรุป ค่าปกติเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยวิธี 2-LI ในคนไทยคือ 0.2 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14) มิลลิวินาที ส่วนค่าอ้างอิงสำหรับการวินิจฉัยเส้นประสาทมีเดียถูกกดรัดที่ข้อมือคือที่ค่า ≥ 0.5 มิลลิวินาที ซึ่งมีความไวและความจำเพาะใกล้เคียงกับ gold standard อีกทั้ง 2-LI เป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่าย ปลอดภัย ใช้เวลาน้อย เหมาะที่จะนำมาใช้จริงในทางคลินิก

กิตติกรรมประกาศ

พญ.สมศรี รัตนวิจิตราศิลป์ และคุณสุทธิพล อุดมพันธ์รัก ให้คำปรึกษาด้านสถิติ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย และภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลอนุเคราะห์สถานที่และค่าตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยในกลุ่มอาสาสมัครปกติ

เอกสารอ้างอิง

- Robinson LR. Electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2007; 18: 733-46.
- Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders, clinical electrophysiologic correlation, 2nd ed. Pennsylvania: Elsevier; 2005. p. 255-279.
- Herrmann DN, Logigian EL. Electrodiagnostic approach to the patient with suspected mononeuropathy of the upper extremity. *Neurol Clin N Am* 2002; 20: 451-78.
- Nadler SF, Schuler S. Cumulative trauma disorder. In Delisa JA. *Physical medicine and rehabilitation: principles and practice*, vol 1. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 615-30.
- Boonyapisit K, Katirji B, Shapiro BE, Preston DC. Lumbrical and interossei recording in severe carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2002; 25: 102-5.
- Stevens JC. The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1477-86.
- Kaul MP, Pagel KJ. Value of the lumbrical-interosseous technique in carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81: 691-5.
- Preston DC, Logigian EL. Lumbrical and interossei recording in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1992; 15: 1253-7.
- Brannegan R, Bartt R. Second lumbrical muscle recordings improve localization in severe carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 259-61.
- Logigian EL, Busis NA, Berger AK, Brunyninckx F, Khalil N, Shahani BT, et al. Lumbrical sparing in carpal tunnel syndrome: anatomic, physiologic and diagnostic implications. *Neurology* 1987; 37: 1499-505.
- Loescher WN, Auer-Grumbach M, Trinka E, Ladurner G, Hartung HP. Comparison of second lumbrical and interosseus latencies with standard measures of median nerve function across the carpal tunnel: a prospective study of 450 hands. *J Neurol* 2000; 247(7): 530-4.
- Sheean GL, Houser MK, Murray NM. Lumbrical-interosseous latency comparison in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Electroencephalogr Clin Neurophys* 1995; 97: 285-9.
- Agyriou AA. The significance of second lumbrical-interosseous latency comparison in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Neurol Scand* 2009; 120: 198-203.
- Walter RJL. Transcarpal motor conduction velocity in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2001; 24: 966-8.
- Aravinda K. Can studies of the second lumbrical interossei and its premotor potential reduce the number of tests for carpal tunnel syndrome? *Muscle Nerve* 2007; 36: 491-6.
- สุขใจ เตชะพิทักษ์ธรรม, กฤษณา พิวเวช. อาการ อาการแสดง และผลการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยในภาวะเส้นประสาทมีเดียถูกกดทับในอุโมงค์ข้อมือ. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร* 2544; 10(3): 1-12.
- Dixon WJ, Massey FJ. *Introduction to Statistical Analysis*. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 1983. p. 80-5.
- Al-Shekhlee A, Filho JAF, Sukul D, Preston DC. Optimal recording electrode placement in the lumbrical-interossei comparison study. *Muscle Nerve* 2006; 33: 289-9.