

เวชศาสตร์ฟื้นฟู 2551; 18(1): 14 - 18
J Thai Rehabil Med 2008; 18(1): 14 - 18

การศึกษาการชักนำกระแสประสาทเพื่อตรวจหาภาวะเส้นประสาทถูกกดทับในกลุ่มผู้ป่วยปวดส้นเท้าเรื้อรัง

ธัญลักษณ์ ขวัญสนิท พ.บ., วารีย์ จิรอนิษฐ์, พ.บ.

ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ABSTRACT

Nerve Conduction Study to Detect Nerve Entrapment in Chronic Heel Pain

Kwansanit T, Chira - Adisai W.

Department of Rehabilitation Medicine,
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital,
Mahidol University

Objectives: To detect nerve entrapment in chronic heel pain patients by electrodiagnostic study.

Study design: Descriptive study.

Setting: Electrodiagnostic room, Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University

Subjects: Sixteen subjects with 20 feet of chronic heel pain for at least 8 weeks and 10 subjects with no heel pain

Methods: Electrodiagnostic study, including motor, sensory and mixed nerve conduction study (MNCS, SNCS and mixed NCS) of medial and lateral plantar nerves and SNCS of medial calcaneal nerve was performed in the patient and the control groups. Parameters such as distal latency (DL), amplitude (Amp) and nerve conduction velocity (NCV) were abnormal when compared with mean \pm 2SD of the control group or when response was unobtainable.

Results: Abnormal parameters from the studies of mixed NCS or SNCS of medial and lateral plantar nerves was 35 % in the symptomatic and 33.3 % in asymptomatic feet, with no statistic significance ($P>0.05$).

Correspondence to: Tanyaluck Kwansanit, M.D., PM&R Department Surathani hospital, Moeng district Surathani province, THAILAND 84000
E-mail:tanya_sung@yahoo.com

Abnormality of SNCS of medial calcaneal nerve was 25% in both groups. The MNCS could not reveal any abnormality.

Conclusion: From this study, electrodiagnostic study might not detect nerve entrapment in chronic heel pain. Difficulty of the technique and unobtainable response of Mixed-NCS and SNCS in normal subjects could be an obstacle.

Key words: Chronic heel pain, nerve entrapment, nerve conduction study, electrodiagnostic study

J Thai Rehabil Med 2008; 18(1): 14 - 18

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อตรวจหาภาวะเส้นประสาทถูกกดทับในผู้ป่วยปวดส้นเท้าเรื้อรังด้วยไฟฟ้าวินิจฉัย

รูปแบบวิจัย: การวิจัยเชิงพรรณนา

สถานที่ทำการวิจัย: ห้องตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย โรงพยาบาลรามธิบดี

กลุ่มประชากร: ผู้ป่วยที่มีอาการปวดส้นเท้าเรื้อรัง (นานมากกว่า 8 สัปดาห์) จำนวน 16 ราย และกลุ่มควบคุม 10 รายที่ไม่มีอาการปวดส้นเท้า

วิธีการศึกษา: ทำการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มควบคุม ประกอบด้วยการตรวจนำกระแสประสาทสั่งการ (motor nerve conduction study, MNCS), ความรู้สึก (sensory nerve conduction study, SNCS) และประสาทรวม (mixed nerve conduction study, mixed NCS) ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar (MPN, LPN) และ SNCS ของเส้นประสาท medial calcaneal (MCN) โดยวัดเวลาแฝง (distal latency,

DL), แอมพลิจูด (amplitude, Amp) และค่าความเร็วการนำกระแสประสาท (nerve conduction velocity, NCV), นำค่าที่วัดได้ของผู้ป่วยมาเปรียบเทียบกับค่าของกลุ่มควบคุม ถ้ามีค่าเกินกว่าค่าเฉลี่ย \pm 2SD หรือกระตุ้นไม่ขึ้นถือว่าผิดปกติ

ผลการศึกษา: ร้อยละ 35 ของเท้าข้างที่มีอาการ และ ร้อยละ 33.3 ของเท้าข้างที่ไม่มีอาการ พบความผิดปกติของ mixed NCS และ SNCS ของ MPN หรือ LPN ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เท้าข้างที่มีอาการและในขาข้างที่ไม่มีอาการพบความผิดปกติของ SNCS ของ MCN เท่ากันคือร้อยละ 25 ทั้งนี้ตรวจไม่พบความผิดปกติของ MNCS

สรุป: การใช้การตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยอาจไม่ช่วยตรวจหาภาวะเส้นประสาทถูกกดทับในกลุ่มผู้ป่วยปวดส้นเท้าเรื้อรังได้ เนื่องจากเทคนิคการตรวจที่ยาก และบางครั้งไม่สามารถกระตุ้นเส้นประสาทได้ในกลุ่มคนปกติที่ไม่มีอาการ

คำสำคัญ: ปวดส้นเท้าเรื้อรัง, ภาวะเส้นประสาทถูกกดทับ, การตรวจการนำกระแสประสาท, ไฟฟ้าวินิจฉัย

เวชศาสตร์ฟื้นฟู 2551; 18(1): 14 - 18

บทนำ

อาการปวดส้นเท้าเป็นปัญหาหนึ่ง ที่พบได้บ่อยในเวชปฏิบัติ พบว่าร้อยละ 12.5-15 ของประชากรทั่วไปมีปัญหาปวดส้นเท้า⁽¹⁾ โดยสาเหตุของอาการปวดส้นเท้ามีได้หลากหลายและวิธีการรักษา

ก็แตกต่างกันไปตามสาเหตุ ซึ่งอาจได้แก่ เอ็นฝ่าเท้าอักเสบ (plantar fasciitis) การกดทับของเส้นประสาท การติดเชื้อมีความผิดปกติทางชีวกลศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้ สาเหตุของการปวดส้นเท้าส่วนใหญ่ มักเกิดจากภาวะเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ และตอบสนองต่อการรักษาแบบอนุรักษ์ (conservative treatment) โดยร้อยละ 70-90 ของผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นภายใน 8 สัปดาห์^(2, 3) อย่างไรก็ตามยังมีผู้ป่วยอีกจำนวนหนึ่งไม่ตอบสนองต่อการรักษาแบบอนุรักษ์ อาจมีสาเหตุอื่น ๆ ทำให้มีอาการปวดส้นเท้าเรื้อรัง ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมาน และจำกัดการทำงาน ผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงควรได้รับการตรวจประเมินและส่งตรวจเพิ่มเติมอื่น ๆ เพื่อหาสาเหตุที่แน่ชัด และได้รับการรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป

เส้นประสาทถูกกดทับ (nerve entrapment) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปวดส้นเท้าเรื้อรัง เส้นประสาทที่เป็นมีปัญหาคือเส้นประสาท tibial ซึ่งผ่านลงมาบริเวณข้อเท้าแล้วแตกแขนงหลัก ๆ คือเส้นประสาท medial calcaneal, medial และ lateral plantar และ inferior calcaneal โดยเส้นประสาท medial และ lateral plantar ลอดผ่าน flexor retinaculum บริเวณหลังข้อตาตุ่มใน ซึ่งเป็นบริเวณที่เส้นประสาทมีโอกาสถูกกดทับที่เรียกว่า tarsal tunnel syndrome (TTS)⁽⁴⁾ ส่วนเส้นประสาท medial calcaneal มักแยกก่อนหรือลอดผ่านภายใน tarsal tunnel⁽⁵⁾ ส่วนเส้นประสาท inferior calcaneal อาจแยกจากเส้นประสาท lateral plantar ได้⁽⁶⁾

จากการศึกษาที่ก่อนหน้านี้ถึงอุบัติการณ์หรืออัตราการเกิดเส้นประสาทถูกกดทับในกลุ่มผู้ป่วยที่ปวดส้นเท้าเรื้อรังพบว่ามีความหลากหลายขึ้นอยู่กับกลุ่มประชากรและวิธีการวินิจฉัย มีรายงานพบว่าถึงประสาท inferior calcaneal เป็นสาเหตุของการปวดส้นเท้าเรื้อรังได้ร้อยละ 15 จากการผ่าตัดพบว่าเส้น

ประสาทดังกล่าวถูกกดทับโดยปุ่มกระดูกสันเท้าหรือผังผืดบริเวณฝ่าเท้า^(7,8) Oh และคณะ และ Mondelli และคณะ รายงานอุบัติการณ์เพียงร้อยละ 0.4-0.5 โดยใช้การตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยซึ่งตรวจการนำกระแสประสาทสังการ และการนำของกระแสประสาทรับความรู้สึก (motor nerve conduction study, MNCS; sensory nerve conduction study, SNCS)^(9,10) ในประเทศไทยเคยมีรายงานการศึกษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดส้นเท้าโดยใช้การตรวจเฉพาะ MNCS ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar และสรุปผลการศึกษาว่าการกดทับเส้นประสาทไม่น่าเป็นสาเหตุของอาการปวดส้นเท้า⁽¹¹⁾

Galardi และคณะ⁽¹²⁾ ได้การศึกษาวินิจฉัยการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยเส้นประสาทถูกกดทับบริเวณเท้าพบว่า การตรวจ SNCS และ mixed nerve conduction study (mixed NCS) มีความไวมากกว่าการตรวจเฉพาะ MNCS ทั้งนี้ American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine (AANEM)⁽¹³⁾ ได้เสนอวิธีการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยในกรณีที่สงสัยภาวะเส้นประสาทถูกกดทับบริเวณเท้าว่าควรตรวจทั้ง MNCS, SNCS และ mixed NCS ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar ส่วน Park และคณะ⁽⁶⁾ เสนอให้ตรวจไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อด้วยเข็ม (needle electromyography, EMG) ร่วมด้วย เนื่องจากกลไกการเกิดพยาธิสภาพของ TTS มักเกิดจากแกนประสาทเสื่อมสภาพ (axon degeneration) ถ้าพบไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อผิดปกติในเท้าข้างที่มีอาการควรตรวจข้างที่ไม่มีอาการด้วยเพื่อยืนยันความผิดปกติ แต่อาจมีข้อจำกัดเพราะการใช้เข็มตรวจทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวด จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าเส้นประสาทถูกกดทับเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการปวดส้นเท้าเรื้อรังได้แต่ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดถึงจำนวน

อุบัติการณ์เนื่องจากยังมีผู้ทำการศึกษาเรื่องนี้ไม่มากนัก อีกทั้งวิธีและผลจากการศึกษามีความแตกต่างกัน จึงเป็นที่มาของการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยต้องการตรวจหาภาวะเส้นประสาทถูกกดทับในกลุ่มผู้ป่วยที่ปวดส้นเท้าเรื้อรังโดยการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยและใช้การตรวจทั้ง MNCS, SNCS และ mixed NCS ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร

กลุ่มผู้ป่วย

เกณฑ์คัดเข้า

- อายุ 18 – 60 ปี
- มีอาการปวดส้นเท้าเรื้อรังอย่างน้อย 8 สัปดาห์ และไม่ตอบสนองต่อการรักษาโดยวิธีอนุรักษ์
- ยินยอมเข้าร่วมวิจัยโดยการลงนาม

กลุ่มควบคุม

เกณฑ์คัดเข้า

- อาสาสมัครอายุ 18 – 60 ปี
- ไม่มีอาการปวดส้นเท้า
- ยินยอมเข้าร่วมวิจัยโดยการลงนาม

เกณฑ์คัดออก

ของกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มควบคุม

- อายุน้อยกว่า 18 ปี หรือ มากกว่า 60 ปี
- มีลักษณะเท้าผิดปกติ
- มีภาวะอักเสบหรือติดเชื้อ
- มีภาวะผิดปกติของรากประสาทหรือปลายประสาท หรือความผิดปกติอื่น ๆ ของระบบประสาทที่อาจทำให้การนำกระแสประสาทที่เท้าผิดปกติโดยคัดกรองจากการซักประวัติและตรวจร่างกายและการตรวจทางไฟฟ้าวินิจฉัย
- ไม่ยินยอมเข้าร่วมวิจัย
- เมื่ออาสาสมัครปฏิเสธหรือขอถอนตัว

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องตรวจไฟฟ้าวินิจฉัย เป็นเครื่อง Medelec รุ่น Synergy (Oxford,

England) ซึ่งได้ตั้งค่า common mode rejection ratio 10,000 : 1, sweep speed 1 – 5 ms/cm; filter 2 Hz - 10 KHz สำหรับการตรวจ MNCS และ 20 – 2,000 Hz สำหรับการตรวจ SNCS และ mixed NCS; sensitivity 1 – 5 mV สำหรับการตรวจ MNCS และ 5 – 10uV สำหรับการตรวจ SNCS และ mixed NCS

2. ใช้ขั้วรับไฟฟ้า (electrode) ทั้งแบบ disc, ring และ bar

3. ควบคุมอุณหภูมิเท้าให้อยู่สูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ถ้าเท้าเย็นกว่าที่กำหนด อุณหภูมิด้วยแผ่นร้อนหรือแช่น้ำอุ่นประมาณ 5-10 นาที

ขั้นตอนการวิจัย

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยรับทราบวัตถุประสงค์วิธีการวิจัยและลงนามยินยอมเข้าร่วมวิจัย

2. รับการซักประวัติและตรวจร่างกาย เพื่อตรวจว่าไม่มีลักษณะเท้าผิดปกติ ไม่มีภาวะอักเสบหรือติดเชื้อ ไม่มีภาวะผิดปกติของรากประสาทหรือปลายประสาท หรือความผิดปกติทางระบบประสาทอื่น ๆ ที่ทำให้การนำกระแสประสาทที่เท้าผิดปกติ

3. กลุ่มควบคุมและกลุ่มผู้ป่วยที่ผ่านขั้นตอนที่ 2 ได้รับการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยเส้นประสาท medial และ lateral plantar ดังต่อไปนี้

3.1 ตรวจ MNCS แล้ววัดตัวแปรเสริม ได้แก่ distal motor latency (DML), แอมพลิจูด (amplitude, Amp) และความเร็วการนำกระแสประสาทสังการ (motor conduction velocity, MCV)

3.2 ตรวจ mixed NCS แล้ววัดตัวแปรเสริม ได้แก่ peak latency (PL), Amp และความเร็วการนำกระแสประสาทรวม (mixed NCV)

3.3 ตรวจ SNCS แล้ววัดตัวแปรเสริม ได้แก่ PL, Amp และความเร็วการนำกระแสประสาทรับความรู้สึก

(sensory conduction velocity, SCV)

4. ตรวจ SNCS ของเส้นประสาท medial calcaneal แล้ววัดตัวแปร ได้แก่ onset และ peak latency (OL, PL), Amp และ SNCV

5. ตรวจ SNCS ของเส้นประสาทซูรัล แล้ววัดตัวแปรเสริม ได้แก่ PL, Amp และ SNCV

เกณฑ์การวินิจฉัย

วินิจฉัยว่ามีภาวะเส้นประสาทกดทับเมื่อ DML มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย + 2 เท่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) หรือ mixed NCV, SCV ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar อย่างไรก็ดี อย่างหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ย - 2SD ของกลุ่มควบคุม หรือ เส้นประสาทไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้น⁽¹³⁾

ตำแหน่งการติดขั้วรับไฟฟ้า

ใช้ตำแหน่งตาม Delisa⁽¹⁴⁾

1. การตรวจ NCS ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar

1.1 การตรวจ MNCS

- ติดขั้วรับไฟฟ้าชนิด surface ที่กล้ามเนื้อ abductor hallucis (AH) สำหรับ MPN และที่กล้ามเนื้อ abductor digiti minimi (ADM) สำหรับ LPN

- กระตุ้นเส้นประสาทที่ข้อเท้าห่างจากขั้วรับไฟฟ้า active 8 ซม. และที่ตำแหน่ง popliteal fossa

1.2 การตรวจ mixed NCS (orthodromic technique)

- วางขั้วรับไฟฟ้าชนิด bar ที่ด้านหลังตาคุ่มไ้ และเหนือขอบบนของ flexor retinaculum

- กระตุ้นที่ฝ่าเท้า ระยะห่างจากขั้วรับไฟฟ้า active 14 -18 ซม. ขึ้นกับความยาวเท้าผู้ป่วย

1.3 SNCSs (antidromic technique)

- รััดขั้วรับไฟฟ้าชนิด ring ที่ตำแหน่งนิ้วหัวแม่เท้าสำหรับ

เส้นประสาท medial plantar และที่นิ้วเท้าที่ 5 สำหรับเส้นประสาท lateral plantar

- กระตุ้นที่ด้านหลังตาคุ่มไ้ และเหนือขอบบนของ flexor retinaculum

2. การตรวจ SNCS (antidromic technique) ของเส้นประสาท medial calcaneal

- ติดขั้วรับไฟฟ้าชนิด surface ที่ตำแหน่งหนึ่งในสามของระยะห่างระหว่างสันเท้าไปที่จุดกึ่งกลางระหว่างกระดูก navicular และตาคุ่มไ้

- กระตุ้นที่เส้นประสาท tibial ระยะห่าง 10 ซม. จากขั้วรับไฟฟ้า

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- หาค่าเฉลี่ย \pm 2SD ของตัวแปรเสริมที่วัดได้จากการทำ NCS ของกลุ่มควบคุม เพื่อใช้เป็นเกณฑ์บอกความผิดปกติของ NCS ของกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการ
- คำนวณหาร้อยละความผิดปกติที่ตรวจพบ
- ใช้ Chi-Square test เปรียบเทียบความผิดปกติที่ตรวจพบกับเท้าข้างที่ไม่มีอาการโดยถือร้อยละทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการศึกษา

กลุ่มควบคุม 10 คน (20 ข้าง) ที่ไม่มีอาการปวดสันเท้า แบ่งเป็นเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 6 คน อายุระหว่าง 27 – 57 ปี อายุเฉลี่ย 37.2 ปี และกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดสันเท้าเรื้อรัง 16 คน โดยมีอาการ 20 ข้าง แบ่งเป็นเพศชาย 3 คน และเพศหญิง 13 คน อายุระหว่าง 18 – 60 ปี อายุเฉลี่ย 48.25 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มผู้ป่วยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปรเสริมที่วัดได้จากกลุ่มควบคุมเทียบกับค่าอ้างอิงที่ใช้ในการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยจากการ

ศึกษาก่อนหน้านี้ที่ใช้วิธีเดียวกับการศึกษา ครั้งนี้^(14,15) พบว่ามีบางตัวแปรเสริมที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ค่าตัวแปรเสริมจากกลุ่มควบคุมในการศึกษานี้เป็นเกณฑ์ตัดสินความผิดปกติ

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจเส้นประสาทด้วยไฟฟ้าวินิจฉัย พบ SNCS มีความผิดปกติร้อยละ 35, mixed NCS มีความผิดปกติร้อยละ 10 ส่วนความผิดปกติของ SNCS ของ MCN ในขาข้างที่มีอาการและในขาข้างที่ไม่มีอาการเท่ากันคือร้อยละ 25 และตรวจไม่พบความผิดปกติของ MNCS ทั้งนี้ SNCS ของเส้นประสาท sural ปกติทุกคนทั้งในกลุ่มควบคุม และกลุ่มผู้ป่วย

เมื่อรวมความผิดปกติของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งจากเท้าข้างที่มีอาการพบความผิดปกติร้อยละ 35 และจากเท้าข้างไม่มีอาการพบร้อยละ 33.3

ตัวแปร	กลุ่มควบคุมจากการศึกษานี้	ข้อมูลจากการการศึกษาอื่น ๆ	ค่าเฉลี่ย \pm SD	
			(ค่าเฉลี่ย \pm SD)	(ค่าเฉลี่ย \pm SD)
Motor DML	*MPN		4.34 \pm 0.64	3.40 \pm 0.5
	*LPN		5.02 \pm 1.21	3.60 \pm 0.5
Sensory SCV	*MPN		40.55 \pm 6.99	36.90 \pm 3.66
	LPN		34.93 \pm 12.78	36.60 \pm 5.06
	MCN		35.86 \pm 11.39	40.00 \pm 5.45
Amp	MPN		3.91 \pm 3.74	4.04 \pm 1.95
	LPN		2.30 \pm 2.06	3.11 \pm 1.79
Mixed Mixed NCV	*MPN		47.89 \pm 5.21	44.30 \pm 3.98
	LPN		43.27 \pm 11.37	44.44 \pm 3.84

ตาราง 1 เปรียบเทียบตัวแปรการตรวจเส้นประสาทด้วยไฟฟ้าวินิจฉัย(NCS) กับค่าจากการศึกษาอื่น ๆ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เส้นประสาท	ตัวแปรเสริม	ร้อยละความผิดปกติจากการตรวจการนำกระแสประสาท	ร้อยละความผิดปกติจากการตรวจ	
			เท้าที่มีอาการ	เท้าที่ไม่มีอาการ
Motor	DML	- MPN, LPN	0	0
Mixed	Mixed NCV	- MPN, LPN	10	16.7
Sensory	SNCV	- MPN, LPN	35	16.7
		- MCN	25	25
	Amp	- sural	0	0
		- MPN, LPN	35	16.7
		- sural	0	0

ตารางที่ 2 ร้อยละความผิดปกติของการตรวจเส้นประสาทด้วยไฟฟ้าวินิจฉัย (NCS); MPN = medial plantar nerve; LPN = lateral plantar nerve และ MCN = medical calcaneal nerve)

บทวิจารณ์

จากการศึกษาต่าง ๆ ที่ศึกษาภาวะเส้นประสาท medial และ lateral plantar ถูกกดทับซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการปวดสันเท้าเรื้อรัง พบว่าผลการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยค่อนข้างหลากหลาย เช่น จากการศึกษาของ Oh และคณะ พบความผิดปกติจากการตรวจด้วยเทคนิค MNCS และ SNCS ร้อยละ 52.4 และ 90.5 ตามลำดับ.⁽⁹⁾ ส่วนผลการศึกษาของ Galadi และคณะพบความผิดปกติจากการตรวจด้วยเทคนิค MNCS, mixed NCS และ SNCS ร้อยละ 21.4, 85.7 และ 92.8 ตามลำดับ⁽¹²⁾ ทั้งนี้ ยังพบผลการตรวจ NCS ปกติในคนที่เส้นประสาทถูกกดทับ (false negative) ได้ร้อยละ 14.2 – 35⁽¹²⁾

จากการศึกษาครั้งนี้พบความผิดปกติจาก SNCS ร้อยละ 35, mixed NCS ร้อยละ 10 และไม่พบความผิดปกติของ MNCS เลย แต่พบผลรวมความผิดปกติของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งจากเท้าข้างที่มีอาการและเท้าข้างไม่มีอาการร้อยละ 35 และ 33.3 ตามลำดับ. อนึ่ง ไม่สามารถกระตุ้น SNCS และ mixed NCS ของเส้นประสาท medial และ lateral plantar ของกลุ่มควบคุมร้อยละ 10 และร้อยละ 5 ตามลำดับ โดยไม่พบความผิดปกติจากการตรวจเส้นประสาทซุรัล. เป็นที่สังเกตว่า ความซุกที่ได้จากการศึกษานี้ย่อยกว่าที่ได้จากการศึกษาอื่นดังกล่าวข้างต้น อาจเนื่องจากเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยแตกต่างกันโดยการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกผู้ป่วยที่มีอาการปวดสันเท้า ส่วนการศึกษานี้คัดเลือกผู้ป่วยที่มีอาการปวดร่วมกับอาการชา อาการเป็นมากช่วงกลางวัน และตรวจพบ Tinel's sign ที่บริเวณตาตุ่มด้านใน⁽¹²⁾

อนึ่ง มีรายงานของ Antunes และคณะ⁽¹⁶⁾ พบว่าร้อยละ 7.8 และ 17.6 ของคนปกติไม่มีการตอบสนองของเส้นประสาท medial และ lateral plantar จากการตรวจ SNCS ตามลำดับและ

ร้อยละ 15.6 จากการตรวจ mixed NCS ของ เส้นประสาท lateral plantar และมีการศึกษาอื่น ๆ ที่รายงานความผิดปกติจากการตรวจเส้นประสาททั้งสองนี้ในคนปกติร้อยละ 4.3 ถึง 8^(12,17) ทั้งนี้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อาจเกิดจากผิวหนังหรือเท้าที่หนาทำให้มีความต้านทาน (impedance) ที่ผิวหนังสูง ทำให้ต้องใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นขนาดสูงซึ่งผู้ป่วยอาจทนไม่ได้ หรือทำให้เกิด volume conduction และไม่สามารถเห็นคลื่นสัญญาณตอบสนองของเส้นประสาทได้ชัดเจน⁽⁵⁾ นอกจากนี้ แอมพลิจูดที่ตอบสนองต่อการกระตุ้น มักมีขนาดเล็ก และต้องการจำนวนครั้งของการกระตุ้นหลายครั้งเพื่อบันทึกสัญญาณไฟฟ้าซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคที่ผู้วิจัยครั้งนี้ประสบเช่นกัน เพื่อลดปัญหาดังกล่าวมีผู้พยายามหาวิธีการตรวจโดยใช้วิธี near nerve ซึ่งใช้เข็มรับสัญญาณไฟฟ้าใกล้เส้นประสาท ทำให้พบความผิดปกติของเส้นประสาทได้สูงถึงร้อยละ 96⁽¹⁸⁾

ถึงแม้ปัจจุบันไม่มีเกณฑ์การตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยที่เป็นบรรทัดฐานเดียวกันแต่ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะเส้นประสาทถูกกดทับทุกรายควรได้รับการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยเพื่อช่วยวินิจฉัยแยกโรคและนำไปสู่การหาวิธีตรวจที่มีความไวและจำเพาะต่อภาวะเส้นประสาทถูกกดทับต่อไป เพื่อนำไปสู่การรักษาที่จำเพาะเช่น การพิจารณาผ่าตัด

สรุป

การตรวจหาภาวะเส้นประสาทถูกกดทับในกลุ่มผู้ป่วยปวดสันเท้าเรื้อรังโดยการตรวจไฟฟ้าวินิจฉัยพบความผิดปกติร้อยละ 35 แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับขาข้างที่ไม่มีอาการ ดังนั้นการตรวจการนำกระแสประสาทของเส้นประสาทในฝ่าเท้าอาจไม่ช่วยการวินิจฉัยว่าเส้นประสาทถูกกดทับหรือไม่ ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเพื่อหาวิธีที่มีความไวและจำเพาะต่อภาวะเส้นประสาทถูกกดทับต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากเงินรายได้ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ รด49049/ ปี พ.ศ. 2549

เอกสารอ้างอิง

1. Selth CA, Francis BE. Review of non-functional plantar heel pain. *The Foot* 2000; 10: 97-104.
2. Bartold SJ. The plantar fascia as a source of pain biomechanics, presentation and treatment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2004 ; 8: 214-26.
3. Snook GA, Chrisman OD. The management of subcalcaneal pain. *Clin Orthop* 1972; 82:163-68.
4. Stull PA, Hunter RE. Posterior tibial nerve entrapment at the ankle. *Operative Technique in Sports Medicine* 1996; 4: 54-60.
5. Dumitru D, Zwarts M. Focal Peripheral neuropathies In: Dumitru D, Amato AA, Zwarts M, editors. *Electrodiagnostic medicine*. 2nd ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc; 2002. p. 1101-05.
6. Park TA, Toro DR. Electrodiagnostic evaluation of the foot. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1998; 9: 871-93.
7. Juliano PJ, Harris TG. Plantar fasciitis, entrapment neuropathies, and tarsal tunnel syndrome: current up to date treatment. *Curr Opin Orthop* 2004; 15: 49-54.
8. Baxter DE, Pfeffer GB, Thigpen M. Chronic heel pain treatment rationale. *Orthop Clin N Am* 1989; 20: 563-69.
9. Oh SJ, Sarala PK, Kuba T, Elmore RS. Tarsal tunnel syndrome: electrophysiological study. *Ann Neurol* 1979; 5: 327-30.
10. Mondelli M, Giannini F, Reale F. Clinical and electrophysiological findings and follow-up in tarsal tunnel syndrome. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 1998; 109: 418-25.
11. สมชัย ปรีชาสุข. การศึกษาคลื่นไฟฟ้าเส้นประสาทในผู้ป่วยที่มีอาการปวดสันเท้าวารสารมหาวิทยาลัยมหิดล 2537; 1:1-5

12. Galardi G, Amandio S, Maderna L, Meraviglia MV, Brunati L, Conte GD, et al. Electrophysiologic studies in tarsal tunnel syndrome: diagnostic reliability of motor distal latency, mixed nerve and sensory nerve conduction studies. *Am J Phys Med Rehabil* 1994; 73: 193-8.
13. Patel AT, Gaines K, Malamut R, Park TA, Toro D, Holland N. Usefulness of electrodiagnostic techniques in the evaluation of suspected tarsal tunnel syndrome: an evidence-based review. *Muscle Nerve* 2005; 32: 236-40.
14. Hang J, Lee, Joel A. Delisa. *Manual of Nerve Conduction Study and Surface Anatomy for Needle Electromyography*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
15. Deesiri O, Manimnakorn N, Bunnag Y. Normal sensory conduction studies of the medial plantar, lateral plantar and sural nerves. *J Thai Rehabil Med* 1995; 5(1): 18-25.
16. Antunes AC, Maciel Nobrega JA, Manzano GM. Nerve conduction study of the medial and lateral plantar nerves. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2000; 40: 135-8.
17. Guiloff RJ, Sherratt RM. Sensory conduction in medial plantar nerve. Normal values, clinical applications, and a comparison with the sural and upper limb sensory nerve action potentials in peripheral neuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1977; 40: 1168-81.
18. Oh SJ, Kim HS, Ahmad BK. The near-nerve sensory nerve conduction in the tarsal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48: 999 - 1003.