Original Article

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย ต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนาในอาสาสมัครปรกติ

จันเพ็ญ บางสำรวจ
เมตตา โพธิ์กลิ่น
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บทคัดย่อ ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทเป็นค่าที่นำมาใช้ในการประเมินการทำงานของระบบประสาทส่วนปลายเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคทั้งนี้มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาท เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกาย งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาปัจจัยดังกล่าวว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทในอาสาสมัครปรกติจำนวน 64 คน โดยหาความสัมพันธ์ด้วยสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันพบว่าค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียน ($p < 0.01$) และ อัลนา ($p < 0.01$) ส่วนอายุมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนาเท่านั้น ($p < 0.05$) โดยไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวกับน้ำหนัก (p 0.09 และ 0.20) และส่วนสูง (p 0.23 และ 0.06)

คำสำคัญ: **ความเร็วของการชักนำกระแสประสาท, เส้นประสาทมีเดียน, เส้นประสาทอัลนา, อาสาสมัครปรกติ**

บทนำ

การหาค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาท (nerve conduction study) เป็นการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์เพื่อประเมินความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย การตรวจทางคลินิกในส่วนของแขนมักจะตรวจที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนา ซึ่งเป็นเส้นประสาทสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและรับความรู้สึกของมือ ตัวอย่างโรคของเส้นประสาทดังกล่าว เช่น โรคพังผืดกดทับเส้นประสาทข้อมือ (carpal tunnel syndrome) การตรวจความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะสามารถบอกตำแหน่งรอยโรค ความรุนแรงของโรค และการฟื้นตัวของเส้นประสาทได้[1,2]

การตรวจนี้สามารถทำได้ทั้งเส้นประสาทสั่งการ (motor nerve) และเส้นประสาทรับความรู้สึก (sensory nerve) มีปัจจัยมากมายที่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาท เช่น ขนาดของเส้นประสาท ในเส้นประสาทขนาดใหญ่กระแสประสาทจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าเส้นประสาทขนาดเล็ก ซึ่งขนาดของเส้นประสาทนั้นจะสัมพันธ์กับขนาดของร่างกาย ดังนั้นหากเทียบในสัตว์สปีชีส์ (species) เดียวกัน สัตว์ที่มีขนาดตัวใหญ่กระแสประสาทจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสัตว์ที่มีขนาดตัวเล็ก[3]

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ส่วนสูงซึ่งจากการศึกษาของ Soudmand และคณะโดยศึกษาในเส้นประสาทเพอโรเนียล (peroneal nerve) และซูรัล (sural nerve) ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน เป็นเพศชาย 19 คน เพศหญิง 22 คน อายุระหว่าง 19-64 ปี พบว่า ส่วนสูงมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาท กล่าวคือ คนเตี้ยมีความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมีค่ามากกว่าคนสูง[4] และพบว่าอายุเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาท เมื่ออายุมากขึ้นความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะลดลง[5] สาเหตุอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาในผู้สูงอายุ คือ เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นขนาดของเส้นประสาทจะลดลง เยื่อหุ้มเซลล์ประสาทเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไปจากเดิม ทำให้การผ่านเข้าออกของไอออนต่าง ๆ ผิดปรกติ[6] นอกจากนี้ยังพบว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาจะลดลงเมื่อค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น[5] นั่นคือคนผอมจะมีความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมากกว่าคนอ้วน

ในส่วนของขา เส้นประสาทที่มักจะนำมาตรวจทางคลินิกได้แก่ เส้นประสาทเพอโรเนียล ทิเบีย (tibial nerve) และซูรัล[7] เพื่อประกอบการวินิจฉัยโรคทางระบบประสาทส่วนปลาย 2 กลุ่ม คือ โรคที่มีการทำลายปลอกหุ้มประสาท (demyelinating disease) และโรคที่มีการเสื่อมสลายของ axon[1,8] อายุ ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกายล้วนมีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่ขาเช่นเดียวกับที่แขน

จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นว่า ผลการศึกษาแตกต่างกันในเส้นประสาทแต่ละชนิด หรือแม้แต่ในเส้นประสาทชนิดเดียวกันบางครั้งผลยังออกมาขัดแย้งกัน มีรายงานว่าเส้นประสาทซูรัลและทิเบีย ทั้งในส่วนรับความรู้สึกและควบคุมการเคลื่อนไหวต่างมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอายุคือ เมื่ออายุมากขึ้นความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะลดลง[5,6,9] และเช่นเดียวกันในคนที่มีค่าดัชนีมวลกายมากจะมีค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทซูรัลน้อย[5] แต่บางงานวิจัยได้ผลไม่สอดคล้องกัน เช่น เมื่อวัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาททิเบียกลับไม่สัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกาย[10] และน้ำหนัก[6] ส่วนความสูงมีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทเพอโรเนียล คือ คนสูงมีค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทน้อยกว่าคนเตี้ย[11,12] แต่ถ้าวัดที่เส้นประสาททิเบียกลับไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว[7] อีกทั้งงานวิจัยทางด้านค่าดัชนีมวลกายต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทยังมีไม่มากนักประกอบกับการศึกษาทางด้านปัจจัยต่าง ๆ ต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทกลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นชาวต่างชาติ แต่มีการศึกษาในคนไทยนั้นน้อยมาก ซึ่งค่าที่ได้นั้นอาจแปรเปลี่ยนไปตามเชื้อชาติ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย มีความเร็วของการชักนำกระแสประสาท เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการตรวจวินิจฉัยโรคทางระบบประสาทต่อไป

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ซึ่งศึกษาในอาสาสมัครที่เป็นนักศึกษา บุคลากรมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติและบุคคลภายนอกที่มีสุขภาพดี อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 64 คน ทั้งนี้อาสาสมัครทั้งหมดจะต้องลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมวิจัยและงานวิจัยนี้ได้รับการรับรองทางด้านจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติตามใบอนุญาตเลขที่ อ.072/2554 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. คัดเลือกอาสาสมัครโดยให้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินภาวะสุขภาพและปัจจัยที่อาจมีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาท เช่น การพักผ่อน กิจวัตรประจำวัน การดื่มชา กาแฟหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การเล่นกีฬา ยาที่กินเป็นประจำ โรค

ประจำตัว ฯ พร้อมทั้งตรวจร่างกายเบื้องต้น เช่น การประเมินลักษณะภายนอก (general appearance) ปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของรูม่านตา รีเฟล็กซ์ ฟังเสียงหัวใจและปอด (heart and lung sounds) และวัดสัญญาณชีพโดยพยาบาลวิชาชีพหากพบว่ามีข้อมูลที่ผิดปรกติจะไม่นำเข้าร่วมการวิจัย โดยมีเกณฑ์คัดออกจากการวิจัย ดังนี้

1.1 ผู้ที่มีโรคประจำตัว คือ เบาหวาน ไต พิษสุราเรื้อรัง ต่อมไทรอยด์ มีความผิดปรกติของระบบประสาท จากการซักประวัติหรือการตรวจร่างกายมีอาการชา หรืออ่อนแรงของมือหรือขา มีอาการกล้ามเนื้อลีบ

1.2 ความดันโลหิตต่ำกว่า 90/60 หรือสูงกว่า 130/90 มิลลิเมตรปรอท อัตราการเต้นของชีพจรต่ำกว่า 60 หรือสูงกว่า 100 ครั้ง/นาที อัตราการหายใจต่ำกว่า 12 หรือสูงกว่า 20 ครั้ง/นาที และอุณหภูมิของผิวหนังเมื่อวัดที่แขนทั้งสองข้างมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 34 หรือสูงกว่า 37 องศาเซลเซียส

1.3 ระหว่างทำการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยกล้ามเนื้ออ่อนแรงหรือทำงานผิดปรกติ

1.4 พบร่องรอยการได้รับบาดเจ็บที่แขนที่อาจมีผลกระทบต่อเส้นประสาท

1.5 ไม่สามารถวัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทได้อันเป็นสาเหตุมาจากโครงสร้างทางด้านร่างกายหรือมีความผิดปรกติอื่น ๆ

1.6 ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทน้อยกว่า 45 เมตร/นาที

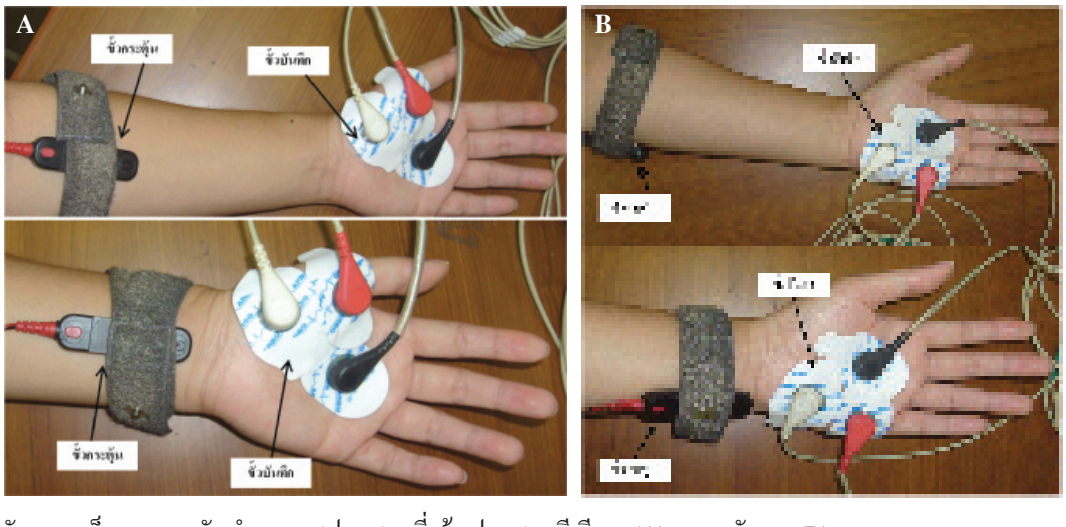
วัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทวันละ 3-5 ราย ในช่วงเวลา 09.00-11.00 น. โดยใช้เวลาในการวัดแต่ละรายประมาณ 15-20 นาที ทั้งนี้จะต้องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดอุณหภูมิที่แขนทั้งสองข้างก่อนเริ่มวัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทด้วยเครื่องมือ Extech®สInstruments non-contact forehead IR thermometer model IR200

2. วัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาท (nerve conduction velocity) ที่เส้นประสาทสั่งการมีเดียนและอัลนาโดยดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ให้อาสาสมัครนั่งพักประมาณ 10-15 นาที ก่อนวัดสัญญาณชีพ

2.2 วัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาที่แขนทั้งสองข้างด้วยเครื่อง Power lab® data acquisition systems ตามวิธีของ Delisa JA. et al.[13] (รูปที่ 1)

การวิเคราะห์ข้อมูล ประมวลข้อมูลเพื่อแสดงผล mean, SD ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย และความเร็วของการชักนำกระแสประสาท ทดสอบ



รูปที่ 1 การวัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียน (A) และ อัลนา (B)

ความแตกต่างของอาสาสมัครระหว่างเพศชายและหญิงโดยใช้ unpaired t-test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทโดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปปริซึม (Prism Statistical Software) โดยมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไป จากการศึกษาอาสาสมัครทั้งหมด 64 รายแบ่งเป็นเพศชาย 23 ราย เพศหญิง 41 ราย เป็นนักศึกษาคณะกายภาพบำบัด 16 ราย นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์จำนวน 12 ราย นักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์จำนวน 5 ราย อาจารย์และบุคลากรมหาวิทยาลัยจำนวน 26 ราย พนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 5 ราย ส่วนข้อมูลทางด้านกายภาพของอาสาสมัครได้แก่เพศ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกาย นำเสนอในรูปแบบของค่าต่ำสุด-สูงสุด และค่าเฉลี่ย SD ดังนี้ อายุของอาสาสมัครเพศชายมีค่า เฉลี่ย 27.52, 11.24 ปี อายุของอาสาสมัครเพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 28.71, 9.36 ปี น้ำหนักของอาสาสมัครเพศชายมีค่าเฉลี่ย 63.83, 10.11 กิโลกรัม และเพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 51.52, 6.59 กิโลกรัม ส่วนสูงของอาสาสมัครเพศชายมีค่าเฉลี่ย 170.4,4.61 เซ็นติเมตร ในขณะที่เพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 158.39, 5.74 เซ็นติเมตร ค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครเพศชายมีค่า 16.98 กิโลกรัม/เมตร^2 ถึง 30.07 กิโลกรัม/เมตร^2 เฉลี่ย 21.93, 3.60 เพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 20.58, 2.85 กิโลกรัม/เมตร^2 (ตารางที่ 1) เมื่อทดสอบความแตกต่างของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายระหว่างเพศชายและเพศหญิงด้วย unpaired t-test พบว่าอายุและค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน น้ำหนักและส่วนสูงเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

2. ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนา

ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาของอาสาสมัคร ทั้ง 64 คน

ตารางที่ 1 ลักษณะประชากรของกลุ่มศึกษา (n = 64 คน)

ตัวแปรอิสระ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย, SD	จำนวน (คน)
อายุ (ปี)			
ชาย	19 - 54	27.52,11.24	23
หญิง	18 - 51	28.71, 9.36	41
น้ำหนัก (กิโลกรัม)****			
ชาย	47 - 90	63.83,10.11	23
หญิง	38 - 76	51.52,6.59	41
ส่วนสูง (เซ็นติเมตร)****			
ชาย	160 - 180	170.74,4.61	23
หญิง	145 - 170	158.39,5.74	41
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)			
ชาย	16.98 - 30.07	21.93,3.60	23
หญิง	15.61 - 30.64	20.58,2.85	41

*****เปรียบเทียบระหว่างเพศชายและหญิงโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.0001$*

ค่าเฉลี่ย, SD ของเส้นประสาทมีเดียนมีพิสัยค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาท 45.07-75.66 เมตร/วินาที และค่าเฉลี่ย 53.86, 7.38 เมตร/วินาที ส่วนที่เส้นประสาทอัลนามีค่าพิสัย 45.36-69.68 เมตร/วินาที และค่าเฉลี่ย 53.91,6.21 เมตร/วินาที

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนากับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย

จากสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ว่า ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายนั้นผู้วิจัยทดสอบโดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สันเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชนิด ถ้ามีค่า p น้อยกว่า 0.05 นั่นคือ ตัวแปรทั้งสองมีค่าความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 2 และ 3)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ น้ำหนักส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียน โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่าอายุ น้ำหนักและส่วนสูงไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียน (p 0.2023, 0.0959 และ 0.2376 ตามลำดับ) ส่วนค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาท

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนกับลักษณะประชากร

ตัวแปรอิสระ	จำนวน (คน)	ความเร็วของการชักนำกระแสประสาท (เมตร/วินาที)	r	p
อายุ (ปี)				
< 30	41	53.51,6.53	-0.1615	0.2023
30 - 39	15	57.88,9.08		
40 - 49	5	48.35,3.28		
> 49	3	47.78,2.96		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
< 50	15	55.36,8.12	-0.2099	0.0959
50 - 59	31	54.50,7.87		
60 - 69	14	52.34,5.66		
> 69	4	48.61,3.89		
ส่วนสูง (เซ็นติเมตร)				
< 160	21	52.20,8.15	0.1497	0.2376
160 -169	28	54.88,6.90		
170 -179	13	53.78,7.50		
> 179	2	57.61,4.92		
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)				
< 18.9	16	55.15,7.87	-0.3439	0.0054**
18.9 - 24.9	43	54.05,7.33		
25.0 - 29.9	3	49.52,4.10		
> 29.9	2	46.00,1.44		

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p < 0.01*

ของเส้นประสาทมีเดียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (p 0.0054) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม (r-0.3439) กล่าวคือเมื่อค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมีเดียนลดลง (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนา โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่า น้ำหนักและส่วนสูงไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนา (p 0.2073 และ 0.0646 ตามลำดับ) อายุกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p < 0.05 (r-0.3187) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามดังนั้นเมื่ออายุมากขึ้นความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะลดลง ค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (r-0.3402) นั่นคือค่าดัชนีมวลกายกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนามีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกล่าวคือเมื่อค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทลดลง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนากับลักษณะของประชากร

ตัวแปรอิสระ	จำนวน (คน)	ความเร็วของการชักนำกระแสประสาท (เมตร/วินาที)	r	p
อายุ (ปี)				
< 30	41	54.63,6.02	-0.3187	0.0103*
30 - 39	15	54.40,7.16		
40 - 49	5	48.76,3.73		
> 49	3	50.13,1.56		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
< 50	15	55.97,5.53	-0.1598	0.2073
50 - 59	31	53.39,6.48		
60 - 69	14	53.96,6.74		
> 69	4	49.99,2.42		
ส่วนสูง (เซ็นติเมตร)				
< 160	21	51.71,4.87	0.2324	0.0646
160 -169	28	55.52,6.95		
170 -179	13	53.43,5.72		
> 179	2	57.39,7.31		
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)				
< 18.9	16	56.21,6.62	-0.3402	0.0060**
18.9 - 24.9	43	53.61,6.04		
25.0 - 29.9	3	48.29,3.48		
> 29.9	2	50.34,1.92		

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p < 0.01*
**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p < 0.05*

วิจารณ์

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลตามหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ค่าปรกติของความเร็วของการชักนำกระแสประสาท

ค่าความเร็วเฉลี่ยของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนาในอาสาสมัครที่วัดได้เท่ากับ 53.86, 7.38 และ 53.91,6.21 เมตร/วินาทีตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Thomas[14] ที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษจำนวน 77 คนพบว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาอยู่ในช่วง 49 - 65.6 และ 51.8 - 67.1 เมตร/วินาที แต่เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Aramrus-sameekul[15] ซึ่งวัดค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนไทยกลับพบว่าค่าที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้มีค่าน้อยกว่า หากเทียบกับตำรามาตรฐานพบว่ามีค่าน้อยกว่าเช่นเดียวกันโดยที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนามีค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาท 56.7,3.8 (50-67.3) และ 61.8,5.0 (53-73) เมตร/วินาที[13] ในขณะที่ผลจากการวิจัยคือ 53.86,7.38 และ 53.91,6.21 เมตร/วินาที ทั้งนี้อาจเกิดจากความแตกต่างของเครื่องมือที่ใช้วัด ดังนั้นหากต้องการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคไม่ควรนำค่าที่ได้ไปเทียบกับค่าที่วัดจากเครื่องมือคนละชนิดควรเทียบกับค่าปรกติที่วัดโดยเครื่องมือชนิดเดียวกัน แต่ปรกติแล้วค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทนั้นเมื่อวัดในแต่ละครั้งจะได้ค่าแตกต่างกันเล็กน้อยอยู่แล้วเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทเช่น ขนาดของอิเล็กโทรด ตำแหน่งการวางอิเล็กโทรดรวมถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดระยะห่างระหว่างจุดกระตุ้น 2 จุดซึ่งความผิดพลาดที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นมีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทไม่มากนัก อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีผลมากกว่าเพราะอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียสทำให้ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทเพิ่มถึง 2.4 เมตร/วินาที[15] การศึกษานี้จึงวัดภายใต้อุณหภูมิห้องที่เหมาะสมคือ 28 องศาเซลเซียส[14] และวัดอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวหนังเพื่อประเมินความแตกต่างของอุณหภูมิของอาสาสมัครแต่ละคนว่าแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดซึ่งในงานวิจัยนี้ควรควบคุมอุณหภูมิของแต่ละคนให้ใกล้เคียงกันมากที่สุดอุณหภูมิของอาสาสมัครอยู่ในช่วง 34.9-36.6 องศาเซลเซียสคิดเป็นค่าเฉลี่ย 35.7, 0.3 องศาเซลเซียส ซึ่งจัดอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่พอเหมาะกับการวัดความเร็วของการชักนำกระแสประสาท[16] นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความยาวของเส้นประสาทด้วย เส้นประสาทที่ยาวจะมีความเร็วของการชักนำกระแสประสาทน้อยกว่าเส้นที่สั้น ความยาวของแขนจึงอาจเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ค่าที่ได้แตกต่างกัน

2. ความสัมพันธ์ของความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนและอัลนา กับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย

2.1 อายุ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะลดลง เช่น Huang[6] ศึกษาความสัมพันธ์ของอายุกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาททั้งเส้นประสาทสั่งการและรับความรู้สึกในเพศชายและหญิงที่มีอายุ 21-71 ปี จำนวน 101 คนพบว่าอายุมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาท นั่นคือเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียนและอัลนาจะลดลง จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า อายุไม่สัมพันธ์กับค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทมีเดียนแต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทอัลนา ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะเริ่มลดลงเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป[13] การลดลงของความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะเริ่มเห็นผลเมื่ออายุต่างกันอย่างน้อย 10 ปี เช่น ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทรับความรู้สึกและสั่งการจะลดลง 1.3 เมตร/วินาที/ 10 ปี และ 0.8 เมตร/วินาที/ 10 ปีตามลำดับ[17] นอกจาก

นี้เส้นประสาทจะเริ่มเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เช่น มีขนาดเล็กลง มีการเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเมื่ออายุ 50 ปีขึ้นไปรวมถึงการไหลเวียนของเลือดในผู้สูงอายุก็ลดลงด้วยทำให้เซลล์ประสาทได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ อัตราเมตาโบลิซึมจึงต่ำทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลงจนความเร็วของการชักนำกระแสประสาทลดตามลงด้วย[18] อย่างไรก็ตามพบว่ามีรายงานวิจัยที่ได้ผลตรงกันข้าม คือ การศึกษาความสัมพันธ์ของความเร็วของการชักนำกระแสประสาทกับอายุ เพศ และ ส่วนสูง ในกลุ่มตัวอย่างชาวเกาหลีจำนวน 639 คน[19] พบว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทไม่มีความสัมพันธ์กับอายุ Yuasa[20] ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 55 คนพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมากที่สุดคือ อุณหภูมิส่วนอายุไม่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาท

2.2 น้ำหนัก จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าความ เร็วของการชักนำกระแสประสาทที่ มีเดียนและอัลนาไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวและงานวิจัยที่ศึกษาน้ำหนักต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทนั้นมีอยู่น้อยมากเพราะส่วนมากจะศึกษาในแง่ของค่าดัชนีมวลกาย เนื่องจากน้ำหนักตัวเพียงอย่างเดียวจะแสดงไม่ได้ว่าคนนั้นอ้วนหรือผอมต้องพิจารณาคู่กับส่วนสูงนั่นก็คือค่าดัชนีมวลกายซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาในครั้งนี้ด้วย เท่าที่มีรายงานนั้นพบว่าน้ำหนักไม่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้นประสาทสั่งการมีเดียนและอัลนา แต่จะมีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทรับความรู้สึกมีเดียน[6] แต่มีบางรายงานที่แสดงว่าในคนที่มีปริมาณไขมันในร่างกายสูงจะมีค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทลดลงและเมื่อออกกำลังกายเพื่อเผาผลาญไขมันในร่างกายความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะเพิ่มขึ้น[21] แต่อย่างไรก็ตามเป็นการศึกษาในเส้นประสาททิเบียค่าที่ได้จึงอาจแตกต่างจากมีเดียนและอัลนา

2.3 ส่วนสูง โดยปรกติแล้วเส้นประสาทที่ยาวความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะน้อยกว่าเส้นที่สั้น[16] เช่น ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่แขนจะมากกว่าที่ขา[15] ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของคนญี่ปุ่นจะมากกว่าคนเยอรมันเนื่องจากคนญี่ปุ่นตัวเตี้ยกว่า[3] ในคนเตี้ยมีความเร็วของการชักนำกระแสประสาทมากกว่าคนสูงโดยถ้าส่วนสูงเพิ่ม 1 เซ็นติเมตรความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะลดลง 0.01 เมตร/วินาที[9] ทั้งนี้เพราะเส้นประสาทที่ยาวมีโนด ออฟ แรนเวีย (nodes of Ranvier) กว้างจึงต้องใช้เวลามากในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่โนด ออฟ แรนเวีย นอกจากนั้นยังทำให้ส่วนของเยื่อไมอีลิน (myelin sheath) น้อยลงด้วย[3] การศึกษาครั้งนี้กลับพบว่าความสูงไม่สัมพันธ์กับค่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทซึ่งสอดคล้อง กับการศึกษาของ Soudmand[4] ที่ศึกษาผลของความสูงต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทเพอโรเนียล ซูรัล และมีเดียนพบว่าความสูงมีผลต่อเส้นประสาทที่ขาคือ เพอโรเนียลและซูรัลมากกว่าเส้นประสาทที่แขน เช่นเดียวกับ Wagman และ Lesse[18] พบว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทอัลนาไม่สัมพันธ์กับความสูง

2.4 ค่าดัชนีมวลกาย จากการศึกษาพบว่าค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเร็วของการชักนำกระแสประสาทนั่นคือในคนที่มีค่าดัชนีมวลกายสูง (อ้วน) ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทจะช้ากว่าคนที่มีค่าดัชนีมวลกายต่ำ (ผอม) ซึ่งที่ผ่านมามีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน พบว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่เส้นประสาทมีเดียน อัลนา เพอโรเนียลและซูรัล ลดลงเมื่อดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น[5] นั่นคือภาวะอ้วนจะทำให้ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทลดลงเนื่องจากคนอ้วนมีความบกพร่องของการสลายกลูโคสเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงาน (impaired glucose metabolism) ทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงน้ำตาลเหล่านี้จะเข้าไปจับกับโปรตีนทำให้โครงสร้างที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบทำงานผิดปรกติ ความเร็วของการชักนำกระแสประสาทของเส้น

ประสาทต่าง ๆ จึงลดลง

ข้อเสนอแนะ

จะเห็นว่าความเร็วของการชักนำกระแสประสาทในเส้นประสาทแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันดังนั้นการศึกษาจากเส้นประสาทบางชนิดจึงไม่สามารถนำมาใช้ยืนยันได้ว่าเหตุการณ์ดังกล่าวจะมีผลต่อเส้นประสาทชนิดอื่นด้วย ดังนั้นหากต้องการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วของการชักนำกระแสประสาทควรศึกษาทั้งในเส้นประสาทที่แขนและขาด้วยเพราะความเร็วของการชักนำกระแสประสาทที่แขนและขามีการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากันและหากเป็นไปได้ควรศึกษาชนิดของเส้นประสาทเพิ่มมากขึ้นและอาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ส่วนมากมีลักษณะที่คล้ายกันและไม่หลากหลายพอ จึงควรเลือกอาสาสมัครที่มีความหลากหลายในด้านที่ต้องการศึกษาเพื่อจะได้เห็นผลที่ชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักพัฒนาวิชาการมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ให้โอกาสและทุนสนับสนุนการวิจัยนี้ คณะกรรมการวิชาการและสำนักงานเลขานุการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการตรวจแก้โครงร่างงานวิจัย และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติสำหรับคำแนะนำในการเก็บข้อมูลเพื่อให้ถูกต้องตามหลักจริยธรรม

เอกสารอ้างอิง

1. Evans BA, Daube JR. A comparison of three electrodiagnostic methods in diagnosing carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1984;7:565.
2. Flack B, Stallberg E, Bischoff C. Sensory nerve conduction studies with surface electrodes. Methods in Clin Neurophysiol 1994;5:1-20.
3. Takano K, Kirchner F, Steinicke F, Langer A, Yasui H, Naito J. Relation between height and the maximum conduction velocity of the ulnar motor nerve in human subjects. Jpn J Physiol 1991;41:385-96.
4. Soudman R, Ward LC, Swift TR. Effect of height on nerve conduction velocity. Neurology 1982; 32(4): 407-10.
5. Awang MS, Abdullah JM, Abdullah MR, Tharakan J, Prasad A, Husin ZA et al. Nerve conduction study among healthy Malays : the influence of age, height and body mass index on median, ulnar, common peroneal and sural nerves. Malays J Med Sci 2006;13(2):19-23.
6. Huang CR, Chang WN, Chang HW, Tsai NW, Lu CH. Effects of age, gender, height, and weight on late responses and nerve conduction study parameters. Acta Neurol Taiwan 2009;18(4):242-9.
7. Thakur D, Jhas S, Pandey NK, Jha CB, Bajaj BK, Paudel BH. Influence of height on the nerve conduction study parameters of the peripheral nerves. JCDR 2011;5(2):260-3.
8. Stevens JC. AAEM minimonograph 26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1997;20:1477-86.
9. Saeed S, Akram M. Impact of anthropmetric measures on sural nerve conduction in healthy subjects. J Ayub Med Coll Abbottabad 2008;20(4):112-4.
10. Buschbacher RM. Body mass index effect on common nerve conduction study measurements. Muscle Nerve 1998;21(11):1398-404.
11. Rivner MH, Swift TR, Malik K. Influence of age and height on nerve conduction. Muscle Nerve 2001; 24(9): 1134-41.
12. Campbell WW, Ward LC, Swift TR. Nerve conduction velocity varies inversely with height. Muscle Nerve 1981;4(6):520-3.
13. Delisa JA, Lee HJ, Baran EM, Lai KS, Spielholz N, Mackenzi K. Manual of nerve conduction velocity and clinical neurophysiology. 3rd ed. New York : Raven Press; 1994.
14. Thomas PK, Sears TA, Gilliatt RW. The range of conduction velocity in normal motor nerve fibres to the small muscles of the hand and foot. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1959;22:175-81.
15. Aramrussameekul W. The normal value of median, ulnar, radial, sural, common peroneal and tibial nerve conduction studies at HRH princess Maha Chakri sirindhorn medical center. J Med Health Sci 2010; 17(3):142-8.
16. Kimura J. Principles and pitfalls of nerve conduction studies. Ann Neurol 1984;16:415-29.
17. Stetson DS, Albers JW, Silverstein BA, Wolfe RA. Effect of age, sex, and anthropometric factors on nerve conduction measures. Muscle Nerve 1992;15:1095-104.
18. Wagman IH, Lesse H. Maximum conduction velocities of motor fibers of ulnar nerve in human subjects

of various ages and sizes. J Neurophysiol 1952;15:235-44.
19. Sunwoo IN. Effects of age, sex and height on nerve conduction studies. J Korean Neurol Assoc 1992; 10(2):173-87.
20. Yuasa J, Kishi R, Harabuchi I, Eguchi T, Arata Y, Fujita S, et al. Effects of age and skin temperature on peripheral nerve conduction velocity-a basic study for nerve conduction velocity measurement in worksite. Med Sci Monit 2007;13(7):CR330-2.
21. Elam RP. Body fat and its relationship to tibial nerve conduction velocity in a specific population. J Orthop Sports Phys Ther 1987;8(10):495-7.

Abstract **Effects of Age, Body Weight, Height and Body Mass Index on Nerve Conduction Velocity of Median and Ulnar Nerves in Normal Subjects**

Janpen Bangsumruaj, Maitta Phoglin

Department of Biology Science, Faculty of Science and Technology, Huachiew Chalermprakiet University

Journal of Health Science **2013; 22:62-71.**

Nerve conduction velocity which asseses peripheral nerve function for diagnosis of neuropathies, is known to vary with age, height, body weight and body mass index (BMI). This experimental study investigated the relationship between these factors on nerve conduction velocity in median and ulnar nerve among 64 normal subjects by using the Pearson's correlation. It was found that nerve conduction velocity in median ($p < 0.01$) and ulnar nerve ($p < 0.01$) was negatively correlated with BMI. An age was negatively correlated with nerve conduction velocity of only ulnar nerve, but conduction velocity in both nerves did not show correlation with body weight (p 0.0959, 0.2073) and height (p 0.2376, 0.0646).

Key words: **nerve conduction velocity, median nerve, ulnar nerve, normal subject**