

การวัดความเที่ยงตรงของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย

ณัฐเศรษฐ์ มนินนากร, พ.บ.*

อภิวัฒน์ มนินนากร, วท.บ. (กายภาพบำบัด), วท.ม. (สรีรวิทยา)**

เทอม บัวคำทุม, ปวช. (ช่างกลโรงงาน)*

*ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ภาควิชาเวชศาสตร์สรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ณัฐเศรษฐ์ มนินนากร, อภิวัฒน์ มนินนากร, เทอม บัวคำทุม การวัดความเที่ยงตรงของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2548; 15(2): 79-87.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อหาค่า reliability และ validity ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย และนำมาใช้แทนเครื่องมือมาตรฐาน

รูปแบบการวิจัย : เป็นการศึกษาแบบ analytical study

สถานที่ทำการวิจัย : ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กลุ่มที่ถูกทำการวิจัย : อาสาสมัครคนปกติ 130 คน อายุเฉลี่ย 21.25 ± 2.83 ปี เป็นผู้ชาย 50 คน ผู้หญิง 80 คน

วิธีการ : แบ่งการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ค่า reliability ของเครื่องมือ โดยหา test-retest reliability ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย หา agreement ของผู้วัด โดยใช้เครื่องมือนี้วัด 2 ครั้ง และศึกษาหา interobserver reliability ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย หา agreement ของผู้วัด 2 คน โดยใช้เครื่องมือนี้ ในการวัด 2 ครั้ง วิธีการวัดโดยการใช้เครื่องมือกดไปที่กล้ามเนื้อ ในตำแหน่งที่กำหนด วัดแรงกดที่น้อยที่สุดที่ทำให้เจ็บ (pain pressure threshold)

ขั้นตอนที่ 2 ค่า validity ของเครื่องมือ โดยหา agreement ของเครื่องมือ algometer อย่างง่ายและเครื่องมือมาตรฐาน

ผลการศึกษา: ค่า ICC (intraclass correlation coefficient) ของ test-retest reliability เท่ากับ 0.9310 ค่า ICC ของ interobserver reliability เท่ากับ 0.9109 ค่า ICC เมื่อเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานเท่ากับ 0.8808 วิเคราะห์เปรียบเทียบเครื่องมือ 2 ชนิด โดยใช้วิธีของ Bland-Altman ได้ค่า mean difference เท่ากับ -0.204 (CI -0.227 to -0.182) limit of agreement เท่ากับ -1.257 to 0.849

ผลสรุป: เครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้ เมื่อทำการทดสอบค่า ICC ของ reliability และ validity แล้ว อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานโดยวิธี Bland-Altman นั้น ยังมีความแตกต่างจากเครื่องมือมาตรฐานอยู่บ้าง ซึ่งต้องการการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

คำสำคัญ : simple algometer, reliability, validity

Myofascial pain syndrome เป็นปัญหาที่เป็นสาเหตุของอาการปวดของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่พบบ่อยที่สุด^(8,15) การวินิจฉัยต้องอาศัยการซักประวัติและตรวจร่างกายเป็นสิ่งสำคัญ การตรวจหา trigger point เป็นหนึ่งในข้อวินิจฉัยหลักในการวินิจฉัย myofascial pain syndrome ตามเกณฑ์วินิจฉัยของ Simons⁽¹⁴⁾

trigger point เป็นจุดที่ไวต่อการกระตุ้น (hyperirritable spot) ถ้าออกแรงกดตรง trigger point จะทำให้เกิดอาการปวดร้าว (referred pain) ได้ การตรวจคลำหา trigger point ขึ้นกับความชำนาญของผู้ตรวจ ดังนั้น จึงได้มีการพัฒนาเครื่องมือวัดแรงกดที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดอาการปวด (pain pressure threshold) เรียกว่า algometer วัดแรงกดเปรียบเทียบกับจุดเดียวกันของร่างกายซึ่งตรงข้าม จุดที่เป็น trigger point แรงกดที่ทำให้เกิดอาการปวดจะน้อยกว่าตำแหน่งเดียวกันกับข้างปกติ 2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร⁽⁵⁾ เครื่องมือนี้นอกจากช่วยวินิจฉัยแล้ว ยังช่วยติดตามผลการรักษาได้

Algometer ถูกนำมาใช้ช่วยวินิจฉัย และติดตามการรักษาภาวะต่างๆได้ เช่น ในปี 1954 โดย Keele⁽¹⁰⁾ เริ่มนำ algometer มาใช้วัด pain pressure threshold ในคนไข้ thalamic syndrome ต่อมา Fisher^(4,5), Reeve⁽¹³⁾, Jaeger⁽⁷⁾ นำมาใช้ช่วยวินิจฉัยติดตามผลการรักษา trigger point ในคนไข้ myofascial pain syndrome. การศึกษาของ McCarthy⁽¹¹⁾ นำมาใช้ช่วยวินิจฉัยภาวะอักเสบของโรค rheumatoid arthritis ของข้อนิ้วมือ Campbell⁽³⁾ และ Tunk⁽¹⁷⁾ ศึกษา pain pressure threshold ในคนไข้ fibrositis

ปัจจุบัน algometer มีทั้งแบบ electronic และ non electronic แบบที่นิยมใช้กันกว้างขวาง ราคาไม่แพงมาก ได้แก่ แบบ non electronic ซึ่งเป็น algometer มาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป จะวัดแรงกดบนผิวหนังผ่านแผ่นยางและแท่งเหล็กแรงกดจะผ่านไปที่มาตรวัด (force gauge) อ่านค่าเป็น kg/cm² อ่านค่าสูงสุดได้ 20 kg. อย่างไรก็ตาม non electronic algometer แม้จะไม่ใช่อุปกรณ์ยุ่งยาก แต่ในประเทศไทย เครื่องมือชนิดนี้ก็ยังมีราคาแพง ไม่มีขายโดยทั่วไป ต้องนำเข้าจากต่างประเทศโดยเฉพาะ ผู้วิจัย⁽¹⁾ ได้ทดลองประดิษฐ์เครื่องมือ algometer อย่างง่ายขึ้นสามารถทำได้เองและราคาถูก ประกอบด้วยท่อเหล็กมีสปริงอยู่ด้านในมีแท่งเหล็กตันที่มียางหุ้มปลายยื่นออกมา เวลาออกแรงกดสปริงจะถูกกดและส่งผ่านแรงไปยังตำแหน่งที่

ต้องการตรวจได้ สามารถวัดแรงกดได้หน่วย kg/cm² เครื่องมือนี้สามารถวัดแรงกดได้ถึง 10 kg/cm²

ต่อมาผู้วิจัยได้ปรับปรุงอีกโดยใช้เครื่องมือวัดความดันล้อยนต์มาดัดแปลง ใช้ scale และสปริงตัวเดิม ทำแท่งเหล็กตันที่มียางหุ้มปลายยื่นออกมา เวลาออกแรงกดแท่งเหล็กจะไปดัน scale บอกร่างกดได้ การที่ใช้เครื่องมือวัดความดันล้อยนต์มาดัดแปลง โดยใช้ scale และสปริงตัวเดิมนั้น จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวัดมากขึ้น ผู้วิจัยได้นำเสนอ (poster presentation) ที่งานประชุมวิชาการราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู ปี 2544 วันที่ 8-10 ธันวาคม 2544 ณ โรงแรมริเจนท์ เซอ่า จังหวัดเพชรบุรี

ต่อมาผู้วิจัยพบว่ายังมีข้อผิดพลาดจากการเคลื่อนของท่อเหล็ก และแท่งเหล็กตัน ที่เคลื่อนไหวได้ไม่ราบรื่น ผู้วิจัยจึงได้ใช้ท่อพลาสติกดัดแปลงจากกระบอกฉีดยาและใช้ลูกยางของแกนกระบอกฉีดยาเป็นตัวช่วยให้การเคลื่อนไหวของแท่งเหล็กราบรื่นขึ้น จนได้ค่าที่สามารถวัดได้ใกล้เคียงกับเครื่องมือมาตรฐาน

สำหรับ algometer อย่างง่าย ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม พบว่า Johnson⁽⁹⁾ ได้เคยประดิษฐ์ algometer อย่างง่ายโดยใช้กระบอกฉีดยา ใช้แรงกดผ่านก้านกระบอกฉีดยา เข้าไปอัดอากาศเกิดแรงกดตันในกระบอกฉีดยา Johnson ได้ศึกษาเบื้องต้นในคนปกติ 4 คน พบว่ามีค่าความผิดพลาดสูงสุด 9% อย่างไรก็ตาม algometer อย่างง่ายของ Johnson วัดแรงกดได้ไม่เกิน 4 kg/cm² น้อยเกินไปที่จะนำมาช่วยวินิจฉัยโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ข้อเสียอีกข้อคือ เมื่อออกแรงกดวัดค่าแล้ว ก้านกระบอกฉีดยาจะไม่กลับไปที่ค่า 0 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นได้

สำหรับ algometer อย่างง่ายของผู้วิจัยนี้ ต้องการนำมาใช้ช่วยวินิจฉัยโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งจะต้องนำมาทดสอบหาค่า reliability และ validity ของเครื่องมือนี้ก่อนนำมาใช้

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

1. เพื่อหาค่า reliability ของเครื่องมือ algometer อย่างง่ายในคนปกติ
2. เพื่อหาค่า validity ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย โดยวัด pain pressure thresholdเปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือ algometer มาตรฐานกับเครื่องมือ algometer อย่างง่ายในคนปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ศึกษา : ทำการศึกษาในอาสาสมัครคนปกติ

Inclusion criteria

1. อายุ 20-60 ปี
2. ยินยอมให้ทำการศึกษาได้

exclusion criteria

1. ไม่มีอาการของโรคกล้ามเนื้อ กระดูก และระบบประสาท
2. ไม่มีอาการโรคจิต
3. ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง

อุปกรณ์

1. เครื่องมือ algometer อย่างง่ายที่ผู้วิจัยประดิษฐ์ขึ้น

2. เครื่องมือ algometer มาตรฐาน

ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการศึกษาแบบ analytical study แบ่งการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน

1. การศึกษาหา reliability ของเครื่องมือ

1.1 การศึกษาหา test-retest reliability ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย โดยศึกษาหา agreement ของผู้วัดโดยใช้เครื่องมือนี้ 1 คนในการวัด 2 ครั้ง ตำแหน่งเดียวกัน ห่างกัน 15 นาที

1.2. การศึกษาหา interobserver reliability ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย โดยศึกษาหา agreement ของผู้วัด 2 คน โดยใช้เครื่องมือนี้ในการวัด 2 ครั้งตำแหน่งเดียวกัน ห่างกัน 15 นาที

2. การศึกษาหา validity ของเครื่องมือ

2.1. การศึกษาหา validity ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย โดยศึกษาหา agreement ของเครื่องมือ algometer อย่างง่ายและเครื่องมือ algometer มาตรฐาน โดยใช้ผู้วัด 1 คน โดยใช้เครื่องมือทั้ง 2 นี้ ในการวัดที่ตำแหน่งเดียวกัน ห่างกัน 15 นาที

ตำแหน่งที่ใช้วัด ได้แก่ กล้ามเนื้อที่มักเป็นสาเหตุในการเกิด myofascial pain syndrome ได้บ่อย ได้แก่ กล้ามเนื้อ upper trapezius, levator scapulae, supraspinatus, infraspinatus, deltoid, teres minor, gluteus medius, paraspinal L4 level ทั้ง 2 ข้าง

วิธีการวัดโดยการใช้เครื่องมือกดไปที่กล้ามเนื้อ ในตำแหน่งที่กำหนด วัดแรงกดที่น้อยที่สุดที่ทำให้เจ็บ ผู้ทำการวัดจะได้รับการฝึกการวัดจนชำนาญก่อน บันทึกผลนำผลที่ได้ มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์หา test- retest reliability, interobserver reliability และ validity โดยหา agreement ค่าสหสัมพันธ์ intraclass correlation coefficient และวิเคราะห์โดยวิธี Bland-Altman test

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในการทำวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวัด pain pressure threshold ในอาสาสมัครปกติ ซึ่งการวัดโดยวิธีนี้ไม่ทำอันตรายหรือเกิดผลเสียหายต่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเลย ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย อาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับคำชี้แจงโดยละเอียด และต้องลงนามยินยอมในแบบฟอร์มคำยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ได้ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ทำในอาสาสมัครปกติ 130 คน อายุเฉลี่ย 21.25 ± 2.83 ปี เป็นผู้ชาย 50 คน ผู้หญิง 80 คน อายุเฉลี่ยของผู้ชาย 21.04 ± 1.67 ปี อายุเฉลี่ยของผู้หญิง 21.38 ± 3.37 ปี

1. การศึกษา reliability ของเครื่อง simple algometer

1.1 การคำนวณหาค่า test- retest reliability โดยหา agreement ของผู้วัด 1 คน ในการวัด 2 ครั้ง (ตารางที่ 2-3)

1.2 การคำนวณหาค่า interobserver reliability โดยหา agreement ของผู้วัด 2 คน (ตารางที่ 4-5)

2. การศึกษาหา validity ของเครื่องมือหา agreement ของเครื่องมือ algometer อย่างง่าย เปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน (ตารางที่ 1, 6, 7)

	ขวา (kg / cm ²) mean ± SD	ซ้าย (kg / cm ²) mean ± SD
Upper trapezius	1.90 ± 0.84	1.90 ± 0.82
Levetor scapulae	2.29 ± 0.87	2.35 ± 0.99
Supraspinatus	2.36 ± 0.85	2.35 ± 1.02
Infraspinatus	2.47 ± 1.02	2.48 ± 0.97
Deltoid	2.32 ± 1.00	2.29 ± 0.98
Teres minor	2.21 ± 1.07	2.18 ± 1.03
Gluteus medius	2.93 ± 1.08	2.94 ± 1.058
Paraspinal muscle L4	3.12 ± 1.20	3.12 ± 1.20

ตารางที่ 1 ค่า pain pressure threshold ของกล้ามเนื้อมัดต่างๆ เมื่อวัดด้วยเครื่องมือมาตรฐาน

กล้ามเนื้อ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	ขวา (kg / cm ²) mean ± SD	ซ้าย (kg / cm ²) mean ± SD	ขวา (kg / cm ²) mean ± SD	ซ้าย (kg / cm ²) mean ± SD
Upper trapezius	1.57 ± 0.81	1.68 ± 0.88	1.64 ± 0.80	1.75 ± 0.91
Levetor scapulae	2.12 ± 0.98	2.15 ± 0.94	2.14 ± 1.00	2.15 ± 1.01
Supraspinatus	2.03 ± 0.97	2.13 ± 0.96	2.14 ± 0.91	2.16 ± 1.01
Infraspinatus	2.23 ± 1.02	2.23 ± 1.00	2.20 ± 1.02	2.22 ± 1.01
Deltoid	2.16 ± 1.10	2.11 ± 1.11	2.18 ± 1.04	2.19 ± 1.08
Teres minor	2.09 ± 1.11	2.06 ± 1.05	2.05 ± 1.12	2.06 ± 1.06
Gluteus medius	2.73 ± 1.06	2.76 ± 1.02	2.75 ± 1.08	2.75 ± 0.99
Paraspinal muscle L4	2.95 ± 1.13	2.96 ± 1.08	2.9 ± 1.15	2.94 ± 1.17

ตารางที่ 2 แสดงค่า pain pressure thresholdของการวัดครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับการวัดครั้งที่ 2

กล้ามเนื้อ	ค่า ICC
Upper trapezius	0.9420
Levetor scapulae	0.9501
Supraspinatus	0.9503
Infraspinatus	0.9486
Deltoid	0.9674
Teres minor	0.9562
Gluteus medius	0.9692
Paraspinal muscle L4	0.9790

ตารางที่ 3 แสดงค่า ICC ในกล้ามเนื้อแต่ละมัดของการวัด 2 ครั้ง เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่า intraclass correlation coefficient (ICC) โดยรวมเท่ากับ 0.9310 การวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Bland-Altman limit of agreement (reference range for difference) เท่ากับ -0.824 to 0.792 mean difference เท่ากับ -0.016 (95% CI - 0.034, 0.001)

กล้ามเนื้อ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	ขวา (kg / cm ²)	ซ้าย (kg / cm ²)	ขวา (kg / cm ²)	ซ้าย (kg / cm ²)
Upper trapezius	1.57 ± 0.81	1.68 ± 0.88	1.69 ± 0.81	1.76 ± 0.84
Levetor scapulae	2.12 ± 0.98	2.15 ± 0.94	2.17 ± 0.98	2.21 ± 0.91
Supraspinatus	2.03 ± 0.97	2.13 ± 0.96	2.18 ± 0.97	2.19 ± 0.92
Infraspinatus	2.23 ± 1.02	2.23 ± 1.00	2.29 ± 1.02	2.26 ± 0.96
Deltoid	2.16 ± 1.10	2.11 ± 1.11	2.22 ± 1.04	2.22 ± 1.06
Teres minor	2.09 ± 1.11	2.06 ± 1.05	2.10 ± 1.12	2.10 ± 1.12
Gluteus medius	2.73 ± 1.06	2.76 ± 1.02	2.81 ± 1.05	2.80 ± 1.00
Paraspinal muscle L4	2.95 ± 1.13	2.96 ± 1.08	2.96 ± 1.17	2.97 ± 1.16

ตารางที่ 4 แสดงค่า pain pressure threshold ของการวัดจากผู้วัด 2 คน

กล้ามเนื้อ	ค่า ICC
Upper trapezius	0.9353
Levetor scapulae	0.9426
Supraspinatus	0.9481
Infraspinatus	0.9222
Deltoid	0.9401
Teres minor	0.9440
Gluteus medius	0.9669
Paraspinal muscle L4	0.9643

ตารางที่ 5 แสดงค่า ICC ในกล้ามเนื้อแต่ละมัดของผู้วัด 2 คน เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่า ICC โดยรวมเท่ากับ 0.9109 การวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Bland-Altman limit of agreement (reference range for difference) เท่ากับ -0.975 to 0.852 mean difference เท่ากับ -0.016 (95% CI - 0.034, 0.001)

กล้ามเนื้อ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	ขวา (kg / cm ²)	ซ้าย (kg / cm ²)	ขวา (kg / cm ²)	ซ้าย (kg / cm ²)
Upper trapezius	1.57 ± 0.81	1.68 ± 0.88	1.90 ± 0.84	1.90 ± 0.82
Levetor scapulae	2.12 ± 0.98	2.15 ± 0.94	2.29 ± 0.87	2.35 ± 0.99
Supraspinatus	2.03 ± 0.97	2.13 ± 0.96	2.36 ± 0.85	2.35 ± 1.02
Infraspinatus	2.23 ± 1.02	2.23 ± 1.00	2.47 ± 1.02	2.48 ± 0.97
Deltoid	2.16 ± 1.10	2.11 ± 1.11	2.32 ± 1.00	2.29 ± 0.98
Teres minor	2.09 ± 1.11	2.06 ± 1.05	2.21 ± 1.07	2.18 ± 1.03
Gluteus medius	2.73 ± 1.06	2.76 ± 1.02	2.93 ± 1.08	2.94 ± 1.05
Paraspinal muscle L4	2.95 ± 1.13	2.96 ± 1.08	3.12 ± 1.20	3.12 ± 1.20

ตารางที่ 6 แสดงค่า pain pressure threshold ของเครื่องมือ algometer อย่างง่ายกับเครื่องมือมาตรฐาน

กล้ามเนื้อ	ค่า ICC
Upper trapezius	0.9156
Levetor scapulae	0.9067
Supraspinatus	0.9255
Infraspinatus	0.9051
Deltoid	0.9271
Teres minor	0.9369
Gluteus medius	0.9406
Paraspinal muscle L4	0.9741

ตารางที่ 7 แสดงค่า ICC ในกล้ามเนื้อแต่ละมัดเมื่อเปรียบเทียบเครื่องมืออย่างง่ายกับเครื่องมือมาตรฐาน นำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่า ค่า ICC โดยรวม = 0.8808 การวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Bland-Altman limit of agreement (reference range for difference) เท่ากับ -1.257 to 0.849 mean difference เท่ากับ -0.204 (95% CI -0.227, -0.182)

วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้ มีค่า intraclass correlation coefficient ของ test - retest reliability เท่ากับ 0.9310 และ interobserver reliability เท่ากับ 0.9109 เมื่อเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานนั้น พบว่าค่า intraclass correlation coefficient เท่ากับ 0.8808

จะเห็นว่า เครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้มีค่า intraclass correlation coefficient สูง ซึ่งน่าจะนำมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยและติดตามผลการรักษาในผู้ป่วยได้

การวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Bland- Altman พบว่า เมื่อพิจารณาความแตกต่างโดยเฉลี่ยของการวัด 2 ครั้ง (mean difference) เท่ากับ - 0.016 พบว่าความแตกต่างโดยเฉลี่ยของการวัด 2 ครั้งน้อยมาก อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่เมื่อพิจารณาถึงความกระจายของข้อมูล พบว่า มีความผิดพลาดจากการวัด 2 ครั้งได้สูงสุด (limit of agreement) 0.824 kg/cm² ซึ่งน้อยกว่า 1 kg/cm² อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

เมื่อพิจารณาความแตกต่างโดยเฉลี่ยของการวัด 2 คน (mean difference) เท่ากับ - 0.062 พบว่าความแตกต่างโดยเฉลี่ยของการวัด 2 คนน้อยมาก อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่เมื่อพิจารณาถึงความกระจายของข้อมูล พบว่า มีความผิดพลาดจากการวัด 2 ครั้งได้สูงสุด (limit of agreement) 0.975 kg/cm² ซึ่งน้อยกว่า 1 kg/cm² อยู่ใน

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ เช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาความแตกต่างโดยเฉลี่ยของเครื่องมือ 2 ชนิด (mean difference) เท่ากับ - 0.204 โดยที่เครื่องมือมาตรฐานมีแนวโน้มจะตรวจได้น้ำหนักมากกว่า 0.204 kg/cm² เมื่อพิจารณาแล้วต่างจากเครื่องมือมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่เมื่อพิจารณาถึงความกระจายของข้อมูล พบว่า เครื่องมือซึ่งมีความผิดพลาดต่างจากเครื่องมือมาตรฐานได้สูงสุด (limit of agreement) ถึง 1.2547 kg/cm² ยิ่งมากกว่า 1 kg/cm² แสดงว่า เครื่องมือ อย่างง่ายนี้ ยังต้องการการแก้ไข พัฒนาต่อไปอีก เพื่อให้ใกล้เคียงกับเครื่องมือมาตรฐาน

เมื่อพิจารณาค่า pain pressure threshold ของกล้ามเนื้อแต่ละมัด จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันในแต่ละกล้ามเนื้อ เช่น paraspinal muscle จะมี pain pressure threshold สูงสุด และ upper trapezius มี pain pressure threshold น้อยที่สุด ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่า ICC ของกล้ามเนื้อแต่ละมัดเปรียบเทียบระหว่างการวัด 2 ครั้ง ผู้วัด 2 คน และ เครื่องมือ algometer อย่างง่ายกับเครื่องมือมาตรฐาน พบว่า ค่า ICC ที่ได้ มีค่าเกิน 0.9 ขึ้นไปทุกค่า ซึ่งแสดงว่าเครื่องมือมีค่า reliability และ validity สูง ในการตรวจกล้ามเนื้อแต่ละมัด

แม้ว่าจะมีการศึกษา reliability ของเครื่องมือมาตรฐานที่ตรวจไว้หลายคน เช่น การศึกษาของ Merskey⁽¹²⁾ พบว่า test-retest reliability เท่ากับ 0.65 และ interrater reliability เท่ากับ 0.59 Fischer⁽⁶⁾ ศึกษา pain pressure

threshold ในคนปกติ อาสาสมัคร 50 คน วัดแรงกดในกล้ามเนื้อต่างๆ กัน 8 มัด ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา แต่พบว่าเพศหญิงจะมี pain pressure threshold ต่ำกว่าเพศชาย

Tunk⁽¹⁷⁾ ศึกษา pain pressure threshold ในคนปกติ อาสาสมัคร 10 คน พบ interrater reliability เท่ากับ 0.85, test- retest reliability เท่ากับ 0.85 และ interside reliability เท่ากับ 0.82 Takala⁽¹⁶⁾ ศึกษาในกลุ่มคนทำงานผู้ชาย 90 คนและผู้หญิง 70 คน พบ intraobserver reliability อยู่ในช่วง 0.71 - 0.92 และ interobserver reliability อยู่ในช่วง 0.68 - 0.79 แต่ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันโดยตรงได้ เพราะเป็นการศึกษาในคนละกลุ่ม โดยที่การศึกษาทำในอาสาสมัครคนปกติ 130 คน ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี อายุเฉลี่ย 21.25 ± 2.83 ปี ซึ่งมีความรู้ให้ความร่วมมือดี อาจทำให้การศึกษาค่า intraclass correlation coefficient ของ reliability และ validity ได้ค่อนข้างสูง เครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้ ผู้วิจัยได้พยายามพัฒนาเรื่อยๆ ตั้งแต่รุ่นแรกที่รูปทรงไม่สวยงามมาตรวัดยังไม่ละเอียด จนกระทั่งรุ่นปัจจุบัน ซึ่งสวยงามขึ้นมาตรวัดละเอียดขึ้น แม่นยำขึ้น ทดสอบ reliability และ validity แล้วอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ผู้วิจัยได้เลือกใช้วัสดุที่มีราคาถูก สามารถหาได้ง่าย และจัดทำได้ง่ายแต่ผู้วิจัยยังเห็นว่าในเรื่องความทนทานยังต้องพัฒนาและปรับปรุงในรุ่นต่อไป

สรุป

เครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้ ประดิษฐ์จากวัสดุที่มีราคาถูก สามารถทำใช้ได้เอง โดยผู้วิจัยได้พยายามพัฒนาปรับปรุงตลอดมาและทำการทดสอบค่า intraclass correlation coefficient ของ reliability และ validity อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ ส่วนการหาเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานโดยวิธีของ Bland-Altman นั้น ยังมีความแตกต่างจากเครื่องมือมาตรฐานอยู่บ้าง ซึ่งต้องการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามเครื่องมือ algometer อย่างง่ายนี้ จะมีประโยชน์อย่างมากต่อแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูหรือแพทย์สาขาอื่นที่สนใจ ในการวินิจฉัย และติดตามการรักษาโรค myofascial pain syndrome หรือ ภาวะอื่นๆ ที่ต้องการวัด pain pressure threshold ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

1. คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะแพทยศาสตร์ ที่ได้จัดสรรทุนวิจัยให้ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้
2. ขอขอบคุณ คุณแก้วใจ เทพสุธรรมรัตน์, รศ.ดร.มาลินี เหล่าไพบุลย์ และหน่วยระบาดวิทยาคลินิก ที่ได้เป็นผู้ให้คำปรึกษา และช่วยคำนวณทางสถิติในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. ฉัฐเศรษฐ์ มนินนากร, อภิวันท์ มนินนากร, เทอมบัวคำทุม. การประดิษฐ์เครื่องมือ algometer อย่างง่าย. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2542 ; 9 (2) : 72-5.
2. Perotto AO. Anatomical guide for the electromyographer, The limbs and trunk. 3rd ed. Springfield : Charles C Thomas, 1994 : 92-111, 212-3, 250-1, 277-9.
3. Campbell SM, Clark S, Tindall EA, Forehand ME, Bennelt RM. Clinical characteristics of fibrositis, a blinded controlled study of symptoms and tender points. Arthr. Rheum 1983 ; 26: 817-24.
4. Fischer AA. Diagnosis and management of chronic pain in physical medicine and rehabilitation. In : Ruskin AP, ed. Current therapy in Physiatry. Philadelphia : WB Saunders, 1984 : 123-45.
5. Fischer AA. Pressure algometry (dolorimetry) in the differential diagnosis of muscle pain. In : Rachlin ES, ed. Myofascial pain and fibromyalgia, trigger point management. St. Louis : Mosby, 1994 : 121-41.
6. Fisher AA. Pressure algometry over normal muscles : standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain 1987 ; 30 : 115-26.
7. Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with pressure algometer following passive stretch. Pain 1986 ; 27 : 203-10.
8. Jensen K, Anderson HO, Oleson J. Pressure - pain threshold in human temporal region : evaluation of a new pressure algometer. Pain. 1986 ; 25 : 313-23.

9. Johnson TW, Watsan PJ. An inexpensive self - assembly pressure algometer. *Anaesthesia* 1997 ; 52 (11) : 1070-2.
10. Keele KD. Pain-sensitivity tests-the pressure algometer. *Lancet* 1954 ; i : 636-9.
11. McCarthy JR, Gatter RA, Phelps P. A dolorimeter for quantification of articular tenderness. *Arthr. Rheum* 1965 ; 8 : 551- 9.
12. Merskey H. Spear FG. The reliability of the pressure algometer. *British Journal of social and Clinical Psychology* 1964 ; 3 : 130-6.
13. Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain* 1986 ; 24 : 313-21.
14. Simons AG. Muscular pain syndromes. In : Friction JR, Awad EA, eds. *Advances in Pain Research and Therapy Vol 17 : Myofascial Pain and Fibromyalgia*. New York : Raven Press, 1990 :18.
15. Sola AE, Bonica JJ. Myofascial pain syndromes. In : Bonica JJ, ed. *The management of pain*. Philadelphia : Lea & Febiger, 1990 : 352-67.
16. Takala EP. Pressure pain threshold on upper trapezius and levator scapulae muscles. Repeatability and relation to subjective symptoms in a working population. *Scand J Rehabil Med* 1990 ; 22 (2) : 63-8.
17. Tunks E, Crook J, Norman G, Kalaher S. Tender points in fibromyalgia. *Pain* 1988 ; 34 : 11-9.

Reliability and Validity of Simple Algometer

Nuttaset Manimmanakorn, M.D.*

Apiwan Manimmanakorn, B.Sc. (Physiotherapy), M.Sc. (Physiology)**

Term Boukamtuem, Eng. Tech.*

*Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, KhonKaen University

**Department of Physiology, Faculty of Medicine, KhonKaen University

Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Boukamtuem T. Reliability and validity of simple algometer, J Thai Rehabil 2005; 15(2): 79-87.

Abstract

Objective : To test the reliability and validity of simple algometer

Design : Analytical study

Setting : Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, KhonKaen University

Subjects : 130 volunteers, mean age 21.25 ± 2.83 years, 50 males, 80 females.

Method :

Step 1 : Test-retest reliability : the pain pressure threshold of normal volunteers were measured for the agreement between 2 tests. Interobserver reliability: agreement between 2 testers was assessed. The pain pressure threshold was evaluated using the algometer while compressing the muscles to the point of minimal pain tolerance.

Step 2 : Validity, the agreement between the simple and standard algometer was tested.

Results : The ICC (intraclass correlation coefficient) of the test- retest reliability was 0.9310. The ICC of interobserver reliability test was 0.9109. The ICC of validity was 0.8808. The mean difference when comparing the simple and standard algometer by the Bland-Altman method was -0.204 (95% CI -0.227 to -0.182) and the limit of agreement was -1.257 to 0.849.

Conclusion : The ICC of reliability and validity for the simple algometer is acceptable but when comparing with the standard algometer by the Bland-Altman method, some error was detected on our equipment, so further development is needed.

Key words : simple algometer, reliability, validity.